

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Daniele Correia

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LEITURA, PRODUÇÃO E  
DIVULGAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS NO ESPAÇO DO  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA**

Santa Maria, RS, Brasil  
2016

**Daniele Correia**

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LEITURA, PRODUÇÃO E  
DIVULGAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS NO ESPAÇO DO ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO EM FÍSICA**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Educação em Ciências**.

Orientadora: Profa. Dra. Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Santa Maria, RS  
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Correia, Daniele

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LEITURA, PRODUÇÃO E  
DIVULGAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS NO ESPAÇO DO ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO EM FÍSICA / Daniele Correia.- 2016.

98 p. ; 30 cm

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de  
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e  
Saúde, RS, 2016

1. Formação Inicial de Professores 2. Texto de  
Divulgação Científica 3. Leitura 4. Ensino 5. Pesquisa I.  
Título.

Daniele Correia

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LEITURA, PRODUÇÃO E  
DIVULGAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS NO ESPAÇO DO ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO EM FÍSICA**

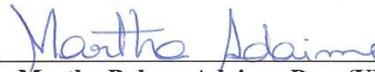
Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em  
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde,  
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,  
RS), como requisito parcial para obtenção do  
título de **Doutor em Educação em Ciências**.

**Aprovado em 07 de julho de 2016:**



---

**Inés Prieto Schmidt Sauerwein, Dra. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)



---

**Martha Bohrer Adaime, Dra. (UFSM)**



---

**Lenira Maria Nunes Sepel, Dra. (UFSM)**



---

**Maria Regina Dubeux Kawamura, Dra. (USP)**



---

**Ângela Maria Hartmann, Dra. (UNIPAMPA)**

Santa Maria, RS  
2016

## DEDICATÓRIA

*Aos amores da minha vida... à minha família,  
ao meu pai **Gilberto**, a minha mãe **Rosani**, meus eternos mestres que guiaram meus  
primeiros passos, ensinaram as primeiras palavras, ensinaram os maiores valores da vida:  
caráter, responsabilidade, respeito e amor....  
obrigada por me concederem a vida, pelo incentivo, pela dedicação,  
e por acreditarem em mim;  
a minha irmã **viviani**,  
ao meu esposo, **Fábio**,  
ao meu filho **Eduardo**  
pelo carinho, amor, companheirismo,  
apoio e paciência;  
e aos maravilhosos e fiéis **amigos, amigas, colegas e orientadora**  
pela força, pela confiança e pelo apoio.*

*Obrigada por tudo! Amo vocês!*

## AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho ocorreu, principalmente, pelo auxílio, compreensão e dedicação de várias pessoas. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste estudo e, de maneira especial, agradeço:

- à minha orientadora Profa. Dra. Inés Prieto Schmidt Sauerwein pela oportunidade de desenvolver minha tese de doutoramento junto ao Programa de Pós-Graduação, pela confiança em mim depositada, pela pessoa humana, incentivadora e dedicada, grata pela orientação;

- ao meu esposo Fábio Mallmann Zimmer, pelo amor incondicional, dedicação, carinho, companheirismo, paciência, compreensão e pela força diária que necessitei em todos os momentos dessa caminhada, foi graças ao seu apoio que eu não desisti...

- ao meu filho Eduardo Correia Zimmer que é meu orgulho, minha inspiração, minha razão de viver...

- aos meus pais Gilberto Soares Correia e Rosani de Fátima Ilha por todo amor verdadeiro e apoio em todos os momentos, por acreditarem na minha capacidade, tudo que conquistei na minha vida foi graças à vocês...

- à minha irmã Viviani Correia, pelo amor, carinho, incentivo e dedicação;

- aos meus amigos, que souberam entender minhas ausências e que sempre me incentivaram;

- às licenciandas e aos alunos do ensino médio participantes desta pesquisa, pela confiança em mim depositada;

- Aos colegas e amigos do MPEAC, Ciléia Rodrigues, Saul B. Schirmer, Josemar Alves, Muryel Vidmar e Dioni Pastorio, pelo incentivo, apoio, conselhos e pelos momentos de descontração vividos ao longo deste período em que trabalhamos juntos.

- aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde por contribuírem de uma forma ou de outra pela conquista deste título;

- às professoras Maria Regina Dubeux Kawamura, Ângela Maria Hartmann, Martha Bohrer Adaime e Lenira Maria Nunes Sepel que fizeram significativas contribuições nesta tese. Especialmente, à professora Maria Regina, que com sua visão crítica e palavras de sabedoria, me fez refletir sobre os possíveis desdobramentos desta tese.

- à Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade de desenvolver e concretizar este estudo;

- à CAPES pela bolsa concedida.

Enfim a todos àqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para eu ser, a cada dia nessa longa jornada, um ser humano melhor.

*“A Deus por ter me dado forças e ter me acompanhado!”*

## RESUMO

### TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: LEITURA, PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS NO ESPAÇO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA

AUTORA: Daniele Correia

ORIENTADORA: Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Pesquisadores em Educação em Ciências têm reconhecido a importância da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) na formação de sujeitos leitores e, suas potencialidades no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos. Nesta direção, o presente trabalho está estruturado no formato de três artigos científicos: Artigo 1 – As leituras de Textos de Divulgação Científica feitas por Licenciandas no Estágio Supervisionado em Física; Artigo 2 – Leitura e Argumentação: Potencialidades do Uso de Textos de Divulgação Científica em Aulas de Física do Ensino Médio; Artigo 3 – O Estudo das Ondas Sonoras por meio de uma Atividade Didática envolvendo Leitura de um Texto de Divulgação Científica. Estes manuscritos contemplam a pesquisa desenvolvida entre os anos de 2013 a 2015 no estágio profissional do curso de Física Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria, em que duas licenciandas, sob a orientação e supervisão da autora desta tese, desenvolveram atividades de ensino e de pesquisa envolvendo TDC. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa do tipo pesquisa participante, sendo que, os registros orais e escritos produzidos pelas licenciandas foram analisados à luz de referenciais teóricos das áreas da Linguística e da Educação em Ciências. O estudo tem como objetivo investigar as leituras de (dimensão do ensino) e sobre o uso de TDC (dimensão da pesquisa) associados às estratégias de leitura, feitas pelas professoras em formação. Na dimensão do ensino, as licenciandas produziram e implementaram atividades com distintos TDC associados à estratégias de leitura em suas pré-regências e regências de estágio (Artigo 1). Constatou-se que nos estágios de pré-regência as leituras de TDC feitas pelas licenciandas foram parafrásicas, sendo a busca de informações o modo de leitura exercitado, e a função didática atribuída ao TDC ficou restrita ao ensino de conteúdos de Física. No entanto, nas regências de estágio, as licenciandas valorizaram as leituras polissêmicas, sendo o texto-pretexto o modo de leitura exercitado e o discurso apropriado pelas licenciandas tendeu ao polêmico. No que tange à função didática assumida pelos TDC nas regências, constatou-se que eles, além de serem utilizados para ensinar Física, favoreceram o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos, potencializaram a articulação entre o conteúdo de física e o cotidiano do aluno, e mais do que isto, propiciaram que as licenciandas refletissem sobre os sentidos e finalidades do ensino dos conteúdos de Física. No que se refere à dimensão da pesquisa, as licenciandas produziram (em colaboração com as professoras orientadoras) artigos científicos (Artigos 1 e 2) que abordaram as suas leituras sobre o uso de TDC vivenciadas a partir das atividades implementadas nas regências em sala de aula. Nesses manuscritos, as autoras asseguram que as atividades com TDC associadas às estratégias de leitura contribuem significativamente para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos e para a formação dos estudantes-leitores. Por fim, destaca-se que as licenciandas avaliaram positivamente as práticas de leitura, escrita, ensino e pesquisa com TDC desenvolvidas no estágio profissional em Física, ainda, elas destacaram que tais práticas foram valiosas para suas formações pessoal e profissional.

**Palavras-chave:** Formação Inicial de Professores. Estágio Supervisionado. Texto de Divulgação Científica. Leitura. Escrita. Ensino. Pesquisa. Física.

## ABSTRACT

### POPULARIZATION SCIENCE TEXTS: READINGS, PRODUCTION OF DIDACTIC ACTIVITIES AND THEIR RELEASE WITHIN THE SPHERE OF SUPERVISED CLASS MANAGEMENT IN PHYSICS

AUTHOR: Daniele Correia

ADVISOR: Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Researches in Sciences Education are aware of the importance of reading Popularization Science Texts (TDC) in order to form reading subjects and these texts' potentialities in the teaching and learning process of scientific contents. Thus, the present article is structured in the format of three scientific texts: The first text – Readings of Popularization Science Texts done by undergraduate students in the Supervised teacher's practice in Physics; The second text – Reading and Arguing: Potential Use from Popularization Science Texts in Middle of Physical Education in High School; The third text – Study of Sound Waves in an Educational Activity using a Popular Science Text. These texts contemplate research developed between 2013 and 2015 in Teaching Management in the Physics Course at Universidade Federal de Santa Maria when two trainees, under the advice and supervision of the author of this present thesis, developed teaching and research activities involving TDC. The present study has the aim of investigating *readings about* (teaching dimension) and *about the use of TDC* (research dimension) associated to reading strategies carried out by teacher trainees. Within the teaching dimension, the trainees produced and implemented activities employing TDC associated to reading strategies in their class planning and their taught classes (Text 1). It was observed that in the class planning stages the TDC made by the trainees employed paraphrase characterized by the search of information, and the didactic function attributed to TDC was in the realm of Physics contents. However, during the trainees' classes, multi-level readings were valued so that text-pretext was the reading strategy developed and the discourse appropriated by the trainees tended to be controversial. Regarding the didactic role of TDC in classes, it was observed that these, besides being employed to teach Physics, promoted the development of abilities related to oral and written expressions on the part of learners, improving not only the articulation between physics contents and learners' daily life, but foremost helped the trainees to reflect on meanings and ends of Physics contents teaching. Regarding the research dimension, the trainees produced (together with their advisors) scientific texts (Texts 2 and 3) that tackled their own readings on the use of TDC experienced through the use of implemented activities done during their taught classes. Along these manuscripts, the authors assure that the activities with TDC associated to reading strategies contribute significantly for the teaching and learning process of scientific contents and for the forming of student readers. Finally, it has to be pointed out that the trainees evaluated the practices of reading, writing, teaching and learning positively together with research with TDC developed in class management in Physics; besides, they claimed that those activities were of extreme importance to their personal and professional improvement.

**Keywords:** Teachers initial formation. Supervised internship. Popularization Science Texts. Readings. Reading. Writing. Research. Physics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	18
<b>1.3.1 A intervenção no estágio profissional em Física.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.2 Reuniões de orientação de estágio ou atendimentos.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.3 A Oficina: leitura e escrita nas aulas de Física.....</b>	<b>24</b>
<b>1.3.4 As aulas Simuladas.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.5 Sobre as aulas com TDC desenvolvidas nas pré-regência e regências .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.6 As licenciandas e as escolas .....</b>	<b>28</b>
<b>2 ARTIGO 1 – AS LEITURAS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA FEITAS POR LICENCIANDAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA.....</b>	<b>32</b>
<b>3 ARTIGO 2 – LEITURA E ARGUMENTAÇÃO: POTENCIALIDADES DO USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>50</b>
<b>4 ARTIGO 3 – O ESTUDO DAS ONDAS SONORAS POR MEIO DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA ENVOLVENDO LEITURA DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>65</b>
<b>5 UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE OS ARTIGOS .....</b>	<b>84</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>94</b>

## APRESENTAÇÃO

Ingressei no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em 2002. No quarto semestre do curso comecei a trabalhar em um laboratório de Química Analítica como bolsista de iniciação científica. Neste período me dediquei ao apaixonante mundo da pesquisa no laboratório, no qual tive a oportunidade de desenvolver e validar um método voltamétrico para a determinação seletiva de fármacos da classe dos 1,4-benzodiazepínicos (ansiolíticos) e da dietilpropiona (anorexígeno), que foi empregado na análise de formulações fitoterápicas utilizadas no tratamento da obesidade, passíveis de se encontrar tais classes de fármacos como adulterantes. Os frutos desta trajetória de pesquisa, de um lado, renderam publicações de trabalhos em congressos e artigos em periódicos tanto na graduação quanto no mestrado (2007-2008). De outro, me instigaram a pensar que já era tempo de alcançar novos desafios profissionais, como, por exemplo, ingressar na carreira docente.

Entre os anos de 2008-2010, morei em Joinville (Santa Catarina), onde fui contratada para lecionar disciplina de Química nas três séries do Ensino Médio de uma escola da rede pública. Foi um período de muitas realizações, tanto profissionais quanto pessoais. Foi nesse período que resgatei coisas que sempre gostei de fazer, mas que havia deixado de lado, como, por exemplo, planejar e executar atividades didáticas diferenciadas que articulassem o conteúdo científico a assuntos que estivessem presentes nas atividades diárias dos estudantes da Educação Básica.

No final do ano de 2010, voltei a Santa Maria e senti a necessidade de retomar a vida acadêmica. Influenciada pela minha curta experiência docente na cidade de Joinville, pensei em realizar meu doutoramento na área de ensino. A partir disto, investiguei os cursos de pós-graduação ofertados pela UFSM e me interessei pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Em 2011 entrei em contato com a professora Inés que, gentilmente, me convidou a participar de seu grupo de pesquisa MPEAC (Métodos e Processos de Ensino e Aprendizagem de Ciências) e, desde então, atuo nas atividades desenvolvidas pelo grupo e como colaboradora do projeto PIBID\_FÍSICA/UFSM<sup>1</sup>. Tudo isso,

---

<sup>1</sup>Entre os anos de 2013-2015 em que se desenvolveu esta pesquisa de doutoramento, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da área da Física da UFSM — PIBID-Física/UFSM — contou com a participação de seis bolsistas de iniciação à docência, três colaboradores, dois professores supervisores e uma coordenadora. Dentre as atividades desenvolvidas pelo projeto PIBID-Física/UFSM pode-se destacar a produção de atividades didáticas (com uso de distintos recursos didáticos) que têm como objetivo trabalhar a Física em uma perspectiva investigativa. Esse material é confeccionado pelos bolsistas e após aprovação pelo coletivo de professores, os licenciandos implementam essas atividades nas escolas parceiras do projeto. Todo o processo de

é claro, graças ao acolhimento e apoio da professora Inés, e também dos colegas Físicos: Saul, Dioni, Josemar, Muryel, etc., aos quais sou muito grata.

No ano de 2012, ingressei no curso de doutorado pelo PPG em Ciências: Química da Vida e Saúde, sob orientação da professora Inés. No primeiro ano de doutorado cursei duas disciplinas que me influenciaram a mudar o foco do projeto inicial; logo nas primeiras aulas destas disciplinas, os discentes foram orientados a planejar e apresentar uma atividade didática que envolvesse o uso de um Texto de Divulgação Científica (TDC). Na primeira disciplina estranhei um pouco esta orientação, afinal, até aquele momento a ideia de trabalhar conteúdos de Química a partir de um TDC foi um convite inusitado, pelo menos no meu caso, pois nunca havia pensado na possibilidade de planejar uma aula com esse recurso didático.

Em ambas as ocasiões, os discentes apresentaram suas propostas didáticas, sendo que a grande maioria dos pós-graduandos explicitou em seus planejamentos que a leitura dos TDC se restringiria à identificação de conceitos científicos, que, em um segundo momento seriam aprofundados pelo docente. As discussões acerca das propostas didáticas não englobaram aspectos relevantes, tais como, a função da leitura do TDC nas aulas das disciplinas das Ciências Naturais, ou questionamentos acerca do porquê os pós-graduandos reduziram a função do texto a um mero “caça-palavras de conceitos científicos”.

É importante esclarecer que não tenho a pretensão de criticar a proposta de trabalho desenvolvida pelos responsáveis das disciplinas citadas, tampouco os trabalhos apresentados pelos colegas, pois não teria sentido julgar o trabalho deles, uma vez que as atividades didáticas que apresentei nas duas ocasiões estavam inadequadas. Recordo que utilizei TDC distintos associados a atividades experimentais (como se precisasse!) e hoje percebo que ao fazer isto desfavoreci a potencialidades dos textos.

No entanto, o que quero destacar diz respeito ao que aprendi a partir destas experiências formativas, isto é, passei a refletir e repensar acerca de minhas próprias concepções de leitura, e a questionar como a leitura e a escrita são trabalhadas na universidade, especialmente nos cursos de formação docente, e, na escola, na área das Ciências Naturais, como a Física e a Química (no caso destas disciplinas, geralmente, o uso de experimentos, simulações, jogos, etc. parecem ser os recursos mais empregados para abordar determinado conteúdo em sala de aula). Dentre as questões, destaco: Como se desenvolvem as práticas de leitura e a escrita na formação inicial docente? E no estágio dos cursos de licenciatura? O que, como e para que leem os licenciandos? O que estes futuros

professores têm a dizer sobre o desenvolvimento de atividades de leitura e escrita, em disciplinas da graduação, que permitam ao licenciando vivenciar na prática como planejar e implementar atividades que envolvam o uso de TDC? Ao longo do texto procurarei debater alguns destes questionamentos e outros, em particular, no contexto específico da formação inicial de professores de Física.

Neste momento da leitura, talvez, você possa estar se perguntado: *o que levou uma pesquisadora com formação em Química a desenvolver seu projeto de doutorado em disciplinas do Estágio Curricular do Curso de Física - Licenciatura?* Primeiramente gostaria de explicar porque escolhi o Curso de Física. Creio que isto está fortemente relacionado ao convívio diário com minha orientadora e os colegas Físicos, nas disciplinas do curso de doutorado, nas reuniões de seminário do grupo MPEAC e a minha participação como colaboradora do projeto PIBID-Física. Estes fatores potencializaram meu fascínio pela Física e, por consequência, influenciaram minha escolha pelo curso de Física.

A minha predileção pelo Estágio Supervisionado está relacionada com a forma como estão sistematizadas as quatro disciplinas que o compõe. Isto é, ao longo dos dois anos de duração do estágio, há um trabalho colaborativo entre o professor orientador (universidade) e o licenciando, em que este se envolve gradualmente com as atividades docentes, e estas são monitoradas pelo professor orientador (universidade) e pelo professor regente. Dito isso, apresento a seguir, a introdução.

## 1 INTRODUÇÃO

A Divulgação Científica (DC) enquanto gênero do discurso possui características próprias com relação ao tema, ao estilo e à composição (ZAMBONI, 2001; NASCIMENTO e CASSIANI, 2009) e está presente em diversos espaços sociais e meios de comunicação. Na área de Educação em Ciências, pesquisas recentes apontam a importância da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) na formação de sujeitos leitores, assim como as potencialidades dos TDC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos (CORREIA, BOLFE, SAUERWEIN, 2016). Ainda há trabalhos que sugerem os TDC têm potencial didático de veicular temas sobre ciência, tecnologia e cotidiano em linguagem acessível a um público não especializado no assunto (SALÉM, KAWAMURA, 1996; SILVA, KAWAMURA, 2001; ZAMBONI, 2001; MAFFIA et al., 2002; TERRAZZAN, GABANA, 2003; MARTINS, NASCIMENTO, ABREU, 2004; SILVA, ALMEIDA, 2005; ABREU, MASSI, QUEIROZ, 2007; MENEGAT, CLEMENT, TERRAZZAN, 2007; ROCHA, 2012; ZANOTELLO, ALMEIDA, 2013; SILVA, ALMEIDA, HALLACK, 2015). Somado a isto, o incentivo à leitura de materiais de DC possibilita ao aluno o acesso a uma maior diversidade de informações, o desenvolvimento de habilidades de leitura, a apropriação de conceitos, formas de argumentação e de elementos de terminologia científica (MARTINS, CASSAB, ROCHA, 2001; FERREIRA, QUEIROZ, 2012).

O incentivo à leitura de DC pode favorecer a formação científica e cultural dos sujeitos-leitores, além de, potencializar desenvolvimento das habilidades relacionadas à leitura, escrita e argumentação, contribuindo para a formação de cidadãos aptos a analisarem informações veiculadas nesses meios – hábitos e atitudes importantes de manter após sua formação escolar. Nesta direção, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio explicitam que:

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações [...]. Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais (BRASIL, 1999, p.27).

Ainda, as Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física (2001, p. 5) apontam as vivências gerais essenciais ao graduado em Física (independentemente da área de atuação), dentre elas: o contato do graduando – “com ideias e conceitos fundamentais da Física e das Ciências, através da leitura de textos”. Assim, defende-se que *a leitura de e a*

*escrita sobre TDC* devem ser fomentadas no âmbito da escola e na formação inicial docente. Ademais, concorda-se com Silva (1998) quando este destaca que os professores, independentemente da disciplina que lecionam, são também professores de leitura. No entanto, acredita-se que os professores em formação, possivelmente, só reconheceram as potencialidades das leituras de TDC tanto para o ensino de conteúdos científicos, como para a formação dos sujeitos leitores, caso se envolvam efetivamente em práticas de leitura com TDC, durante sua formação inicial docente.

Desta forma, é importante que nas disciplinas dos Cursos de Licenciatura em Física e, em especial, nas do estágio supervisionado, os formadores de professores discutam com os licenciandos a importância das leituras de DC nas aulas de Física. Neste particular, é importante enfatizar que o espaço do estágio supervisionado talvez seja o mais promissor para o debate sobre a importância das leituras de DC, pois, este é o momento em que o licenciando está envolvido diretamente com o planejamento das aulas, com a seleção de recursos didáticos apropriados e execução das aulas. Portanto, é neste contexto formativo que, formadores de professores e futuros professores, podem dialogar sobre a escolha, usos, funções e potencialidades dos TDC para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos. Além disso, os futuros professores, após terem sido devidamente orientados, podem, por exemplo, produzir e implementar atividades de ensino com TDC em seus estágios de regência.

Reitera-se que a produção de atividades de ensino por parte dos professores em formação, poderá ser realizada após o professor formador ter discutido com os licenciandos questões relativas ao *como* planejar e executar atividades de leitura de TDC em sala de aula. Neste particular, Solé (1998) sugere que as atividades de leitura de todo e qualquer texto em sala de aula, preferencialmente, devem ser realizadas mediante uso de estratégias de leitura, pois estas permitem a interação leitor-texto-autor nos distintos momentos da leitura, a saber, pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura, que estão caracterizadas nos Capítulos 2, 3 e 4.

Nessa linha, é fundamental destacar que as leituras de TDC, quando associadas as estratégias de pré/durante/pós-leitura, podem contribuir significativamente para promover a articulação entre as informações do texto e o conteúdo ensinado e/ou a ser ensinado, além de, as tarefas propostas nas etapas de pré/durante/pós-leitura favorecerem a interação entre leitor-texto-autor e outros sujeitos, nos distintos momentos da leitura (pré/durante/pós-leitura).

É importante frisar que não se deve restringir as potencialidades das leituras de TDC no contexto do estágio supervisionado tornando-o apenas uma ferramenta que pode ser utilizada na produção de atividades de ensino que visem favorecer a contextualização, o

ensino dos conteúdos científicos e o desenvolvimento de habilidades ou atitudes nos estudantes do ensino médio, pois, tão e/ou mais importantes, são as possíveis reflexões geradas pelos professores em formação a partir de suas leituras de TDC. Isto significa dizer que o TDC, para além de um instrumento utilizado para o ensino de conteúdos científicos, pode ser considerado como um “espaço de reflexão” no qual os licenciandos podem (re)pensar suas concepções de leitura e os sentidos e significados atribuídos a leitura de DC e aos conteúdos científicos.

Por outro lado, é relevante mencionar que no contexto da formação inicial de professores de Física, em particular no estágio supervisionado, é desejável que os licenciandos sejam estimulados não apenas a produzir e implementar atividades de ensino com TDC associados à estratégias de leitura, mas também, que os futuros professores sejam incentivados a desenvolver atividades de pesquisa, por exemplo, os licenciandos podem escrever e divulgar artigos sobre suas experiências de leitura de TDC em sala de aula.

Ainda, vale lembrar que a produção de um artigo é uma vivência fundamental na formação do Físico e sobre isto as Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física apontam que um graduado em Física<sup>2</sup> deve “ter tido a oportunidade de sistematizar seus conhecimentos e seus resultados em um dado assunto através de, pelo menos, a elaboração de um artigo, comunicação ou monografia” (BRASIL, 2001, p. 5).

Nesta perspectiva, entende-se que as leituras de TDC no espaço do estágio supervisionado têm potencial para desencadear a produção de atividades de ensino e de pesquisa sobre esse ensino. Ao exercitar essa articulação entre ensino e pesquisa, neste contexto formativo tão particular do estágio, estar-se-á reconhecendo o caráter formador da atividade de pesquisa na formação docente, algo que vem sendo defendido e reiterado ao longo dos últimos anos por vários pesquisadores da área de Educação em Ciências (ANDRÉ, 1996; DEMO, 1991, 1994, 2010; GHEDIN, LEITE, ALMEIDA, 2008; GHEDIN, OLIVEIRA, ALMEIDA, 2015; LÜDKE, 1993, 1994; PIMENTA, 1999).

Diante da relevância do assunto exposto, o trabalho desenvolvido pretende contribuir nessa direção. Para tal, o presente estudo apresenta e analisa os resultados de uma intervenção realizada no Estágio Profissional do Curso de Física Licenciatura da UFSM. A pesquisa ocorreu entre os anos de 2013 a 2015 e contou com a participação de duas licenciandas – Mariana e Beatriz – que cursaram as quatro disciplinas que constituem o estágio: Estágio Supervisionado em Ensino de Física (ESEF) I, II, III e IV. O **objetivo** da pesquisa foi

---

<sup>2</sup> Contempla os perfis de Físico – pesquisador, Físico – educador, Físico – tecnólogo e Físico – interdisciplinar.

investigar as *leituras de* (dimensão do ensino) e *sobre o uso de TDC* (dimensão da pesquisa) associados às estratégias de leitura, feitas por professoras de Física em formação, nos distintos momentos de suas pré-regências<sup>3</sup>, regências<sup>4</sup> e pós-regências<sup>5</sup> que compõem o Estágio Profissional em Física. Assim, nos próximos capítulos haverá a discussão das seguintes questões:

- a) *Quais, como e com quais finalidades foram feitas as leituras de TDC, por professoras em formação, em aulas de Física do Ensino Médio?*
- b) *Como as leituras de TDC, associadas ao uso de estratégias de leitura, podem contribuir para a formação dos estudantes leitores do Ensino Médio?*
- c) *Quais as contribuições das atividades de ensino com TDC e de pesquisa sobre o uso de TDC para a formação das futuras professoras?*

A tese pretende contribuir para ressaltar a viabilidade de desenvolver no âmbito da formação inicial de professores de Física, especialmente durante o estágio supervisionado, ações formativas que fomentem a leitura, escrita, ensino, pesquisa de/ou sobre o uso TDC. Ainda, defende-se a importância da inserção de debates na formação inicial de professores de Física que estejam relacionadas à leitura, ao ensino, à pesquisa envolvendo TDC, tendo como base para essa discussão os resultados que serão apresentados e analisados nos próximos capítulos.

Com relação à organização dos capítulos deste trabalho, o restante deste Capítulo 1 apresenta o referencial teórico na seção 1.2 e aspectos metodológicos na seção 1.3. No Capítulo 2, consta o Artigo 1 produzido pela autora desta tese (e orientadora). Neste trabalho são analisadas as leituras de TDC feitas por professoras de Física em formação, durante seus estágios de pré-regências e regências. Quando se compararam as aulas ministradas por elas em suas pré-regências e regências, constatou-se que houve mudanças significativas com relação aos sentidos atribuídos aos textos e ao conteúdo, aos modos de leituras exercitados,

---

<sup>3</sup>O termo pré-regência é empregado nesta tese para identificar o período do estágio em que as licenciandas ainda não assumiram as turmas do ensino médio.

<sup>4</sup>O termo regência é adotado para identificar o momento do estágio em que as licenciandas assumiram as turmas do ensino médio.

<sup>5</sup>O termo pós-regência é empregado para identificar o período do estágio em que as licenciandas já haviam cumprido as atividades na escola e estavam se dedicando, exclusivamente, à produção dos artigos científicos, juntamente com as professoras orientadoras da universidade (Daniele e Inés).

nas funções atribuídas aos TDC e nos discursos apropriados pelas licenciandas durante as aulas.

No Capítulo 3, é apresentado o Artigo 2 produzido pela licencianda Beatriz (em colaboração com as professoras orientadoras), o qual se refere a análise de uma sequência de atividades didáticas envolvendo uso de TDC associados à estratégias de pré/durante/pós-leitura em aulas de Física. Como considerações, sinalizam-se as potencialidades das leituras de TDC associadas às estratégias de leitura, quando desenvolvidas periodicamente e na composição aconselhada, para o favorecimento da articulação entre leitura e o ensino de conteúdos de Física, também, para a formação dos estudantes-leitores do ensino médio.

No Capítulo 4, consta o Artigo 3 produzido pela licencianda Mariana (em colaboração com as professoras orientadoras), o qual apresenta e analisa uma proposta didática sobre o assunto som envolvendo uso de um TDC associado à estratégias de pré/durante/pós-leitura. Como considerações, apontam-se as potencialidades das atividades de leitura de TDC na composição sugerida, na articulação entre leitura e o ensino de conteúdos científicos de forma geral, e, em especial, para aquele caso particular que favoreceu a conexão entre a leitura do TDC e sua vinculação com o conteúdo de acústica; também, se sinaliza que essas atividades de leitura podem favorecer a formação dos estudantes-leitores do ensino médio.

No Capítulo 5, faz-se uma discussão para correlacionar os três artigos, ainda, analisa-se a importância gradual que as licenciandas foram dando às leituras de TDC associadas às estratégias de leitura durante as sucessivas implementações das atividades em sala de aula, e como isto veio a contribuir, segundo elas, para sua formação profissional e pessoal. Também, serão apresentadas algumas considerações das licenciandas a respeito da atividade de pesquisa (produção de artigos científicos) desenvolvida no ESEF IV.

No Capítulo 6, será apresentada a conclusão geral do trabalho e as perspectivas para novas pesquisas.

## 1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

O foco desta tese foi investigar as *leituras de e sobre o uso de TDC associados à estratégias de leitura*, realizadas por duas professoras de Física em formação, durante o estágio supervisionado. Para tal, como mencionado anteriormente, estruturou-se este trabalho em três artigos científicos. No Artigo 1 são discutidas as *leituras de TDC* realizadas pelas licenciandas durante o desenvolvimento de atividades de ensino de Física com TDC, desenvolvidas em suas pré-regências e regências de estágio. Nos Artigos 2 e 3 as licenciandas

relatam as *leituras sobre o uso de TDC* vivenciadas a partir das atividades com TDC desenvolvidas nas regências de estágio.

Nesta direção, para subsidiar as discussões sobre as leituras e usos do TDC adotaram-se referenciais teóricos das áreas da Linguística e da Educação em Ciências, sendo que as discussões sobre as ideias desses pesquisadores estão detalhadas em cada um dos três artigos (ver Artigo 1, p. 29; Artigo 2, p. 47; Artigo 3, p. 62).

### 1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi desenvolvido numa abordagem predominantemente qualitativa ou naturalística. Os dados foram obtidos dentro de seu ambiente natural, o estágio profissional em Física, através do constante acompanhamento dos sujeitos de pesquisa. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.47) “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”. Nesse sentido, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa participante. Este tipo de pesquisa prevê o envolvimento cooperativo ou participativo entre o pesquisador e o(s) sujeito(s) da situação investigada (HAGUETTE, 1997; BRANDÃO, 1990; THIOLENT, 2008). Foi exatamente este tipo de interação que foi cultivado entre as licenciandas e a pesquisadora-participante (Daniele – autora da tese) durante os dois anos em que esta pesquisa se desenvolveu, nas disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Física (ESEF) I, II, III e IV. Neste período a autora desta tese foi responsável por todas as atividades desenvolvidas nas quatro disciplinas referidas anteriormente, portanto, foi professora-pesquisadora atuando na orientação e supervisão das atividades de ensino e de pesquisa desenvolvidas pelas licenciandas.

Haguette (1997, p. 69-74), define as principais características de uma pesquisa participante:

- O pesquisador deve coletar dados, ou seja, há necessidade da presença constante do pesquisador nas atividades desenvolvidas pelos sujeitos e/ou grupos investigados. Além disso, o pesquisador e os sujeitos interagem durante o desenrolar dessas atividades.
- Há envolvimento do pesquisador em todas as etapas da pesquisa, não somente com as atividades desenvolvidas pelos sujeitos e/ou grupos investigados, mas também, com os processos subjetivos – “interesses” – dos indivíduos pesquisados (compartilhamento sistemático e consciente de ideias). Nesse sentido, há necessidade do pesquisador

colocar-se no lugar do sujeito pesquisado como forma de compreender as suas ações dentro da situação investigada.

- O pesquisador é participante ativo e interfere no contexto estudado, ao mesmo tempo em que recebe influências desse mesmo contexto investigado.

Assim, Haguette (1997) destaca não ver incompatibilidade entre “objetividade” (rigor científico) e “intervenção”, ao contrário, a natureza e a qualidade dos dados são aperfeiçoados quando o pesquisador desempenha um papel ativo na modificação de certas condições do contexto estudado, em benefício dos sujeitos investigados.

Conforme mencionado, o objetivo deste trabalho é focar nas *leituras de TDC* (atividades de ensino) e nas *leituras sobre o uso de TDC* (atividades de pesquisa), realizadas pelas licenciandas Beatriz e Mariana (sujeitos da pesquisa), desenvolvidas nos distintos momentos do estágio supervisionado em Física (pré-regências, regências e pós-regências).

Para tal, no Capítulo 5, as discussões serão baseadas nas análises dos Artigos 1, 2 e 3, dispostos nos Capítulos 2, 3 e 4, respectivamente. Nestes manuscritos foram utilizadas diferentes fontes de dados, coletados no espaço da escola e da universidade. No contexto da escola, as fontes de dados são oriundas dos registros das aulas com TDC ministradas pelas licenciandas e observadas pela pesquisadora, são elas: Diários da Prática Pedagógica (DDP)<sup>6</sup>, Diários de Pesquisa (DP)<sup>7</sup>, planos de aula, gravações das aulas em áudio e tarefas dos alunos. No contexto da universidade, as fontes de dados englobaram os registros das aulas simuladas (planos de aula, gravações das aulas em áudio e vídeo, DPP e DP) e os registros das reuniões individuais e semanais de orientação do estágio ou atendimentos<sup>8</sup>. Desta forma, a análise dos registros orais e escritos produzidos pelas licenciandas e seus alunos no contexto do estágio foram analisados à luz de referenciais teóricos das áreas da Linguística e da Educação em Ciências, os quais foram devidamente abordados em cada um dos três manuscritos (ver Artigo 1, p. 29; Artigo 2, p. 47; Artigo 3, p. 62).

