

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

JOSELAINÉ SETLIK

LEITURA E ESCRITA NO CONTEXTO DE AULAS DE FÍSICA:
POSSIBILIDADES E DIFICULDADES

CURITIBA

2016

JOSELAINÉ SETLIK

LEITURA E ESCRITA NO CONTEXTO DE AULAS DE FÍSICA:
POSSIBILIDADES E DIFICULDADES

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação, linha de pesquisa Cultura, Escola e Ensino, do Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Ivanilda Higa

CURITIBA

2016

Catálogo na Publicação
Cristiane Rodrigues da Silva – CRB 9/1746
Biblioteca de Ciências Humanas – UFPR

S495l Setlik, Joselaine
Leitura e Escrita no Contexto de Aulas de Física:
possibilidades e dificuldades. – Curitiba, 2016.
204 f.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ivanilda Higa.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de
Educação, Universidade Federal do Paraná.

1. Leitura. 2. Escrita. 3. Ensino de Física. 4. Ensino
Médio. I. Título.

CDD 373



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



PARECER



Defesa de Dissertação de Joselaine Setlik para obtenção do Título de MESTRA EM EDUCAÇÃO. Os abaixo assinados, Prof.^a Dr.^a Odisséa Boaventura de Oliveira, Prof. Dr. Álvaro Emilio Leite, Prof.^a Dr.^a Ivanilda Higa, Prof.^a Dr.^a Alice Assis (on-line), arguíram, nesta data, a candidata acima citada, a qual apresentou a seguinte Dissertação: "LEITURA E ESCRITA NO CONTEXTO DE AULAS DE FÍSICA: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES".

Procedida a arguição, segundo o Protocolo aprovado pelo Colegiado, a Banca é de Parecer que a candidata está Apta ao Título de MESTRA EM EDUCAÇÃO, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
Prof. Dr. Álvaro Emilio Leite	<i>Álvaro E. Leite</i>	<i>Aprovada</i>
Prof. ^a Dr. ^a Ivanilda Higa	<i>Ivanilda Higa</i>	<i>Aprovada</i>
Prof. ^a Dr. ^a Alice Assis (on-line)	<i>Alice Assis</i>	<i>Aprovada</i>
Prof. ^a Dr. ^a Odisséa Boaventura de Oliveira	<i>Odisséa B. Oliveira</i>	<i>Aprovada</i>

Curitiba, 30 de março de 2016.

Prof.^a Dr.^a Maria Rita de Assis César
Vice-Coordenadora do PPGE

Prof.^a Dr.^a Maria Rita de Assis César
Matrícula: 153405
Vice-Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Educação

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Ivanilda Higa pelo incentivo, compreensão e orientação durante toda esta pesquisa.

À minha família e amigos que com pequenos gestos de carinho e palavras de apoio me incentivaram em meus estudos.

Aos colegas do curso de mestrado, especialmente aos integrantes do Grupo de Pesquisa, com quem pude compartilhar mais intensamente aprendizados, inseguranças e alegrias.

Aos professores do PPGE com os quais tive oportunidade de ter contato: Gilberto de Castro, Gláucia da Silva Brito, Ivanilda Higa, Leilah Santiago Bufrem, Nilson Marcos Dias Garcia e Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia, seus ensinamentos e estímulos foram fundamentais em minha formação e para que esta dissertação tomasse forma.

Aos professores Álvaro Emílio Leite e Odisséa Boaventura de Oliveira, por contribuírem com suas críticas e sugestões no exame de qualificação.

Aos professores da banca de defesa: Alice Assis, Álvaro Emílio Leite e Odisséa Boaventura de Oliveira, por aceitarem fazer parte deste momento de discussão e avaliação, contribuindo com seus conhecimentos nesta dissertação.

Ao colégio que permitiu que esta pesquisa acontecesse e, especialmente, ao professor participante pela acessibilidade e generosidade em contribuir com esta investigação.

Aos estudantes que participaram voluntariamente e, ao fim de seu Ensino Médio, também deixam contribuições para a compreensão e melhoria do espaço escolar.

À CAPES pela ajuda financeira durante este período de formação pessoal e profissional.