As entrevistas com cada uma das licenciandas ocorriam, geralmente, em dois momentos, no início e término de cada umas das quatro disciplinas de ESEF. As entrevistas foram gravadas em áudio e seguiam um roteiro com questões abertas (GASKELL, 2014;

---

<sup>6</sup>São os diários produzidos pelas licenciandas para cada aula ministrada. Nestes documentos elas registraram a descrição e avaliação crítica-reflexiva do trabalho didático-pedagógico realizado em sala de aula (ZABALZA, 1994; PORLÁN, MARTÍN, 1997).

<sup>7</sup>São os diários produzidos pela pesquisadora. Neste documento registraram-se as observações feitas durante o processo de organização, execução e avaliação das aulas que envolveram o uso de TDC (HESS, 2006).

<sup>8</sup>As reuniões contavam com a participação da pesquisadora e das licenciandas (atendidas individualmente), foram gravadas em áudio e tinham duração de cerca de uma hora. Nos atendimentos a pesquisadora e cada licencianda (em seus devidos dias e horários de atendimento) discutiam sobre as atividades de ensino e de pesquisa desenvolvidas pelas licenciandas nos distintos momentos do estágio (pré-regência, regência e pós-regência).

BOGDAN, BIKLEN, 1994). As licenciandas envolvidas na pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sobre o uso das informações fornecidas pelas entrevistas, pelos registros dos planejamentos e implementações das aulas, dos relatórios, diários da prática pedagógica, reuniões de orientação, enfim, todo material produzido por elas e seus alunos ao longo dos dois anos de estágio. Nesse documento, consta a garantia da omissão de suas identidades reais, assegurando que seriam utilizados nomes fictícios, os quais foram sugeridos pelas próprias licenciandas.

A seguir detalha-se a sistematização do estágio profissional em Física e a proposta de intervenção desenvolvida.

### **1.3.1 A intervenção no estágio profissional em Física**

O estágio profissional do Curso Noturno de Física - Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) é constituído por quatro disciplinas: Estágio Supervisionado em Ensino de Física I (ESEF I), ofertada no 7º semestre, com carga horária de 60 horas; Estágio Supervisionado em Ensino de Física II (ESEF II), ofertada no 8º semestre, com carga horária de 75 horas; Estágio Supervisionado em Ensino de Física III (ESEF III), ofertada no 9º semestre, com carga horária de 90 horas; Estágio Supervisionado em Ensino de Física IV (ESEF IV), ofertada no 10º semestre, com carga horária de 180 horas.

Uma característica bastante interessante do estágio profissional desenvolvido no curso é de que o licenciando, antes mesmo de se matricular na primeira disciplina de estágio (ESEF I), estabelece contato com um professor orientador de estágio de sua escolha (docentes da área do ensino do Curso de Física), a fim de averiguar a possibilidade do docente orientá-lo e supervisioná-lo ao longo dos dois anos em que se desenvolve o estágio curricular. A possibilidade de um trabalho colaborativo entre professor e licenciando durante o estágio supervisionado foi um fator preponderante para o desenvolvimento desta pesquisa de doutoramento no Curso de Física Licenciatura da UFSM.

A dinâmica de trabalho desenvolvida nestas disciplinas depende da negociação entre o professor orientador e o licenciando. Mas, pode-se dizer que, em linhas gerais, abrangem as seguintes atividades previstas nas ementas<sup>9</sup>:

---

<sup>9</sup>As ementas originais das disciplinas podem ser consultadas no site do curso: <http://w3.ufsm.br/cursodefisica/>

a) disciplina de ESEF I – ocorre a inserção do licenciando na escola (escolhida pelo licenciando). Esta etapa do estágio contempla o estudo e discussão do projeto pedagógico, do regimento, enfim, da estrutura organizacional da escola;

b) disciplina de ESEF II – inclui a observação e discussão da prática do professor regente em sala de aula. O professor orientador pode solicitar um pré-planejamento das aulas que serão ministradas pelo licenciando durante sua regência em sala de aula;

c) disciplina de ESEF III – o licenciando elabora o planejamento de um conjunto de aulas a serem executadas durante a sua regência em sala de aula;

d) disciplina de ESEF IV – momento em que o licenciando, frente a alunos do ensino médio, ministra o conjunto de aulas previamente planejadas no ESEF III, concomitantemente, o professor orientador e o licenciando discutem e avaliam a atuação do licenciando em sala de aula.

A forma de organização do estágio no Curso de Física (descrita acima) também foi um aspecto motivador para o desenvolvimento desta pesquisa. Como se pode observar, da breve descrição das quatro disciplinas, o licenciando é conduzido a envolver-se progressivamente com as atividades docentes. Todo o processo é supervisionado pelo seu orientador de estágio.

A intervenção desenvolvida no estágio profissional em Física envolveu a participação de duas licenciandas, Beatriz e Mariana, que nos anos de 2013 a 2015, cursaram as referidas disciplinas de ESEF I, II, III e IV, as quais foram ministradas pela pesquisadora e autora (Daniele) desta tese e supervisionadas pela professora Inés (orientadora da autora da tese). Nessas disciplinas realizaram-se as atividades previstas em ementa e outras de maneira diferenciada. Isto significa dizer que, as ementas das disciplinas foram reconstruídas, isto é, algumas atividades foram realocadas e/ou adicionadas. A seguir, a Tabela 1 sintetiza as atividades desenvolvidas nas disciplinas do ESEF.

Tabela 1 – Síntese das atividades desenvolvidas no estágio profissional em Física.

Ano	Semestre (intervalo)	Disciplina (momento do estágio)	Atividades desenvolvidas
2013	2º (09/2013 a 01/2014)	ESEF I (pré-regência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserção das licenciandas nas escolas (abrangeu o estudo dos mecanismos de funcionamento e dos documentos da escola, observações das aulas do professor regente da turma em que se desenvolveria a regência);</li> <li>• Estudo dos documentos oficiais norteadores do sistema educacional brasileira: LDB<sup>1</sup> e PCN+<sup>2</sup>;</li> <li>• Leitura sobre o projeto pedagógico da escola<sup>3</sup>;</li> <li>• Leitura sobre o diário da prática pedagógica<sup>4</sup>;</li> <li>• Reuniões de orientação de estágio.</li> </ul>
2014	1º (03/2014 a 07/2014)	ESEF II (pré-regência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leituras sobre planejamento<sup>5</sup> (plano de ensino e plano de aula);</li> <li>• Oficina: Leitura e escrita nas aulas de Física;</li> <li>• Planejamento de um conjunto de aulas com inserção de no mínimo uma aula mensal envolvendo o uso TDC;</li> <li>• Realização de aulas simuladas;</li> <li>• Reuniões de orientação de estágio.</li> </ul>
	2º (08/2014 a 12/2014)	ESEF III (regência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação das aulas planejadas no ESEF II;</li> <li>• Realização de aulas simuladas;</li> <li>• Apresentação de trabalhos em evento da área de Ensino de Ciências (3º SINTEC);</li> <li>• Reuniões de orientação de estágio.</li> </ul>
2015	1º (03/2015 a 07/2015)	ESEF IV (pós-regência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de artigos científicos;</li> <li>• Apresentação de trabalhos em evento da área de Ensino de Física (XXI SNEF);</li> <li>• Reuniões de orientação de estágio.</li> </ul>

Fonte: Autor.

<sup>1</sup> Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

<sup>2</sup> Correspondem às orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

<sup>3</sup> Livro utilizado: “Projeto político-pedagógico da escola” da autora Veiga (2008).

<sup>4</sup> Livros utilizados: “Diários de aula” do autor Zabalza (2004) e “El Diario del Professor” dos autores Porlán e Martín (1997).

<sup>5</sup> Livros utilizados: “Planejamento” do autor Vasconcellos (2012) e “Didática” do autor Libâneo (1994).

A seguir descreve-se algumas das atividades desenvolvidas no estágio, dentre elas as reuniões de orientação de estágio ou atendimentos, a oficina: leitura e escrita nas aulas de Física e as aulas simuladas.

### **1.3.2 Reuniões de orientação de estágio ou atendimentos**

As reuniões contavam com a participação da pesquisadora-participante (autora desta tese) e as licenciandas (atendidas individualmente) e ocorriam numa sala de aula (laboratório de instrumentação para o ensino) que contava com mesas, cadeiras, computadores, livros e materiais didáticos para consulta. Essas reuniões foram gravadas em áudio e tinham duração de cerca de uma hora. Nos atendimentos a pesquisadora-participante e cada licencianda (em seus devidos dias e horários de atendimento) discutiam sobre o andamento das atividades realizadas nos distintos momentos do estágio pré-regência, regência e pós-regência. Este acompanhamento das atividades de ensino nos períodos de pré-regência e regência foi realizado para todo o conjunto de aulas planejadas e implementadas e não somente daquelas aulas que envolveram uso de TDC.

Cabe destacar que alguns desses atendimentos foram destinados à discussão de textos de livros (sobre leitura, ensino de Física, pesquisa, construção de DPP, etc.), artigos, etc., com o propósito de subsidiar a construção dos planejamentos, relatórios, trabalhos, artigos, etc. Sendo que, tanto a leitura quanto a discussão destes materiais foi conduzida pelo uso de estratégias de leitura (pré/durante/pós-leitura).

A seguir elencamos os principais assuntos discutidos no decorrer de cada uma das quatro disciplinas do estágio curricular:

- ✓ ESEF I — contemplou discussões sobre as atividades desenvolvidas na escola, o projeto pedagógico e o regimento da escola, as observações das aulas dos professores regentes, os DPP, a elaboração do relatório, entrevistas realizadas com funcionários e/ou alunos da escola, etc.;
- ✓ ESEF II — envolveu discussões sobre o planejamento do ensino<sup>10</sup>, planos de aula<sup>11</sup> (estrutura dos planos de aula, cronograma, recursos didáticos, etc.), as aulas simuladas,

---

<sup>10</sup>Continha informações sobre o planejamento da disciplina, ou seja: escola, disciplina, série, turma, carga horária semanal, objetivo geral, objetivos específicos, unidades didáticas, cronograma, recursos didáticos, avaliação e bibliografia.

as aulas com TDC ministradas na escola, os DPP, a elaboração do relatório, a produção de trabalhos para eventos da área de ensino de Ciências e ensino de Física, etc.;

- ✓ ESEF III — contemplou discussões sobre as reformulações de alguns planos de aulas pendentes, as aulas simuladas, as aulas que foram ou iriam ser ministradas na escola, os DPP, a elaboração do relatório, etc.;
- ✓ ESEF IV — envolveu discussões acerca da elaboração dos artigos produzidos pelas licenciandas sobre as atividades implementadas com TDC durante as regências em sala de aula.

### 1.3.3 A Oficina: leitura e escrita nas aulas de Física

Para subsidiar os planejamentos das aulas que envolveram uso de TDC, a pesquisadora-participante ofertou às licenciandas a oficina “Leitura e escrita nas aulas de Física”. Esta teve o objetivo de discutir sobre o que/ por que /para que/como ler e escrever nas aulas de Física, também, como planejar e implementar atividades didáticas que envolvam a leitura de TDC nas aulas de Física. A oficina foi realizada em seis encontros semanais (não foi realizada nos dias das reuniões de orientação de estágio) de três horas de duração (de março a abril/2014) e contemplou atividades de leitura e discussão de trabalhos de eventos, artigos e capítulos de livros voltados ao ensino de Física e a questão da leitura, escrita e uso de TDC, também, discutiram-se e propuseram-se formas de utilizar estratégias de pré/durante/pós- leitura para trabalhar textos em sala de aula<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup>Continha informações sobre a aula, ou seja: disciplina, série, turma, número de aula(s) prevista(s), duração da(s) aula(s), tema da unidade didática na qual a aula estava inserida, assunto específico da aula, objetivos, descrição da aula, avaliação da aprendizagem dos alunos e bibliografia consultada. Os planos de aula eram discutidos durante os atendimentos e somente após ser discutida uma versão revisada desse plano é que a licencianda estava autorizada a ministrar a aula.

<sup>12</sup>Exemplos de materiais utilizados: **a) Trabalhos de eventos e/ou artigos:** “Ensino da Física e leitura” dos autores Ricon e Almeida (1991); “O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes?” Das autoras Salém e Kawamura (1996); “A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula das autoras Silva e Kawamura (2001); “Algumas reflexões sobre a utilização de textos alternativos em aulas de Física” das autoras Assis e Teixeira (2003); “Textos de divulgação científica em aulas de Física: Uma abordagem investigativa” dos autores Menegat, Clement e Terrazzan (2007); **b) Livros:** “Ler e Escrever: compromisso no Ensino Médio” dos autores Steffani e Damasio (2008); “Linguagens, leituras e ensino da ciência” dos autores Almeida e Silva (1998); “Dinâmicas de leitura para a sala de aula” da autora Rangel (1990); “35 Estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos” das autoras Moss e Loh (2012); “Estratégia de Leitura” da autora Solé (1998).

Os materiais utilizados pela ministrante da oficina, tais como: apresentação em *PowerPoint*, artigos, textos, exemplos de estratégias de leitura (extraídas dos livros de Rangel (1990), Solé (1998), Moss e Loh (2012)), foram fornecidos às licenciandas.

Ao término da oficina, as licenciandas foram orientadas a planejar uma atividade com TDC, a qual seria implementada no período de pré-regência. Ainda, sugeriu-se que elas incluíssem em seus planejamentos semestrais de ensino (a serem desenvolvidos nos estágios de regências), pelos menos, uma atividade com TDC por mês. Para tanto, as licenciandas foram orientadas a utilizar textos de revistas (*Ciência Hoje*, *Scientific American Brasil*, *Superinteressante*, dentre outras), jornais e/ou de sites de notícia (*O Globo*, *Folha de São Paulo*, *BBC Brasil*, etc.). Em particular, para que as licenciandas tivessem acesso aos artigos das revistas *Ciência Hoje* e *Scientific American Brasil*, realizou-se a assinatura destas duas revistas na versão digital e quando necessário também foram adquiridos exemplares avulsos. Como fruto deste trabalho, as licenciandas planejaram e implementaram atividades com TDC na universidade (aulas simuladas) e na escola.

#### **1.3.4 As aulas Simuladas**

Essas aulas tinham o intuito de simular como seria, na prática o desenvolvimento das aulas com TDC a serem implementadas na escola. As aulas simuladas contaram com a participação da pesquisadora-participante, professora Inés, Mariana e Beatriz, tiveram duração de duas horas cada, foram gravadas em áudio e vídeo e aconteceram nos meses de maio a novembro de 2014 na universidade. Ao término de cada aula, as licenciandas faziam uma auto avaliação oral e, após esta etapa, as professoras destacavam aspectos que poderiam ser inseridos e/ou aperfeiçoados tanto no plano de aula quanto na postura pedagógica da licencianda. Na sequência solicitava-se que a licencianda apresentasse uma reformulação do plano de aula na reunião de orientação de estágio. Por fim, as licenciandas eram orientadas a elaborar diários da aula simulada.

#### **1.3.5 Sobre as aulas com TDC desenvolvidas nas pré-regência e regências**

As licenciandas foram autorizadas a ministrar as aulas com TDC em suas pré-regências e regências em sala de aula, somente após terem realizado a aula simulada com determinado TDC e apresentado uma versão revisada do planejamento desta aula na reunião de orientação de estágio.

Assim, no período de pré-regência cada licencianda implementou uma aula com TDC, sendo que a escolha dos textos se deu em função dos conteúdos previstos no programa de ensino elaborado pela professora regente. Ainda, a implementação destas atividades didáticas ocorreram em aulas cedidas pela professora regente, que foi convidada a participar do processo de planejamento e assistir a execução da atividade em sala de aula. No período de regência, Mariana ministrou duas aulas e Beatriz, quatro aulas, envolvendo uso de TDC. Na Tabela 2, visualizam-se os TDC trabalhados pelas licenciandas durante os períodos de pré-regência e regência.

Assim, destaca-se que no **Artigo 1** (disposto no Capítulo 2), produzido por Daniele e Inés, são analisadas as leituras de TDC, feitas por cada licencianda, na primeira (pré-regência, ver Tabela 2) e na última (regência, ver Tabela 2) aula ministrada com TDC. No **Artigo 2** (disposto no Capítulo 3), produzido por Beatriz (e colaboradoras) no ESEF IV, analisou-se os indícios de evolução dos alunos em relação à interpretação e à argumentação, após terem perpassado por uma sequência de atividades didáticas (realizadas durante a regência de estágio, ver Tabela 2) que envolveram o uso de TDC associados às estratégias de leitura e TDC, durante as regências de estágio. No **Artigo 3** (disposto no Capítulo 4), produzido por Mariana (e colaboradoras) no ESEF IV, analisou-se os conhecimentos iniciais dos alunos sobre o uso de fones de ouvido antes de lerem o TDC (último trabalhado na regência, ver Tabela 2), bem como, quais relações os alunos estabeleceram entre as informações do TDC e o assunto ondas sonoras após a leitura e discussão do último TDC em sala de aula.

Tabela 2 – Resumo das principais informações das aulas com TDC ministradas pelas licenciandas em suas pré-regências e regências.

Nome	Aula Simulada (AS) ou Aula na Escola (AE) (Data)	Pré-Regência (PR) ou Regência (R)	Tema da aula	TDC
M A R I A N A	1-AS (29/05/14) 1-AE (16 e 17/07/14)	PR	Dilatação Térmica	Matéria Malcomportada: quando o fenômeno físico contraria a intuição <sup>1</sup>
	2-AS (06/11/14) 2-AE (07 e 13/11/14)	R	Motor de combustão interna e motor elétrico	Sinal verde para os carros elétricos <sup>2</sup>
	3-AS (19/11/14) 3-AE (28/11/14)	R	Qualidades fisiológicas do Som	Para ouvir melhor <sup>3</sup>
B E A T R I Z	4-AS (04/06/14) 4-AE (04/07/14)	PR	Viscosidade	Sobre sangue, café, óleo e... coletes à prova de bala <sup>4</sup>
	5-AS (14/08/14) 5-AE (18 e 23/09/14)	R	Energia e unidades de medida para a energia	Tudo o que você sabe sobre calorias está errado <sup>5</sup>
	6-AS (21/10/14) 6-AE (31/10/14)	R	Motor de combustão interna	Potência? Torque? Consumo? Saiba o que considerar ao comprar carro <sup>6</sup>
	7-AS (05/11/14) 7-AE (14/11/14)	R	Ciclo de Carnot e Segunda Lei da Termodinâmica	Gasolina ou etanol: qual vale mais a pena? <sup>7</sup>
	8-AS (19/11/14) 8-AE (28/11/14)	R	Qualidades fisiológicas do Som	Para ouvir melhor

Fonte: Autor.

<sup>1</sup> Autores: SOUZA, PAUPITZ (2012).

<sup>2</sup> Autor: HOLLANDA (2010).

<sup>3</sup> Autores: MANFRIN, MACEDO (2014).

<sup>4</sup> Autor: ALVES (2010).

<sup>5</sup> Autor: DUNN (2013).

<sup>6</sup> Autor: MARUM (2014).

<sup>7</sup> Autor: MOTTA (2014).

### 1.3.6 As licenciandas e as escolas

➤ *Sobre Mariana e a escola em que estagiou*

Mariana estava com 21 anos e no 7º semestre do curso, quando iniciou o ESEF I. Em entrevista realizada no dia 05/09/13, comentou que após a conclusão da graduação pretendia fazer mestrado em Física ou Ensino de Física e não tinha interesse em atuar como docente no ensino médio (em função do salário). Quando inquerida sobre suas expectativas com relação ao estágio, Mariana comentou que entendia o estágio como uma etapa preparatória para a futura atuação docente. A licencianda também foi questionada sobre seus hábitos de leitura, e naquela ocasião, relatou que não costumava ler TDC que abordassem temas relacionados à Física, a menos que fosse uma leitura exigida pelo professor de alguma disciplina da graduação. Também comentou que, raramente, lia reportagens em *sites* de notícias, revistas e/ou jornais impressos, sendo que os assuntos escolhidos estavam ligados a temas polêmicos amplamente divulgados na mídia.

Mariana destacou, ainda que costumava ler os livros didáticos adotados nas disciplinas da graduação (leitura restrita a partes de determinados capítulos e/ou resumos que forneciam subsídios à resolução de exercícios selecionados pelo professor) e/ou textos relacionadas à educação, ao ensino de Física e à didática, as quais, segundo ela, eram leituras obrigatórias exigidas exclusivamente, pelos professores das disciplinas pedagógicas. Mariana mencionou que até aquele estágio da graduação não havia se envolvido em atividades de ensino ou pesquisa sobre o ensino com TDC.

Com relação à escola, Mariana estagiou na segunda série do ensino médio de uma escola pública (escolhida por Mariana), localizada no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. A licencianda desenvolveu sua regência do mês de agosto a dezembro de 2014, totalizando 30 aulas de Física ministradas (2 horas-aula semanais). De acordo com as informações de Mariana a escola:

[...] funciona nos três turnos, sendo no turno da manhã as turmas de segundo e terceiro ano do ensino médio, no turno da tarde as turmas de primeiro ano e no turno da noite o Ensino de Jovens e Adultos (EJA). O colégio possui 1630 alunos estudando nos três turnos, 39 funcionários e 130 professores. O colégio possui vinte e duas salas de aula (equipada com um televisor, videocassete e quadro branco para projeção), duas salas de Artes, duas salas de ginástica, sala para a prática de xadrez, três salas para aula de reforço, sala da coordenação da Educação Física, sala da Direção, vice direção, três salas de multimídia, Biblioteca informatizada, sala de orientação educacional, coordenação pedagógica, secretária, laboratórios de

Biologia, Química e Física, dois laboratórios de informática equipados com 55 computadores, sala da banda Marcial, sala de teatro e salão de atos, sala de professores, sala de arquivo permanente, sala de processamentos de dados, departamento pessoal e sala do Memorial do Colégio, ambiente de exposição e um ginásio poliesportivo o qual esta em fase de acabamento [...].

A escola busca contribuir para o desenvolvimento da personalidade e formação de cidadãos conscientes, capazes de construir conhecimentos e aplicá-los na vida de forma crítica e autônoma [...]. (Mariana em seu relatório- ESEF I)

Com relação aos alunos, Mariana destacou em seu diário:

A turma tem em média 30 alunos, destes, pude perceber que a maioria são bem participativos, ou seja, respondem quando são questionados, perguntam se tem dúvidas tanto quando a professora está explicando o conteúdo como durante a explicação dos exercícios [...]. (Mariana em seu diário da prática pedagógica-06/11/13)

Mariana comentou em seu relatório como foi a sua relação com a professora regente:

O convívio com a professora regente foi bom, pois desde o começo ela me recepcionou muito bem, me deixando assistir as aulas e sempre conversando comigo quando precisava dela, seja para tirar alguma dúvida do colégio ou para conversar sobre os alunos. De modo geral, a professora nunca contribuiu para os planejamentos, apenas me falou sobre o que poderia diminuir de conteúdos para que conseguisse falar um pouco de todos os assuntos planejados. Ela assistiu a algumas aulas, mas não todas. As que ela assistiu ela apenas comentou que estavam boas, que eu não apresentava erros conceituais e que consegui conduzir bem a aula. Enquanto estava ministrando as aulas, posso dizer que a professora não contribuiu muito, mas posso dizer que aprendi bastante com ela assistindo as aulas delas, observando a maneira que ela conduzia as aulas e prendia a atenção dos alunos com exemplos do cotidiano. (Mariana em seu relatório- ESEF III)

Mariana teve uma boa relação tanto com os alunos quanto com a professora regente durante todo período em que estagiou na escola. A professora regente esteve ciente de todas as atividades desenvolvidas pela licencianda na pré-regência e regência. No entanto, a professora preferiu não interferir nos planejamentos das aulas de Mariana (mesmo sendo convidada pela licencianda). Além disso, no período de regência, observou poucas aulas da licencianda, justificando que os alunos ficavam desatentos durante a execução da aula em função de sua presença na sala.

➤ *Sobre Beatriz e a escola em que estagiou*

Quando iniciou o ESEF I, Beatriz tinha 21 anos e, em termos de disciplinas cursadas, estava no 5º semestre do curso. Em entrevista realizada no dia 05/09/13, Beatriz comentou que após a conclusão da graduação pretendia fazer mestrado em Ensino de Física. Também,

salientou que sempre quis ser professora de Física e que no futuro gostaria de atuar em sala de aula. Quando inquerida sobre suas expectativas com relação ao estágio, Beatriz comentou que entendia o estágio como uma etapa preparatória para a futura atuação docente. A licencianda também foi questionada sobre seus hábitos de leitura e relatou que não tinha o hábito de ler TDC que abordassem temas relacionados à Física. No entanto, mencionou que, diariamente, lia reportagens de *sites* de notícias, revistas e/ou jornais impressos, geralmente, a escolha se dava em função de temas polêmicos amplamente debatidos na mídia e na sociedade.

No que diz respeito à escola, Beatriz estagiou na segunda série do ensino médio de uma escola pública (escolhida por Beatriz), localizada no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. A licencianda desenvolveu sua regência do mês de agosto a dezembro de 2014, totalizando 45 aulas de Física ministradas (3 horas-aula semanais). De acordo com as informações de Beatriz a escola:

A escola contempla apenas a modalidade de Ensino Médio e atende nos 3 turnos (manhã/tarde/noite), possui uma biblioteca, uma quadra de esporte e salas de apoio, que são: laboratório audiovisual e laboratórios de química, biologia e informática. A escola oferece serviço de orientação pedagógica e serviço de orientação escolar. Atualmente possui em média 1600 alunos, 53 turmas, 130 professores (sendo aproximadamente 10 de Física) e 32 funcionários. As salas de aula são um pouco precárias (rabiscos nas classes e paredes), porém não há falta de classes e cadeiras e a maioria delas possui ar condicionado [...]. A escola tem como objetivo preparar o aluno para as diversidades da vida, ou seja, formar um cidadão que com base em conhecimentos sistematizados possa intervir na sociedade, buscando o melhor para si e para a sociedade. (Beatriz em seu relatório-ESEF I)

Sobre os alunos, Beatriz destacou em seu diário:

A turma possui em média 30 alunos e no geral eles são interessados, tiram dúvidas e discutem entre si o assunto tratado nas aulas. (Beatriz em seu diário da prática pedagógica- 08/10/13)

Beatriz comentou em seu relatório como foi o convívio com a professora regente:

A professora sempre se colocou a disposição para qualquer dúvida que eu tivesse. Eu enviei os planejamentos para ela antes de entrar em sala, porém só conversamos sobre eles quando eu procurava. A professora assistiu poucas aulas, tiveram semanas que não chegou a ir e outras vezes teve que sair antes de terminar a aula. Às vezes, ao final da aula, conversávamos sobre o que deu certo, do comportamento da turma, que era interessante eu ficar mais atenta aos alunos. Em algumas ocasiões, quando eu não percebia, a professora chamava a atenção discretamente daqueles que não estavam atentos. (Beatriz em seu relatório- ESEF III)

Beatriz teve um bom convívio tanto com os alunos quanto com a professora regente durante todo período em que estagiou nessa escola. A professora regente esteve ciente de todas as atividades desenvolvidas pela licencianda na pré-regência e regência. Contudo, a professora preferiu não opinar nos planejamentos das aulas de Beatriz (mesmo sendo convidada pela licencianda). Ainda, no período de regência observou poucas aulas da licencianda, alegando que havia assumido outras turmas no mesmo horário em que a Beatriz ministrava suas aulas. Beatriz mencionou que até aquele momento da graduação, não havia tido nenhuma experiência relacionada ao ensino ou à pesquisa sobre o ensino com TDC.

## 2 ARTIGO 1 - AS LEITURAS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA FEITAS POR LICENCIANDAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA\*

# As leituras de textos de divulgação científica feitas por licenciandas no estágio supervisionado em física

Readings of popular science texts done by undergraduates in the supervised practice in physics

Daniele Correia<sup>\*1</sup>, Inés Prieto Schmidt Sauerwein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde,

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Neste artigo, são analisadas as leituras de Textos de Divulgação Científica (TDC) feitas por licenciandas nas disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Física II e III. Os registros orais e escritos produzidos durante as atividades com TDC associados às estratégias de leitura, foram analisados à luz dos referenciais teóricos da Análise do Discurso de linha francesa e da área de Educação em Ciências. Constatou-se que, nos estágios de regência, foram valorizadas as leituras polissêmicas, sendo o texto-pretexto o modo de leitura exercitado nas aulas e o discurso apropriado pelas licenciandas tendeu ao polêmico. Além disso, nas pré-regências, a função atribuída aos TDC se restringiu ao uso do texto para ensinar física. Nas regências, as atividades com TDC tiveram as funções de promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos, à articulação entre o conteúdo de física e o cotidiano do aluno e despertar atitudes nos alunos. Por fim, infere-se que a proposta do uso de TDC, associado a estratégias de leitura em aulas de física, é um caminho possível para a valorização das leituras polissêmicas, além de favorecer a formação dos sujeitos-leitores no contexto da formação inicial de professores e na escola.

**Palavras-chave:** Leitura, textos de divulgação científica, ensino de física, formação inicial, estágio supervisionado.

This article analyzes the readings of Popular Science Texts (TDC) done by undergraduates in the disciplines of supervised internship in Physics Teaching II and III. Oral and written records produced during activities with TDC associated with reading strategies were analyzed according to the theoretical frameworks of the analysis of the French Discourse and Education area science. It was observed that polysemic readings were valued in the teaching stages, in which the text-pretext reading strategy was predominant in classes and the discourse used by the students tended to be controversial. Moreover, in the pre-teaching, the TDC function was restricted to the use of texts in order to teach physics. There was an improvement in classes since TDC included the development of oral expression and written skills on the part of students; the articulation between physics contents and learners' daily life; the awakening of interest and motivation due to curiosity on the part of students. Finally, it is inferred that employing TDCs associated to reading strategies in physics classes point to a possible way for the advancement of polysemic readings, besides encouraging the formation of subject-readers within the context of teachers' training and school.

**Keywords:** Reading, popular science texts, physics teaching, supervised internship.

## 1. Introdução

A Divulgação Científica (DC), enquanto gênero do discurso, possui características próprias com relação ao tema, ao estilo e à composição [1, 2]. Ela está presente em diversos espaços sociais e meios de comunicação, como, por exemplo, em jornais, li-

vros, revistas, cinema, museus, programas de TV, encartes de revistas, materiais paradidáticos, palestras, espetáculos teatrais, sites da internet, programas de rádio, etc. [1]. Na área de Educação em Ciências, pesquisas recentes apontam a importância da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) na formação de sujeitos leitores, as-

\* Submetido à Revista Brasileira de Ensino de Física em maio de 2016.

sim como as potencialidades dos TDC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos [3, 4]. Ainda, há trabalhos que sugerem esses materiais como uma poderosa ferramenta didática, cuja principal função é veicular temas sobre ciência e tecnologia em linguagem acessível, sendo destinada a um público não especializado no assunto [1, 5–16]. Somado a isso, o incentivo à leitura de materiais de DC possibilita ao aluno o acesso a uma maior diversidade de informações, o desenvolvimento de habilidades de leitura, a apropriação de conceitos, formas de argumentação e elementos de terminologia científica [13, 17].

Com relação às intenções e às funções atribuídas à DC nas pesquisas na área de ensino de Física, Ribeiro e Kawamura [18] apontam cinco vertentes: *mundo de leitura* (a DC favorece o desenvolvimento de habilidades e de hábitos nos alunos); *leitura de mundo* (a DC favorece o ensino de conteúdos científicos); *formação do espírito crítico* (a DC contribui para a formação de uma imagem de ciência adequada e crítica, assim como para reflexões sobre ciência, suas aplicações e implicações sociais); *contextualização e atualidade* (a DC auxilia na contextualização dos conteúdos curriculares, no contato com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, na articulação entre o conteúdo científico e o cotidiano do aluno); *olhar da sedução* (a DC desperta o interesse por temas científicos, motiva novas leituras, gera atitudes e sentimentos nos leitores – curiosidade, emoção, etc. –, atrai e insere o leitor no mundo da ciência).

O funcionamento das leituras de TDC na formação inicial de professores de Ciências Naturais, em uma perspectiva discursiva em relação aos sentidos atribuídos à leitura de divulgação científica, especificamente, tem sido tema de poucos estudos na área de Educação em Ciências. Nessa perspectiva, a atenção está voltada principalmente para a investigação de: autoria em textos produzidos por graduandos em Química, a partir de atividades de leitura com TDC [19]; discurso pedagógico em questões sobre TDC, formuladas por graduandos em Química [20]; e discursos apropriados por licenciandos em Química durante seus estágios de regência [21, 22]. Há autores que investigaram as leituras feitas por licenciandos em Ciências Biológicas sobre TDC no contexto de suas regências em seus estágios supervisionados [2].

Além disso, há estudos que identificaram características próprias do discurso da divulgação científica em TDC, produzidos por futuros professores de ciências [23], ou do discurso do jornalismo

científico nas respostas de licenciandos em Física a um questionário realizado após a leitura de TDC [24]. Somando-se a esses estudos, há pesquisadores que investigaram os sentidos atribuídos por licenciandos à leitura de TDC, a partir da análise das respostas dadas por eles a questionários sobre os textos [15, 16, 25]. Ainda, encontraram-se pesquisadores que se dedicaram a investigar sobre a predisposição de licenciandos em Física em trabalhar conteúdos de Física Moderna no ensino médio, antes e depois de eles se envolverem em atividades de leitura de TDC [26].

Assim, pode-se notar a escassez de trabalhos que investiguem a leitura de TDC na formação inicial de professores de Física, especialmente, no que diz respeito ao modo que a leitura de TDC é realizada por professores em formação, isto é: de que forma eles leem, buscam sentido no texto, estabelecem relações com os conteúdos disciplinares, qual a função que eles atribuem à leitura e ao TDC nas aulas e como isto repercute no planejamento e na execução das aulas em seus estágios de pré-regência e regência. Além disso, constata-se que há necessidade de trabalhos voltados à proposição e à avaliação de atividades de ensino que tenham como foco promover a articulação entre a leitura de materiais de DC e o ensino de conteúdos científicos, mediante uso de estratégias de leitura. Ademais, como ressaltam Almeida e Silva, “as estratégias de leitura como parte do funcionamento mais amplo da linguagem” estabelecem “relações entre os modos como os sujeitos lêem os textos, se relacionam entre si” [27, p. 2/3]. Neste caso, entende-se que o funcionamento das leituras de TDC em sala de aula está diretamente relacionado às estratégias de leitura (ou tarefas) empregadas nos distintos momentos da leitura (atividades propostas na etapa de pré/durante/pós-leitura). Assim, as estratégias de leitura utilizadas em sala de aula pelo professor podem ser fator de influência na atribuição de sentidos que os alunos dão aos TDC.

Nesse sentido defende-se que as leituras de TDC em sala de aula devem ser associadas às atividades estratégicas de pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura, tais como as propostas por Solé [28] e Moss e Loh [29]. De acordo com Solé [28], as atividades de *pré-leitura* têm o intuito de motivar a leitura. Elas devem permitir que o aluno faça previsões e levante hipóteses sobre as informações do texto, bem como estabeleça conexões entre seus conhecimentos prévios e o assunto abordado no texto. As atividades de *durante a leitura* devem favorecer a retomada das previsões iniciais e a ve-

rificação e sistematização do que foi compreendido a partir da leitura do texto. As atividades de *pós-leitura* devem permitir que o aluno reavalie seus conhecimentos iniciais, estabeleça diferenciação entre o que sabia antes e o que passou a compreender após a leitura do texto, faça vinculação entre as informações do texto e o conteúdo estudado, sintetize as principais ideias/informações do texto. Com isso, sugere-se que a leitura de TDC seja articulada ao uso dessas atividades estratégicas (pré/durante/pós-leitura) para garantir o envolvimento dos alunos durante todo o processo de leitura e discussão do texto. Além disso, elas podem servir para conduzir a discussão articulada entre as informações do TDC e o conhecimento científico e/ou instrumento de avaliação do professor. Esta avaliação se dá mediante as tarefas propostas em cada etapa da leitura e nas quais o docente pode caracterizar e acompanhar a evolução da aprendizagem dos alunos.

O presente artigo tem como objetivo investigar o funcionamento das leituras de TDC feitas por professoras em formação durante seus estágios supervisionados. Para tanto, neste texto, focar-se-á na seguinte questão: *Quais, como e com quais finalidades são feitas as leituras de TDC por parte das licenciandas durante seus estágios de pré-regências e regências?* A tentativa é compreender como e com quais finalidades foram feitas as leituras de TDC pelas licenciandas em sala de aula, bem como os sentidos produzidos por elas durante o andamento das atividades com TDC, os modos de leitura exercidos e as escolhas de organização do trabalho didático. Para tal, pretende-se explorar os registros de quatro aulas planejadas e executadas por duas licenciandas (sujeitos de pesquisa) no contexto de seus estágios de pré-regência e regência, desenvolvidos nas disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Física II e III do Curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Federal de Santa Maria, localizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A análise dos registros é baseada nos referenciais teóricos da Análise do Discurso de vertente francesa e da área de Educação em Ciências.

## 2. O Significado da Leitura na ótica da Análise de Discurso

Neste trabalho, leitura é entendida como atribuição de sentidos e não como mera decodificação da palavra. Esta acepção vai ao encontro da pers-

pectiva de leitura para o ensino de Ciências Naturais, atualmente defendida por pesquisadores da área de Educação em Ciências [2, 30], a qual tem como aporte teórico a Análise do Discurso Francesa (AD), baseada na obra de Michel Pêcheux, cujo desdobramento no Brasil se deu por meio de trabalhos de Eni Orlandi.

Assim sendo, a leitura, enquanto um ato de ler, prevê interação entre autor-texto-leitor, na qual interferem, entre outros aspectos, as experiências de vida, os valores, as crenças, as relações intertextuais, os conhecimentos prévios do leitor, o nível de proximidade deste leitor com o texto, os objetivos da leitura [31], o contexto histórico e social da produção do texto. A leitura, quando assumida nessa perspectiva discursiva, deve ser considerada como uma questão de condições, de modos de relação e de produção de sentidos. Nas palavras de Orlandi [32]:

[...] leitura é o momento crítico da produção da unidade textual, da sua realidade significativa. É nesse momento que os interlocutores se identificam como interlocutores e, ao fazê-lo, desencadeiam o processo de significação do texto. Leitura e sentido, ou melhor, sujeitos e sentidos se constituem simultaneamente, num mesmo processo [32, p. 9/10].

Dessa forma, considera-se, assim como Orlandi [33], que o sentido não é dado de antemão no texto, mas é produzido no momento da leitura. Isto significa dizer que a leitura está condicionada às diferentes interpretações que os sujeitos assumem na medida em que interagem com o texto e/ou outros sujeitos (interações autor-texto-leitor), em determinado contexto social e histórico.

De uma forma geral, as condições de produção da leitura incluem os seguintes fatores: situação, contexto histórico-social e interlocutores [34, p. 168]. Almeida e Silva [27] descrevem cada um deles:

[...] a história de leitura dos textos (todo texto possui sua história, significados já produzidos que interferem em toda nova leitura); a história de leitura do sujeito (na relação que estabelece com outros textos); a história de vida do sujeito (sua memória, no sentido sócio-cultural, seus interesses, concepções, representações); a situação imediata e o contexto histórico-social [27, p. 2].

Agora, quando se pensa especificamente na leitura de um mesmo texto (oral ou escrito), é

possível que ele seja interpretado de distintas maneiras por diferentes leitores, e a explicação para isto reside no fato de ser próprio da natureza da linguagem a possibilidade da multiplicidade dos sentidos. Assim, nota-se a existência de textos que proporcionam um tipo de leitura chamada parafrásica, ou seja, que “se caracteriza pelo reconhecimento (reprodução) do sentido dado pelo autor”, enquanto outros se abrem à possibilidade de uma leitura polissêmica, que “se define pela atribuição de múltiplos sentidos ao texto” [34, p. 187]. As leituras polissêmicas acontecem por conta dos deslocamentos de sentidos que são possíveis devido ao fato de o sentido não se encontrar inscrito no texto, existindo, portanto, a possibilidade de diferentes interpretações por distintos sujeitos [35]. Isso acontece pelo fato de cada leitor possuir diferentes histórias de leitura, conhecimentos e expectativas diferenciadas, que irão guiá-lo na construção de intertextos (isto é, tecer relações com textos lidos anteriormente), de modo que o sentido pode ser alargado ou restringido para um determinado contexto [36].

Nessa direção, Orlandi [33] sugere que as produções dos diferentes discursos (autoritário, polêmico e lúdico) se fazem na articulação entre a paráfrase (produção de um único sentido) e a polissemia (possibilidade de produção de múltiplos sentidos). A autora procurou estabelecer critérios para distinguir os diferentes modos de funcionamento do discurso, tomando como referência elementos constitutivos de suas condições de produção e sua relação com o modo de produção dos sentidos. Assim, o *discurso autoritário* é o que tende para a paráfrase, sendo a polissemia contida, o referente apagado pela relação de linguagem que se estabelece, e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também sua relação com o interlocutor. No *discurso polêmico*, aquele em que a polissemia é controlada, o referente é disputado pelos interlocutores, os quais se mantêm presentes, numa relação tensa de disputa pelos sentidos. O *discurso lúdico*, por sua vez, é aquele em que a polissemia está aberta, o referente está presente como tal, sendo que os interlocutores se expõem inteiramente aos efeitos dessa presença, não regulando sua relação com os sentidos.

Orlandi [34, p.3] define o Discurso Pedagógico (DP) como autoritário em seu funcionamento, pois na instituição de ensino o professor é a autoridade e detém conhecimento; portanto, idealmente, ele “possui o saber e está na escola para ensinar, o aluno não sabe e está na escola para apren-

der.” Logo, no contexto da sala de aula, professores e alunos dizem determinadas coisas e outras não, produzem determinados sentidos e outros não. Desse modo, a autora propõe que, para interferir no caráter autoritário do DP, é preciso atingir seus efeitos de sentido, torná-lo um discurso polêmico, e isso, da parte do professor, exigiria elaborar seu próprio texto, seu discurso, expor-se a efeitos de sentidos múltiplos e deixar espaço para a existência do ouvinte (aluno) como sujeito ativo. Já da parte do aluno, implicaria posicionar-se criticamente durante o processo de leitura do texto, isto é, constituir-se como ouvinte e construir-se como autor na dinâmica de interlocução.

Andrade e Martins [37] investigaram um grupo de professores de Física, Química e Biologia de uma escola federal de Ensino Médio. Utilizando a Análise de Discurso de linha francesa, os autores analisaram os sentidos, os conceitos e as concepções de leitura, explicitados nos discursos dos docentes entrevistados. Nesse estudo, os autores destacam que parece haver uma associação entre o tipo de discurso pedagógico e certo modo de ler, no qual, aos textos didáticos e/ou científicos, são atribuídos sentidos únicos e a leitura adquire um caráter de busca e assimilação de informação. Acredita-se que não haja uma única maneira de se ler um texto, mas possibilidades de modos de interação entre autor-texto-leitor, que são conduzidos por estratégias de leitura (escolhidas e definidas pelo sujeito consciente de seu papel de leitor).

Uma importante contribuição sobre a relação entre texto e leitor vem dos trabalhos de Geraldi [38] e Souza [39], nos quais os autores apontam quatro modos de leitura que podem ser exercitados pelo leitor: 1) *A leitura – busca de informações* – quando o objetivo do leitor é a busca de informações. Assim, o que define a interlocução que se estabelece neste processo de leitura é justamente seu objetivo – a extração de informações do texto. Este tipo de leitura está associado à finalidade de ler este ou aquele texto, buscar esta ou aquela informação. 2) *A leitura – estudo do texto* – este tipo de leitura pode envolver formas variadas de interlocução leitor/texto/autor, abrangendo, por exemplo, o estudo dos objetivos, do assunto, dos argumentos e contra-argumentos, etc. Além disso, a leitura de estudo do texto visa à aquisição de informações que são utilizadas para aprofundar e/ou desvendar aspectos relacionados ao cotidiano, à ciência, dentre outros. 3) *A leitura do texto – pretexto* – nesse tipo de leitura o que importa é o pretexto, ou seja, a atividade a ser rea-

lizada a partir da leitura, que definirá o tipo de interlocução que se estabelece entre o leitor e o texto. A leitura texto-pretexito pode propiciar a intertextualidade, isto é, quando os leitores se remetem a outros textos para aprofundar seus conhecimentos e/ou argumentar sobre determinado assunto. 4) *A leitura – fruição do texto* – é aquela na qual a interlocução do leitor com o texto se estabelece pelo prazer de ler. O leitor lê com o intuito de aprender e de buscar informações para compreender o mundo em que vive.

Somando-se ao exposto, Nascimento e Cassiani [2], Teixeira Junior e Silva [40], Andrade e Martins [37] e Souza e Nascimento [30] têm destacado a necessidade de reflexões, na formação inicial de professores, sobre a responsabilidade do professor de Ciências Naturais na formação do leitor, ressaltando a importância da compreensão de leitura como atribuição de sentidos e, portanto, da não petrificação de leituras previstas nos textos (os sentidos esperados pelo professor devem ser trabalhados como um dos constituintes da produção do texto, mas não deve ser o “único” sentido constituinte). Isto significa dizer que os formadores de professores devem discutir com os licenciandos sobre o verdadeiro significado do papel da leitura no ensino e aprendizagem de Ciências, no sentido de discutir, propor e avaliar estratégias, que visem preparar o futuro professor para sua função de formador de leitores no ensino médio, a fim de o licenciando, no contexto de sua regência em sala de aula, crie um ambiente que estimule o gosto pela leitura, a discussão articulada entre o conteúdo científico e o texto, valorizando não somente leituras parafrásicas, mas também as polissêmicas.

É nessa perspectiva que se encontra o presente trabalho, cujo objetivo é investigar o funcionamento das leituras de TDC feitas por professoras de Física (em formação), no contexto de seus estágios de pré-regência e regência. Buscar-se-á estabelecer relações entre: *quem lê* (as licenciandas e suas histórias de leituras), *o que lêem* (que tipo de textos, conteúdos científicos e significados atribuídos), *onde se dá a leitura* (ações e representações dentro de um espaço institucionalizado, o local social de quem lê), *como se lê* (estratégias de leitura empregadas nas atividades com TDC), *modos de leitura* (postura de leitura frente ao TDC: leitura-busca-de-informações; leitura-estudo-do-texto; leitura-texto-pretexito e leitura-fruição do texto), *como expressa o que se lê* (discurso pedagógico - autoritário, polêmico e lúdico - apropriado pela licencianda ao colocar a atividade com TDC em fun-

cionamento) e *para que se lê* (funções atribuídas pelas licenciandas ao TDC), levando-se em conta a indução e as expectativas da leitura, dentro da sala de aula e fora dela [35]. Com isto, pretende-se investigar as leituras de TDC pelas licenciandas (sujeitos de pesquisa) e compreender os aspectos relacionados às interações e interpretações feitas por elas, bem como, suas escolhas de organização do trabalho didático.

### 3. Aspectos metodológicos

A pesquisa desenvolvida, quanto a sua abordagem, é predominantemente qualitativa ou naturalística [41] e caracteriza-se como uma pesquisa participante [42, 43].

Os sujeitos participantes desta pesquisa foram duas licenciandas, Beatriz e Mariana, que nos anos de 2013 a 2015, cursaram as quatro disciplinas que constituem o estágio profissional do curso de Física Licenciatura da UFSM, Estágio Supervisionado em Ensino de Física (ESEF) I, II, III e IV.

No primeiro dia de aula da disciplina de ESEF I, apresentou-se, às professoras em formação, as atividades previstas para cada uma das quatro disciplinas do ESEF, destacando-se que algumas das aulas a serem ministradas pelas licenciandas (em seus os estágios de pré-regência e regência) envolveriam uso de TDC.

Para subsidiar os planejamentos dessas aulas com TDC, a pesquisadora do presente estudo ofereceu às licenciandas uma oficina “Leitura e escrita nas aulas de Física”. A oficina teve o objetivo de discutir sobre *o que/ como/ por que ler* nas aulas de Física e sobre como planejar e implementar atividades didáticas que envolvam a leitura de TDC. A oficina foi realizada em seis encontros semanais de três horas de duração (de março a abril/2014) e contemplou leituras e discussões de trabalhos de eventos, de artigos e de capítulos de livros voltados ao ensino de Física e/ou à questão da leitura, à escolha e ao uso de estratégias de pré/durante/pós-leitura para trabalhar textos em sala de aula. Após concluir a oficina, foi solicitado que as licenciandas elaborassem aulas envolvendo uso de TDC e as incluíssem em seus planejamentos semestrais de ensino (sugeriu-se que as aulas com TDC fossem realizadas mensalmente). Para tanto, as licenciandas foram orientadas a utilizar textos de revistas (Ciência Hoje, *Scientific American Brasil*, Superinteressante, dentre outras), jornais e/ou de sites de notícia (O Globo, Folha de São Paulo, BBC Bra-

sil, etc.). Após o término da oficina, as licenciandas ministraram suas aulas com TDC na universidade e nas escolas.

As licenciandas foram autorizadas a ministrar as aulas com TDC em suas escolas somente após terem realizado a aula simulada<sup>1</sup> e apresentada uma versão revisada do planejamento na reunião de orientação de estágio. No período de pré-regência, cada licencianda implementou, na escola, uma aula com TDC. A escolha dos textos foi acordada com a professora regente. Já no período de regência, Mariana ministrou duas aulas e Beatriz quatro aulas envolvendo uso de TDC, ficando a critério delas a escolha dos textos, e sendo de comum acordo na equipe que a frequência mínima fosse realizada uma atividade com TDC por mês. Para o presente artigo, selecionaram-se a primeira e a última aula envolvendo uso de TDC, ministradas por cada licencianda no período de pré-regência e regência, respectivamente. Assim sendo, as quatro aulas que serão analisadas estão dispostas no Tabela 1 em negrito, identificando-as de Aulas na Escola 1-AE (período de pré-regência) e 2-AE (período de regência). Entende-se que as análises dessas aulas possibilitam compreender as leituras feitas pelas licenciandas, os discursos produzidos por elas, os modos de leitura exercitados e as funções assumidas pelos TDC em sala de aula.

Neste trabalho, serão analisados os registros orais e escritos produzidos pela licenciandas nas implementações das atividades de ensino de física com TDC desenvolvidas nos períodos de pré-regência e regência dos estágios (ver Tabela 1), em particular, nos dois semestres do ano de 2014, em que elas cursaram as disciplinas de ESEF II e III, respectivamente. No contexto da escola, as fontes de dados de pesquisa são oriundas dos registros das aulas com TDC ministradas pelas licenciandas e observadas por uma das pesquisadoras. Tais fontes são: Diários da Prática Pedagógica (DDP)<sup>2</sup>,

Diários de Pesquisa (DP)<sup>3</sup> e gravações das aulas em áudio. Já no contexto da universidade, as fontes de dados englobaram os registros das aulas simuladas (planos de aula, gravações das aulas em áudio e vídeo, DPP e DP) e os registros das reuniões individuais e semanais de orientação do estágio ou atendimentos<sup>4</sup> (entrevistas, gravações em áudio e DP). Os dados foram analisados à luz dos referenciais teóricos da Análise do Discurso de vertente francesa e da área de Educação em Ciências.

### 3.1. As licenciandas e as turmas: as condições de produção das aulas

Mariana, quando iniciou o ESEF I, estava no 7º semestre, e Beatriz, em termos de disciplinas cursadas, no 5º semestre do curso. Em entrevistas realizadas individualmente no dia 05/09/13, as licenciandas foram inquiridas sobre seus hábitos de leitura. Mariana relatou ler raramente, e Beatriz comentou ler, diariamente, reportagens (em sites de notícias, revistas e/ou jornais impressos) sobre assuntos polêmicos amplamente divulgados na imprensa. Ambas as licenciandas destacaram que não costumavam realizar, espontaneamente, buscas e leituras de textos que abordassem assuntos relacionados à Física, justificando que essas leituras não eram prazerosas. Além disso, Mariana e Beatriz mencionaram que até aquele estágio da graduação não haviam se envolvido em atividades de ensino de Física com TDC.

Com relação à iniciação à docência, Mariana e Beatriz estagiaram em turmas da segunda série do ensino médio de escolas públicas, localizadas no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. As licenciandas desenvolveram suas regências entre os meses de agosto e dezembro de 2014, sendo que Mariana ministrou 30 aulas (duas aulas semanais de 45 min) e Beatriz ministrou 45 aulas (três aulas semanais de 45 min). Mariana e Beatriz relataram em seus DPP que as turmas tinham em média 25 alunos, os quais, em sua maioria, eram participativos, interessados e ques-

<sup>1</sup>As aulas simuladas tinham como objetivo simular o desenvolvimento das aulas com TDC a serem implementadas nas escolas. Essas aulas contaram com a participação das professoras orientadoras e das licenciandas, tendo duração de duas horas cada. As aulas simuladas foram gravadas em áudio e vídeo e aconteceram nos meses de maio a novembro de 2014, na universidade. Ao término de cada aula, as licenciandas faziam uma autoavaliação oral e, após essa etapa, as professoras destacavam aspectos que poderiam ser inseridos e/ou aperfeiçoados tanto no plano de aula quanto na postura pedagógica da licencianda.

<sup>2</sup>São os diários produzidos pelas licenciandas para cada aula ministrada. Nesses documentos, elas registra-

ram a descrição e avaliação crítica-reflexiva do trabalho didático-pedagógico realizado em sala de aula [47, 48].

<sup>3</sup>São os diários produzidos pela pesquisadora. Nesse documento, registraram-se as observações feitas durante o processo de organização, execução e avaliação das aulas que envolveram o uso de TDC [49].

<sup>4</sup>Nos atendimentos (ou reuniões de orientação de estágio), discutiam-se as atividades desenvolvidas por cada licencianda nos distintos momentos do estágio (pré-regência, regência e pós-regência). Esses encontros ocorriam semanalmente e duravam cerca de uma hora cada.

Tabela 1: Resumo das principais informações das aulas com TDC selecionadas e ministradas pelas licenciandas em suas pré-regências e regências nas 2<sup>a</sup> séries do ensino médio.

Nome	Aula Simulada (AS) ou Aula na escola (AE)/ Pré-Regência ou Regência	Tema da aula	TDC
MARIANA	1-AS (29/05/14) <b>1-AE (16 e 17/07/14)</b> Pré-Regência	Dilatação Térmica	Matéria Malcomportada: quando o fenômeno físico contraria a intuição [44]
	2-AS (19/11/14) <b>2-AE (28/11/14)</b> Regência	Qualidades fisiológicas do Som	Para ouvir melhor [45]
BEATRIZ	1-AS (04/06/14) <b>1-AE (04/07/14)</b> Pré-Regência	Viscosidade	Sobre sangue, café, óleo e... coletes à prova de bala [46]
	2-AS (19/11/14) <b>2-AE (28/11/14)</b> Regência	Qualidades fisiológicas do Som	Para ouvir melhor [45]

tionadores.

*zando trechos destacados pela estagiária e trechos/dúvidas dos alunos [...]. (Mariana em trabalho apresentado no XXI SNEF, 2015)*

## 4. Análise e Discussão das Atividades de Ensino de Física com TDC Desenvolvidas no Estágio Supervisionado

### 4.1. As pré-regências

*Aula 1-AE – Mariana*

A atividade didática com o texto “Matéria Malcomportada” foi desenvolvida em duas aulas e contou com a presença de 25 alunos. As aulas contemplaram as seguintes etapas:

*Etapa 1 (16/07/2014) – Primeiramente foram feitos questionamentos iniciais [...].*

*Etapa 2 (16/07/2014) – Foi mostrado aos alunos uma imagem [...] e o título do texto “Matéria malcomportada”. Em seguida, foi entregue aos mesmos as seguintes questões [...].*

*Etapa 3 (16/07/2014) – [...] os alunos foram orientados a ler individualmente o TDC [...]. Durante a leitura os alunos destacaram trechos que acharam importantes e também assinalaram suas dúvidas [...].*

*Etapa 4 (17/07/2014) – Na aula os alunos foram divididos em grupos e orientados a elaborar duas questões. Estas foram recolhidas e redistribuídas entre os grupos, [...] os alunos foram orientados a responder as questões recebidas [...]. Ao término desta etapa foi feita a explicação do assunto utili-*

Durante a realização das Etapas 1, 2 e 3 descritas no excerto acima, percebeu-se que Mariana interagiu com os alunos procurando discutir as questões propostas e/ou dúvidas apontadas pelos estudantes e ainda os estimulou a levantarem hipóteses sobre o assunto que seria discutido no TDC. Na Etapa 4, após os alunos terem realizado a tarefa proposta, Mariana solicitou que um integrante de cada grupo lesse a resposta dada à questão proposta. Como não houve voluntários, Mariana questionou os alunos: “Sobre o que o texto trata? O que vocês responderam na tarefa?”. Nesse momento, os representantes dos grupos comentaram:

*O texto discute sobre o comportamento de alguns materiais frente a uma mudança de temperatura.*

*O comportamento anômalo depende da temperatura [...].*

*Materiais malcomportados e suas aplicações tecnológicas [...]. (Trechos da aula registrada em áudio)*

Certamente, este seria o momento oportuno de se colocar em prática o que estava previsto em seu plano de aula explicitado nas palavras de Mariana: “utilizar a dinâmica de leitura para articular o conhecimento Físico às informações apresentadas pelos alunos a partir das leituras feitas do TDC (Mariana em seu plano de aula – 02/07/14)”. No entanto, Mariana simplesmente fez um movi-

mento com a cabeça confirmando que as respostas estavam corretas e interrompeu em definitivo a dinâmica de leitura proposta. Destaca-se que Mariana apresentou este mesmo comportamento na aula simulada (realizada em 29/05/14). A licencianda, ao perceber que seus alunos apresentaram interpretações alternativas àquelas previstas no TDC, preferiu interromper a dinâmica de leitura e expor o conteúdo de forma tradicional, desconsiderando as interpretações dos alunos. O discurso autoritário apropriado pela licencianda privilegiou somente as leituras parafrásicas, sendo que o texto foi utilizado para buscar informações que explicassem o caso específico de comportamento anômalo da água e/ou para destacar outros exemplos de materiais (os mesmos abordados no TDC) que apresentem comportamento irregular em determinadas temperaturas, abordando suas aplicações tecnológicas. Com isso, a licencianda, atribuiu ao TDC função de *leitura de mundo* [18], em que o texto foi utilizado para o ensino de conteúdos de Física.

É importante salientar que, na aula simulada, a licencianda fez recortes no TDC, o que veio comprometer a lógica e a fluência do texto, assim como a compreensão do funcionamento de outros materiais com comportamento irregular. Já na aula ministrada na escola, o texto foi entregue na íntegra aos alunos, contudo, a leitura de sentido único continuou sendo exercida em sala, assim como já revelada na aula simulada. Destaca-se que, embora a licencianda, desde a aula simulada, tenha sido alertada pelas professoras orientadoras sobre a importância de se utilizar das estratégias de leitura e trabalhar o texto na íntegra com os alunos (e não apenas suas partes), e mesmo Mariana tendo aparentemente reconhecido tal importância em seu DDP da aula simulada e ter realizado reformulações no planejamento desta aula (atendendo as sugestões feitas na aula simulada), isso parece ter ficado registrado somente no plano de aula. Essa inferência se dá porque as ações da licencianda para aquele TDC se mantiveram as mesmas no momento em que passou da aula simulada para a aula ministrada na escola – embora suas intenções nos planos das aulas (simulada e na escola) tenham se modificado.

No atendimento realizado em 23/07/14, Mariana foi questionada sobre por que ela não utilizou a dinâmica de leitura para articular a explicação dos conteúdos científicos às interpretações do TDC apresentadas pelos alunos, ela se justificou: “[...] achei que não daria tempo, optei por focar no

conteúdo de dilatação anômala, até porque estava tudo escrito no TDC, já com o exemplo da água [...]”. Constata-se que a licencianda previa uma única leitura (a considerada óbvia e correta por ela) do TDC e, portanto, a polissemia para ela é algo que não é considerado, uma vez que assume o discurso autoritário do autor do texto. Esse modelo de leitura de sentido único autorizado pela licencianda, no qual o sentido do texto precedeu as leituras feitas pelos estudantes, também foi observado no trabalho de Nascimento e Cassiani [2], em que as autoras verificaram que licenciandos em Ciências Biológicas apresentaram leituras de TDC de sentido único em aulas ministradas durante as regências de estágio.

#### *Aula 1-AE - Beatriz*

Nessa aula, Beatriz utilizou o TDC “Sobre sangue, café, óleo e...coletes à prova de bala”, realizada no dia 04/07/14 (duração de 90 min), com a presença de 17 alunos. A aula contemplou as seguintes etapas:

*Etapa 1: Iniciou-se a aula mostrando aos alunos o título do TDC “Sobre sangue, café, óleo e... coletes à prova de bala”. A seguir foram colocados [...] questionamentos aos alunos [...].*

*Etapa 2: Foi solicitado que os alunos lessem o texto e durante a leitura anotassem suas dúvidas.*

*Etapa 3: Após a leitura do TDC, os alunos foram divididos em duplas (totalizando 8 duplas) e cada dupla elaborou um título para os parágrafos previamente selecionados pela estagiária.*

*Etapa 4: Discussão dos títulos propostos pelos grupos, dúvidas do TDC destacadas pelos alunos e introdução do assunto viscosidade a partir de trechos do texto [...]. (Beatriz em trabalho apresentado no XXI SNEF, 2015)*

Durante a realização da Etapa 1, os alunos demonstraram curiosidade, participaram bastante e discutiram entre eles algumas hipóteses acerca do tema do TDC. O mesmo envolvimento também foi observado nas sucessivas etapas. Na Etapa 4, os alunos leram as frases elaboradas para os parágrafos pré-determinados. Foi possível perceber que algumas dessas sínteses apresentavam literalmente as ideias do autor, outras sintetizavam, com palavras distintas, as mesmas ideias originalmente proferidas pelo autor, e uma minoria mostrou produções próprias. Destaca-se que esse momento da aula seria o ideal para se colocar em

ação a atividade prevista no plano de aula de Beatriz, que era utilizar as interpretações dos alunos (presentes nas frases-síntese) para promover a discussão e articulação do TDC à abordagem do conteúdo de viscosidade. Contudo, isso não ocorreu na prática. O semblante de Beatriz, ao ouvir as produções textuais dos alunos, antecipava os rumos que ela daria para as etapas sucessivas da aula. Assim, Beatriz, frente àquelas produções inesperadas dos alunos e movida pelo que, possivelmente, já havia projetado para aquela aula, optou por não fazer as necessárias e previstas intervenções (conforme registrado em seu plano de aula). Após alguns alunos terem realizado a leitura de suas sínteses, Beatriz interrompeu a dinâmica e conduziu a explicação teórica acerca da dependência da viscosidade de um fluido com a temperatura e com as forças intermoleculares. Explicou o que é tensão de cisalhamento por meio da equação, discutiu o comportamento dos fluidos newtonianos e não newtonianos na presença desta tensão e afirmou que a equação de cisalhamento é válida para os fluidos newtonianos. Tudo isso se deu de forma improvisada, utilizando apenas alguns dos parágrafos do texto (previstos em seu plano de aula).

A explicação do conteúdo (Etapa 4) se deu de forma bem direcionada por parte da licencianda. O discurso adotado, na maior parte do tempo, tendeu para o autoritário. Isto é, ela conduziu a discussão com poucas perguntas e selecionando apenas as informações apresentadas pelos alunos que poderiam ser utilizadas na explicação, revelando que a leitura valorizada por Beatriz foi a parafrásica, em que a licencianda utilizou o texto para buscar informações que seriam úteis para explicar o conteúdo de viscosidade. Assim, Beatriz utilizou o TDC com a finalidade de ensinar os conteúdos de física, autorizando a função do TDC como leitura de mundo.

O fato de Beatriz ter conduzido a explicação do conteúdo de forma direcionada, dá indícios de insegurança. Parece que ela se assustou com as sínteses dos alunos e decidiu não considerá-las na etapa seguinte, porque, supostamente, não sabia como fazer a vinculação dessas sínteses com o conteúdo de viscosidade. Durante a exposição do conteúdo, foi possível observar que, por vezes, a explicação de Beatriz parecia ser decorada (embora aparentemente estivesse mais segura com relação ao assunto do que na aula simulada). No atendimento realizado em 09/07/14, inquiriu-se Beatriz sobre a forma como ela conduziu a Etapa 4, ao que ela argumentou que: “[...] tinha planejado introduzir o conteúdo junto com os parágrafos [...] acho que não

consegui lidar com a falta de interpretação própria dos alunos sobre o texto [...] resolvi interromper a dinâmica e passar o conteúdo a partir de alguns trechos do TDC. Agora vejo que falhei, mas não estava preparada para isso naquele momento [...]”.

Constatou-se que Beatriz incorporou a esta aula ministrada na escola algumas das sugestões feitas após a realização da aula simulada. Dentre elas, pode-se mencionar a mudança na dinâmica de leitura empregada na qual ela selecionou os parágrafos a partir dos quais seriam produzidas as frases sínteses, somente após a leitura do TDC (na aula simulada esta tarefa foi proposta para ser realizada durante a leitura do texto). No entanto, houve poucos avanços com relação à forma de articular a discussão do TDC às tarefas propostas em cada etapa de leitura.

Apesar das dificuldades de articular o texto, associando as tarefas de leitura com o conteúdo, Beatriz explorou um pouco mais as informações do TDC com seus alunos do que Mariana. Embora Beatriz tenha privilegiado a leitura parafrásica, ao menos incluiu em sua exposição questões trazidas no TDC sobre a divulgação de pesquisas sobre a aplicação de fluidos não newtonianos em coletes à prova de bala.

Sobre as aulas ministradas por Mariana e Beatriz na escola no período de pré-regência, pode-se inferir que houve avanços significativos quando comparadas às aulas simuladas ministradas na universidade no que tange à exposição dos conteúdos físicos, à postura didático-pedagógica e à escolha das tarefas de pré/durante/pós-leitura. Contudo, no contexto das aulas ministradas na escola, prevaleceram as leituras parafrásicas e a dificuldade de utilizar as tarefas de leitura propostas e/ou outras estratégias de leitura para promover a discussão e articulação entre as informações dos TDC e os conteúdos de Física previstos. Isso significa que as tarefas de leitura, no contexto dessas aulas, foram realizadas pelos alunos em sua totalidade e na sequência prevista, mas não atingiram seu objetivo principal que era de interligá-las (tarefas de leitura) às discussões em aula. Por último e, não menos importante, as licenciandas não valorizaram as interpretações múltiplas realizadas pelos alunos durante as discussões em sala.

As dificuldades em trabalhar com TDC apresentadas pelas licenciadas em seus estágios de pré-regência podem ser justificadas, em parte, pela falta de familiaridade com os materiais de DC. Isso se destaca nas entrevistas realizadas em 05/09/13, nas quais as licenciandas assumiram não sentirem

prazer em ler este tipo de gênero discursivo, informação que corrobora com o trabalho de Andrade e Martins (2006). Outro aspecto apontado pelas licenciandas foi a falta experiência com esse tipo de recurso didático durante a formação escolar e acadêmica e que, somados, interferiram na desenvoltura delas em sala de aula, conforme os relatos:

*Eu estava nervosa, minha maior preocupação era como ia acontecer a aula com TDC [...], foi difícil esta experiência, pois tinha a questão de nunca ter visto em outras disciplinas da graduação ninguém trabalhar com um TDC desta forma, em uma aula de Física [...]. Também tem a questão de que não foi fácil falar do comportamento irregular de outros materiais, sendo que eu só fui saber disso, de que existiam outros exemplos além da água, por meio da leitura do TDC [...]. (Mariana em atendimento realizado-23/07/14)*

*[...] não foi uma tarefa fácil, enquanto aluna, tanto no ensino médio, como na graduação, nunca tive uma aula de física que trabalhava com TDC [...]. Para trabalhar com texto o professor precisa dominar totalmente o conteúdo, estar seguro e não ter dúvidas, e isso não aconteceu comigo, pois eu não me preparei o suficiente [...]. (Beatriz em seu diário da prática pedagógica-09/07/14)*

É importante destacar que as atividades com TDC implementadas pelas licenciandas no período de pré-regência contribuíram, de um lado, para que elas vivenciassem na prática como é ministrar uma aula de Física com esse tipo de recurso didático, bem como refletissem sobre a sua atuação (dificuldades e superações) e sobre as potencialidades das leituras de TDC nas aulas de Física. Por outro, sinalizaram a necessidade da adoção de medidas, por parte das professoras orientadoras, que viessem a preparar melhor as licenciandas para a sequência de atividades com TDC que seriam executadas por elas nos estágios de regência.

Nas reuniões de orientação sobre as atividades com TDC desenvolvidas na pré-regência, as discussões centravam-se nas dúvidas trazidas pelas licenciandas. Tendo em vista que as leituras de sentido único do TDC exercidas pelas licenciandas em sala de aula, as dificuldades em utilizar as tarefas e/ou estratégias de leitura para trabalhar conjuntamente o conteúdo e as informações do TDC com os estudantes do ensino médio comprometeram, parcialmente, o rendimento das aulas, resolveu-se ajustar a dinâmica de trabalho nos

atendimentos. Assim, combinou-se com as licenciandas que as reuniões passariam a englobar a discussão do TDC, do conteúdo e das atividades propostas para cada etapa de leitura do mesmo.

A nova configuração dada às reuniões de orientação fez com que as licenciandas estudassem com antecedência o TDC e o conteúdo específico a ser trabalhado a partir dele. Com isso, otimizou-se o tempo dos atendimentos, pois as licenciandas vinham para a reunião após terem feito um estudo prévio do TDC e do conteúdo e já tinham em mãos um esboço do planejamento. O cumprimento dessas exigências facilitou a sistematização da reunião, além de condicionar as licenciandas a adquirirem certo ritmo de estudo. Conseqüentemente, elas passaram a se preparar melhor para a execução das aulas na universidade e na escola.