A todos, minha gratidão!

Esse excedente da minha visão, do meu conhecimento, da minha posse – excedente sempre presente em face de qualquer outro indivíduo – é condicionado pela singularidade e pela insubstituíbilidade do meu lugar no mundo: porque nesse momento e nesse lugar, em que sou o único a estar situado em dado conjunto de circunstâncias, todos os outros estão fora de mim.

Mikhail Bakhtin

RESUMO

Esta investigação busca compreender possibilidades e dificuldades do uso da leitura e da escrita de textos para ensinar e aprender Física, através das perspectivas dos diferentes sujeitos escolares sobre a temática: professor e estudantes. Como referencial teórico para a construção das interpretações, utiliza-se os conceitos de Cultura Escolar e Cultura da Escola, a partir de Forquin (1993) e outros autores, e compreende-se a leitura e a escrita como práticas socioculturais e escolarizadas, a partir de Vigotski (1984; 2008) e de Bakhtin (1992). Dentro de uma perspectiva qualitativa de pesquisa, utilizam-se diferentes técnicas de investigação na construção dos dados: observação participante, entrevistas e análise documental. A pesquisa foi realizada em uma escola pública, junto a um professor de Física, em três turmas de terceiro ano do Ensino Médio, durante um bimestre letivo, onde todas as aulas foram acompanhadas pela pesquisadora. Partindo da observação participante, faz-se uma caracterização da utilização da leitura e da escrita neste contexto escolar, evidenciando que essas integram as diversas práticas de ensino do professor participante, porém, muitas vezes, a escrita acontece apenas em registros de conteúdos e as leituras em buscas de informações. A partir desta caracterização, uma atividade didática foi construída em conjunto com o professor participante, utilizando-se da leitura de textos do livro didático e a escrita de uma carta pelos estudantes, modos não usuais naquele contexto. O professor colaborador desenvolveu as atividades em suas aulas, e os registros escritos produzidos pelos estudantes foram recolhidos e analisados. Finalmente, foram realizadas entrevistas com 14 estudantes e com o professor, buscando evidenciar e compreender suas percepções a partir das experiências vivenciadas nas atividades recém-desenvolvidas. Através das entrevistas e da análise documental das produções, evidencia-se que cada aluno estabeleceu certa relação com a atividade proposta, dependendo de sua subjetividade e interesse pela leitura, escrita ou temática da atividade. Por um lado, a proposta didática tornou possível ampliar as contribuições da leitura e da escrita para a aprendizagem, auxiliando no processo de construção de conhecimentos. Por outro lado, essa representou um elemento de reflexões dos sujeitos envolvidos, que puderam se expressar sobre suas dificuldades e perspectivas diante das situações vivenciadas, permitindo nesta pesquisa se obter uma melhor compreensão acerca do funcionamento desses processos em aulas de Física. O estudo mostra que é possível, dentro das condições objetivas de tempo e espaço escolares, desenvolver atividades a fim de potencializar o uso desses processos na aprendizagem da disciplina. Os resultados indicam também que a origem das dificuldades na utilização da leitura e da escrita na construção do conhecimento em aulas de Física centra-se numa cultura da escola, que estabelece determinadas formas como pertencentes ou não à forma escolar de trabalhar o conhecimento nessa disciplina, sendo a leitura e a escrita de textos não compreendidas como formas para ensinar ou aprender Física. Esses obstáculos levam ao não incentivo do uso da leitura e da escrita e, conseqüentemente, às dificuldades de interpretação e estruturação de enunciados pelos estudantes, já que essas habilidades, ao não serem incentivadas, acabam não sendo desenvolvidas.

Palavras-chave: Leitura. Escrita. Ensino de Física. Ensino Médio. Cultura.