Com o passar do tempo, percebeu-se, inicialmente, uma mudança na postura de leitura de Beatriz, isto é, ela começou a se preparar melhor para as aulas que envolveram o uso de TDC e, mais do que isso, Beatriz também passou a utilizar as estratégias trabalhadas na oficina de leitura (ofertada na disciplina de ESEF II) para ler o TDC. Assim, por exemplo, na reunião em que se discutiu o segundo TDC implementado no período de regência, observou-se que, diferentemente do TDC trabalhado na pré-regência, esse apresentava indícios de que tinha sido estudado, uma vez que havia anotações complementares no corpo do TDC: questionamentos que visavam à promoção da discussão do TDC e sua articulação com o conteúdo de Física previsto; apontamentos sobre o conteúdo de Física que poderia ser trabalhado a partir de determinado parágrafo; perguntas que poderiam ser feitas aos alunos com o intuito de incentivá-los a explicitarem suas interpretações sobre o texto e resumo.

Assim, nas três últimas atividades com TDC desenvolvidas por Beatriz na regência, observou-se que, durante a discussão do TDC em sala de aula, a licencianda começou a levar em consideração as questões e/ou dúvidas dos alunos, as repostas dadas às tarefas pré-leitura e, ainda, passou a acrescentar a essa discussão algumas perguntas e trechos do TDC pré-selecionados por ela e que tinham o intuito de fomentar as discussões e/ou promover a articulação entre o conteúdo que estava sendo estudado e as informações do TDC. Beatriz, no atendimento realizado em 04/11/14, comentou sobre seus avanços e sobre os fatores que contribuíram para seu melhor desempenho:

*Beatriz: Até o TDC sobre Calorias [primeiro*

*texto implementado na regência] eu pensava que o texto era autoexplicativo, eu pensava que não tinha por que eu ficar falando de novo, afinal já estava claro no TDC [...]. No fim, eu reproduzia a maneira errada como eu sempre li. Então, agora eu percebo que o texto não tem sentido se o professor não promover a relação entre o TDC e o conteúdo [...]. Não é só entregar o texto para os alunos e esperar que eles façam essa relação sozinhos [...]. Também avancei bastante na questão de conseguir estabelecer uma interação com os alunos durante a discussão do texto, [...]. Agora estou me preparando de forma diferente para essas aulas, faço um guia, uma espécie de roteiro que eu consulto em momentos oportunos da discussão.*

*Pesquisadora: E como você constrói esse guia?*

*Beatriz: Primeiro eu estudo o TDC. Durante a leitura procuro destacar trechos que eu poderia fazer o gancho com o conteúdo de Física, depois estudo o conteúdo e por último faço um resumo sobre tudo que eu vou abordar naquela aula, sendo que, em cada parte deste resumo que tem relação com o TDC eu anoto 'ver trecho tal ou pergunta tal que está na página tal do TDC'. Essa espécie de modelo eu não tinha feito para os textos anteriores [...]. Então, o que mudou foi que eu consegui dar o meu olhar para o TDC [...]. (Trechos do atendimento realizado em 04/11/14 e registrado em áudio)*

Assim, constatou-se que no estágio de regência, Beatriz ao criar seu próprio modelo de trabalho e aplicá-lo em sala de aula, passou a valorizar as múltiplas interpretações dos alunos, e, como consequência, os discursos apropriados pela licencianda (tenderam ao polêmico), os modos de leitura (passou a exercitar a leitura texto-pretexo) e as finalidades atribuídas aos TDC (observou-se que o TDC assumiu mais de uma função em uma mesma aula) foram distintas daquelas verificadas na pré-regência.

Isso só foi possível porque Beatriz percebeu que o TDC não é “autoexplicativo”, ou seja, ela percebeu que ele não tem a função de contemplar a explicação de conteúdos científicos. Esta é tarefa do professor enquanto leitor e formador de leitores: exercitar, promover e estimular a interligação entre as informações do TDC e o conteúdo que está sendo ensinado. Nesse sentido, ao lembrar suas histórias de leitura – “eu reproduzia a maneira errada como eu sempre li” –, dá indícios que perce-

beu que o ato de ler prevê interação entre autor-texto-leitor [31]. Ou seja: aceitou que quem atribui sentidos ao texto é o leitor no momento da leitura em determinado contexto social e histórico, indo ao encontro do que é proposto por Orlandi [33]. A mudança na concepção de leitura de Beatriz fica evidente quando descreve a construção do seu guia de leitura e constata: “o que mudou foi que eu consegui dar o meu olhar para o TDC”.

Esse modo diferenciado de trabalhar o TDC em sala de aula adotado por Beatriz contribuiu para que Mariana também modificasse sua dinâmica de trabalho a partir da primeira atividade com TDC desenvolvida no período de regência em sala de aula. Nas palavras de Mariana:

*Nesta aula [se referindo à primeira atividade com TDC implementada na regência] tive um melhor desempenho do que aquela ministrada na pré-regência. Acho que o fato de ter tido uma experiência anterior, de conhecer melhor como usar este recurso e ter assistido as aulas simuladas da colega Beatriz dadas no estágio, foram fatores que contribuíram para meu melhor desempenho. [...] outro fator que pode ter influenciado em uma melhor desenvoltura é, a questão do tema do TDC (e o conteúdo de física) que classifico como mais interessante. (Mariana em seu DPP-19/11/14)*

Ao comparar os registros das aulas com TDC ministradas por Mariana nas pré-regência e regência de estágio, foi possível constatar que os avanços foram notáveis naquelas aulas ministradas nas regências (detalhado a seguir na próxima seção 4.2). Por ora, antecipa-se que a forma como Mariana passou a utilizar as tarefas e/ou estratégias de leitura para promover a discussão do TDC e estabelecer relações entre ele e o conteúdo de Física foi similar à adotada por Beatriz em suas aulas de regência de estágio. Merece destaque o fato de que as estratégias e as tarefas de leitura empregadas em sala de aula pelas licenciandas cumpriram seus principais objetivos, ou seja, promover as discussões sobre as múltiplas interpretações dos TDC e estabelecer conexões entre o texto e o conteúdo, algo que não aconteceu nas pré-regências. Nesse particular, pode-se observar nas aulas de Beatriz e de Mariana que o funcionamento das leituras de TDC esteve diretamente relacionado às estratégias de leitura empregadas nos distintos momentos da leitura (atividades propostas na etapa de pré/durante/pós-leitura). Assim, as estratégias de leitura utilizadas pelas licenci-

andas, ao que parece, influenciaram nos sentidos atribuídos aos TDC pelos alunos, fato que foi observado nas regências de estágio analisadas a seguir.

Outro ponto que merece destaque no relato de Mariana diz respeito à associação que ela faz entre o tema tratado no TDC e a sua satisfação em trabalhar determinado conteúdo. Esse fato, de acordo com Gauthier et al. [50], indica que as escolhas e as decisões dos professores em relação ao conteúdo a ser ensinado dependem, por exemplo, do sentimento de satisfação pessoal ao ensinar um conteúdo específico.

## 4.2. As regências

Nesta seção, analisam-se as aulas 2-AE de Mariana e Beatriz, em que ambas utilizaram o TDC “Para ouvir melhor” com seus alunos. Como o texto adotado pelas licenciandas foi o mesmo, optou-se discutir os planejamentos das aulas no dia 19/11/14. Dessa forma, as licenciandas não realizaram as aulas simuladas. As implementações dessas aulas nas escolas aconteceram no dia 28/11/14, sendo que somente a aula ministrada por Beatriz foi observada e gravada em áudio pela pesquisadora. Dessa forma, os dados foram extraídos das seguintes fontes: diários (licencianda e pesquisadora), plano de aula, relatório e transcrição da aula, essas fontes serão utilizadas na análise da aula de Beatriz. A análise da aula de Mariana também será realizada, utilizando-se os registros extraídos das fontes citadas anteriormente, com exceção da transcrição aula, uma vez que não foi gravada.

A partir do relato e da análise das aulas 2-AE, pretende-se exemplificar a forma como Beatriz e Mariana passaram a conduzir as atividades com TDC em sala de aula.

### Aula 2-AE-Beatriz

Essa aula foi realizada por Beatriz no dia 28/11/14, teve duração de 90 minutos (dois períodos de 45 minutos) e contou com a participação de 17 alunos. Sobre o planejamento dessa aula, Beatriz escreveu em seu relatório:

*Vou iniciar a aula com alguns questionamentos: 1) Como os sons chegam aos nossos ouvidos? 2) Ouvir música com fones de ouvido é prejudicial a saúde? Por que? 3) Você costuma ouvir música com fones de ouvido? 4) Que altura vocês costumam ouvir música? Qual modelo de fone você utiliza? 5) Que critérios você utiliza na hora de escolher um fone de ouvido? [...]. (15min)*

*[...] vamos discutir as respostas dadas a essas [...] (10 min)*

*Em seguida vou entregar e solicitar que os alunos leiam o texto “Para ouvir melhor” e anotem a ideia central do texto e as dúvidas. (20 min)*

*Após a leitura, vou solicitar [...] que cada grupo de alunos deverá escolher um dos modelos de fone de ouvido citados no texto, produzir uma propaganda e em seguida apresentar para a turma. (20 min)*

*Posteriormente, enquanto ocorre a apresentação dos grupos, também vamos discutir as interpretações do texto feitas pelos alunos e, ao mesmo tempo, vou abordar as qualidades fisiológicas do som, como: espectro sonoro, altura, timbre, intensidade, interferência e ruído [...] (25 min). (Beatriz em seu relatório de ESEF III)*

Na etapa de pré-leitura, momento em que Beatriz discutiu as questões iniciais com os alunos, observou-se que ela dialogou com os alunos, incentivando-os a expressarem suas opiniões sobre o uso e as escolhas dos fones. Apropriando-se, de um discurso que tendeu ao autoritário recapitulou assuntos estudados em aulas anteriores (ver sequência discursiva abaixo).

*Beatriz: Pessoal! Como que vocês acham que o som chega a nossos ouvidos?*

*Alunos: Eu acho que é através da reverberação da parede.*

*Beatriz: O que é reverberação?*

*Alunos: É assim que funciona o eco.*

*Beatriz: E para o eco acontecer o som tem que?*

*Alunos: Se propagar.*

*Beatriz: Como é que ele (se referindo ao som) se propaga?*

*Alunos: Pelas ondas sonoras.*

*Beatriz: Tá, o som é uma onda sonora. E como é que ele se propaga?*

*Alunos: Pelo ar.*

*Beatriz: Isso! Nós estudamos que o som é uma onda mecânica que precisa de um meio para se propagar que é o ar [...]. (Trechos da aula de Beatriz em 28/11/14)*

Após a leitura do TDC, Beatriz questionou os alunos acerca de suas interpretações sobre o texto, conforme se evidencia no excerto abaixo:

*Beatriz: Pessoal! Terminaram? Vamos começar? O que você entenderam sobre o texto? Quais são as ideias principais?*

*Aluno 3: Que os fones são presença obrigatória na mochila dos jovens [...].*

*Alguns alunos: O que ele [se referindo a A3] falou? Não é essa a ideia central!*

*Beatriz: Pessoal! Vamos respeitar a opinião do colega!*

*Aluno 6: É, mas o problema é que ele não falou o que interpretou do texto e sim o que tem no texto, né? Tem um trecho do texto que é fala exatamente isto, que os fones [...].*

*Beatriz: O que mais vocês colocaram?*

*Aluno 19: [...] mostrar aos jovens como os fones de ouvido podem ser prejudiciais [...] porque depende de quanto tempo você usa o fone de ouvido [...]. Fala sobre os diferentes tipos de fone e como escolher o ideal. Aprendi algumas coisas novas sobre o fone in-ear que uso, [...] percebi que estou usando demais o fone [...]. (Trechos da aula de Beatriz em 28/11/14)*

Essa interação discursiva ilustra bem como Beatriz e seus alunos avançaram com relação à leitura e à interpretação dos TDC nas aulas de Física a partir da segunda atividade com TDC implementada na regência. Como pode ser verificado no excerto acima, os alunos parecem ter compreendido que a síntese da ideia principal é o resultado do diálogo interativo entre as ideias do autor e do leitor [28], o que fica evidente no argumento do Aluno 6, apresentado após o Aluno 3 ter lido sua síntese. Ao longo das implementações das atividades com TDC no período de regência, constatou-se que os alunos utilizaram as estratégias de leitura exercitadas por Beatriz em sala de aula. Assim, durante a leitura do texto, observou-se que os estudantes faziam várias anotações no corpo do TDC. Quando Beatriz fazia algum questionamento nas discussões, eles apresentavam uma resposta que era embasada no TDC e/ou no conteúdo que foi ou estava sendo estudado. Em seu diário, Beatriz destaca suas percepções com relação aos seus avanços e dos alunos no que diz respeito à leitura, à medida que os sucessivos TDC foram sendo trabalhados em sala de aula:

*Observei que os alunos já estão habituados as atividades de leitura e escrita e que a postura deles durante a atividade evoluiu bastante. [...] Ou seja, eles conseguem sintetizar com as próprias palavras as ideias principais do TDC, também conseguem extrair do texto informações importantes para a vida deles e que possuem relação com o conteúdo [...], trazer tudo isso para a discussão em sala[...].*

*Acredito que essa evolução seja consequência da sequência de atividades com textos de divulgação científica que tenho levado para a*

*sala de aula ao longo desse semestre e da forma como passei a utilizar as estratégias de leitura para conduzir as discussões em sala. Além disso, creio que essa evolução foi conjunta. Da mesma forma que os alunos evoluíram na questão da leitura, eu também evolui a medida que essas aulas foram acontecendo[...]. (Beatriz em seu DPP-02/12/14)*

O depoimento de Beatriz vai ao encontro da percepção da pesquisadora, a qual pode constatar exatamente o declarado pela licencianda: “da mesma forma que os alunos evoluíram na questão da leitura, eu também evolui a medida que essas aulas foram acontecendo[...]”. Nesse sentido, corrobora-se com Souza e Nascimento [30] sobre a importância de se trabalhar com o professor em formação: as questões da “não transparência da linguagem” e da “desnaturalização da leitura”. No presente estudo são relatados os avanços com relação a valorização, por parte das licenciandas, não só das leituras parafrásicas, mas também das polissêmicas. Ainda, é explanado que esse foi um processo lento e que precisou ser incentivado por meio de ações efetivas no âmbito do estágio supervisionado, e mais do que isso, foi necessário que as licenciandas repensassem sobre suas concepções de leitura, para que as mudanças com relação ao ato de ler fossem colocadas em prática nas salas de aula.

Por outro lado, o relato de Beatriz também reforça o entendimento de que, dependendo da estratégia de leitura escolhida e empregada nas aulas envolvendo uso de TDC, pode-se promover leituras parafrásicas e/ou polissêmicas. Essa correlação pode ser evidenciada no excerto abaixo, referente à atividade de pós-leitura (produção e apresentação de propaganda).

*Beatriz: Pessoal! Vamos começar a apresentação? [...] grupo 1 pode falar sobre o fone de vocês?*

*Aluno 11 (representante do grupo 1): A gente está vendendo o headphone: “cada vez mais popular, não agride o aparelho auditivo, melhor isolamento acústico, apresenta tecnologia noise cancelling, design avançado com várias cores, agora com modelo que não ocupa muito espaço.*

*Beatriz: Ok, muito bem, vocês foram criativos! Só quero discutir uns pontos com vocês, ok? Lá no texto fala “melhor isolamento acústico, evidenciamos a percepção de graves e agudos permitindo ouvir música com grande fidelidade em volume baixo”. O que são sons graves e agudos?*

*Aluno 5: Altura.*

*Aluno 2: Frequência menor e maior.*

*Beatriz: Tá, na frequência maior o que acontece?*

*Aluno 2: É de som agudo.*

*Beatriz: É e são sons altos né? Então devido à frequência, o fone tem um melhor isolamento acústico que permite que a gente note estes diferentes tipos de frequência através dos sons graves e agudos [...]. (Trechos da aula de Beatriz em 28/11/14)*

No excerto acima, de um lado, pode-se verificar que a estratégia de pós-leitura empregada por Beatriz permitiu que os alunos explicitassem suas múltiplas interpretações sobre o TDC na propaganda. Dessa forma, a propaganda é o resultado da leitura crítica [51] dos membros do grupo que, na negociação coletiva, decidiram o que deveria ser dito na propaganda, de modo a vender o produto, levando em consideração algumas características específicas do fone *in-ear* abordadas no TDC. Por outro lado, é importante destacar que Beatriz percebeu certos pontos frágeis na propaganda do grupo 1 (relação entre frequência e altura do som) e que mereciam ser aprofundados; portanto, utilizou trechos do texto para se certificar das conexões corretas do ponto de vista científico entre as informações do TDC e o conteúdo de Física.

Durante as apresentações, pôde-se constatar que os quatro grupos realizaram leitura-texto-pretexto e que Beatriz pôde não ter percebido naquele momento da aula, mas a atividade proposta propiciou a intertextualidade. Em outras palavras, os alunos discutiram entre si as informações apresentadas no TDC, as relações entre o TDC e o conteúdo de acústica estudado, outros textos lidos, lembraram propagandas vistas na televisão e comentaram sobre suas próprias experiências enquanto usuários desses dispositivos. Essas histórias de leitura e de vida dos alunos foram consideradas para confeccionar as propagandas dos fones de ouvido.

Além disso, nos demais grupos, assim como no caso do grupo 1, Beatriz, sempre que necessário, retomou alguns aspectos do TDC que careciam ser melhor aprofundados e/ou esclarecidos, tanto em relação às possíveis conexões entre o texto e o conteúdo, quanto em relação a algumas distorções feitas pelos alunos acerca das informações técnicas dos fones apresentadas no TDC.

Pode-se inferir que nessa aula Beatriz valorizou as leituras parafrásicas e as polissêmicas, privilegiou o modo de leitura-texto-pretexto e o discurso apropriado por ela em aula tendeu ao polêmico.

No que tange à função do TDC assumida, foi impossível identificar apenas uma das cinco possíveis categorizadas por Ribeiro e Kawamura [18], pois elas foram trabalhadas simultaneamente no contexto dessa aula.

#### *Aula 2-AE-Mariana*

A atividade com o TDC “Para ouvir melhor” foi realizada por Mariana nos dias 27 e 28/11/14 e contou com a participação de 17 alunos. As aulas com o referido TDC contemplaram as seguintes etapas:

*Pré-leitura (27/11/14, 20 minutos) – os alunos responderão as questões: 1) Você usa fones de ouvido? Com que frequência? 2) O que você leva em consideração ao comprar um fone de ouvido? 3) Você acha que o uso de fones de ouvido é prejudicial à saúde auditiva? Justifique. [...]. Será feita a discussão destas questões com os alunos, na sequência será entregue o texto “Para ouvir melhor”.*

*Durante a leitura (realizada em casa) será solicitado que eles leiam o texto e respondam as seguintes questões: 1) Explique como a onda sonora chega até nossos ouvidos? 2) Qual é a natureza e qual é a direção de propagação das ondas sonoras? 3) Dos fones de ouvido descritos no texto, qual você compraria? Justifique [...].*

*Pós-leitura (28/11/14, 45 minutos) – será realizada a discussão do TDC (questões realizadas na etapa de durante a leitura e trechos pré-selecionados). Após esta etapa os alunos serão orientados a organizarem-se em grupos e elaborar um diagrama. (Mariana em seu plano de aula-25/11/14)*

Mariana descreve em seu diário que nos dias consecutivos em que essa atividade com TDC foi desenvolvida em sala de aula, houve a participação maciça dos alunos. Ainda, no dia 28/11/14 em que TDC foi discutido com os alunos em aula, foram utilizadas questões propostas na etapa de durante a leitura, dúvidas/ou questões colocadas pelos alunos e trechos do TDC previamente selecionados por ela. Segundo Mariana, os trechos utilizados durante a discussão do TDC tiveram as seguintes finalidades:

*Utilizou-se os trechos 1 e 7 (p. 96 e 101) para articular as informações do texto aos conteúdos de Física (ruído, intensidade e altura do som) e alertar os alunos que o uso indevido e excessivo dos fones pode causar problemas auditivos. Já os trechos 2,3,4 e 5 (p.*

97) foram utilizados para destacar as vantagens e desvantagens dos diferentes modelos de fones de ouvido. O trecho 6 foi utilizado para chamar a atenção dos alunos quanto ao tempo de exposição a determinadas intensidades sonoras. (Mariana em seu DPP-04/12/14)

Mariana também relatou que, durante a discussão do TDC, utilizou um texto de apoio e o livro didático adotado pela escola para complementar as informações do TDC, tendo em vista a curiosidade dos alunos diante da falta de algumas informações.

[...] após o relato de um dos alunos: “tenho problema de audição no ouvido direito por que moro perto de um local onde ocorrem muitas construções”. Os alunos manifestaram curiosidade em saber a intensidade e o tempo de máximo que uma pessoa pode ficar exposta a determinada fonte sonora (sem causar danos à saúde auditiva). Para fazer esta discussão, orientei os alunos a pesquisarem no LD [livro didático] e no texto de apoio alguns exemplos de intensidades emitidas por fontes sonoras distintas e seus respectivos tempos máximos de exposição [...]. (Mariana em seu DPP-04/12/14)

A forma como Mariana conduziu esse momento da discussão demonstra que a licencianda percebeu que o TDC é um material complementar ao livro didático e sem fins didáticos [5, 7, 8, 13–15], cabendo ao professor avaliar se há ou não necessidade de complementar as informações do TDC, com o auxílio de outra(s) fonte(s) de informação. Assim, percebe-se que houve uma mudança significativa acerca da concepção de leitura apresentada por Mariana na pré-regência. Naquela ocasião, ela acreditava que os sentidos estavam inscritos no texto, algo que mudou no decorrer das sucessivas implementações das atividades com TDC no período de regência. Como é possível constatar, a licencianda explorou as dúvidas e múltiplas interpretações do TDC apresentadas pelos alunos durante o desenrolar dessas aulas.

Com base na análise dos excertos acima, pode-se inferir que, nessas aulas, Mariana valorizou as leituras parafrásicas e as polissêmicas. Isso fica evidente quando se analisam as questões propostas nos distintos momentos da leitura, bem como nos trechos utilizados por ela para discutir o TDC e promover as conexões entre o texto e conteúdo. Mariana relata em seu diário que, além da discussão da conceitualização física necessária ao entendimento das informações presentes no TDC, também

foram contemplados na discussão aspectos relacionados ao uso, às escolhas, às vantagens e às desvantagens dos diferentes modelos de fone de ouvido. Nesse sentido, Mariana comenta em seu diário:

[...] a discussão acerca do uso de fones de ouvido, foi de extrema relevância, pois, os alunos refletiram sobre seus hábitos e atitudes, bem como, perceberam a aplicabilidade do conteúdo de ondas sonoras em seu dia a dia. [...] esta atividade possibilitou contextualizar o conhecimento científico e com base neste discutir aspectos relacionados ao uso, escolha e funcionamento do fone de ouvido [...] conscientizou-se os alunos de que o uso inadequado desse dispositivo pode provocar lesões ao aparelho auditivo [...]. (Mariana em seu DPP-04/12/14)

Na etapa de pós-leitura, Mariana orientou que os alunos se organizassem em grupos e elaborassem um diagrama. Dos oito grupos, quatro elaboraram diagramas que apresentavam vantagens e desvantagens dos modelos de fones *in-ear*, *earpad* e *headphone* que estavam descritas no TDC. Um grupo produziu um diagrama sobre as informações do fone *earpad* (presentes no texto) e apresentou uma crítica sobre este fone. Três grupos construíram o diagrama estabelecendo conexões entre as informações trazidas no TDC, com os modelos dos fones (vantagens e desvantagens), o conteúdo de ondas sonoras e/ou outras informações discutidos em sala de aula. Portanto, tem-se mais um exemplo que reforça o entendimento de que, dependendo da estratégia de leitura escolhida e empregada nas aulas envolvendo uso de TDC, podem-se promover leituras parafrásicas e/ou polissêmicas. Essa correlação foi confirmada nos diagramas produzidos pelos alunos em que foram verificadas a realização de leituras parafrásicas (quatro grupos sintetizaram as características de fones *in-ear*, *earpad* e *headphone* que constavam no TDC) e polissêmicas (quatro grupos realizaram uma leitura crítica sobre as informações do TDC ou apresentaram relações entre o TDC e leituras realizadas anteriormente).

Somando-se ao que vem sendo exposto, é possível inferir que Mariana privilegiou o modo de leitura-texto-pretexito e o discurso apropriado por ela em aula tendeu ao polêmico. No que se refere à função do TDC assumida, foi impossível identificar apenas uma das cinco possíveis tipologias propostas por Ribeiro e Kawamura [18], pois no contexto dessas aulas elas foram contempladas em sua tota-

lidade.

É possível constatar que Mariana utiliza uma metodologia de ensino muito próxima à desenvolvida por Beatriz. No entanto, é extremamente importante enfatizar que um mesmo texto pode gerar interpretações múltiplas por distintos sujeitos leitores, fato comprovado nas últimas aulas da regência que envolveram o uso do mesmo TDC explorado de formas distintas pelas licenciandas. Isso significa dizer que os sentidos atribuídos ao mesmo texto e os conteúdos de Física trabalhados a partir dele foram valorizados de forma distinta por cada uma delas. Além disso, durante as execuções dessas aulas, as licenciandas utilizaram diferentes estratégias de leitura para suscitar discussões sobre as múltiplas interpretações do TDC feitas pelos alunos, estabelecer conexões entre os conteúdos físicos (qualidades fisiológicas do som que haviam sido trabalhadas em aula) e os aspectos relacionados ao entendimento do funcionamento e/ou uso e escolha dos fones de ouvido. Entretanto, Mariana parece ter enfatizado de maneira mais contundente a conscientização dos alunos sobre o uso indevido e excessivo deste tipo de dispositivo.

Diante disso, pode-se inferir que, nas aulas com TDC ministradas por Beatriz e Mariana em suas regências, foram valorizadas as leituras polissêmicas, sendo o texto-pretexto o modo de leitura exercido e o discurso apropriado pelas licenciandas tendeu ao polêmico. No que tange à função do TDC assumida, é possível inferir que as cinco categorizadas por Ribeiro e Kawamura [18] acabaram por se aglutinar no contexto dessa aula. Nessa perspectiva, observou-se que o TDC favoreceu o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos (elaboração das propagandas e dos diagramas), possibilitou o contato com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, potencializou a contextualização – que é a articulação entre o conteúdo de Física e o cotidiano do aluno (relações entre a acústica e o funcionamento, uso e escolha dos fones de ouvido), despertou o interesse, motivou novas leituras e gerou atitudes e sentimentos nos sujeitos-leitores (curiosidade, emoção, etc.).

Somando-se a isso, percebeu-se que houve uma mudança significativa de concepção sobre leitura do TDC pelas licenciandas. Nas pré-regências, as licenciandas pensavam erroneamente que o TDC não carecia ser discutido com os alunos, uma vez que acreditavam que ele apresentava informações sobre os conteúdos científicos de maneira didática. No entanto, essa concepção equivo-

cada com relação à atribuição de sentidos do texto mudou no decorrer das sucessivas implementações das atividades com TDC em sala de aula. Dessa forma, as licenciandas perceberam que o sentido não é dado de antemão no texto, mas é produzido no momento da interação entre autor-texto-leitor e outros sujeitos, em determinado contexto social e histórico [33].

Ao término do ESEF III, Mariana e Beatriz avaliaram as práticas de leitura com TDC desenvolvidas no estágio supervisionado. A título de exemplo, traz-se o depoimento de Mariana que, sucintamente, apresenta as principais mudanças na postura de leitura enfatizadas por ambas. Mariana relata: “[...] hoje posso dizer que as atividades com TDC contribuíram para minha formação pessoal e profissional, percebi que o TDC [...] quando associado as estratégias de leitura pode despertar o gosto pela leitura sobre ciência, tecnologia e favorece as relações com os conteúdos [...]. Passei a usar as estratégias nas minhas leituras e estou fazendo um banco de textos que leio na internet e que posso utilizá-los no futuro [...]”.

Por fim, acredita-se que o depoimento de Mariana, somado aos resultados anteriormente apresentados, resumem não apenas as contribuições da pesquisa para a formação das professoras leitoras, mas vai além, pois fornecem subsídios para outras pesquisas com foco na questão da leitura na formação de professores de Ciências Naturais.

## 5. Considerações finais

Ao comparar os resultados das análises das aulas ministradas por Beatriz e Mariana em suas pré-regências e regências de estágio, é possível inferir, com base em indícios concretos, que houve um deslocamento dos sentidos atribuídos aos TDC. Isso porque nas regências foram valorizadas as leituras polissêmicas, sendo o texto-pretexto o modo de leitura exercido nas aulas e o discurso apropriado pelas licenciandas tendeu ao polêmico. Também, percebeu-se que a função atribuída aos TDC nas pré-regências foi a de ensinar física, ao passo que, nas regências de estágio, as funções atribuídas foram ampliadas, pois as atividades de leitura favoreceram o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos, potencializaram a articulação entre o conteúdo de Física e o cotidiano do aluno, motivaram novas leituras e geraram atitudes nos alunos.

Além disso, percebeu-se que a metodologia de

trabalho com TDC associada às estratégias de leitura e adotada pelas licenciandas nas regências, contribuiu para despertar o gosto pela leitura de materiais de DC e motivar os alunos a participarem do processo de leitura desenvolvido nas aulas. Durante as discussões dos TDC nas regências em sala de aula, percebeu-se ainda que os alunos se interessaram pelos temas abordados nos textos, apresentaram dúvidas, questionamentos, novas informações que se relacionavam com outros textos lidos ou com o conteúdo já estudado, e tão importante quanto isso, houve a valorização dessas histórias de leitura e das múltiplas interpretações dos TDC por parte das licenciandas.

Por fim, infere-se que a proposta de uso de TDC associado às estratégias de leitura em aulas de Física, mostrou ser um caminho possível para a valorização das leituras polissêmicas, além de ser uma possível maneira de promover as conexões entre o conteúdo científico e temas relacionados ao cotidiano, à ciência e à tecnologia. Além de potencializar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura e escrita, favorecendo a formação dos sujeitos-leitores no contexto da formação inicial de professores e na escola.

## Referências

- [1] L. M. S. Zamboni, *Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica* (Autores Associados, Campinas, 2001).
- [2] T. G. Nascimento e S. Cassiani, REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **8**, 745 (2009).
- [3] A. C. da Silva e M. J. P. M. de Almeida, Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia **7**, 49 (2014).
- [4] D. Correia, M. A. Bolfe e I. P. S. Sauerwein, Caderno Brasileiro de Ensino de Física **33**, XXX (2016).
- [5] S. Salém e M. R. D. Kawamura, in *Anais do V Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Águas de Lindóia, SP (1996).
- [6] J. A. da Silva e M. R. D. Kawamura, Caderno Brasileiro de Ensino de Física **18**, 316 (2001).
- [7] A. M. C. Maffia, S. R. Cruz, M. L. S. Dias e A. R. C. Braúna, in *Anais do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, SP (2002).
- [8] E. A. Terrazzan e M. Gabana, in *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP (2003).
- [9] I. Martins, T. G. Nascimento e T. de Abreu, Investigações em Ensino de Ciências **9**, 95 (2004).
- [10] H. C. da Silva e M. J. P. M. de Almeida, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **4**, 155 (2005).
- [11] L. N. de Abreu, L. Massi e S. L. Queiroz, in *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC (2007).
- [12] T. M. C. Menegat, L. Clement e E. A. Terrazzan, in *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC (2007).
- [13] L. N. A. Ferreira e S. L. Queiroz, Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia **5**, 3 (2012).
- [14] M. R. Rocha, Revista Acta Scientia **14**, 132 (2012).
- [15] M. Zanotello e M. J. P. M. de Almeida, Revista Ensaio **15**, 113 (2013).
- [16] A. C. da Silva, M. J. P. M. de Almeida e M. L. Hallack, Caderno Brasileiro de Ensino de Física **32**, 53 (2015).
- [17] I. Martins, M. Cassab e M. B. Rocha, in *Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Atibaia, SP (2001).
- [18] R. A. Ribeiro e M. R. D. Kawamura, in *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, Londrina, PR (2006).
- [19] L. N. A. Ferreira e S. L. Queiroz, Ciência & Educação **17**, 541 (2011).
- [20] L. N. A. Ferreira e S. L. Queiroz, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências **12**, 139 (2012).
- [21] L. N. A. Ferreira e S. L. Queiroz, Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia **5**, 3 (2012).
- [22] L. N. A. Ferreira e S. L. Queiroz, Ciência & Ensino **3**, 32 (2014).

- [23] T. G. Nascimento e M. F. A. Rezende Junior, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* **10** (2010).
- [24] R. H. A. Dias e M. J. P. M. de Almeida, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **31**, 4401 (2009).
- [25] R. H. A. Dias e M. J. P. M. de Almeida, *Revista Ensaio* **12**, 51 (2010).
- [26] M. C. A. Lima e M. J. P. M. de Almeida, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **34**, 4401 (2012).
- [27] M. J. P. M. de Almeida e H. C. da Silva, in *Anais do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis*, Florianópolis, SC (1998) p. 2/3.
- [28] I. Solé, *Estratégia de Leitura* (Artmed, Porto Alegre, 1998).
- [29] B. Moss e V. S. Loh, *35 Estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos* (Penso, Porto Alegre, 2012).
- [30] S. C. de Souza e T. G. Nascimento, *Proposições* **17**, 105 (2006).
- [31] T. M. K. Rösing, *A formação do professor e a questão da leitura* (UPF editora, Passo Fundo, 2003).
- [32] E. P. Orlandi, *Discurso e leitura*, 2nd ed. (Cortez, São Paulo, 1993).
- [33] E. P. Orlandi, *Análise de discurso: princípios e procedimentos* (Pontes, Campinas, 2002).
- [34] E. P. Orlandi, *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso* (Editora Brasiliense, São Paulo, 1983).
- [35] E. P. Orlandi, *Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*, 2nd ed. (Vozes, Petrópolis, 1996).
- [36] E. P. Orlandi, *Leitura: teoria & prática* **3**, 7 (1984).
- [37] I. B. Andrade e I. Martins, *Investigações em Ensino de Ciências* **11**, 1 (2006).
- [38] J. W. Geraldi, *Leitura: teoria & prática* **3**, 25 (1984).
- [39] S. C. de Souza, *Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP, 2000*, Ph.D. thesis, UNICAMP (2000).
- [40] J. G. Teixeira Júnior e R. M. G. da Silva, *Química Nova* **30**, 1365 (2007.).
- [41] R. C. Bogdan e S. K. Biklen, *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos* (Porto Editora, Portugal, 1994).
- [42] C. R. Brandão, *Pesquisa participante* (Brasiliense, São Paulo, 2006).
- [43] M. Thiollent, *Metodologia da pesquisa-ação* (Cortez, São Paulo, 2008).
- [44] M. Souza e R. Paupitz, *Revista Ciência Hoje* **299**, 32 (2012).
- [45] J. Manfrin e D. Macedo, *Revista Veja*, 96 (2014).
- [46] O. Alves, *Revista Ciência Hoje* **45**, 10 (2010).
- [47] M. A. Zabalza, *Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores* (Porto Editora, Portugal, 1994).
- [48] R. Porlán e J. Martín, *El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el aula* (Díada Editora, Espanha, 1997).
- [49] R. Hess, in *Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si*, edited by E. C. Souza e M. H. M. B. Abrahão (EDIPUCRS, Porto Alegre, 2006) pp. 89–103.
- [50] C. Gauthier, S. Martineau, J.-F. Desbiens, A. Malo e D. Simard, *Por Uma Teoria da Pedagogia. Pesquisas Contemporâneas Sobre o Saber Docente* (Editora Unijuí, Ijuí, 1998).
- [51] W. E. Francisco Junior, *Revista de Investigação em Ensino de Ciências* **16**, 161 (2011).