ABSTRACT

This research seeks to understand the possibilities and difficulties of using reading and writing texts in Physics classes, through the perspectives of different school subjects on the subject: Physics teacher and students. As a theoretical framework for the construction of interpretations, it is used the concepts of School Culture and Culture of the School from Forquin (1993) and other authors, and reading and writing are understood as sociocultural and schooling practices, based on Vygotsky (1984; 2008) and Bakhtin (1992). Within a qualitative research perspective, different techniques of research were used in the construction of the data: participant observation, interviews and documentary analysis. The research was conducted in a public school, with a Physics teacher, in three classes of third year of high school, during two months, where all classes were accompanied by the researcher. From the participant observation, the use of reading and writing in this school context was characterized, showing that these processes had already taken part of the various teaching practices of the participant teacher, however, writing often happens only in recording content and readings in information searches. After this characterization, a teaching activity was built together with the participant teacher, involving using the reading of texts from the textbook and writing a letter by students, unusual ways in that scholar context. The teacher developed the activity in his classes, and the written records produced by students were collected and analyzed. Finally, interviews were conducted with 14 students and the teacher, seeking to highlight and understand their perceptions from the experiences of the newly experienced activities. Through interviews and documentary analysis of the students' production, it was clarified that each student has established a certain relationship to the proposed activity, depending on his/her subjectivity and interests in reading, writing or the thematic of the text. On one hand, the didactic proposal developed in classroom enabled to expand the contributions of reading and writing for learning, helping in the process of knowledge construction. On the other hand, it represented an element of reflections for those involved, who could express themselves about their difficulties and perspectives on the situations experienced, allowing this research to gain a better understanding of the functioning of the use of these processes in Physics classes, under these subject's view. The study shows that it is possible, within the objective conditions of school time and space, to develop activities to enhance the use of these processes in learning the discipline, going beyond the usual methods of its use. The results also indicate that the origin of the difficulties in the use of reading and writing in the construction of knowledge in Physics classes is focused on a school culture that establishes certain ways as belonging to the school way of working knowledge in this discipline, and reading and writing texts are not understood as ways to teach or learn Physics. These barriers lead to no encouragement of reading and writing use at Physics classes, and consequently, to the difficulties of interpretation and structuring of statements by students, since these skills, when not encouraged, end up not being developed.

Key-words: Reading. Writing. Physics Teaching. High School. Culture.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR CRIADOR	68
FIGURA 2 - EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR MEDIADOR	68
FIGURA 3 - EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR AVALIADOR	69
FIGURA 4 - TRIANGULAÇÃO DE TÉCNICAS USADAS NA INVESTIGAÇÃO ...	84
FIGURA 5 - CAMINHO PERCORRIDO NA INVESTIGAÇÃO	90
FIGURA 6 - ORGANIZAÇÃO DO CAPÍTULO QUATRO	98
FIGURA 7 - AULAS DO BIMESTRE: ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	110
FIGURA 8 - ESQUEMATIZAÇÃO DAS DIFICULDADES PONTUADAS E DISCUTIDAS NA INVESTIGAÇÃO	169