### **3 ARTIGO 2 – LEITURA E ARGUMENTAÇÃO: POTENCIALIDADES DO USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO\***

#### **Leitura e Argumentação: Potencialidades do Uso de Textos de Divulgação Científica em Aulas de Física do Ensino Médio**

#### **Reading and Arguing: Potential Use from Popularization Science Texts in Middle of Physical Education in High School**

**Daniele Correia**

Doutoranda em Educação em Ciências/UFSM/Santa Maria, RS/daninhacorreia@gmail.com

**Beatriz\*\***

**Inés Prieto Schmidt Sauerwein**

Doutora em Educação Científica e Tecnológica/Docente/Departamento de Física/UFSM/Santa Maria, RS/ines.ufsm@gmail.com

**Resumo:** Neste artigo são apresentados os resultados obtidos a partir de uma sequência de atividades didáticas que envolveram o uso de estratégias de leitura e Textos de Divulgação Científica em aulas de Física da 2ª série do Ensino Médio. A sequência de atividades com Textos de Divulgação Científica teve o intuito de investigar os indícios de evolução dos alunos com relação à leitura e à argumentação. Constatou-se que o uso sistemático e recorrente dos Textos de Divulgação Científica nas aulas propiciou o desenvolvimento das habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos. Ainda, percebeu-se que as tarefas propostas nas etapas de pré/durante/pós-leitura, para trabalhar os distintos textos, mostraram-se fundamentais para: promover a articulação entre o texto e o conteúdo de Física; envolver os alunos durante os processos de leitura e discussão do texto; avaliar o que os alunos sabiam antes e o que aprenderam depois de perpassar por cada etapa de leitura.

**Palavras-chave:** Textos de Divulgação Científica. Leitura. Argumentação. Física. Ensino Médio.

**Abstract:** This paper presents results from a sequence of educational activities that involve the use of reading strategies and popular science texts in physics classes of the 2nd year of high school. The activities sequence with popular science texts aiming to investigate the indicative of the students' progress regarding to reading and argumentation. It was found that the systematic and repeated use of popular science texts in classes led to the development of skills related to oral and written expression of the students. It was also noticed that the proposed tasks of pre/during/post-reading stages were fundamental to promote the relationship between the text and the physics content. These tasks help to engage students during the process of reading and text discussion, as well as to evaluate what the students knew before and what they learned after the reading step.

---

\* Resubmetido à Revista Ciência & Educação em 28/04/16.

\*\* Nesta tese optou-se por resguardar a identidade da licencianda.

**Keywords:** Popular science texts. Reading. Argumentation. Physics. High school.

## **Introdução**

O ensino de Física, de forma geral, vem sofrendo atualizações, tanto na forma de abordar os conteúdos científicos, quanto na incorporação de assuntos que fazem parte da vida cotidiana dos alunos. Pesquisas na área de Educação em Ciências têm apontado que os Textos de Divulgação Científica (TDC) têm potencial de vincular os conteúdos disciplinares ao cotidiano do aluno (ROCHA, 2012) e, que seu uso em sala de aula pode contribuir na formação do sujeito-leitor, capaz de, ao sair da escola, continuar a obter e analisar criteriosamente informações de natureza científico-tecnológica (ALMEIDA e RICON, 1993).

Nesse sentido, a utilização de TDC, em aulas de Física, pode propiciar discussões entre professor e alunos que envolvam não só a vinculação entre o conteúdo científico ensinado e seus aspectos sociais, políticos, ambientais, históricos e tecnológicos, mas também promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita necessárias à formação do cidadão crítico capaz de se posicionar e argumentar sobre o que lê. Aspectos esses necessários à formação do bom leitor e que, no entanto, nem sempre são trabalhados nas aulas de Física.

Nesse contexto, é necessário salientar que é papel também do professor de Física estimular o hábito da leitura e escrita nas aulas (SILVA, 1998), de forma a contribuir para o desenvolvimento gradativo da capacidade de interpretação, compreensão e argumentação dos materiais de divulgação científica lidos, além de contribuir para o gosto pela leitura. A leitura de materiais de divulgação científica contribui para ilustrar a aplicabilidade dos conteúdos científicos trabalhados em sala de aula e para propiciar o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais que possivelmente permanecerão após a formação escolar.

Diante do exposto, este manuscrito apresenta a análise de uma sequência de Atividades Didáticas (AD) que envolveram o uso de TDC extraídos das revistas de divulgação científica *Ciência Hoje* e *Scientific American Brasil*, do *Jornal Estadão* e do site de notícias *Globo (G1)*. As AD foram implementadas nas aulas de Física em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Assim, o estudo teve o intuito de investigar quais foram os indícios de evolução dos alunos em relação à interpretação e à argumentação.

## **Leituras de TDC e Argumentação nas Aulas de Física**

É crescente o número de publicações de pesquisas da área de Ensino de Ciências envolvendo a relação entre leitura, escrita e ensino de Física. Os TDC têm sido sugeridos nessas pesquisas como capazes de complementar o livro didático (MAFFIA et al., 2002; ABREU, MASSI, QUEIROZ, 2007; ZANOTELLO, ALMEIDA, 2013). Outras pesquisas destacam o incentivo à leitura de materiais de divulgação possibilita ao aluno o acesso a uma maior diversidade de informações, o desenvolvimento de habilidades de leitura, apropriação de conceitos, formas de argumentação e conhecimento de elementos de terminologia científica (MARTINS, CASSAB, ROCHA, 2001; FERREIRA, QUEIROZ, 2012).

Alguns autores como Almeida e Ricon (1993), Ribeiro e Kawamura (2005) apontam que, apesar de existirem dificuldades na utilização dos TDC em sala de aula, como a falta de aprofundamento de detalhes específicos sobre determinado assunto, ainda assim esses materiais se caracterizam como uma poderosa ferramenta didática. Pois, os TDC apresentam linguagem acessível para abordar temas atuais sobre ciência, tecnologia (SALÉM, KAWAMURA, 1996; SILVA, KAWAMURA, 2001; ZAMBONI, 2001) e não exagerarem no

uso de simbologia matemática como, em geral, acontece nos livros didáticos (TERRAZZAN, GABANA, 2003; FERREIRA, QUEIROZ, 2012).

O professor pode utilizar o TDC em sala de aula em diferentes momentos e com finalidades distintas, desde que o assunto abordado no TDC esteja em consonância com o conteúdo ensinado e/ou a ser ensinado. É importante que toda atividade que envolva a leitura de textos pelos alunos venha a ser complementada com atividades estratégicas de pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura, tais como as propostas por Solé (1998) e Moss e Loh (2012). De acordo com Solé (1998), as atividades de pré-leitura têm o intuito de motivar a leitura, ou seja, elas devem permitir que o aluno faça previsões e levante hipóteses sobre as informações do texto, bem como estabeleça conexões entre seus conhecimentos prévios e o assunto abordado no texto. As atividades realizadas durante a leitura devem favorecer a retomada das previsões iniciais e a verificação do que foi compreendido a partir da leitura do texto. Já as atividades de pós-leitura devem permitir que o aluno reavalie seus conhecimentos iniciais, estabeleça diferenciação entre o que sabia antes e o que passou a compreender após a leitura do texto, faça vinculação entre as informações do texto e o conteúdo estudado, além de sintetizar as principais ideias/informações do texto. Com isso, sugere-se que a leitura de TDC seja articulada ao uso dessas atividades estratégicas (pré/durante/pós-leitura) para garantir o envolvimento dos alunos durante todo o processo de leitura e discussão do texto.

Com relação à argumentação, Eemeren, Grootendorst e Krugier (1987) apontam que ela é uma atividade social de natureza discursiva, na qual indivíduos expressam pontos de vista diferentes sobre um tema defendendo seus posicionamentos com vista a convencer seus interlocutores. Já para Leitão e Almeida (2000), a argumentação é uma atividade que envolve uma multiplicidade de perspectivas e pressupõe oposição entre as opiniões dos envolvidos. Assim, entende-se que no contexto da sala de aula, a argumentação é uma forma de interação comunicativa em que docentes e alunos confrontam seus saberes e opiniões sobre um tema com o propósito de convencer um ao outro, a partir de critérios científicos.

A análise da argumentação dos estudantes é realizada sob diferentes enfoques por pesquisadores da área de Ensino de Ciências. São encontrados estudos em que ela é feita utilizando o modelo de Toulmin<sup>1</sup> (SÁ, QUEIROZ, 2007), ou ainda através da análise das interações discursivas em sala de aula (ASSIS e TEIXEIRA, 2007).

Para obter um panorama dos artigos sobre o uso de TDC em aulas de Física do ensino médio (espaços formais de ensino), realizou-se um levantamento nos principais periódicos nacionais<sup>2</sup> da área de ensino avaliados com conceito A1, A2 e B1 pelo programa Qualis da Capes<sup>3</sup>. Para a identificação desses artigos, optou-se por selecionar aqueles que apresentavam em seus títulos as seguintes palavras: “leitura”, “Física”, “texto”, “estratégias de leitura”, “popularização da ciência” e “divulgação científica”. Foi a partir dessas palavras que os trabalhos foram selecionados prioritariamente. Em alguns casos, tais palavras não apareciam no título do trabalho, mas constavam em seus resumos, os quais foram consultados quando havia dúvida em relação à sua seleção.

A partir dessa busca, encontrou-se um total de onze artigos, em que os autores relatavam o desenvolvimento de atividades de ensino com TDC em aulas de Física. Os manuscritos foram organizados de acordo com as atividades propostas pelos autores nas etapas de pré/durante/pós-leitura, conforme descrito abaixo:

<sup>1</sup>Para um maior aprofundamento, ver: TOULMIN, S. The uses of argument, University Press: Cambridge, 1958.

<sup>2</sup>Revistas analisadas até o primeiro volume publicado em 2015: Ciência & Educação (2003-2015), Revista Brasileira de Ensino de Física (1979-2015), Revista Brasileira de Educação (2000-2015), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (2001-2015), Cadernos CEDES (1997-2015), Educação em Revista (2006-2015), Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (2004-2015), Investigações em Ensino de Ciências (Online) (1996-2015), Alexandria (UFSC) (2008-2015), Caderno Brasileiro de Ensino de Física (1994-2015), Cadernos de Educação (UFPEL) (2004-2015), Ciência & Ensino (1996-2015), Educação & Sociedade (1997-2015), Experiências em Ensino de Ciências (2006-2011).

<sup>3</sup>Disponível em <http://qualis.capes.gov.br/webqualis>. Acesso em 06 jun. 2015.

- **Pré-leitura** – como exemplos de atividades são relatadas a proposição de questões (ALMEIDA, SILVA, MACHADO, 2001; SILVA, KAWAMURA, 2001; DIAS, SANTOS, SOUZA, 2004) ou problemas (BORGES, RODRIGUES, 2005).
- **Durante a leitura** – concomitantemente à leitura do texto, os autores mencionam que foi solicitado que os alunos respondessem a um questionário (ALMEIDA, MOZENA, 2000; ALMEIDA, SILVA, MACHADO, 2001; SILVA, ALMEIDA, 2015; BORGES, RODRIGUES, 2005), elaborassem uma síntese das ideias principais do texto (SILVA, ALMEIDA, 2014), respondessem um questionário e destacassem as dúvidas sobre o texto (ALMEIDA, SILVA, BABICHAK, 1999), elaborassem um seminário (SILVA, KAWAMURA, 2001) ou ainda produzissem um texto relacionando o conteúdo com o texto lido (SETLIK, HIGA, 2014).
- **Pós-leitura** - como exemplos de atividades, são relatadas a apresentação de um seminário (SILVA, KAWAMURA, 2001), a proposição de questionário (SILVA, ALMEIDA, 2014; DIAS, SANTOS, SOUZA, 2004; SILVA, ALMEIDA, 2015; ASSIS, TEIXEIRA, 2007) ou a discussão do texto (ALMEIDA, SILVA, BABICHAK, 1999; ASSIS et al., 2012).

Ao analisar esses artigos, constatou-se que eles se referem a atividades pontuais envolvendo o uso do TDC e que possuem objetivos diversos. Entretanto, não apresentam explicitamente a preocupação em desenvolver, por meio dessas atividades com TDC, as habilidades de leitura e escrita por meio de estratégias de pré/durante/pós-leitura e, tampouco, a de estimular a capacidade de argumentação dos alunos. Também observou-se que nenhum dos artigos analisados contemplaram as etapas de pré/durante/pós-leitura em uma mesma atividade. Essa sequência de etapas é importante no trabalho com TDC, pois é a partir de cada atividade proposta em cada uma dessas etapas que o professor poderá avaliar a evolução na aprendizagem, ou seja, o que o aluno sabia antes e o que aprendeu depois de passar por todas as etapas de leitura. Além disso, as tarefas propostas durante essas etapas motivam os alunos a envolverem-se no processo de leitura. É importante destacar que as habilidades relacionadas às expressões oral e escrita só serão desenvolvidas com a inserção de práticas frequentes e periódicas de leitura.

A revisão nos periódicos nacionais mostra que há carência de pesquisas que tenham o intuito de acompanhar a evolução dos alunos com relação à compreensão de leitura, à escrita e à capacidade de argumentação mediante o uso sistemático e periódico de TDC nas aulas de Física. Assim, este artigo apresenta os resultados da implementação de uma sequência de AD utilizando TDC, cujo objetivo foi propor aos alunos atividades que promovessem o desenvolvimento das habilidades de leitura, compreensão e argumentação, utilizando, para tanto, diferentes estratégias de leitura e escrita, focando na articulação do conhecimento científico e sua relação com o cotidiano, com a ciência e a tecnologia.

### Encaminhamentos Metodológicos

Este trabalho foi desenvolvido durante a pré-regência e regência do estágio supervisionado em Física na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). No período de pré-regência<sup>4</sup>, uma das autoras deste artigo planejou um conjunto de aulas envolvendo uso de TDC que foram executadas no período de regência de estágio (segundo semestre de 2014). Assim, o presente trabalho investigou a evolução da aprendizagem dos alunos do Ensino Médio com relação à interpretação e à argumentação a partir da execução de uma sequência

---

<sup>4</sup>No período de pré-regência, uma das professoras responsáveis (e autora deste artigo) pela disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física ofereceu às estagiárias uma oficina de leitura e escrita que subsidiou o planejamento das aulas com TDC. Após o término da oficina, realizou-se o planejamento das aulas com TDC pelas estagiárias. Concluída essa etapa, deu-se a apresentação das atividades didáticas com TDC por meio de aulas simuladas e, posteriormente, ocorreu a execução em sala de aula de cada atividade didática com TDC no período de regência.

de AD que envolveu o uso de TDC. As AD foram implementadas nas aulas de Física em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma Escola Pública e envolveram cerca de 20 alunos. A sequência de AD englobou o uso de distintos TDC associados às estratégias de leitura, sendo que cada uma delas contemplou a realização de atividades de pré/durante/pós-leitura (SOLÉ, 1998). Os textos trabalhados foram: **1- Tudo o que você sabe sobre calorías está errado**<sup>5</sup>, **2 - Potência? Torque? Consumo? Saiba o que considerar ao comprar carro**<sup>6</sup>, **3- Gasolina ou etanol: qual vale mais a pena?**<sup>7</sup>, **4- Para ouvir melhor**<sup>8</sup>. A Tabela 1 ilustra a relação dos textos trabalhados e as estratégias de leitura utilizadas em cada um deles.

Tabela 1 - Síntese das atividades desenvolvidas com TDC

AD	Objetivos da AD	Descrição das estratégias		
		Pré-leitura	Durante a Leitura	Pós-Leitura
Texto 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar a unidade Caloria.</li> <li>• Promover a leitura, escrita e argumentação.</li> <li>• Estabelecer relações entre o texto e o conteúdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões iniciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese da(s) ideia(s) principal(is) do texto.</li> <li>• Identificação de novas informações trazidas do TDC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão do texto e das tarefas de pré/durante a leitura.</li> <li>• Produção de resumo.</li> </ul>
Texto 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar potência dos motores.</li> <li>• Promover a leitura, escrita e argumentação.</li> <li>• Estabelecer relações entre o texto e o conteúdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situações problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de trechos do texto concordantes ou discordantes com a solução apresentada para a situação problema da etapa de pré-leitura.</li> <li>• Elaboração de questões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão do texto e das tarefas de pré/durante a leitura.</li> <li>• Produção de resumo.</li> </ul>
Texto 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir o Ciclo de Carnot, Segunda Lei da Termodinâmica e o rendimento das máquinas térmicas.</li> <li>• Promover a leitura, escrita e argumentação.</li> <li>• Estabelecer relações entre o texto e o conteúdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões iniciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese da(s) ideia(s) principal(is) do texto.</li> <li>• Elaboração de questões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão do texto e das tarefas de pré/durante a leitura.</li> <li>• Proposição de problema.</li> </ul>
Texto 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar as qualidades fisiológicas do som.</li> <li>• Promover a leitura, escrita e argumentação.</li> <li>• Estabelecer relações entre o texto e o conteúdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões iniciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese da(s) ideia(s) principal(is) do texto.</li> <li>• Elaboração de questões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão do texto e das tarefas de pré/durante a leitura.</li> <li>• Produção de uma propaganda.</li> </ul>

Fonte: os autores.

<sup>5</sup>Fonte: DUNN, R. Tudo o que você sabe sobre calorías está errado. Revista Scientific American Brasil. Outubro, 2013.

<sup>6</sup>Fonte: MARUM, D. Potência? Torque? Consumo? Saiba o que considerar ao comprar carro. Abril, 2014. Disponível em: <Fonte: <http://g1.globo.com/carros/oficina-do-g1/noticia/2014/04/potencia-torque-consumo-saiba-o-que-considerar-ao-comprar-carro.html>>. Acesso em: 29 de julho de 2015.

<sup>7</sup>Fonte: MOTTA, F. Gasolina ou etanol: qual vale mais a pena? Jornal Estadão. Dezembro, 2013.

<sup>8</sup>Fonte: MANFRIN, J.; MACEDO, D. Para ouvir melhor. Revista Veja. Fevereiro, 2014.

Conforme se verifica na Tabela 1, foram propostas diferentes atividades de leitura e escrita para as etapas de pré/durante/pós-leitura, com o intuito de promover o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e argumentação por meio de diferentes formas de interação texto-leitor na realização das tarefas propostas. As AD com TDC foram implementadas no decorrer do segundo semestre de 2014, conforme ilustrado na Tabela 2.

Para investigar os indícios de avanços dos estudantes com relação à leitura, à interpretação e à argumentação, na medida em que foram trabalhados os TDC ao longo de um semestre letivo, foram utilizados como fonte de dados os registros escritos dos alunos para as tarefas de pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura, assim como as anotações da professora (em formação), gravações das aulas em áudio e os diários da prática pedagógica (elaborados após o término de cada AD). A análise dos registros escritos dos estudantes (referentes às atividades desenvolvidas para cada TDC trabalhado, ver Tabela 1) está baseada no procedimento de análise de conteúdo proposta por Bardin (2004).

Assim, a análise das respostas dos alunos se deu a partir de duas categorias: Interpretação e Argumentação.

Tabela 2 – Cronograma das AD com TDC.

AD	Total de aulas disponibilizadas	Etapas		
		Pré-leitura	Durante a Leitura	Pós-Leitura
<b>Texto 1</b>	• 3 horas-aula (135 min).	• Realizada no dia 18/09/14 (1 hora-aula).	• Tarefa para casa.	• Realizada em 22/09/14 (2 horas-aula).
<b>Texto 2</b>	• 2 horas-aula (90 min).	• Realizadas em 31/10/14.		
<b>Texto 3</b>	• 2 horas-aula (90 min).	• Realizadas em 14/11/14.		
<b>Texto 4</b>	• 2 horas-aula (90 min).	• Realizadas em 28/11/14.		

Fonte: os autores.

## Análise e Discussão dos Resultados

A primeira categoria, *Interpretação*, está centrada na análise das sínteses da(s) ideia(s) principal(is) dos TDC (ver Tabela 1). Investigou-se se os alunos sintetizaram, com suas próprias palavras, a(s) ideia(s) principal(is) de cada texto. De acordo com Solé (1998), a síntese da ideia principal é o resultado do diálogo interativo entre as ideias do autor e do leitor.

Assim, na tarefa proposta para ser realizada durante a leitura do Texto 1, percebeu-se que grande parte dos alunos (83%) teve dificuldade em sintetizar de forma clara e coerente a(s) ideia(s) principal(is) do TDC. Esse fato pode ser justificado pelo pouco hábito de leitura e escrita dos estudantes. Também, constatou-se que as sínteses elaboradas pelos alunos apresentavam ideias extraídas na íntegra do TDC (cerca de 25%) ou informações específicas do texto (aproximadamente 33%). Essa segunda situação pode ser evidenciada nos excertos dos alunos 19 e 24:

Aluno 19: “O autor explica que as pessoas devem se alimentar de forma mais saudável ingerindo alimentos integrais, em vez de alimentos altamente processados.”

Aluno 24: “O autor explica o que é calorias, o quanto ela varia de um alimento para outro.”

Ao analisar os extratos acima, percebe-se que os alunos 19 e 24 iniciam seus resumos utilizando o termo “o autor”. Isso é uma evidência de que eles realizaram uma leitura de sentido único, aquela assumida de antemão e, supostamente, autorizada pelo autor do texto. Esse tipo de leitura é a que, nas palavras de Kleiman (2007), reflete uma concepção autoritária, ou seja, a percepção (equivocada) de que há apenas uma única maneira de ler e de interpretar o texto.

O desejável seria que os alunos tivessem interpretado o TDC com suas próprias palavras, algo que nesse caso não ocorreu. Dito de outra forma, o fato de os alunos terem realizado uma leitura de sentido único e, em sua grande maioria, terem se limitado a transcrever apenas algumas ideias abordadas pelo autor do TDC, acabou por comprometer a autoria das sínteses, na perspectiva de interpretação alternativa, defendida por Solé (1998).

Com relação à tarefa proposta para ser realizada durante a leitura do Texto 3 e do Texto 4, observou-se que 76% e 84% dos alunos, respectivamente, demonstraram autoria na confecção de suas sínteses da(s) ideia(s) principal(is). Alguns exemplos estão ilustrados abaixo:

Aluno 24 (Texto 3): *“A ideia é discutir sobre qual combustível é mais vantajoso na hora de abastecer (álcool ou gasolina?). Mas é preciso levar em conta alguns aspectos como: lugar onde você abastece, qual polui menos e qual oferece maior desempenho. Também tem um cálculo simples que auxilia na hora de decidir qual combustível é mais econômico em determinada situação. Temos então um exemplo de aplicação do conteúdo de motores e rendimento, algo que não conhecia.”*

Aluno 19 (Texto 4): *“mostrar aos jovens como os fones de ouvido podem ser prejudiciais tanto no volume alto quanto no baixo, por que depende de quanto tempo você usa o fone de ouvido. Também discute sobre os diferentes tipos de fone e como escolher o ideal. Aprendi algumas coisas novas sobre o fone in-ear que uso, vi que tem um tempo ideal para se usar o fone depois pode prejudicar o ouvido. No meu caso percebi que estou usando demais o fone.”*

Como pode ser visto nos excertos acima, os alunos produziram suas sínteses na perspectiva de interpretação defendida por Solé (1998). Fica evidente que as produções textuais dos alunos ilustram uma interpretação alternativa à da apresentada nos TDC, isto é, os alunos parecem ter percebido que a leitura prevê interação entre autor-texto-leitor, salienta-se que esta postura não foi verificada nas duas primeiras AD com TDC.

Outro aspecto importante como se destacou anteriormente, é que os alunos, ao longo das sucessivas implementações, passaram a utilizar as estratégias de leitura trabalhadas em sala de aula para fazer a leitura individual dos TDC. Sendo que, os estudantes utilizavam suas anotações pessoais para sustentar seus argumentos durante as discussões em aula. Esta mudança no modo de ler o TDC parece ser um sinal de que os estudantes perceberam o real significado e/ou função das leituras de TDC nas aulas de Física. Em outras palavras, parece que os alunos compreenderam que as leituras de TDC possibilitam novos aprendizados até então desconhecidos por eles. Isso ficou evidente nas falas dos estudantes 19 e 24.

Também, evidenciaram-se melhorias significativas tanto na qualidade das informações quanto na extensão das sínteses dos alunos. Isso fica explícito quando comparamos as produções textuais dos alunos 19 (AD com os Textos 1 e 4) e 24 (AD com os Textos 1 e 3).

Acredita-se que os indícios de evolução percebidos na leitura, na interpretação e na escrita dos alunos possam estar vinculados à sequência de textos trabalhados nas aulas de física, a qual propiciou, ao longo do semestre, o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita por meio das tarefas solicitadas nas etapas de pré/durante/pós-leitura.

A segunda categoria, *Argumentação*, foi baseada na análise das tarefas de pré-leitura e pós-leitura dos TDC e das observações registradas nos diários da prática pedagógica. A argumentação foi intensamente trabalhada ao longo das atividades com TDC, tanto por meio das tarefas solicitadas nas etapas de pré/durante/pós-leitura, quanto nas discussões de cada

TDC (etapa de pós-leitura) em sala de aula. Ambas tinham o intuito de instigar o aluno a refletir, a opinar e a argumentar sobre o assunto lido nos TDC.

A categoria *Argumentação* foi dividida em três subcategorias<sup>9</sup>: *Argumentação baseada no senso comum*, *Argumentação baseada nos conteúdos físicos* e *Argumentação baseada em informações do TDC*.

- *Argumentação baseada no senso comum*: abrange as respostas elaboradas pelos alunos que apresentaram explicações baseadas em impressões cotidianas sobre o assunto, mesmo que por vezes equivocadas do ponto de vista científico.

Ao analisar as tarefas de pré-leitura desenvolvidas com o Texto 1, evidenciou-se que os alunos restringiram suas respostas às observações cotidianas sobre assunto. Em uma das tarefas de pré-leitura do Texto 1, inquiriu-se os estudantes se a quantidade de calorias absorvidas por uma pessoa após ingerir determinado alimento, era exatamente aquela descrita no rótulo. Abaixo, são ilustrados os exemplos de respostas dadas a esse questionamento:

Aluno 15: “*Sim, se comermos as mesmas quantidades indicadas.*”

Aluno 17: “*Sim, se for o mesmo produto e a mesma quantidade.*”

Percebe-se que as respostas dos alunos 15 e 17 são baseadas em conhecimentos cotidianos, ou seja, eles não apresentaram argumentos científicos para responder a questão. Após a leitura do texto, os alunos foram novamente inquiridos sobre a relação entre a quantidade de calorias absorvidas e aquelas informadas nos rótulos dos alimentos. Constatou-se que a grande maioria dos alunos reformulou as respostas iniciais e passou a apresentar explicações baseadas em suas leituras do TDC, isto pode ser verificado nas respostas a seguir dos alunos 15 e 17.

Aluno 15: “*Não, por que em alguns casos (amendoins, fibras, alimentos crus, etc) se gasta muito mais energia para os alimentos serem digeridos.*”

Aluno 17: “*Não, por que o valor dos rótulos é estimado (o cálculo não leva em consideração a complexidade da digestão) e não concreto.*”

Algo similar aconteceu na tarefa de pré-leitura do Texto 2, em que cerca de 73% dos alunos responderam corretamente a situação problema, embora tenham apresentado justificativas baseadas no senso comum (ver excerto abaixo, aluno 20). Os outros 27% apresentaram em suas respostas ideias equivocadas, também baseadas no senso comum (ver excerto abaixo, aluno 34). Isso pode ser visto nas respostas abaixo, dadas pelos alunos à seguinte situação-problema: *Um carro, com motor 1.0 sobe uma ladeira com 5 pessoas dentro e suas respectivas bagagens. Outro carro, com motor 1.4, sobe a mesma ladeira, também com 5 pessoas dentro e suas bagagens. Em qual desses carros o consumo de combustível será maior? Por quê?*

Aluno 20: “*O carro 1.0 em comparação ao 1.4 gasta muito menos.*”

Aluno 34: “*No 1.4, por ser maior demanda mais combustível que o 1.0.*”

Na tarefa de pós-leitura, o número de alunos que acertou a questão aumentou (82%) e mesmo aqueles que já haviam acertado a questão na etapa de pré-leitura, modificaram suas respostas, sendo que estas passaram a apresentar argumentos trazidos ao longo do texto. Isso pode ser observado nos exemplos abaixo:

Aluno 20: “*Um carro 1.0 tem um motor com menor potência que o 1.4, assim transforma o combustível em capacidade para subir, fazendo com que gaste mais combustível.*”

<sup>9</sup>Adaptadas de Assis e Teixeira (2007).

Aluno 34: *“O 1.0, por que o motorista está forçando o motor para subir a ladeira, o que demanda maior consumo de combustível.”*

Percebe-se que a resposta do aluno 20 dada à situação-problema, antes de ler o TDC, está baseada em expressões cotidianas “o carro 1.0 gasta mais”. Entretanto, após a leitura do TDC, o mesmo aluno apresentou argumentos de caráter científico. Sendo assim, sua explicação passou a envolver assuntos que foram abordados no TDC e em aula, como por exemplo, a potência dos motores e os combustíveis. Já o aluno 34 apresentou uma resposta equivocada antes da leitura do TDC; porém, após a leitura, modificou sua resposta e, assim como o estudante 20 também apresentou de forma sucinta argumentos baseados nas discussões feitas a partir do TDC.

Salienta-se que as atividades com TDC foram inseridas regularmente ao longo do semestre letivo, portanto, os avanços com relação aos modos de leitura e argumentação foram se tornando mais explícitos principalmente a partir do Texto 3. É importante salientar que nas AD com os TDC 1 e 2, a postura frente ao TDC assumida pelos estudantes era a leitura - busca de informações<sup>10</sup> (GERALDI, 1984; SOUZA, 2000). Em contrapartida, durante o processo de implementação das AD com os Textos 3 e 4, percebeu-se que os estudantes modificaram seus modos de leitura dos TDC, isto é, eles passaram a interagir com os textos durante todo o processo de leitura e discussão dos textos (utilização de estratégias de leitura trabalhadas em aula). Somando-se a isto, percebeu-se que os alunos começaram, especialmente a partir das duas últimas AD com TDC, a posicionarem-se criticamente sobre as informações lidas, fato que foi evidenciado nas discussões em sala e nas atividades de pós-leitura.

Essa mudança na postura de leitura dos estudantes sugere que eles perceberam que o ato de ler é um processo de interação entre autor-texto-leitor, no qual interferem, entre outros aspectos, as experiências de vida, os valores, as crenças, as relações intertextuais<sup>11</sup>, o conhecimento prévio do leitor, o nível de proximidade deste leitor com o texto, além dos objetivos que orientam o ato de ler, sem deixar de considerar os aspectos análogos referentes ao autor (RÖSING, 2003). Com isso, a postura perante o TDC observada nas AD com os Textos 3 e 4 foi a leitura do texto-pretexo<sup>12</sup> (GERALDI, 1984; SOUZA, 2000).

Aliás, os próprios alunos relataram, em diferentes ocasiões (formais e informais), que não estavam habituados a interagir com os textos lidos e, tão pouco, haviam participado de práticas de leitura nesta composição (organização em etapas de pré/durante/pós-leitura). Segundo eles, a leitura em sala de aula ocorria nas aulas de português e história, sendo que esta se limitava à leitura individual de pequenos textos dos livros didáticos, seguida pela resolução de questões, as quais eram facilmente respondidas a partir da cópia literal de trechos dos textos lidos. Esta prática se configura no que denominam Nascimento e Souza (2003) de modelo tradicional de leitura que, segundo as autoras, é a modalidade mais exercitada nas escolas.

Portanto, os avanços com relação às expressões oral e escrita dos estudantes, percebidos ao longo das implementações das atividades com TDC, dão indícios de que as leituras de TDC associadas às estratégias de leitura potencializaram a contextualização e a abordagem dos conteúdos físicos, bem como, a evolução dos alunos com relação à leitura, à

<sup>10</sup>Quando o objetivo do leitor é a busca de informações. Assim, o que define a interlocução que se estabelece neste processo de leitura é justamente seu objetivo - a extração de informações do texto para uma determinada demanda. Este tipo de leitura está associado ao para quem ler este ou aquele texto, buscar esta ou aquela informação (GERALDI, 1984; SOUZA, 2000).

<sup>11</sup>Expressão que deriva do termo intertextualidade, "designa ao mesmo tempo uma propriedade constitutiva de qualquer texto e o conjunto das relações explícitas ou implícitas que um texto ou um grupo de textos determinado mantém com outros textos" (CHARAUDEAU, MAINGUENEAU, 2006, p. 288, grifos omitidos). Isto é, um intertexto é a relação com outros textos que pode ou não acontecer quando no momento de leitura de um texto específico.

<sup>12</sup>Nesse tipo de leitura é o pretexo, ou seja, a atividade a ser realizada a partir da leitura, que irá definir o tipo de interlocução que se estabelece entre o leitor e o texto. A leitura texto-pretexo pode propiciar a intertextualidade, isto é, quando os leitores se remetem a outros textos para aprofundar seus conhecimentos e/ou argumentar sobre determinado assunto.

escrita e à capacidade de argumentação. Nesta direção, acredita-se que as mudanças observadas nos modos de leitura dos estudantes podem ser atribuídas, aparentemente, a uma possível ressignificação do ato de ler (RÖSING, 2003). Essas mudanças na postura de leitura dos alunos também podem estar associadas aos modos de leitura exercitados pela professora em formação durante as discussões em aula, em que ela buscava, a partir de trechos específicos (previamente selecionados) de cada TDC, estabelecer e aprofundar as relações entre as informações do TDC e o conteúdo de física ensinado, e ao mesmo tempo, incentivar os estudantes a argumentar criticamente sobre as informações trazidas nos TDC e/ou debatidas em sala de aula.

- **Argumentação baseada nos conteúdos físicos:** abrange as respostas elaboradas pelos alunos que apresentaram explicações baseadas nos conteúdos de Física e/ou que estabeleceram conexões entre os conteúdos de Física e as informações do texto.