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS SELECIONADOS PARA A ANÁLISE	64
QUADRO 2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR ATUANTE NA ATIVIDADE	74
QUADRO 3 - INTERPRETAÇÃO REALIZADA SOBRE OS TRABALHOS PARA AS CATEGORIAS DE MEDIADOR E AVALIADOR	77
QUADRO 4 - SÍNTESE DAS ANÁLISES A PARTIR DE UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO AO MATERIAL PRODUZIDO PELOS ESTUDANTES	139
QUADRO 5 - POSSIBILIDADES E POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO	167
TABELA 1 - NÚMERO DE TRABALHOS SELECIONADOS POR NÍVEL DE ENSINO E TIPO DE ATIVIDADE	65
TABELA 2 - O PAPEL DO PROFESSOR IDEALIZADO NAS DISCUSSÕES DE TRABALHOS DO ENPEC	69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 LER E ESCREVER: PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS	18
1.1 ESCOLA E CULTURA.....	19
1.2 VIGOTSKI E OS PROCESSOS DE LEITURA E ESCRITA.....	24
1.3 BAKHTIN E A NATUREZA DIALÓGICA DA LINGUAGEM	32
2 LER E ESCREVER EM AULAS DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA SEGUNDO ESTUDOS DA LITERATURA	44
2.1 A LEITURA EM ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	46
2.2 A ESCRITA NO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO.....	52
2.3 SENTIDOS ATRIBUÍDOS À LEITURA E/OU ESCRITA POR PROFESSORES DE FÍSICA	54
2.4 A ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE LEITURA E/OU ESCRITA DE TEXTOS	59
2.5 O QUE EVIDENCIAM OS ESTUDOS DA REVISÃO DE LITERATURA.....	80
3 METODOLOGIA E CENÁRIO DA PESQUISA	83
3.1 PERCURSO METODOLÓGICO	83
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO	91
4 A LEITURA E A ESCRITA EM AULAS DE FÍSICA NO CONTEXTO DA ESCOLA INVESTIGADA	98
4.1 A LEITURA E A ESCRITA NO CONTEXTO DAS AULAS, PELO PROFESSOR E PELOS ALUNOS	99
4.2 ATIVIDADES ESCOLARES DESENVOLVIDAS NO BIMESTRE DE OBSERVAÇÃO	109
5 INTERPRETAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	118
5.1 A LEITURA E A ESCRITA NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	118
5.2 ATIVIDADE DE LEITURA E ESCRITA.....	125
5.3 ANÁLISES DAS CARTAS PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES	136
5.4 DIFICULDADES NO USO DA LEITURA E DA ESCRITA.....	150
5.5 INFLUÊNCIA DE ELEMENTOS DA CULTURA ESCOLAR E DA ESCOLA NOS MODOS DE UTILIZAÇÃO DA LEITURA E ESCRITA DE TEXTOS	159
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	165
REFERÊNCIAS	174
APÊNDICES	184

APÊNDICE 1: TCLE - PAIS OU RESPONSÁVEIS	184
APÊNDICE 2: TCLE – ENTREVISTA COM ALUNOS	185
APÊNDICE 3: TCLE – ENTREVISTA COM O PROFESSOR	186
APÊNDICE 4: ROTEIROS DAS ENTREVISTAS COM OS ALUNOS	188
APÊNDICE 5: ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR	190
APÊNDICE 6: CARACTERÍSTICAS DO PERFIL DOS ALUNOS ENTREVISTADOS	193
APÊNDICE 7: ATIVIDADE PROPOSTA DE LEITURA E ESCRITA.....	194
ANEXOS	198
ANEXO 1: PRODUÇÕES ESCRITAS ANALISADAS.....	198

INTRODUÇÃO

Enquanto estava cursando a Licenciatura em Física, antes mesmo de ter contato com disciplinas pedagógicas, comecei a atuar como professora no Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino. Como uma professora sem experiências, seguia em minhas aulas o modelo tradicional de ensino de Física usado na universidade: com exposições teóricas seguidas de listas de exercícios. Sentia dificuldade em mudar a forma de conduzir as aulas, talvez pela minha formação universitária incompleta e até então também tradicional, quase totalmente voltada para a resolução de problemas e elaboração de relatórios de atividades experimentais.

Posteriormente, disciplinas pedagógicas do curso me auxiliaram a aprofundar reflexões sobre as abordagens dos conteúdos de Física no Ensino Médio. Paralelamente a atividade docente, comecei a atuar como bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), trabalhando com atividades experimentais e projetos de ensino. Esses momentos de formação ampliaram meu olhar sobre as possibilidades que outras metodologias e recursos oferecem para o ensino de conceitos, visando à formação do cidadão.

Pela forma como os conteúdos são trabalhados, em muitas escolas os estudantes concluem o Ensino Médio com a visão de que a Física se resume a equações matemáticas que eles nem sempre compreendem, mas substituem os valores nas variáveis e encontram resultados para conseguir a aprovação na disciplina. Algumas vezes, tendo em vista processos seletivos de ingresso no Ensino Superior, o ensino de Física na Educação Básica se torna voltado para a memorização de conteúdos e resolução de exercícios de forma mecânica, sem privilegiar a compreensão conceitual e importância desses conhecimentos no meio social do aluno.

Embora a matemática seja muito importante na construção dos conhecimentos na Física, o Ensino de Física, principalmente na Educação Básica, não pode se resumir a resolução de equações matemáticas. O uso massivo de um instrumento de ensino pode tornar a aprendizagem um processo de simples reprodução sem uma real compreensão conceitual. É importante que os alunos consigam relacionar e aplicar os conceitos científicos com sua realidade e o que é

significativo para eles, isso será possível pela operação com esse conhecimento através de diferentes instrumentos e métodos no processo de aprendizagem.

A partir dessas inquietações e buscando meios para tornar a física mais acessível e próxima dos estudantes cursei, ainda durante a graduação, como optativa, a disciplina Introdução à Pesquisa na qual desenvolvi um trabalho de investigação sobre o uso da leitura e da produção de textos em aulas de Física, pensando na estruturação da aula e motivação dos alunos. A investigação partiu de trabalhos da literatura (SILVA, 1997, LEITE; GARCIA, 2009; ALMEIDA; RICON, 1993) que apontam o uso dessas práticas para desenvolver habilidades almejadas no ensino das ciências, como a curiosidade científica, a consciência crítica e o estabelecimento de relações entre a ciência e outras áreas do conhecimento.

A partir desse estudo, surgiram novas inquietações voltadas para a prática e formação dos professores. Mesmo com estudos da literatura mostrando potencialidades da leitura e da escrita de textos para o ensino da Física, no contexto da sala de aula, para muitos professores ainda é difícil pensar e desenvolver outros modos de utilização dessas práticas, para além de enunciados de problemas e relatórios de atividades experimentais. Talvez isso ocorra pela formação dos professores e uma cultura escolar da disciplina que privilegia resolução de exercícios com operações matemáticas. Essas questões me levaram a elaborar um pré-projeto de pesquisa e ingressar no programa de Pós-Graduação em Educação.

A leitura e a escrita podem ser concebidas como práticas escolarizadas (PIETRI, 2007), e desse modo, a compreensão da utilização desses processos¹ no ensino de Física requer reflexão sobre a cultura da escola. Diferentes disciplinas, em diferentes contextos escolares, podem utilizar a leitura e a escrita com diferentes funções e finalidades.

Cruvinel (2010) argumenta o ler como uma prática cultural, portanto a leitura é um objeto da cultura e precisa ser desenvolvida pela escolarização, visando à formação de leitores nas mais diversas situações sociais, tornando-os capazes de, por esta, se apropriar de formas mais elevadas da cultura (p. 252).

¹ A partir da teoria de Vigotski, compreende-se que o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita não é imediato, mas dependem do amadurecimento de funções psíquicas superiores e da usualidade em situações de comunicação social. Como será discutido nesta investigação, um texto escrito pode assumir vários sentidos dependendo de quem o interpreta, portanto a leitura está relacionada a um contexto histórico-social. A escrita, por sua vez, exige planejamento e a criação de suportes de modo a possibilitar a compreensão de um leitor. Assim, nesta pesquisa, ler e escrever são referidos como **processos**, pois requerem uma ação ativa e consciente do indivíduo.

Nas aulas de Física, como discutido por Almeida e Ricon (1993, p. 8), a leitura pode, além de facilitar a incorporação do saber científico, contribuir na formação de hábitos e atitudes com relação às informações veiculadas sobre a Ciência.

Geraldi² (citado por FLÔR; CASSIANI, 2011, p. 74) aponta a existência de quatro “tipos” de relações entre texto e leitor: A *leitura-busca-de-informações*, quando o leitor vai ao texto em busca de respostas a perguntas prévias; a *leitura-estudo-de-texto*, no qual o leitor retira do texto tudo o que ele possa oferecer; a *leitura-pretexito*, quando o leitor usa o texto na produção de outras obras e a *leitura-fruição* onde é desfrutado da gratuidade da presença do texto.

Nas atividades escolares é frequente a utilização da leitura-busca-de-informações, parecendo ser uma forma mais limitada de relação entre leitor e texto, já que pode silenciar outras interpretações que possam ser realizadas.