Ao analisar as respostas dos alunos dadas à tarefa de pré-leitura proposta na AD com o Texto 4, pode-se verificar que eles tentaram respondê-la utilizando argumentos relacionados ao conteúdo de ondas sonoras vistos em aulas anteriores. Cabe salientar que, no caso específico do Texto 4, o conteúdo (características fisiológicas do som) já havia sido trabalhado anteriormente, o que não aconteceu nas aulas com os TDC anteriores. Nas três primeiras atividades com TDC, os conteúdos físicos foram trabalhados concomitantemente com as atividades propostas em cada etapa de leitura, sendo que, a devida vinculação entre as informações de cada TDC e os conteúdos físicos foi priorizada durante as discussões dos textos em sala de aula.

Dessa forma, no último TDC trabalhado (Texto 4), ao responderem a questão proposta na etapa de pré-leitura, “Como os sons chegam aos nossos ouvidos?”, 88% dos alunos apresentaram argumentos baseados no conteúdo de ondas sonoras (visto em aulas anteriores), conforme exemplos ilustrados abaixo:

Aluno 20: “*Através das ondas sonoras que se propagam no ar.*”

Aluno 34: “*Por meio das ondas sonoras, que precisam de um meio para se propagar, o ar.*”

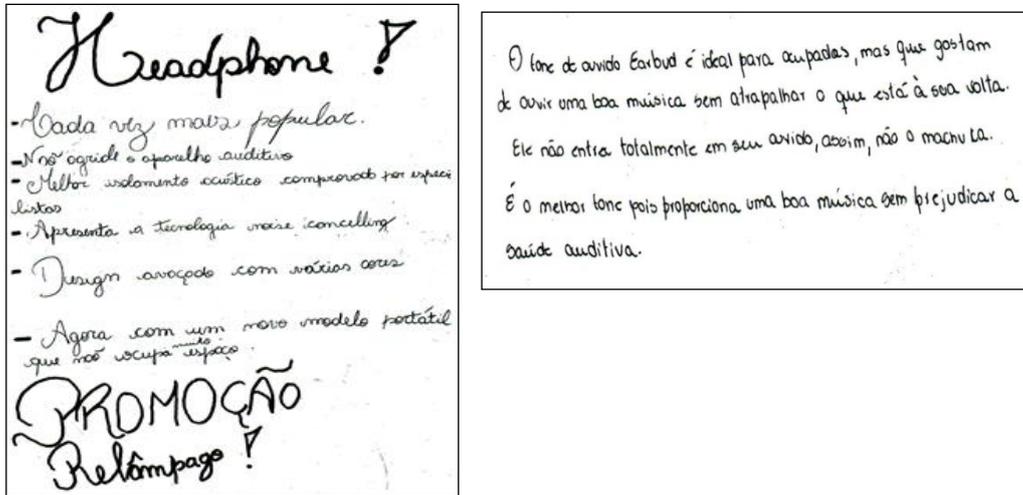
Nesse momento, parece que a relação entre as informações do TDC e o conteúdo físico (no caso ondas sonoras) ocorreu de maneira espontânea por parte dos alunos. Provavelmente, de um lado, pelo fato de o texto ter sido trabalhado em aula posterior à abordagem do conteúdo de acústica. De outro, pelo TDC apresentar uma linguagem acessível para abordar o assunto fones de ouvido, que faz parte do cotidiano dos alunos. Nessa direção, o resultado relatado está em consonância com o trabalho de Rocha (2012), no qual o autor aponta que o TDC tem o potencial de estabelecer e vincular os conteúdos disciplinares ao cotidiano do aluno.

Desse modo, pode-se perceber que o TDC é um bom recurso para ser utilizado nas aulas que tenham como propósito articular leitura e a abordagem de conteúdos científicos e ir além, isto é, fomentar o desenvolvimento das habilidades relacionadas às expressões oral e escrita (MARTINS, CASSAB, ROCHA, 2001; FERREIRA, QUEIROZ, 2012).

- **Argumentação baseada em informações do TDC:** abrange as respostas elaboradas pelos alunos que apresentaram explicações baseadas em informações do TDC, atribuindo credibilidade ou fidelidade às respostas.

Ao analisar os registros escritos (respostas das tarefas) e orais (gravações em áudio) de cada AD com TDC, evidenciou-se que muitos alunos apresentavam em suas respostas informações extraídas do texto. Isso pode ser notado com mais clareza na atividade de pós-leitura do último TDC, em que cada grupo de alunos produziu uma propaganda referente a um dos quatro fones de ouvido abordados no texto. Os exemplos estão ilustrados na Figura 1.

Figura 1 - Propaganda referente ao fone headphone do grupo 4 (lado esquerdo). Propaganda referente ao fone earbud do grupo 2 (lado direito).



Fonte: os autores.

A propaganda ilustrada na Figura 1, lado esquerdo, foi baseada nas informações contidas no TDC. Este grupo teve o cuidado de criar um cartaz criativo que chamasse a atenção do consumidor. Além disso, o grupo buscou ressaltar as características sobre a estrutura e o modelo do fone, alertando que este modelo é menos prejudicial ao aparelho auditivo que os demais modelos descritos no TDC. No caso da propaganda ilustrada na Figura 1, no lado direito, também foram utilizadas informações do TDC; entretanto, esse grupo não focou em divulgar o produto pela imagem, ou seja, a propaganda ficou restrita às características do fone. Ambas as propagandas foram de autoria dos alunos, o que justifica a presença de aspectos que os alunos julgaram mais importantes e/ou que deveriam constar em uma propaganda.

Ao analisar as duas propagandas acima (Figura 1) é possível perceber, claramente, que os estudantes utilizaram argumentos persuasivos para divulgar o produto (no caso fones) e convencer seus consumidores em potencial. Isto é uma evidência de que a argumentação é atividade de natureza discursiva, conforme defendem Eemeren, Grootendorst, Kruiger (1987) e Leitão, Almeida (2000).

Dessa forma, as propagandas refletiram a leitura crítica (FRANCISCO JUNIOR, 2011) de cada grupo de alunos, tendo sido decidido, na negociação entre os colegas, o que deveria constar na propaganda, de modo a vender o produto levando em consideração algumas das características individuais de cada fone abordadas no TDC.

Logo, a discussão de cada um dos quatro TDC em sala de aula propiciou não só a abordagem da conceituação Física necessária ao entendimento de cada um dos temas, mas foi além, pois favoreceu a vinculação entre o conteúdo científico ensinado e seus aspectos sociais, políticos e tecnológicos. Ademais, contribuiu para despertar interpretações múltiplas dos TDC. Nessa perspectiva, Nascimento e Souza (2003) ressaltam que os TDC são materiais que proporcionam leituras diferenciadas, pois propiciam a discussão de temas atuais com foco não apenas no conteúdo científico.

Com relação ao desenvolvimento das habilidades de leitura, de escrita e de argumentação, é importante destacar que é um processo lento, evidenciado ao longo da sequência implementada de AD com TDC. Portanto, as inserções de atividades de leitura devem ocorrer com regularidade. Para isso, o professor deve ter o cuidado de trazer textos

para as aulas que estejam de acordo com o conteúdo a ser trabalhado e com seus objetivos preestabelecidos, mas que também sejam de interesse de seus alunos.

Outro aspecto que corrobora com a necessidade de se desenvolver atividades de leituras com certa frequência, principalmente nas aulas de Física, é que em um primeiro momento elas podem causar certa estranheza nos alunos. Fato que foi comprovado com esses alunos, provavelmente, devido à falta de contato que eles tinham com este tipo de recurso didático. Assim, nas primeiras AD com TDC, os alunos demonstravam insegurança para o desenvolvimento das tarefas, buscavam as respostas com a professora (em formação) em vez de debaterem com os colegas e, não se permitiam opinar sobre os textos lidos. Com o passar do tempo, em especial, nessa última AD, observou-se que os alunos foram adquirindo autonomia, passaram a posicionar-se criticamente sobre os textos lidos, e durante a realização das tarefas e discussões em sala de aula, defenderam seus argumentos com base em conexões entre as leituras já realizadas e/ou nos conteúdos físicos estudados. Sendo assim, por meio das estratégias de leitura utilizadas, o cenário de passividade e dependência dos alunos em relação à professora foi mudando aos poucos. Assim, as discussões foram se tornando cada vez mais proveitosas e envolventes, permitindo que muitas questões interessantes fossem abordadas.

Reitera-se que a partir do terceiro texto, os alunos deixaram de ter uma postura de leitura passiva (busca de informações) frente ao TDC e às respectivas discussões, e passaram a realizar a leitura do texto – pretexto. Como consequência, os alunos conseguiram expor e defender suas opiniões acerca do texto lido com base em conhecimento científico. Leitão e Almeida (2000) ressaltam que a argumentação é uma atividade que envolve oposição entre as opiniões dos envolvidos. Assim, entende-se que, no contexto da sala de aula, a argumentação é uma forma de interação comunicativa em que docentes e alunos confrontam seus saberes e opiniões sobre um tema com o propósito de convencer um ao outro, utilizando preferencialmente critérios científicos. Nesse sentido, o papel do professor é de fundamental importância para guiar as discussões no ensino da conceituação científica.

### **Considerações Finais**

Os resultados obtidos por meio da sequência de atividades didáticas sinalizam indícios de avanços dos alunos em relação à leitura, à escrita e à capacidade de argumentação. Assim, foi possível constatar que a forma como se deu a organização e o desenvolvimento de cada atividade de pré/durante/pós-leitura, bem como os temas propostos para abordar os conteúdos científicos, foram fatores decisivos para se realizar a articulação entre os conteúdos físicos e os temas de cada TDC trabalhado, promovendo o desenvolvimento das habilidades relacionadas às expressões oral e escrita.

Além disso, percebeu-se que as diferentes formas de trabalho propostas para os distintos TDC motivaram os alunos a participarem das atividades de leitura nas aulas. Durante as discussões dos TDC, percebeu-se ainda que os alunos se interessaram pelos temas abordados nos textos, apresentaram dúvidas, questionamentos, novas informações que muitas vezes iam além das presentes no texto, embora estivessem relacionadas ao tema do texto. Isso demonstra o poder argumentativo dos alunos em relação às informações veiculadas nos textos estudados, no seu cotidiano ou até mesmo nos meios de comunicação.

Infere-se que a proposta de uso recorrente e sistemático de atividades que envolvam TDC em aulas de física, detalhada neste manuscrito, mostrou ser um caminho possível para estabelecer relações entre o conteúdo científico e temas relacionados ao cotidiano, assim como, para o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e capacidade de argumentação.

Destaca-se que as estratégias empregadas para as etapas de pré/durante/pós- leitura em cada atividade didática, poderiam ser utilizadas para trabalhar qualquer outro tipo de texto

(incluindo os do livro didático). O importante é que cada atividade envolvendo texto contemple essas três etapas de leitura, pois, por um lado, as tarefas propostas em cada etapa motivam o aluno a ler e discutir o texto; por outro, os resultados das tarefas trazem subsídios para o professor avaliar as aprendizagens dos alunos durante o processo de leitura.

O destaque deste trabalho é o caráter inovador da atividade com TDC, a qual procurou articular o uso de TDC e a abordagem de conteúdos físicos mediante o uso de estratégias de leitura. Essa nova forma de trabalhar a leitura de TDC nas aulas de Física se diferencia dos trabalhos reportados na literatura, conforme indica o levantamento bibliográfico discutido neste estudo.

## Referências

ABREU, L. N. de; MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007.

ALMEIDA, M. J. P. M. de; RICON, A. E. Divulgação científica e texto literário: uma perspectiva cultural em aulas de física. **Caderno Catarinense Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 7-13, 1993.

\_\_\_\_\_; SILVA, H. C. da; BABICHAK, C. C. O Movimento, a Mecânica e a Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, v. 21, n. 1, p.195 - 201, Março, 1999.

\_\_\_\_\_; MOZENA, E. R. Luz e outras formas de radiação Eletromagnéticas, leitura na 8º Série do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, v. 22, n. 3, p. 426-433, Set., 2000.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. Dinâmica discursiva e o ensino de física: análise de um episódio de ensino envolvendo o uso de um texto alternativo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 1-17, 2007.

\_\_\_\_\_*et al.* Aprendizagem significativa do conceito de ressonância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo, v. 12, n. 1, Jan. 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Portugal: Edições 70, 2004, 223p.

BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O ensino da Física do som baseado em investigações. **Revistas Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Minas Gerais, v. 7, n. 2, p. 1-24, Dez. 2005.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENEAU, D. **Dicionário de Análise do Discurso**. 2. São Paulo: Contexto, 2006.

DIAS, P. M. C.; SANTOS, W. M. S.; SOUZA, M. T. M. de. A gravitação Universal (Um texto para o ensino médio). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 257 - 271, Set. 2004.

- EEMEREN, V. F. H.; GROOTENDORST, R.; KRUIGER, T. **Handbook of Argumentation Theory : A Critical Survey of Classical Backgrounds and Modern Studies**. Foris Publications Holland, 1987.
- FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgações Científicas no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.5, n.1, p. 3-31, 2012.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas com respostas. **Revista de Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n.1, p.161-175, 2011.
- GERALDI, J. W. Prática da leitura de textos na escola. *Leitura: teoria & prática*, v. 3, p. 25-32, jul., 1984.
- KLEIMAN, A. **Oficina de leitura: teoria e prática**. Campinas: Pontes: 2007.
- LEITÃO, S.; ALMEIDA, E. G. da S. A produção de Contra-Argumentos na Escrita Infantil. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 13, n. 3. 2000.
- MAFFIA, A. M. C. et al. Livro Didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2001.
- MOSS, B.; LOH, V.S. **35 Estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2012, 200p.
- NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S. C. de. Modos de leitura de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2003, Bauru. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2003.
- PORLÁN, R.; MARTIN, J. **El diario del professor: um recurso para la investigación en el aula**. Sevilla: Díada, 1997, 86p.
- RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005.
- ROCHA, M. R. Contribuições dos textos de divulgação científicas para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v.14, n.1, p.132-150. Janeiro/Abril 2012.
- RÖSING, T. M. K. **A formação do professor e a questão da leitura**. Passo Fundo: UPF editora, 2003.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no ensino superior de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SETLIK, J.; HIGA, I. Leitura e produção escrita no Ensino Médio como meio de produção de conhecimento. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá, v.9, n.1, p.83-95, Dez. 2014.

SILVA, A. C. da; ALMEIDA, M. J. P. M de. A leitura por alunos do Ensino Médio de um texto considerado de alto grau de dificuldade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v.7, n.1, p.49-73, Maio 2014.

\_\_\_\_\_. A noção de mobilização na associação da Física a objetos tecnológicos contemporâneos. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, SP, v. 21, n. 2, p. 417-434, 2015.

SILVA, E. T. da. Ciência, leitura e escola. In: Almeida, Maria José P. M. de; Silva, Henrique César da. (orgs.). *Linguagens, Leituras e ensino de ciências*. Campinas, SP: Mercado das Letras: ALB, 1998. Capítulo 7, p. 121 – 130, 206p.

SILVA, J. A. da; KAWAMURA, M. R. D. A Natureza da Luz: uma atividade com Texto de Divulgação Científica em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.18, n. 3, p.316-339, Ago. 2001.

SOLÉ, I. **Estratégia de Leitura**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998, 194p.

SOUZA, S. C. de. **Leitura e fotossíntese**: proposta de ensino numa abordagem cultural. 2000. 313f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Capinas Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividades didáticas com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2003.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 15, n. 03, p. 113-130, set/dez, 2013.

**4 ARTIGO 3 – O ESTUDO DAS ONDAS SONORAS POR MEIO DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA ENVOLVENDO LEITURA DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA\***

**O ESTUDO DAS ONDAS SONORAS POR MEIO DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA ENVOLVENDO LEITURA DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

**Daniele Correia**

**Doutoranda em Educação em Ciências/ Universidade Federal de Santa Maria /daninhacorreia@gmail.com**

**Mariana\*\***

**Inés Prieto Schmidt Sauerwein**

**Doutora em Educação Científica e Tecnológica/Docente/Departamento de Física/ Universidade Federal de Santa Maria/ines.ufsm@gmail.com**

**INDICAÇÃO DA SEÇÃO DA REVISTA: Relatos e propostas de experiências didáticas**

**Resumo:** Neste trabalho, apresentam-se e discutem-se os resultados de uma atividade didática que fez uso de estratégias de leitura para trabalhar um texto de divulgação científica. A atividade foi implementada em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública. O objetivo foi promover a discussão dos conceitos físicos relacionados ao estudo de ondas sonoras a partir da música – assunto que faz parte da vida dos jovens – com o auxílio de um texto de divulgação científica que aborda uso, escolha e funcionamento dos diferentes tipos de fones de ouvido. Nesse sentido, a atividade didática contemplou aspectos científicos e tecnológicos, vinculando-os à saúde auditiva. Os resultados obtidos atingiram os objetivos propostos, pois a vinculação entre o conteúdo da área da Física e as informações do texto contribuiu para o entendimento do assunto e também despertou o interesse dos alunos pelas atividades de leitura. Percebeu-se que o tema tratado no texto e a forma como foram propostas as atividades de leitura potencializaram a abordagem do conhecimento científico envolvido no entendimento do uso e da escolha criteriosa dos distintos modelos de fones de ouvido. Conclui-se, assim, que o uso de textos de divulgação científica em aulas de Física pode ser um recurso de grande potencial didático para aquelas aulas que tenham como propósito desenvolver as habilidades de leitura e escrita articuladas aos conteúdos científicos a partir de temas presentes no cotidiano dos alunos.

**Palavras-chave:** Textos de Divulgação Científica. Leitura. Som. Física.

**STUDY OF SOUND WAVES IN AN EDUCATIONAL ACTIVITY USING A POPULAR SCIENCE TEXT**

**Abstract:** This paper presents and discusses results of a didactic activity that uses reading strategies to study the popular science text. The activity was implemented in a 2nd year class of a public high school. The aim was to promote discussion of physics concepts of sound

---

\*Aceito para publicação no v. 33, n. 2 (2016) do Caderno Brasileiro de Ensino de Física.

\*\*Nesta tese optou-se por resguardar a identidade da licencianda.

waves by using music – a subject that is part of the young people's lives. The popular science text addresses use, choice and functionality of different types of headphones. In this sense, the didactic activity included scientific and technological aspects linking them to the hearing health. The results achieved the objectives, in which the link between the content and text information contributed to the understanding of the subject and it also stimulated the students for reading activities. In addition, it was noticed that the subject covered in the text and the way as the reading activities were proposed help to understand the scientific knowledge involved in the use and the careful choice of different models of headphones. To conclude, the use of popular science text in physics classes can be a great educational resource for classes that have the purpose to develop reading and writing skills articulated to the scientific content from themes existing in the routine of students.

**Keywords:** Popular science texts. Reading. Sound. Physics.

## INTRODUÇÃO

A disciplina de Física da 2ª série do Ensino Médio apresenta um extenso elenco de conteúdos programáticos, que, em linhas gerais, são desenvolvidos a partir das unidades de Hidrostática, Termodinâmica e Ondulatória. Entretanto, na maioria das vezes, o estudo de ondas sonoras não é abordado adequadamente ou é o último assunto previsto no cronograma letivo. Nesta segunda situação, o cenário é desfavorável, pois poucas aulas são destinadas a esse tema, sendo geralmente abordado por meio de aulas expositivas, as quais se restringem a definições de conceitos físicos e à formalização matemática.

Essa abordagem fragmentada e descontextualizada pode dificultar que o aluno perceba a presença das ondas sonoras nas situações vivenciadas em seu dia a dia, como o som emitido em um *show* de *rock* ou em seu fone de ouvido. Nesse contexto, uma das possíveis maneiras de estabelecer conexões entre a física envolvida no estudo do som e seus aspectos presentes no cotidiano é propor atividades de ensino que envolvam o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC). O foco deste artigo é a análise de uma atividade de ensino que prevê essa articulação.

O som é um tema naturalmente fascinante e merecedor de um estudo detalhado em sala de aula. Para um ser humano ouvir um som, é preciso que este seja produzido e propagado até atingir o aparelho auditivo. Após, as características do som – frequência, amplitude, timbre, localização da fonte sonora etc. – devem estimular o nervo auditivo, e este, por sua vez, deve conduzir tais informações, via células auditivas, para que o encéfalo interprete o som (RUI, STEFFANI, 2007). No campo da Física, o estudo da produção, propagação e percepção do som introduz uma gama enorme de conceitos físicos: vibração, frequência, período, velocidade de propagação, comprimento de onda, intensidade, timbre, ressonância, direção de propagação etc.

Os sons são classificados em agudos e graves. Os sons graves, popularmente chamados de sons baixos, têm maior comprimento de onda (pequena frequência). Já os sons agudos, também chamados de sons altos, têm menor comprimento de onda (maior frequência). A capacidade do ser humano para captar o som depende da sua intensidade e frequência. Em geral, o ouvido humano consegue captar vibrações com frequências compreendidas entre 20 Hz (sons graves) e 20.000 Hz (sons agudos). A menor intensidade sonora audível ou o limiar de audibilidade é de  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> (equivalente a 0 dB). Quando o valor da intensidade for próximo a 120 dB, sensações dolorosas podem ser causadas e lesões no aparelho auditivo podem surgir em caso de exposição prolongada a sons intensos.

No Brasil, existem limites legais para a exposição a sons contínuos, estabelecidos pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho. Essa portaria define que uma pessoa pode permanecer em segurança em um ambiente com nível sonoro de 85 dB durante oito horas por dia. Com relação aos fones de ouvido intra-auriculares, é preciso ter um cuidado dobrado, pois estes têm maior potencial de desencadear problemas na audição por serem de inserção e aumentarem em até três vezes o nível do som emitido no canal do ouvido. Assim, é recomendado fazer intervalos a cada duas horas de uso, independentemente do modelo de fone de ouvido utilizado.

Tendo em vista a relevância e riqueza conceitual do tema som envolvido no funcionamento e conscientização do uso dos fones de ouvido, apresenta-se, neste manuscrito, uma Atividade Didática (AD) com o TDC “Para ouvir melhor”<sup>1</sup> como uma maneira de abordar os conteúdos físicos a partir de um artefato que está presente no cotidiano dos alunos – o fone de ouvido. Assim, além de promover a vinculação do estudo das ondas sonoras ao uso desse dispositivo, pretende-se trabalhar a leitura, a interpretação e a escrita nas aulas de Física. Nesse sentido, o presente artigo propõe-se a investigar quais eram os conhecimentos iniciais dos alunos sobre o uso de fones de ouvido antes de lerem o TDC, bem como averiguar quais relações os alunos estabeleceram entre as informações do TDC e o assunto ondas sonoras após a leitura e discussão do TDC.

É importante salientar que o hábito da leitura e da escrita deve ser cultivado também nas aulas de Física. Para tanto, é imprescindível que o docente da disciplina se considere um professor de leitura e, portanto, um formador de leitores. De acordo com Steffani e Damasio (2008),

O papel principal do professor de Física é ensinar o aluno a ler, a escrever e a expressar-se com propriedade sobre temas gerais e científicos, identificando o significado técnico-científico de termos que aparecem no seu dia a dia [...]. (STEFFANI, DAMASIO, 2008, p.145)

Sob essa perspectiva, nas aulas de Física, deve-se propiciar a leitura crítica de materiais de divulgação científica provenientes de diferentes meios de comunicação. O incentivo à leitura desses materiais potencializa a apropriação do conhecimento científico e propicia o desenvolvimento das competências de leitura e interpretação, contribuindo para a formação de cidadãos aptos a analisarem informações veiculadas nesses meios – hábitos e atitudes que devem permanecer após sua formação escolar.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) explicitam que:

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações [...]. Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais. (BRASIL, 1999, p.27)

Além disso, percebe-se que há uma ampla gama de materiais de divulgação científica disponíveis na *internet*, os quais são de fácil acesso ao professor. Nesse contexto, o número de publicações de propostas didáticas implementadas em sala de aula que envolvam o uso de TDC em aulas de Física vem crescendo nas últimas edições do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). Em um mapeamento nas duas últimas atas do SNEF, constatou-se que no evento de 2013 foram publicados três trabalhos sobre o uso desse recurso em aulas de Física: um deles referente a sugestões de estratégias de leitura que podem ser utilizadas em aulas que envolvam o uso de TDC (RAMOS, PIASSI, 2013); e os outros dois trabalhos, um sobre nanotecnologia (OLIVEIRA, ALMEIDA, FERREIRA, 2013) e o outro sobre dinâmica de Newton (PASCOALOTO, LONDERO, BRUNO JUNIOR, 2013), apresentavam propostas

<sup>1</sup>Texto extraído da revista Veja, páginas 96 a 98, edição 2359, publicado em fevereiro de 2014.

didáticas implementadas em sala de aula. Já no XXI SNEF, ocorrido em 2015, foram publicados seis trabalhos sobre a temática – um referente à proposta didática não implementada sobre termodinâmica (ASSIS, DICKMAN, 2015), e os outros cinco relacionados a propostas didáticas implementadas em sala de aula acerca dos seguintes temas: dilatação anômala (BOLFE, CORREIA, SAUERWEIN, 2015), energia mecânica (SETLIK, HIGA, 2015), viscosidade (DECIAN, CORREIA, SAUERWEIN, 2015), propriedades da luz (SILVA et al., 2015) e física contemporânea (SILVA, ZANOTELLO, 2015).

Por outro lado, nos dois últimos eventos do SNEF, evidenciou-se a carência de trabalhos envolvendo o uso de TDC para abordar o conteúdo de ondas sonoras. Diante disso, este estudo tem o propósito de apresentar os resultados de uma AD destinada a abordar de maneira contextualizada o assunto de ondas sonoras por meio de um TDC. A proposta didática foi implementada em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, no mês de novembro de 2014.

O presente artigo está organizado em quatro partes. Além desta introdutória, apresenta-se o referencial teórico sobre o uso de TDC em aulas de Física; após, são expostos os procedimentos metodológicos; em seguida, discutem-se os resultados obtidos com a implementação da atividade; e, por último, discorre-se sobre as considerações finais deste estudo e suas implicações para o ensino de Física.

## **POR QUE UTILIZAR TDC NO ENSINO DE FÍSICA?**

Atualmente, faz-se necessário, nas aulas de Física, vincular a abordagem dos conteúdos científicos a temas atuais relacionados à ciência, à tecnologia e/ou a aplicações no cotidiano. Uma das maneiras de propiciar tal articulação é por meio dos materiais de divulgação científica, que, segundo Salém e Kawamura (1996), podem ser encontrados de diversas formas – em publicações escritas (jornais e revistas), nos meios de comunicação eletrônica e em mídias audiovisuais. Esses materiais têm como função principal divulgar a ciência à população, trazendo informações, ideias e conceitos da ciência de forma mais clara.

Desse modo, um dos materiais de divulgação científica que podem ser utilizados em sala de aula é o TDC. Este contempla a discussão de temas sobre “ciência e tecnologia” e “acontecimentos do cotidiano” em linguagem acessível e destinada a um público não especializado (SALÉM, KAWAMURA, 1996; TERRAZZAN, GABANA, 2003; MENEGAT, CLEMENT, TERRAZZAN, 2007; FERREIRA, QUEIROZ, 2012; ROCHA, 2012a; ZANOTELLO, ALMEIDA, 2013). Contudo, Terrazzan e Gabana (2003) mencionam que os TDC normalmente não aprofundam detalhes específicos nem usam simbologia matemática como costuma acontecer nos Livros Didáticos (LD), pois têm uma função didática diferente daquela prevista para os LD. Ademais, os TDC geralmente apresentam os conhecimentos científicos a partir do tratamento de suas aplicações ou por meio de explicações sobre o estudo de fenômenos presentes no cotidiano das pessoas.

A esse respeito, Martins, Cassab e Rocha (2001) sinalizam que o uso do TDC pode gerar muitos benefícios, como, por exemplo, acesso a uma maior diversidade de informações, desenvolvimento de habilidades de leitura, domínio de conceitos, capacidade de argumentação e aprendizado de elementos da terminologia científica. Além disso, segundo Almeida (1993), os TDC podem ser utilizados como meio para gerar nos alunos atitudes, curiosidade científica e consciência crítica. Nessa direção, Menegat (2007) salienta que o desenvolvimento dessas habilidades faz com que o aluno estabeleça novos significados para os assuntos tratados em sala de aula.

Entretanto, Rocha (2012b) explicita que a utilização de materiais de divulgação científica deve ser acompanhada de uma reflexão e análise cuidadosa por parte dos professores acerca do conteúdo que será transposto. Dessa forma, é preciso que se faça um

estudo detalhado das informações do TDC para que, assim, a AD planejada alcance os objetivos previamente estabelecidos.

Apesar das potencialidades do TDC no que se refere tanto ao favorecimento da apropriação de conhecimentos científicos quanto ao desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, percebe-se que existem poucas publicações em nível nacional relacionadas ao uso de TDC em aulas de Física no Ensino Médio. Em um levantamento realizado nos principais periódicos nacionais<sup>2</sup>, foram encontrados onze artigos referentes a relatos de implementações em sala de aula envolvendo o uso de TDC. Desta amostra, selecionaram-se neste estudo artigos que apresentaram em seus títulos e/ou resumos os seguintes termos: “texto”, “divulgação científica”, “ensino médio”, “Física” e “leitura”.

A partir da análise desses onze artigos selecionados, constatou-se que os TDC são utilizados para abordar os seguintes assuntos: ressonância magnética nuclear (ASSIS et al., 2012; SILVA, ALMEIDA, 2014; SILVA, ALMEIDA, 2015); força de atrito (ALMEIDA, SILVA, BARBICHAK, 1999); massa, peso, gravitação universal e velocidade de escape (ASSIS, TEIXEIRA, 2007); gravitação universal (DIAS, SANTOS, SOUZA, 2004); luz e outras formas de radiação eletromagnética (ALMEIDA, MOZENA, 2000); vida extraterrestre, quedas de corpos e lançamento de projéteis (ALMEIDA, SILVA, MACHADO, 2001); natureza da luz e sua utilidade (SILVA, KAWAMURA, 2001); movimento, leis de Newton e esportes (SETLIK, HIGA, 2014); física quântica e sua relevância tecnológica (SILVA, ALMEIDA, 2015); e som (BORGES, RODRIGUES, 2005).

Com relação às estratégias de leitura empregadas nas atividades com TDC, percebeu-se que os autores dos artigos referentes aos temas de ressonância magnética nuclear (SILVA, ALMEIDA, 2014; SILVA, ALMEIDA, 2015), física quântica e suas relevâncias (SILVA, ALMEIDA, 2015) e força de atrito e gravitação universal (ALMEIDA, SILVA, BARBICHAK, 1999; DIAS, SANTOS, SOUZA, 2004) realizaram atividades de durante a leitura que envolveram questões sobre o texto e, após, concederam explicações sobre o assunto. Como atividade de pós-leitura, foram entregues para os alunos questões para averiguar o seu entendimento sobre o TDC.

No artigo referente ao assunto som (BORGES, RODRIGUES, 2005), os alunos resolveram um problema como atividade de pré-leitura e responderam algumas questões durante a leitura. É importante salientar que, neste trabalho, também foram desenvolvidas outros exercícios (antes e após a leitura), que englobaram questionários e atividades experimentais sobre a física do som.

Os autores Almeida, Silva e Machado (2001), por sua vez, apresentam atividades de leitura diferentes para trabalhar os temas vida extraterrestre, queda de corpos e lançamento de projéteis. Assim, esses autores relatam a realização da etapa de durante a leitura, em que são propostas questões sobre o tema vida extraterrestre para os alunos responderem. Já para os assuntos queda de corpos e lançamento de projéteis, identificou-se a realização de atividades de pré-leitura, que envolveram questões sobre essas temáticas a serem respondidas pelos alunos. Durante a leitura, os alunos formularam questões sobre o texto. Assis e seus colaboradores (2012), que também tratam do assunto ressonância nuclear magnética, relatam que foi realizada uma leitura silenciosa do texto e que, em seguida, como atividade de pós-leitura, houve a discussão do assunto.

<sup>2</sup>Revistas analisadas até o primeiro volume publicado em 2015: *Ciência & Educação* (2003-2015), *Revista Brasileira de Ensino de Física* (1999-2015), *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (1999-2015), *Revista Brasileira de Educação* (2000-2015), *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (2001-2015), *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (2004-2015), *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* (2008-2015), *Experiência em Ensino de Ciência* (2006-2015), *Investigações em Ensino de Ciências* (1999-2015) e *Ciência & Ensino* (1999 - 2015).

Outros dois artigos analisados utilizaram o TDC associado a outros recursos didáticos em um conjunto de aulas. No caso do artigo sobre o tema natureza da luz, por exemplo, da autoria de Silva e Kawamura (2001), há relato sobre aulas expositivas, atividades experimentais, leituras de textos do LD e leituras de TDC. Neste trabalho, os autores descrevem que foram realizadas atividades de pré-leitura com os TDC (em que forma propostas questões iniciais relacionadas ao tema natureza da luz e aos assuntos dos TDC) e pós-leitura (em que os alunos organizaram um seminário sobre os TDC disponibilizados pelo professor e também sobre as demais atividades desenvolvidas nas aulas). Por fim, os alunos responderam um questionário avaliando todas as atividades desenvolvidas.

Já Almeida e Mozena (2000), autoras do artigo referente ao assunto luz e outras formas de radiação, relatam um conjunto de treze encontros que englobou questionários, atividades experimentais, filmes, aulas expositivas e uso de um TDC. Neste artigo em específico, o trabalho com o TDC envolveu atividades durante a leitura, com questões a serem respondidas pelos alunos, e discussão do TDC mediada pelo professor. Após o término das treze aulas, foi aplicado um questionário final sobre os tópicos discutidos durante as aulas.

No artigo de Setlik e Higa (2014), que se refere ao tema movimento e leis de Newton, a atividade com TDC envolveu todos os alunos em uma leitura coletiva. Após a leitura, os alunos foram orientados a relacionar as informações do texto e o conteúdo estudado previamente com uma modalidade esportiva. Já Assis e Teixeira (2007), autoras do artigo que trata dos temas massa, peso, campo gravitacional e velocidade de escape, propuseram leitura em voz alta do texto e um questionário como atividade de pós-leitura.

Em síntese, os onze artigos analisados não apresentam AD implementadas em sala de aula envolvendo TDC para abordar o conteúdo de ondas sonoras nas aulas de Física. Além disso, não se percebe explicitamente a preocupação em trabalhar a leitura e a escrita nas aulas de Física mediante proposição, em uma mesma atividade, de tarefas para antes, durante e após a leitura a partir do uso do TDC.

Diante disso, o presente artigo apresenta os resultados de uma AD implementada em sala de aula com TDC. Tal atividade viabilizou a discussão do assunto ondas sonoras, bem como promoveu a leitura e discussão do TDC que apresenta informações acerca do uso e da escolha de diferentes modelos de fones de ouvido. Levando em consideração que este dispositivo está presente no dia a dia dos jovens, torna-se imprescindível promover nas aulas de Física a conscientização sobre o uso indevido e excessivo dos fones de ouvido e suas implicações na saúde auditiva, assim como a discussão e explicação do modo como a Física está envolvida no funcionamento deste aparelho.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho foi desenvolvido durante o estágio de pré-regência e regência em Física na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). No período de pré-regência, uma das autoras deste artigo planejou um conjunto de aulas que foram executadas no segundo semestre de 2014 e que contava com duas aulas que envolveram o uso de TDC. Para tanto, as professoras responsáveis (e autoras deste artigo) pela disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física ofereceram as estagiárias uma oficina de leitura e escrita que subsidiou o planejamento das aulas com TDC. Após o término da oficina, realizou-se o planejamento das aulas com TDC pelas estagiárias. Concluída esta etapa, procedeu-se à apresentação das AD com TDC, primeiramente, por meio de aulas simuladas e, posteriormente, por meio da execução em sala de aula de cada AD no período de regência.

A abordagem de pesquisa, a partir desta implementação, é de natureza qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados (registros escritos dos alunos e de observação da estagiária) foram obtidos dentro do contexto natural, a sala de aula. Segundo Bogdan e Biklen (1994,

p.47), “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”.

A turma da estagiária contou com a participação de 17 alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. A coleta de dados desta AD com o TDC “Para ouvir melhor” ocorreu por meio do diário de aula e do material entregue pelos alunos (respostas dadas às questões propostas e diagramas). A AD teve o intuito de promover a leitura, discussão e contextualização de conceitos relacionados ao estudo de ondas sonoras por meio do uso do TDC, incluindo, por exemplo, a propagação, a direção e o sentido da onda sonora, assim como as características fisiológicas do som: intensidade, timbre e altura. Dessa forma, discutiu-se a conceituação física necessária ao entendimento das informações presentes no TDC (por exemplo: como funcionam e quais as diferenças apresentadas nos diferentes modelos de fones de ouvido), bem como os aspectos relacionados ao uso, à escolha, às vantagens e às desvantagens dos diferentes modelos de fone de ouvido.

Para que fosse possível discutir os conteúdos físicos, em uma aula anterior ao início da implementação da AD com TDC (ilustrada na Tabela 1), foi ministrada uma exposição sobre as características fisiológicas do som. A AD foi organizada em três etapas nas quais se realizaram atividades antes, durante e após a leitura do TDC (SOLE, 1998).

Tabela 1- Síntese das atividades desenvolvidas na AD.

<b>Data da implementação da AD</b>	<b>Etapa da atividade de leitura</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Objetivos</b>
27/11/2014	(1A) - Antes da leitura (duração de 20 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Os alunos responderam às seguintes questões:</li> <li>Q1) Você usa fones de ouvido? Com que frequência?</li> <li>Q2) O que você leva em consideração ao comprar um fone de ouvido?</li> <li>Q3) Você acha que o uso de fones de ouvido é prejudicial à saúde auditiva? Justifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Averiguar os conhecimentos dos alunos acerca do uso de fones de ouvido antes de fazer a leitura do texto.</li> </ul>
27/11/2014 (entrega das questões e do TDC para os alunos)	(2B) - Durante a leitura (tarefa realizada em casa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Os alunos responderam às seguintes questões:</li> <li>Q1) Explique como a onda sonora chega até nossos ouvidos?</li> <li>Q2) Qual é a natureza e qual é a direção de propagação das ondas sonoras?</li> <li>Q3) Dos fones de ouvido descritos no texto, qual você compraria? Justifique.</li> <li>➤ Os alunos foram orientados a ler e anotar as dúvidas que surgissem durante a leitura do TDC;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar o conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo de ondas sonoras estudado em aulas anteriores;</li> <li>✓ Analisar quais critérios foram utilizados na escolha do fone de ouvido e suas possíveis relações com as informações lidas no TDC.</li> </ul>
	(3C) - Após a leitura	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discussão do TDC (questões realizadas na etapa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Discutir o TDC e sua relação com o</li> </ul>

28/11/2014	(1 hora-aula)	2B e trechos pré-selecionados). ➤ Os grupos de alunos foram orientados a elaborar um diagrama relacionando as informações do TDC ao conteúdo de ondas sonoras estudado.	conteúdo de ondas sonoras e as questões propostas nas etapas anteriores.
------------	---------------	--	--

Fonte: Os autores.

Conforme descrito na Tabela 1, a AD foi implementada em dias diferentes – 27/11/14 e 28/11/14. No primeiro dia, foram estudadas as características fisiológicas do som, e, em seguida, iniciou-se a primeira etapa (1A - antes da leitura) da AD, em que os alunos responderam e entregaram as questões iniciais que tinham o objetivo de analisar os conhecimentos prévios sobre o uso e a escolha de fones de ouvido. Após, procedeu-se a uma breve discussão com os alunos sobre as respostas dadas a essas questões. Logo, com a etapa 1A finalizada, passou-se para a segunda etapa (2B - durante a leitura), em que as atividades propostas tinham como objetivos: (i) verificar os conhecimentos dos alunos acerca do assunto de ondas sonoras (estudado em aulas anteriores); e (ii) analisar quais critérios os alunos utilizariam para escolher os fones de ouvido após a leitura no texto. Assim, para iniciar esta etapa, foram entregues aos alunos o TDC para ser lido e três questões para serem respondidas como tarefa de casa.

Desse modo, no início da segunda aula, os alunos entregaram as questões propostas na etapa 2B. Com esse material em mãos, a professora iniciou a terceira etapa (3C - após a leitura), cujos objetivos foram discutir o TDC; sanar as dúvidas em relação às questões respondidas nas etapas 1A e 2B; e sintetizar, em um diagrama, as informações do TDC, relacionando-as ao conteúdo de ondas sonoras (tarefa realizada pelos alunos em grupo). A discussão das questões esteve sempre vinculada às interpretações do TDC e, portanto, apoiada na localização de trechos que auxiliaram a compreender os conteúdos conceituais. Nesse sentido, a presente etapa teve como intuito relacionar o conteúdo de ondas sonoras com as informações do TDC, bem como destacar aspectos relacionados ao uso e às particularidades de cada modelo de fone de ouvido abordado no TDC. A seguir, são ilustrados alguns exemplos de trechos do TDC que foram discutidos:

**TRECHO 1:** Especialistas alertam, porém, para o seu uso abusivo, que podem causar danos irreversíveis à audição. “Quanto mais alto o volume e mais prolongado o tempo de uso, maior será o risco de uma lesão auditiva”, [...] (p. 96)

**TRECHO 2: HEADPHONE:** Cada vez mais popular, o headphone envolve a orelha e é o modelo mais recomendado [...] Ideal para: uso em locais barulhentos [...] Desvantagens: por causa do tamanho do apetrecho [...]. (p.97)

**TRECHO 3: IN-EAR:** O modelo intra-auricular entra no canal do ouvido e isola boa parte do som externo [...] Ideal para: esportistas, pois é um dos modelos mais confortáveis [...] Desvantagens: Para evitar problemas auditivos, é preciso usar em volume baixo [...]. (p.97)

**TRECHO 4: EARPAD:** Também chamado de supra-auricular [...] Ideal para: uso prolongado. [...] Desvantagens: Não possui bom isolamento [...]. (p.97)

**TRECHO 5: EARBUD:** É pequeno e fica preso [...] Ideal para: ambientes silenciosos. [...] Desvantagens: o earbud possui baixo isolamento [...]. (p.97)

**TRECHO 6:** Sensibilidade: é o volume máximo que o fone pode alcançar, em decibéis (dB). O ideal é que seja maior que 100 dB. Mas atenção: não é porque a sensibilidade do fone é maior que você deve sair ouvindo música mais alto - a não ser que queira ficar surdo ainda na juventude. Use esse número isto sim, como referência da fidelidade sonora de que o aparelho é capaz. (p.97)

**TRECHO 7:** Surdez entre os Jovens: Tópicos - controle de volume; Faça intervalos; Fique atento a sintomas. (p.101)

Com isso, alertou-se que o uso indevido e excessivo de fones de ouvido pode causar problemas auditivos (trechos 1 e 7) e destacaram-se as vantagens e desvantagens dos diferentes modelos de fones de ouvido (trechos 2, 3, 4,5). Fez-se, também, a articulações dos conteúdos físicos (ruído, intensidade e altura do som) com as informações do TDC (trechos 1, 6 e 7).

Juntamente com os trechos supracitados, especialmente o trecho 6, chamou-se a atenção dos alunos quanto ao tempo de exposição a determinadas intensidades sonoras. Para ilustrar o período máximo a que uma pessoa pode ficar exposta a determinada fonte sonora (sem causar danos à saúde auditiva), utilizaram-se informações de outro texto<sup>3</sup>. Cabe salientar que o TDC não apresentava tais informações, motivo pelo qual se julgou necessário proceder a tal complementação.

A análise detalhada dos dados obtidos a partir da implementação da AD é apresentada na seção seguinte.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Primeiramente, será discutida a análise das respostas dadas pelos alunos às questões Q1, Q2 e Q3 referentes à primeira etapa, ou seja, ao momento anterior à leitura (1A). A etapa 1A tinha o objetivo de investigar aspectos relacionados ao uso e à escolha dos fones de ouvido pelos alunos.

Analisando a questão Q1 (dividida em duas partes, conforme Tabelas 2 e 3), pode-se perceber que a maioria dos estudantes utiliza fones de ouvido diariamente (ver Tabelas 2 e 3).

Tabela 2- Respostas dadas à questão Q1, parte 1 (1A).

<i>Questão 1: Parte 1: Você usa fones de ouvido?</i>	
<b>Exemplo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>
Sim	15
Não	1
Às vezes	1

Fonte: Os autores.

Tabela 3- Respostas dadas à questão Q1, parte 2 (1A).

<i>Questão 1: Parte 2: Com que frequência?</i>	
<b>Exemplo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>
Quase todo dia	2
Todo dia	11
Às vezes	2
Não respondeu	2

Fonte: Os autores.

<sup>3</sup>“Música alta demais no fone de ouvido pode prejudicar audição: veja cuidados”. Fonte: <http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2014/01/17/musica-alta-dema-is-no-fone-de-ouvido-pode-prejudicar-audicao-veja-cuidados.htm>

Analisando a Tabela 3, percebe-se que a maioria dos alunos faz o uso do fone de ouvido. Sendo assim, é importante discutir em sala de aula assuntos que façam parte do cotidiano do aluno, como é o caso do fone de ouvido.

A discussão de temas que estão presentes nas atividades diárias dos alunos, sem dúvida, pode potencializar a abordagem dos conteúdos disciplinares como as ondas sonoras, foco deste estudo. Nesse sentido, Rocha (2012a) aponta que o TDC tem o potencial de estabelecer e vincular os conteúdos disciplinares ao cotidiano do aluno:

O texto de divulgação científica torna-se um material interessante, rico e sintonizado com o cotidiano quando passa a constituir a “ponte” entre os conteúdos curriculares e o mundo do aluno, fazendo conexão entre o que se aprende na escola e o que está fora dela. (ROCHA, p. 135, 2012a)

A segunda questão, Q2, da etapa 1A, tinha o intento de investigar o que os alunos levam em consideração na hora de comprar um fone de ouvido. Percebe-se que os discentes elencaram mais de um critério para essa escolha, os quais estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4- Respostas dadas à questão Q2 (1A).

*Questão 2: O que você leva em consideração ao comprar um fone de ouvido?*

<b>Exemplo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>
Isolamento	2
Qualidade do som	9
Modelo	4
Potência	4
Preço	3
Marca	1
Não respondeu	5

Fonte: Os autores.

Nessa questão, alguns alunos elencaram mais de um critério de escolha, razão pela qual as respostas foram computadas em mais de uma categoria. Assim, com base na Tabela 4, evidencia-se que a maioria dos alunos citou a qualidade do som (definida pelos alunos como sendo um “som nítido e sem ruído”) como sendo o principal atributo levado em consideração ao adquirir um fone de ouvido. Durante a discussão dessa questão, os alunos citaram, além da qualidade do som, o preço e o *design* do aparelho como aspectos importantes.

No entanto, é importante destacar que a qualidade do som do fone de ouvido está relacionada à potência de entrada e à impedância, de modo que, quanto maior for a potência de entrada do fone de ouvido, melhor será a qualidade do som. Além disso, é preciso verificar a potência de saída do aparelho de som a que o fone será acoplado, pois esta deve ser sempre inferior à potência de entrada. Outro fator importante para que o som tenha uma boa qualidade é a impedância do fone, que deve ser compatível com a do aparelho de som, pois, para um fone de ouvido ter um som de boa qualidade e sem distorção, é necessário que o produto tenha um ajuste correto da potência de entrada e da impedância.

A terceira questão, Q3, da etapa 1A, tinha o intuito de investigar o conhecimento dos alunos sobre o uso dos fones de ouvido. As respostas dadas a essa questão estão na Tabela 5, exposta a seguir.

Tabela 5- Respostas dadas à questão Q3 (1A).

*Questão 3: Você acha que o uso de fones de ouvido é prejudicial à saúde auditiva? Justifique.*

<b>Exemplo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Justificativas (total de alunos)</b>
Sim	16	Por causa do volume alto (15) Pode machucar o ouvido (1)
Não	1	Não justificou (1)

Fonte: Os autores.

Observando a Tabela 5, percebe-se que a maioria dos alunos menciona que utilizar o fone de ouvido no “volume alto” para ouvir música pode causar danos à saúde auditiva. Entretanto, os alunos parecem desconhecer que o tempo de exposição excessivo a determinadas intensidades sonoras também se caracteriza como um fator desencadeador de problemas relacionados à perda de audição. Logo, discutir esse assunto em sala de aula propicia não só a inserção da conceituação física necessária ao entendimento da relação entre “tempo de exposição” e “intensidade sonora”, mas também a conscientização do aluno de que o uso indevido e excessivo dos fones pode causar problemas auditivos.

Já a questão Q1, da etapa 2B, tinha o objetivo de averiguar se os alunos, ao responderem esta questão, apresentariam uma explicação física baseada nos conteúdos trabalhados em aulas anteriores. Analisando as respostas, notou-se que os 17 alunos responderam às perguntas corretamente, como pode ser verificado nos trechos transcritos a seguir:

*“A onda sonora que chega aos nossos ouvidos é uma sequência de perturbações transportadas pelo ar e que trazem energia até nossos tímpanos.”*

*“O som é uma onda mecânica que se comprime e descomprime as moléculas do meio. Logo, ele chega até nossos ouvidos por meio de vibrações. O fenômeno ondulatório propaga-se num único plano, apresenta uma intensidade, frequência e duração.”*

*“Por meio de vibrações, ou seja, uma sequência de perturbações transportadas no ar e que trazem energia até nosso tímpano.”*

Na confecção destas respostas, percebe-se que os alunos conseguiram apresentar uma explicação física baseada em conceitos envolvidos no estudo das ondas sonoras. Também é possível notar que as respostas dos alunos demonstram uma explicação bem detalhada do assunto, o que denota que estes procuraram consultar outras fontes, como o LD, por exemplo.

Para a questão Q2, da etapa 2B, que tinha como objetivo avaliar se os alunos conseguiriam classificar a onda sonora em relação à natureza e à direção de propagação, percebeu-se, ao analisar as respostas dadas, que 82% dos alunos classificaram corretamente a onda sonora quanto à natureza, que é mecânica. Já em relação à direção de propagação, 41% dos alunos identificaram que a onda estudada se propagava de forma longitudinal, respondendo corretamente à questão proposta.

Na questão Q3, da etapa 2B, o intento consistia em analisar quais aspectos seriam utilizados pelos alunos para escolher o fone de ouvido e quais suas possíveis relações com as informações do TDC. Na Tabela 6, estão descritas as respostas dos discentes.

Tabela 6- Respostas dadas à questão Q3 (2B).

*Questão 3: Dos fones de ouvido descritos no texto, qual você compraria? Justifique.*

<b>Exemplo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Justificativas (total de alunos)</b>
Headphone	8	Mais convencional (1) Maior isolamento de ruídos (7)

Earpad	3	Confortável (2) Ideal para uso prolongado (1)
In-ear	1	Isola parte do som externo (1)
Earbud	5	Fácil de colocar (5) Pequeno (2) Preço acessível (2) Simples (1)

Fonte: Os autores.

Nessa questão, alguns alunos mencionaram mais de um critério de escolha, sendo computados, por isso, em mais de uma categoria. Com base na análise das respostas apresentadas da Tabela 6, percebe-se que os alunos se basearam nas informações do TDC para escolher o fone de ouvido que atendessem a suas expectativas pessoais, tendo apresentado justificativas distintas para optar por um dos quatro modelos descritos no TDC. O fone de ouvido mais mencionado foi o Headphone pelo fato de ter um melhor isolamento acústico; outro fone que chamou a atenção dos estudantes foi o Earbud por ser pequeno e ter um preço acessível. Além disso, durante a discussão dessa questão, a maioria dos alunos relatou que, embora utilizasse diariamente o modelo In-ear, apreciava o Headphone devido ao seu melhor isolamento acústico. Na fala dos alunos: *“O Headphone pode ser o melhor, mas devido ao preço (...), o jeito é comprar o In-ear que além de ser mais barato tem uma aparência melhor, embora seja incômodo por ser intra-auricular”*.

Após o término da etapa 2B, passou-se para a discussão do TDC, bem como à ênfase, em momentos oportunos, a alguns de seus trechos (destacados anteriormente). Neste caso percebeu-se que as informações abordadas no TDC despertaram a curiosidade dos alunos, principalmente no que se refere aos aspectos que diferenciavam os modelos de fones de ouvido.

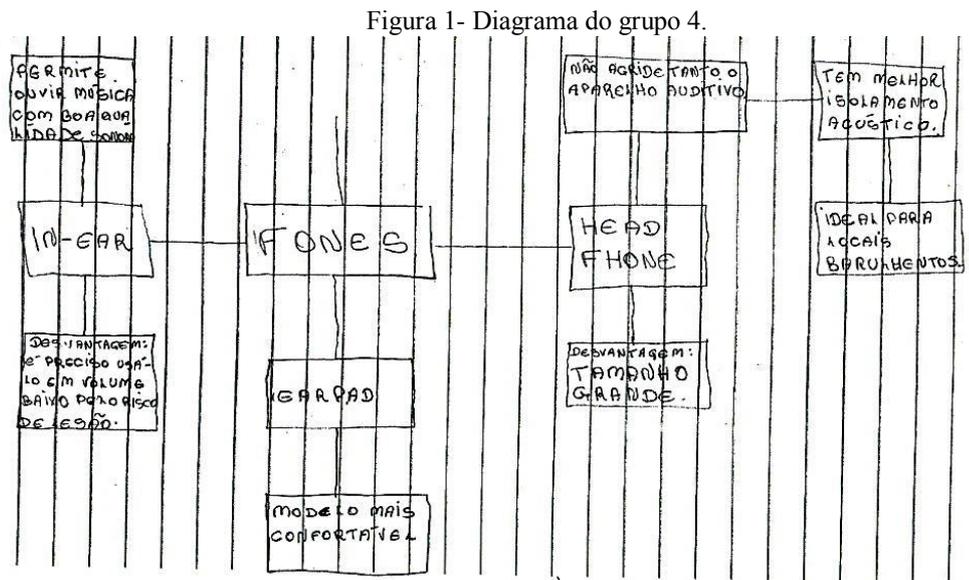
Alguns discentes perguntaram qual seria a intensidade adequada para se usar o fone de ouvido sem causar danos ao aparelho auditivo. Neste momento, discutiu-se o trecho 6 do TDC, destacando aos alunos que não se deve utilizar o fone de ouvido no volume máximo, já que o uso indevido deste dispositivo pode causar lesão no aparelho auditivo. Comentou-se com os alunos, também, que as pessoas podem ficar expostas a determinada fonte sonora por certo tempo apenas, o que foi ilustrado por meio da discussão dos dados extraídos do texto de apoio *“Música alta demais no fone de ouvido pode prejudicar audição: veja cuidados”*, referente à intensidade emitida por diferentes fontes sonoras e ao tempo máximo de exposição diária. Neste momento, percebeu-se que os alunos estavam bastante interessados, curiosos e participativos, principalmente após o relato de um dos alunos: *“tenho problema de audição no ouvido direito porque moro perto de um local onde ocorrem muitas construções”*.

Os alunos manifestaram, então, curiosidade em saber a intensidade de outras fontes sonoras, bem como o tempo de exposição permitido. Sendo assim, ao procurarem tais informações no LD, encontraram uma tabela que ilustrava alguns exemplos de intensidades emitidas por fontes sonoras distintas e seus respectivos tempos máximos de exposição. Em seguida, os alunos observaram, por exemplo, que uma intensidade sonora de 110 dB correspondia a um *show* de *rock*, à qual eles poderiam ficar expostos por um tempo máximo de 30 minutos se estivessem a dois metros de distância da caixa de som.

Neste caso, foi necessário procurar tais dados no LD para complementar as informações tanto do TDC quanto do texto de apoio utilizado. De acordo com Zanotello e Almeida (2013), o TDC é um material complementar às aulas, não substituindo, assim, o LD. Desse modo, a elaboração de uma atividade com TDC precisa ser planejada e requer que o professor complemente as informações por meio da utilização de outras fontes de consulta, como, por exemplo, o LD.

Observa-se, ainda, que a discussão mediada pelo TDC acerca do uso de fones de ouvido foi de extrema relevância, pois os alunos refletiram sobre seus hábitos e suas atitudes e perceberam a aplicabilidade do conteúdo de ondas sonoras em seu dia a dia. Portanto, esta AD possibilitou contextualizar o conhecimento científico e, assim, discutir aspectos relacionados ao uso, à escolha e ao funcionamento do fone de ouvido.

Concluída a etapa de discussão do TDC, solicitou-se aos alunos que formassem grupos de oito e que cada grupo elaborasse um diagrama baseado nas informações do TDC e no conteúdo de ondas sonoras estudado. Desses oito grupos, cinco elaboraram diagramas baseados nas informações presentes no TDC, como é o caso do exemplo mostrado na Figura 1.



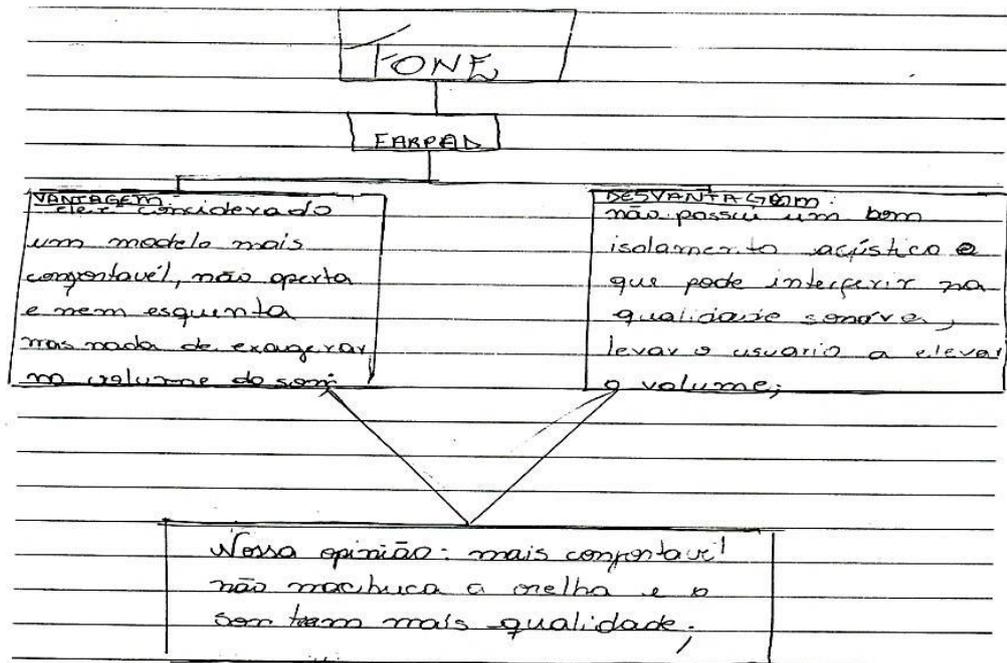
Fonte: Os autores.

Pode-se perceber, no diagrama elaborado pelo grupo 4 (representado na Figura 1), que os alunos se restringiram a resumir algumas vantagens e desvantagens dos modelos de fones In-ear, Earpad e Headphone que estavam descritas no TDC. Dos cinco grupos que construíram diagramas apenas com as informações presentes no texto, percebe-se que quatro destes grupos citaram o Headphone, suas vantagens e desvantagens. Este modelo é classificado no texto como o menos prejudicial à saúde auditiva, informação que chamou bastante a atenção dos alunos. Entretanto, o fato de os estudantes se restringirem a sintetizar apenas as informações do texto pode, de um lado, estar relacionado à tentativa de atribuir ao diagrama certa fidelidade perante as informações do TDC. De outro, pode ser um indício de que nem todos os alunos perceberam a importância dos conhecimentos físicos relacionados ao uso dos fones de ouvido, uma vez que alguns grupos construíram seus esquemas sem mencionar tais conhecimentos, limitando-se a apresentar o que estava no TDC.

Entretanto, o diagrama produzido pelo grupo 3 (ilustrado na Figura 2) demonstra que os alunos se posicionaram criticamente sobre as informações do fone Earpad presentes no texto, o que indica a interação entre os alunos e o TDC. Para Francisco Junior (2011),

[...] A interação com o texto é um dos princípios básicos da leitura crítica. A leitura crítica é calcada pela suspeita em face aos temas veiculados nos textos e pela sensibilidade diante da organização da linguagem [...]. Em outras palavras, há um posicionamento do leitor frente ao texto. O leitor crítico reflete e transforma as ideias do texto para produzir sua própria interlocução. (FRANCISCO JUNIOR, 2011, p. 166)

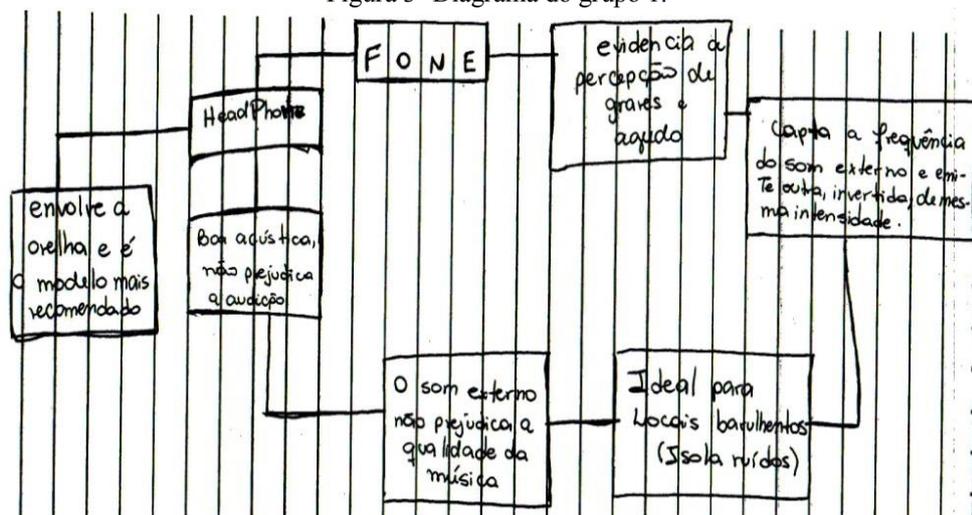
Figura 2- Diagrama do grupo 3.



Fonte: Os autores.

Outro ponto que merece destaque é que três grupos construíram o diagrama estabelecendo conexões entre as informações trazidas no TDC, como os modelos dos fones e suas vantagens e desvantagens, e o conteúdo aprendido sobre ondas sonoras. No diagrama do grupo 1 (Figura 3), por exemplo, os alunos relacionaram o fone de ouvido com a percepção de sons graves e agudos, conhecimento que foi trabalhado em aula e que também estava presente no TDC.

Figura 3- Diagrama do grupo 1.



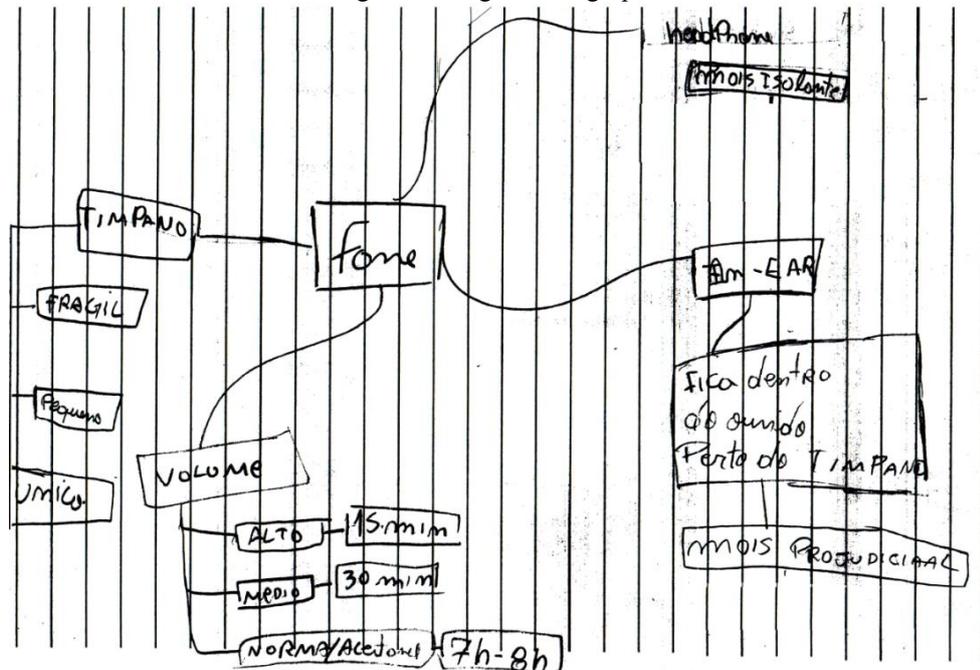
Fonte: Os autores.

Observa-se, no diagrama do grupo 1, que os alunos, ao descreverem características do fone Headphone, elencaram conteúdos físicos discutidos em aula, tais como os sons graves e agudos e a intensidade do som, e ainda apresentam informações contidas no TDC.

Nessa direção, também se destaca o diagrama do grupo 2, ilustrado na Figura 4, que apresenta a síntese das ideias sobre os fones Headphone e In-ear e menciona a relação entre

“volume” e “tempo de exposição”, possivelmente pelo fato de ter sido discutido em aula o tempo máximo de exposição diário de uma pessoa a determinada fonte sonora. Os alunos do grupo 2 deram indícios em seu diagrama de que o uso indevido e excessivo dos fones pode causar danos à audição, o que pode ser observado pelas expressões conectadas às palavras “tímpano” e “volume”.

Figura 4- Diagrama do grupo 2.



Fonte: Os autores.

Diante do exposto, constata-se que a AD com o TDC “Para ouvir melhor” viabilizou que os alunos percebessem a importância dos conhecimentos científicos concernentes ao uso e funcionamento dos diferentes modelos de fones de ouvido, bem como conscientizou-os de que o uso inadequado desse dispositivo pode provocar lesões no aparelho auditivo. Assim, foi de extrema importância mostrar para os alunos, os quais não tinham conhecimento do assunto, como a Física está presente no uso e na escolha dos fones de ouvido, ou seja, incorporar/utilizar os conhecimentos científicos para lidar com as questões do cotidiano.

Vale ressaltar que o TDC utilizado nesta AD continha uma linguagem de fácil compreensão e apresentava imagens que chamavam a atenção dos alunos pelo fato de serem atrativas, motivando, assim, o interesse pela leitura. Desse modo, pode-se perceber que o TDC é um bom recurso para ser utilizado nas aulas que tenham como propósito desenvolver a leitura e a escrita, pois o TDC traduz a linguagem científica para uma linguagem acessível e aborda assuntos que fazem parte do cotidiano dos alunos (TERRAZZAN, GABANA, 2003; MENEGAT, CLEMENT, TERRAZZAN, 2007 ROCHA, 2012b).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da AD implementada, foi possível constatar que o uso do TDC potencializou a contextualização e articulação do conteúdo de ondas sonoras a um artefato presente no cotidiano do aluno: os fones de ouvido. Além disso, percebeu-se que a abordagem proposta motivou os alunos a desenvolverem as atividades de leitura e escrita sugeridas durante todas as etapas.

Os resultados obtidos no decorrer do desenvolvimento da AD apontam um caminho possível para que, nas aulas Física, sejam estimuladas também as habilidades de leitura e escrita. No presente artigo, optou-se por utilizar um TDC, uma vez que a maioria destes textos apresenta uma linguagem acessível e aborda temas presentes no cotidiano dos alunos.

É importante salientar, ainda, que as estratégias utilizadas no transcorrer da AD para as etapas anteriores, concomitantes e posteriores à leitura poderiam ser empregadas para trabalhar qualquer outro tipo de texto (incluindo os do LD). A importância de as práticas de leitura envolverem essas três etapas é explicada pelo fato de que, a partir das atividades propostas em cada uma das etapas, o professor poderá avaliar o que o aluno sabia antes e o que aprendeu depois de ler e discutir o texto em aula. Percebeu-se, também, que os alunos se mostraram motivados, interessados e curiosos durante o desenvolvimento de todas as etapas da AD, o que se deve não só ao assunto abordado no TDC e à sua vinculação com o conteúdo ensinado, mas também à dinâmica proposta em cada etapa de leitura.

Reconhece-se que esta pesquisa desenvolvida em sala de aula apresenta limitações no que se refere aos resultados discutidos, uma vez que estes envolvem um número restrito de alunos em um dado contexto de sala de aula. Entretanto, o que merece destaque é o caráter inovador da atividade de leitura do TDC relatada neste manuscrito, a qual procurou articular a leitura de um TDC ao ensino de conteúdos físicos (no caso ondas sonoras) mediante o uso de estratégias de leitura. Essa nova forma de trabalhar a leitura de TDC nas aulas de Física se diferencia dos trabalhos reportados na literatura, conforme indica o levantamento bibliográfico discutido neste estudo.

Por fim, defende-se que o relato de experiência ora discutido pode servir de inspiração a outros profissionais da educação que, assim como as autoras deste trabalho, percebem a importância da necessária articulação entre leitura e ensino de Física.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da; BABICHAK, C. C. O Movimento, a Mecânica e a Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, v. 21, n. 1, p.195 - 201, Março, 1999.

\_\_\_\_\_; MOZENA, E. R. Luz e outras formas de radiação Eletromagnéticas, leitura na 8<sup>o</sup> Série do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, v. 22, n. 3, p. 426-433, Set., 2000.

\_\_\_\_\_; SILVA, H. C. da; MACHADO, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em Física. **Revista Brasileira de pesquisa em educação em ciências**. São Paulo, v. 1, n. 1, Jan. 2001.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Dinâmica discursiva e o ensino de física: análise de um episódio de ensino envolvendo o uso de um texto alternativo. **Revistas Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Minas Gerais, v. 9, n. 2, p. 1-17, Jun. 2007.

\_\_\_\_\_, et al. Aprendizagem significativa do conceito de ressonância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo, v. 12, n. 1, Jan. 2012.

- ASSIS, I. C. de; DICKMAN, A. G. A geladeira uma proposta de ensino para a Termodinâmica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora: 1994, 335p.
- BOLFE, M. A; CORREIA, D.; SAUERWEIN, I. P. S. Uma proposta de atividade didática com texto de divulgação científica para as aulas de Física do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.
- BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O ensino da Física do som baseado em investigações. **Revistas Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.** Minas Gerais, v. 7, n. 2, p. 1-24, Dez. 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC/Semtec, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2015.
- DECIAN, E.; CORREIA, D.; SAUERWEIN, I. P. S. Atividade de leitura e escrita nas aulas de Física: A contribuição dos textos de divulgação científica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.
- DIAS, P. M. C.; SANTOS, W. M. S.; SOUZA, M. T. M. de. A gravitação Universal (Um texto para o ensino médio). **Revista Brasileira de Ensino de Física,** São Paulo, v. 26, n. 3, p. 257 - 271, Set. 2004.
- FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgações Científicas no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** Florianópolis, v.5, n.1, p. 3-31, Maio de 2012.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas com respostas. **Revista de Investigação em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, V. 16, n.1, p.161-175. 2011.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, 2001, Atibaia. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2001.
- 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...** São Paulo: ABRAPEC, 2007.
- OLIVEIRA, J. M. de L.; ALMEIDA, M. J. P. M. de; FERREIRA, C. U. Leitura de um texto de divulgação científica sobre nanotecnologia no Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20, 2013, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBF, 2013.

PASCOALOTO, L. G.; LONDERO, L.; BRUNO JUNIOR, V. Interpretações das Leis da Dinâmica de Newton a partir da leitura de textos por alunos do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20, 2013, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBF, 2013.

RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. A leitura do texto literário na aula de Física, possibilidades. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20, 2013, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBF, 2013.

ROCHA, M. R. Contribuições dos textos de divulgação científicas para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.14, n.1, p.132-150. Janeiro/Abril 2012a.

\_\_\_\_\_. 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, Maio/Agosto 2012b.

RUI, L. R.; STEFFANI, M. H. Física: Som e Audição Humana. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007, São Luiz, MA. **Atas...** São Paulo: SBF, 2007.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 5, 1996, Belo Horizonte. **Atas...** São Paulo: SBF, 1996.

SETLIK, J.; HIGA, I. Leitura e produção escrita no Ensino Médio como meio de produção de conhecimento. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá, v.9, n.1, p.83-95, Dez. 2014.

\_\_\_\_\_. A leitura e a escrita em uma aula sobre a conservação da Energia Mecânica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.

SILVA, A. C. da; ALMEIDA, M. J. P. M de. A leitura por alunos do Ensino Médio de um texto considerado de alto grau de dificuldade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v.7, n.1, p.49-73, Maio 2014.

\_\_\_\_\_. A noção de mobilização na associação da Física a objetos tecnológicos contemporâneos. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, SP, v. 21, n. 2, p. 417-434, 2015.

SILVA, E. T. da. Ciência, leitura e escola. In: Almeida, Maria José P. M. de; Silva, Henrique César da. (orgs.). **Linguagens, Leituras e ensino de ciências**. Campinas, SP: Mercado das Letras: ALB, 1998. Capítulo 7, p. 121 – 130, 206p.

SILVA, I. M. N. et al. O uso de textos de divulgação científica no Ensino de Física com duas estratégias. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.

SILVA, J. A. da; KAWAMURA, M. R. D. A Natureza da Luz: uma atividade com Texto de Divulgação Científica em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.18, n. 3, p.316-339, Ago. 2001.

SILVA, W. M.; ZANOTELLO, M. O debate científico escolar como estratégia para a leitura de textos de divulgação científica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2015.

SOLÉ, I. **Estratégia de Leitura**. Porto Alegre: Artmed, 1998, 194p.

STEFFANI, M. H.; DAMASIO, F. **Leitura, escrita e expressão oral em Física**. In: PEREIRA, Nilton Mullet et al. (orgs). **Ler e Escrever: compromisso no Ensino Médio**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008, 313p.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividades didáticas com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2003.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 03, p. 113-130, set/dez, 2013.

## 5 UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE OS ARTIGOS

Neste capítulo apresenta-se uma discussão para correlacionar os três artigos e são feitas considerações gerais sobre eles; não se analisam novamente seus resultados específicos, pois se entende que isto já foi suficientemente explorado em cada um dos manuscritos. Ainda se analisa a importância gradual que as licenciandas foram dando às leituras de TDC associadas às estratégias de leitura durante as sucessivas implementações das atividades em sala de aula, e como isto veio a contribuir, segundo elas, para suas formação profissional e pessoal. Também se apresentam algumas considerações das licenciandas a respeito da atividade de pesquisa (produção de artigos científicos) desenvolvida no ESEF IV.

Inicia-se esta discussão pelo **Artigo 1**, que, em linhas gerais, investigou o funcionamento das leituras de TDC, feitas pelas licenciandas Mariana e Beatriz, no contexto de suas pré-regências e regências. Em outras palavras, o foco foi buscar compreender *quais, como e com quais finalidades* foram realizadas as leituras de TDC por elas em sala de aula.

Nesta direção, nas aulas com TDC ministradas pelas licenciandas em seus estágios de pré-regência (ver Artigo 1), afirma-se que elas realizaram leituras parafrásicas, sendo a busca de informações o modo de leitura exercitado, e, ainda, a função didática atribuída ao TDC ficou restrita ao estabelecimento de vínculos de partes do texto com os conteúdos de Física que estavam sendo estudados. Constatou-se também, que as tarefas propostas em cada etapa de leitura do TDC pelas licenciandas não cumpriram seu objetivo principal que era o de promover as discussões sobre as interpretações do TDC realizadas pelos alunos e estabelecer conexões entre as informações do texto e os conteúdos científicos. Isto significa dizer que, as tarefas de leitura foram resolvidas pelos alunos, no entanto, foram subaproveitadas no contexto das aulas.

As dificuldades apresentadas pelas licenciandas em trabalhar com TDC podem ser justificadas pela falta de familiaridade delas com as leituras de DC e, tão alarmante quanto isto, é o fato de as licenciandas só terem planejado e executado atividades com este tipo de recurso no estágio. Pela experiência de dois anos deste estudo, pode-se dizer que a valorização das leituras de TDC e de suas potencialidades na articulação e abordagem dos conteúdos científicos, foi um processo de reconhecimento lento por parte das professoras em formação. A partir disso, defende-se que a incorporação e o incentivo às leituras e produções de atividades com materiais de DC deveriam ocorrer ao longo da formação acadêmica, ou seja, não só estágio, mas também em outras disciplinas do curso.

Por outro lado, nas aulas com TDC desenvolvidas nos estágios de regência, observou-se que a forma como Mariana e Beatriz passaram a utilizar as tarefas e/ou estratégias de leitura para promover a discussão do TDC e estabelecer relações entre este e o conteúdo de Física, favoreceu não só as leituras parafrásicas, mas também valorizou as polissêmicas, algo que não aconteceu nas pré-regências, conforme dito anteriormente. Neste caso em particular, pode-se observar que o funcionamento das leituras de TDC esteve diretamente relacionado às estratégias de leitura empregadas nos distintos momentos da leitura (atividades propostas nas etapas de pré/durante/pós-leitura). Consequentemente, as estratégias de leitura adotadas pelas licenciandas, por exemplo, na etapa de pós-leitura, favoreceram os estudantes a explicitarem os sentidos múltiplos atribuídos aos TDC.

A partir disso, infere-se que nas regências de estágio, Mariana e Beatriz valorizaram as leituras polissêmicas, sendo o texto-pretexto o modo de leitura exercitado nas aulas e o discurso apropriado pelas licenciandas tendeu ao polêmico. No que tange à função didática assumida pelos TDC nas regências, constatou-se que eles, além de serem utilizados para ensinar Física, favoreceram o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos, possibilitaram o contato com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, potencializaram a articulação entre o conteúdo de Física e o cotidiano dos alunos, despertaram o interesse, motivaram novas leituras e geraram atitudes nos estudantes-leitores.

Somando-se ao exposto, destaca-se que o TDC não é só um instrumento de ensino (papel este que outros recursos poderiam desempenhar), mais do que isto, é uma ferramenta que permite acrescentar significados aos conteúdos científicos, portanto, não se trata apenas de um instrumento para conseguir um melhor aprendizado, mas necessário ao professor (e futuro professor) para repensar e refletir sobre os possíveis sentidos daquilo que está ensinando. Então, no contexto do estágio supervisionado, os TDC não foram apenas uma ferramenta adotada pelas estagiárias para ensinar Física, mais do que isto, eles propiciaram reflexões sobre os sentidos e finalidades do ensino dos conteúdos de Física; e tais reflexões influenciaram nos sentidos e funções atribuídas ao TDC, nos modos de leitura exercitados, enfim, nas atuações das licenciandas, por exemplo, na última atividade com TDC desenvolvida em sala de aula. Nestas aulas, pode-se constatar que as licenciandas abordaram os conteúdos de acústica com o intuito de promover o entendimento acerca do funcionamento, usos e escolhas dos fones de ouvido, ou seja, os conteúdos de Física explorados tiveram um objetivo maior, para além das aprendizagens da conceituação Física. Em outras palavras, o foco principal foi utilizar os conhecimentos da Física para entender o tema tratado no TDC e suas relações com o cotidiano dos estudantes.

A extensa trajetória de dois anos de pesquisa no estágio, supervisionando e orientando as mesmas licenciandas, possibilitou acompanhar os seus gradativos avanços com relação às leituras e usos dos TDC. Mariana, por exemplo, demonstrou certa resistência com relação ao uso de TDC em sala de aula, por vezes, ela comentou que não era adepta à leitura e preferia trabalhar somente com o livro didático. No entanto, ao longo do processo, Mariana superou esta postura inicial, isto é, ela percebeu as potencialidades do uso do TDC associados às estratégias de leitura nas aulas de Física durante seu estágio de regência. Inclusive, após o término do ESEF IV, continuou utilizando as estratégias leituras para realizar suas leituras pessoais. Aliás, como Mariana reconhece, essa mudança na concepção de leitura e uso do TDC ocorreu em função de sua maior familiaridade com o TDC ao longo das sucessivas implementações, bem como, ao vivenciar nas aulas simuladas a metodologia de ensino adotada por Beatriz.

Já Beatriz, desde o convite formal feito no ESEF I, esteve sempre comprometida com a proposta de trabalhar com TDC no estágio e fez questão de desenvolver uma atividade com texto por mês. Além disso, a licencianda demonstrava perceber a importância da leitura nas aulas de Física, de trabalhar os conteúdos de forma diferenciada, e, acima de tudo, que os conhecimentos físicos ensinados tivessem significado para a vida dos alunos. A cada atividade implementada na escola a licencianda vinha para o atendimento disposta a discutir sobre o que havia saído fora do planejado e o que precisava ser melhorado para as próximas aulas. É justamente em função do seu engajamento e vontade de fazer “o algo a mais”, que Beatriz avançou significativamente com relação às leituras e usos do TDC durante a regência de estágio.

De um lado, os avanços detalhados acima, apresentados por Mariana e Beatriz, ocorreram por que as licenciandas (cada uma em seu tempo de amadurecimento) perceberam e quiseram que as leituras de TDC contribuíssem efetivamente para a sua formação individual e de seus alunos. Nesta direção, os avanços apresentados pelas licenciandas ocorreram por razões distintas que abarcaram questões pessoais, interesses profissionais e, ao que parece, possivelmente, estão ligados à identidade profissional destas professoras em formação. De outro, essas conquistas foram viabilizadas em função do acompanhamento diferenciado concedido pela professora-pesquisadora às licenciandas, durante os dois anos de intervenção no estágio profissional.

Deve-se levar em consideração que a intervenção desenvolvida no estágio profissional do curso de Física Licenciatura da UFSM possibilitou que as licenciandas, mediante orientação e supervisão da pesquisadora-participante, se envolvessem efetivamente com a

produção e divulgação de atividades de ensino e de pesquisa com TDC. Em particular, no que tange às atividades de pesquisa sobre o uso de TDC em aulas de Física, as licenciandas divulgaram seus relatos de propostas de atividades com TDC no 3º SINTEC (modalidade pôster), relatos de experiência com TDC em sala de aula, no XXI SNEF (modalidade comunicação oral) e na última etapa do estágio cada uma delas produziu (em pareceria com as professoras orientadoras) um artigo científico sobre suas práticas com TDC desenvolvidas nas regências de estágio. Com isso, destaca-se que o nível de complexidade em termos de produção, escrita e de comunicação desses trabalhos foi aumentando gradualmente, o que implicou comprometimento por parte das licenciandas e acompanhamento individual por parte da professora-pesquisadora.

Agora, como vem sendo detalhado acima, esta pesquisa de doutoramento desenvolvida ao longo de dois anos no estágio profissional em Física permitiu acompanhar como se deu o “processo das *leituras de e sobre o uso de TDC* feitas pelas licenciandas” e o “processo das leituras de TDC realizadas pelos estudantes do ensino médio” nos períodos de pré-regência e regência. Assim, a pesquisadora-participante orientou e supervisionou a elaboração, implementação e divulgação das atividades de ensino e de pesquisa envolvendo TDC, desenvolvidas pelas licenciandas, no espaço do estágio supervisionado. O processo de supervisão incluiu o acompanhamento das evoluções delas com relação às leituras, modos de leitura, sentidos atribuídos aos TDC e aos conteúdos de física trabalhados a partir destes textos em sala de aula. Além disso, observou-se como a postura de leitura adotada pelas licenciandas nas regências de estágio influenciou nas leituras, modos de leitura, sentidos atribuídos aos TDC e aos conteúdos de Física por parte dos alunos do ensino médio.

Dito isso, reafirma-se que as atividades de ensino e de pesquisa com TDC se concretizaram por que houve comprometimento e colaboração efetiva entre as licenciandas a pesquisadora-participante, em que nas reuniões de orientação, discutiram-se os planos de aula e suas reformulações, os diários, as aulas ministradas na universidade (simuladas) e na escola e as produções dos relatos de experiência publicados em eventos da área de Ensino e periódicos nacionais.

Com relação ao **Artigo 2**, produzido por Beatriz (e colaboradoras) no ESEF IV, pode-se dizer que o foco foi investigar quais foram os indícios de evolução dos alunos em relação à interpretação e à argumentação, após terem perpassado por uma sequência de atividades didáticas que envolveram o uso de TDC associados às estratégias de leitura e TDC em aulas de Física. Constatou-se que o uso sistemático e recorrente dos TDC nas aulas propiciou o desenvolvimento das habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos alunos. Ainda,

percebeu-se que as tarefas propostas nas etapas de pré/durante/pós-leitura, para trabalhar os distintos textos, mostraram-se fundamentais para: promover a articulação entre o texto e o conteúdo de Física; envolver os alunos durante os processos de leitura e discussão do texto; avaliar as aprendizagens dos alunos em cada etapa de leitura.

Cabe salientar que os indícios concretos de avanços, por exemplo, com relação aos sentidos atribuídos e modos exercitados de leitura do TDC, por Beatriz e seus alunos, ocorreram efetivamente a partir da segunda atividade com TDC implementada na regência de estágio. Como ela mesma reconhece no Artigo 1:

Acredito que essa evolução seja consequência da sequência de atividades com textos de divulgação científica que tenho levado para a sala de aula ao longo desse semestre e da forma como passei a utilizar as estratégias de leitura para conduzir as discussões em sala. Além disso, creio que essa evolução foi conjunta. Da mesma forma que os alunos evoluíram na questão da leitura, eu também evolui a medida que essas aulas foram acontecendo[...].

No que diz respeito ao **Artigo 3**, produzido por Mariana (e colaboradoras) no ESEF IV, pode-se dizer que o foco foi investigar quais eram os conhecimentos iniciais dos alunos sobre o uso de fones de ouvido antes de lerem o TDC, bem como, averiguar quais relações os alunos estabeleceram entre as informações do TDC e o assunto ondas sonoras após a leitura e discussão do TDC. Constatou-se que a atividade potencializou a discussão do conteúdo de acústica e suas relações com o uso, escolha e funcionamento dos diferentes tipos de fones de ouvido. Além disso, o TDC mostrou ser um recurso de grande potencial didático para aquelas aulas que tenham como propósito desenvolver as habilidades de leitura e escrita articuladas aos conteúdos científicos a partir de temas presentes no cotidiano dos alunos.

A partir disso, destaca-se que o fio condutor desta tese é o TDC, em particular, suas potencialidades nos contextos do estágio supervisionado e das aulas de Física do ensino médio. Assim, no Artigo 1, os olhares da pesquisadora estiveram voltados para as dificuldades enfrentadas pelas licenciandas na primeira aula com TDC ministrada na pré-regência, bem como, para os avanços com relação ao uso, modo de leitura e funções didáticas atribuídas por elas ao TDC, por exemplo, na última aula ministrada na regência de estágio. Nos Artigos 2 e 3 os olhares das licenciandas (e colaboradoras) estão voltados aos avanços dos alunos, por exemplo, com relação à leitura, à escrita, à capacidade de argumentação, e também, para a capacidade destes de estabelecer ligações entre as informações do texto e os conteúdos de Física estudados. Tais avanços foram potencializados a partir do

desenvolvimento de atividades de ensino de Física com TDC associados às estratégias de pré/durante/pós-leitura.

Nesta perspectiva, infere-se que o presente estudo procurou explorar as *leituras de e sobre o uso de* TDC associadas às estratégias de leitura nas dimensões do ensino e da pesquisa, respectivamente. Isto significa dizer que, os distintos TDC foram utilizados pelas licenciandas (em suas pré-regências e regências de estágio) para elaborar e implementar atividades de ensino envolvendo a leitura de TDC associados às estratégias de leitura, correspondendo à dimensão do ensino.

As licenciandas produziram (em colaboração com as professoras orientadoras) artigos científicos no ESEF IV que abordaram suas leituras sobre o uso de TDC vivenciadas a partir das atividades implementadas em sala de aula, correspondendo à dimensão da pesquisa. Com isso as licenciandas vivenciaram no estágio profissional a articulação entre ensino e pesquisa sobre esse ensino.

Sobre a experiência de produzir artigos no ESEF IV, as licenciandas relataram:

Posso dizer que a experiência foi bastante válida [...]. Foi importante produzir um artigo falando das potencialidades das atividades com TDC a partir da análise dos dados obtidos da implementação e das leituras dos referenciais [...], mas também, a produção do artigo foi fundamental para que eu conseguisse realizar outras atividades no final da graduação, como por exemplo, a escrita do projeto de mestrado [...]. (Mariana em seu DPP-30/07/15)

[...] a produção desse artigo foi um aprendizado que eu não teria tido a oportunidade de vivenciar se não fosse essa proposta diferenciada desenvolvida no estágio. [...] a elaboração do artigo permitiu compreender e vivenciar sobre o que é fazer uma pesquisa [...]. Para mim, esse artigo é o final de um ciclo [...]. Nenhuma das etapas do estágio ficou solta ou isolada, todas elas me preparavam para o que viria dali em diante, até chegar ao fim, com a produção de um artigo, o qual me deu a oportunidade de compreender que a pesquisa deve sempre estar presente na vida de um professor [...]. (Beatriz em seu DPP-30/07/15)

Os depoimentos das licenciandas realçam uma importante contribuição deste estudo, o fato das professoras orientadoras terem estabelecido no contexto do estágio, um ambiente favorável à realização de atividades de leitura, escrita, ensino e pesquisa, componentes estes que são indissociáveis na atividade profissional do professor, no entanto, ainda pouco incentivados no âmbito da formação inicial de professores.

Dito isso, aborda-se, no próximo capítulo, as considerações finais geradas a partir desta tese.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, desenvolvido no estágio supervisionado do Curso de Física - Licenciatura da UFSM, entre os anos de 2013 a 2015, atendeu ao objetivo proposto. Nesta direção, ao longo dos dois anos de intervenção no estágio, procurou-se fomentar a importância das leituras de TDC e suas potencialidades na formação do sujeito-leitor e nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos; a produção e implementação de atividades com TDC associados a estratégias de leitura; também se incentivou às professoras em formação a escrever e divulgar relatos (em eventos da área e periódicos nacionais) sobre suas experiências com TDC em sala de aula.

No que se refere às leituras de TDC feitas pelas licenciandas nas aulas ministradas em seus estágios de pré-regência (ver Artigo 1), pode-se afirmar que elas realizaram leituras parafrásicas, sendo a busca de informações o modo de leitura exercitado, e, ainda, a função didática atribuída ao TDC ficou restrita ao estabelecimento de vínculos de partes do texto com os conteúdos de Física que estavam sendo estudados. Somando-se a isto, constatou-se que as tarefas propostas pelas licenciandas em cada etapa de leitura do TDC não cumpriram seus objetivos principais: promover as discussões sobre as interpretações do TDC e estabelecer conexões entre as informações do texto e os conteúdos científicos.

Por outro lado, nas aulas com TDC desenvolvidas nos estágios de regência, observou-se que a forma como Mariana e Beatriz passaram a utilizar as tarefas e/ou estratégias de leitura para promover a discussão do TDC e estabelecer relações entre este e o conteúdo de Física, favoreceu não só as leituras parafrásicas, mas também valorizou as polissêmicas, algo que não aconteceu nas pré-regências, conforme dito anteriormente. Neste caso em particular, percebe-se que o funcionamento das leituras de TDC esteve diretamente relacionado às estratégias de leitura empregadas nos distintos momentos da leitura (atividades propostas nas etapas de pré/durante/pós-leitura). Consequentemente, as estratégias de leitura adotadas pelas licenciandas, por exemplo, na etapa de pós-leitura, favoreceram os estudantes a explicitarem os sentidos múltiplos atribuídos aos TDC.

As potencialidades dos TDC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos e na formação dos estudantes-leitores são também relatadas nos manuscritos produzidos por Mariana e Beatriz em parceria com as professoras orientadoras no ESEF IV. Nesses trabalhos, as autoras concluem que as atividades didáticas que envolveram uso de TDC associados às estratégias de leitura, potencializaram a contextualização e a abordagem

dos conteúdos Físicos, além de, favorecerem as conexões entre as informações do texto e os conteúdos científicos. Também, destacam a importância das leituras de TDC articuladas às três etapas de pré/durante/pós- leitura, pois as tarefas propostas em cada etapa motivam o aluno a ler e discutir sobre suas interpretações do texto. Além disso, as autoras defendem que, a inserção de práticas frequentes e periódicas de leitura favorecem o desenvolvimento de habilidades relacionadas às expressões oral e escrita dos estudantes.

Aliás, reitera-se que ao longo dos dois anos de estágio, as licenciandas foram orientadas a escrever diários e trabalhos sobre suas experiências em sala de aula com TDC. Acredita-se que este seja um legado bastante interessante desta pesquisa, uma vez que a leitura e a escrita são fundamentais na atividade profissional do professor, no entanto, ainda parecem ser pouco incentivadas no âmbito da formação inicial docente.

Somando-se ao exposto, destaca-se que no contexto do estágio supervisionado, os TDC não foram apenas uma ferramenta adotada pelas estagiárias para ensinar Física, mais do que isto, eles propiciaram reflexões sobre os sentidos e finalidades do ensino dos conteúdos de Física. Essas reflexões influenciaram nos sentidos e funções atribuídas ao TDC, nos modos de leitura exercitados, enfim, nas atuações das licenciandas, por exemplo, na última atividade com TDC desenvolvida em sala de aula.

É relevante destacar que a intervenção desenvolvida no estágio profissional em Física permitiu à professora-pesquisadora acompanhar como se deu o “processo de elaboração e implementação das atividades de leitura envolvendo uso TDC” pelas licenciandas, bem como, o “processo de evolução na postura de leitura dos TDC” por parte dos estudantes do ensino médio. Isto significa dizer que, a pesquisadora orientou e supervisionou o processo de elaboração, implementação e avaliação dessas atividades. Assim, foi possível acompanhar as evoluções das licenciandas com relação às leituras, modos de leitura, sentidos atribuídos aos TDC e aos conteúdos de física trabalhados a partir destes textos em sala de aula, bem como, observaram-se as dinâmicas de leitura exercitadas por elas e como tudo isso veio a influenciar nas leituras de TDC realizadas pelos alunos do ensino médio.

Acompanhar o “processo” exigiu comprometimento e tempo por parte das licenciandas e da professora-participante, uma vez que nas reuniões de estágio discutiam-se sobre os planos de aula das atividades com TDC, as aulas simuladas, as reformulações dos planos de aula, as avaliações das aulas ministradas na escola, os diários, os relatos de experiência divulgados em eventos e os artigos científicos submetidos a periódicos nacionais, produzido por cada licencianda sob a orientação da professora-pesquisadora, nos distintos momentos do estágio em que se realizaram as atividades de ensino e de pesquisa.

Diante disso, é importante destacar que o presente estudo apresenta restrições por envolver um número pequeno de participantes no contexto investigativo particular do estágio supervisionado. No entanto, acredita-se que os resultados consistentes e contundentes obtidos ao longo desses dois anos de pesquisa, envolvendo o uso de TDC associado à atividades estratégicas de leitura, contribuem significativamente para fomentar novos debates sobre a questão da leitura e da escrita no contexto da formação inicial de professores de Ciências Naturais.

Nesta perspectiva, entende-se que os indícios concretos dos avanços das licenciandas com relação à leitura, tais como os modos de leitura exercitados; as funções atribuídas aos de TDC e discursos apropriados nas atividades com TDC nos períodos de regência em sala de aula, e como tudo isto favoreceu a formação dos estudantes-leitores do ensino médio e potencializou o ensino e a aprendizagem de conteúdos científicos, poderiam, sem dúvida alguma, ser extrapolados para outros contextos formativos que tenham como foco utilizar TDC associados a estratégias de pré/durante/pós-leitura, para promover leituras para além daquelas previstas no texto, para favorecer as conexões entre o conteúdo científico e aspectos relacionados à ciência, à tecnologia e ao cotidiano dos alunos, e, por último e não menos importante, contribuir para a formação científica e cultural dos sujeitos-leitores no contexto da formação inicial de professores e na escola.

Vale destacar que as atividades de ensino de Física - TDC associados às estratégias de leitura, desenvolvidas pelas licenciandas no estágio supervisionado são de caráter inovador e, portanto, superam as práticas pontuais de leitura de TDC que vem sendo desenvolvidas e relatadas por pesquisadores da área de Educação em Ciências, conforme levantamentos bibliográficos detalhados nos Artigos 2 e 3 desta tese. Nos trabalhos analisados, de forma geral, o foco está no “produto”, isto é, na quantificação das aprendizagens dos alunos via aplicação de questionários pré/pós-teste. No entanto, as práticas de leituras de TDC associadas às estratégias de pré/durante/pós-leitura desenvolvidas pelas licenciandas em sala de aula, durante seus estágios de regência, permitiu acompanhar os indícios de evolução de seus alunos em relação à leitura, escrita, interpretação, argumentação e sentidos atribuídos ao conteúdo científico e ao TDC em cada etapa de leitura. Assim, foi possível acompanhar as aprendizagens dos estudantes do ensino médio ao longo das sucessivas e periódicas atividades com TDC implementadas nas regências de estágio. Isto significa dizer que foi possível acompanhar o “processo de aprendizagem dos alunos” e não só o produto.

Merece destacar que as licenciandas, durante o estágio profissional em Física, elaboraram e implementaram atividades de ensino de Física com TDC, como também,

divulgaram suas pesquisas sobre essas práticas desenvolvidas em sala de aula, em periódicos e eventos da área de Educação em Ciências. Essa forma de articular ensino e pesquisa no estágio profissional pode ser um caminho viável para formar o professor-pesquisador, enquanto profissional do ensino que desempenha as funções de professor e de pesquisador sobre sua prática desenvolvida em sala de aula.

Defende-se que a inserção do futuro professor em atividades de ensino e de pesquisa durante o estágio supervisionado pode ocorrer independentemente do número de licenciandos envolvidos. É claro que em uma turma com vinte ou mais licenciandos matriculados, obviamente, necessitaria de um atendimento diferente daquele proposto e desenvolvido neste trabalho. Se esse for o caso, sugere-se que o professor-formador realize orientações em grupos e utilize as tecnologias da informação como uma forma de promover a interação e o diálogo entre licenciandos-licenciandos e professor-licenciandos durante todo o processo de produção das atividades de ensino e de pesquisa.

Por fim, recomenda-se que, em Cursos de Licenciatura da área de Ciências Naturais e na escola, seja investigado *se e como* os professores trabalham em suas disciplinas a *leitura de e a escrita sobre* materiais de DC.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. N. de; MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p156.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.
- ALVES, O. Sobre sangue, café, óleo e... coletes à prova de bala. **Revista Ciência Hoje**, v. 45, n. 267, p. 10-11, Jan./fev., 2010.
- ANDRÉ, M. E. D. A. O papel da pesquisa na articulação entre saber e prática docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 7., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1996. p. 291-296.
- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Algumas reflexões sobre a utilização de textos alternativos em aulas de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL029.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994. 335p.
- BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990. 211 p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, **Ministério da Educação**, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 26 de maio de 2015.
- \_\_\_\_\_. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. PARECER N.º: CNE/CES 1.304/2001, de 06 de nov. de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 dez. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>>. Acesso em: 26 de maio de 2014.
- CORREIA, D.; BOLFE, M. A.; SAUERWEIN, I. P. S. O Estudo das Ondas Sonoras por meio de uma Atividade Didática envolvendo Leitura de um texto de Divulgação Científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.33, n.2, 2016.
- DEMO, P. **Pesquisa – Princípio científico e educativo**. São Paulo: Cortez, 1991. 120p.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994. 130p.
- \_\_\_\_\_. **O Educador e a Prática da Pesquisa**. Editora Alfabeta, Ribeirão Preto, 2010. 260p.
- DUNN, R. Tudo o que você sabe sobre calorías está errado. **Revista Scientific American Brasil**, n. 137, p. 50-53, out. 2013.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. 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 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866>>. Acesso em: 21 mar. 2014. ISSN 1982-153.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. cap. 3, p. 64-89.

GHEDIN, E.; LEITE, Y. U.F.; ALMEIDA, M.I. **Formação de professores: caminhos da prática**. Brasília: Líber Livro, 2008. 142p.

\_\_\_\_\_; OLIVEIRA E. S.; ALMEIDA, W. A. **Estágio com pesquisa**. São Paulo: Cortez, 2015. 279p.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997. 224p.

HESS, R. Momento do diário e diário dos momentos. In: SOUZA, E. C. de; ABRAHÃO, M. H. M. B. (Org.). **Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p. 89-103.

HOLLANDA, J. B. Sinal verde para os carros elétricos. **Revista Ciência Hoje**, v. 46, n. 274, p. 44-50, set. 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 261p.

LÜDKE, M. Combinando pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores. **Revista da Ande**, n. 19, p. 31-38, 1993.

\_\_\_\_\_. A pesquisa na formação do professor. ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 7., 1994, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1994. p. 297-303.

MAFFIA, A. M. C. et al. Livro didático de ciências: o real e o idealizado em sua seleção. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002.

MANFRIN, J.; MACEDO, D. Para ouvir melhor. **Revista Veja**, p. 96-98, fev. 2014.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2001. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o19.htm#o19>>. Acesso em: 05 maio 2014.

\_\_\_\_\_; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. de. 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. Disponível em:

< [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID111/v9\\_n1\\_a2004.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID111/v9_n1_a2004.pdf)>. Acesso em: 21 mar.

MARUM, D. Potência? Torque? Consumo? Saiba o que considerar ao comprar carro. **G1/Globo**, 28 abr. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/carros/oficina-do-g1/noticia/2014/04/potencia-torque-consumo-saiba-o-que-considerar-ao-comprar-carro.html>>. Acesso em: 05 maio 2014.

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 **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p990.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

MOSS, B.; LOH, V.S. **35 Estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos**. Porto Alegre: Penso, 2012. 200p.

MOTTA, F. Gasolina ou etanol: qual vale mais a pena? **Estadão**, São Paulo, 14 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/jornal-do-carro/noticias/mercado,gasolina-ou-etanol-qual-vale-mais-a-pena,16185,0.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

NASCIMENTO, T.G.; CASSIANI, S. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p. 745-769, 2009. Disponível em:<[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART1\\_Vol8\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART1_Vol8_N3.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999. p.15-38.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para la investigación en el aula. 4 ed. Espanha: Díada Editora, 1997. 87 p.

RANGEL, M. **Dinâmicas de leitura para a sala de aula**. 20 ed. Petrópolis: Vozes, 1990. 69 p.

RINCON, A. E.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Ensino da Física e Leitura. **Leitura: Teoria & Prática**, ano 10, n.18, p. 7-16, dez.1991.

ROCHA, M. R. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Revista Acta Scientia**, v.14, n.1, p.132-150, jan./abr., 2012. Disponível em:<<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/216/201>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. D. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 5., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: SBF, 1996. p. 588-598.

SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. de; HALLACK, M. L. Fragmentos do paradoxo EPR em um trecho de divulgação científica: uma pesquisa de cunho exploratório com ingressantes na universidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 53-75, abr., 2015.

Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n1p53/29037>>. Acesso em: 20 maio 2015.

SILVA, H. C. da. Ciência, leitura e escola In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da (Orgs). Linguagens, leituras e ensino da ciência. São Paulo: Mercado das Letras, 1998. cap. 7, p. 121-130.

\_\_\_\_\_; ALMEIDA, M. J. P. M. de. O deslocamento de aspectos do funcionamento do curso 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. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART8\\_Vol4\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART8_Vol4_N3.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

SILVA, J. A. da; 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. 316-339, ago. 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6667/14045>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

SOLÉ, I. **Estratégia de Leitura**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 194p.

SOUZA, M.; PAUPITZ, R. Matéria Malcomportada: quando o fenômeno físico contraria a intuição. **Revista Ciência Hoje**, v. 299, p. 32-35, dez. 2012.

STEFFANI, M. H.; DAMASIO, F. Leitura, escrita e expressão oral em Física. In: PEREIRA, N. M. et al. (Org). **Ler e Escrever: compromisso no Ensino Médio**. Porto Alegre: Editora da UFRGS e NIUE/UFRGS, 2008. p. 135-146.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividades didáticas com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL172.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 132 p.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico — elementos metodológicos para elaboração e realização**, 22 ed. São Paulo: Libertad Editora, 2012. 205p.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. 28. ed. Campinas: Papirus, 2008. 192 p.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto Alegre: Porto editora, 1994. 207 p.

\_\_\_\_\_. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 163 p.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001. 167p.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de Física básica na educação superior. **Revista Ensaio**, v.15, n. 3, p. 113-130, set./dez., 2013. Disponível em:  
<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/1123/1338>>. Acesso em: 21 mar. 2014.