Com relação à escrita, segundo Carvalho e Barbeiro (2013) ela pode ser problematizada na escola por diferentes vertentes: *como conteúdo escolar* a adquirir e desenvolver, portanto a escola sendo responsável por desenvolver as competências do domínio da escrita; *como um veículo de comunicação pedagógica*, considerando tanto sua dimensão de transmissão dos saberes quanto de explicitação por parte dos alunos, pela avaliação, e uma nova vertente é considerar o seu papel no processo de aquisição, elaboração e expressão do conhecimento, olhando-a *como uma ferramenta de aprendizagem* (p. 609/610).

Essa última perspectiva não anula a importância da compreensão da escrita pelas vertentes anteriores, mas amplia nosso olhar sobre ela, pois permite vê-la para além de um instrumento. Essa outra perspectiva mostra que a escrita pode ser potencial na reconstrução do conhecimento pelo estudante nas diversas disciplinas.

As discussões num âmbito mais geral da escola propõem que é responsabilidade de todas as disciplinas escolares o desenvolvimento e aperfeiçoamento das práticas de leitura e escrita de textos, e não apenas dos professores de Língua Portuguesa (GUEDES; SOUZA; 2011). As Diretrizes Nacionais da Educação Básica do Ensino Médio, por exemplo, colocam que os projetos político-pedagógicos das escolas devem considerar, entre diversos

² GERALDI, J. W. **Portos de passagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

elementos, “a valorização da leitura e da escrita em todas as áreas do saber” (BRASIL, 2013, p.178).

Neste sentido, podemos questionar de que modo a leitura e a escrita de textos têm sido utilizadas nas aulas de Física e como isso têm contribuído para o processo de ensino-aprendizagem da disciplina. É preciso também pensar como a disciplina Física tem contribuído para o desenvolvimento do *ler* e do *escrever* com relação à ciência, visando à formação de um cidadão crítico diante da diversidade de informações disponíveis em nosso cotidiano.

Essas reflexões suscitam estudos e discussões que nos levam até o problema desta investigação: discutir quais as possibilidades e as dificuldades para usar e desenvolver a leitura e a escrita no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Através da revisão de literatura (Capítulo 2) é possível ver que os trabalhos relacionados à escrita nas aulas de Física no Ensino Médio são mais restritos, se comparados com os de leitura de textos.

Os trabalhos que analisam as possibilidades e as dificuldades de usar esses processos no ensino de Física geralmente são voltados para a leitura e focados sobre o discurso de professores ou atividades desenvolvidas. Discutir esses aspectos requer ouvir o professor e refletir sobre atividades, mas também buscar compreender essas relações dentro das condições concretas de uma sala de aula real. Assim, acredita-se que a partir de uma caracterização do contexto no qual o professor investigado atua e de sua forma de trabalhar com o conteúdo será possível contribuir nas reflexões sobre caminhos que possibilitem avançar no modo de conceber a leitura e a escrita. Busca-se construir interpretações considerando diferentes perspectivas: da investigadora, do professor e estudantes, sobre o desenvolvimento de atividades que envolvem a leitura e a escrita nas aulas de Física no Ensino Médio.

Dessa forma, o *objetivo* principal desta investigação é discutir a partir de uma situação concreta, e sob diferentes perspectivas, as possibilidades e as dificuldades de usar a leitura e a escrita de textos em aulas de Física.

A partir do processo de construção do caminho metodológico foram sendo definidas questões que a pesquisa busca discutir, como desdobramentos do objetivo geral.

- Como a leitura e a escrita estavam presentes no contexto escolar investigado?
- Como professor e alunos se relacionam com outro modo³ de utilização da leitura e da escrita de textos?
- Quais as dificuldades que o professor enfrenta ao utilizar esses processos de outro modo?
- Quais as possibilidades de outro modo de utilização? Qual a resposta dos alunos a este tipo de atividade?
- Qual a importância da formação do professor para sua prática relacionada a este tipo de atividade?
- Como elementos da Cultura Escolar e da Escola influenciam na utilização desses processos?

Essa pesquisa é de natureza qualitativa e situada no contexto da descoberta, portanto trata-se de um processo indutivo exploratório e de formulação de teorias interpretativas (LESSARD-HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 1990) que vai definindo o caminho metodológico e dando forma a investigação.

A pesquisa partiu da observação participante, no contexto onde o professor atuava, levantando questões e hipóteses sobre a forma de uso da leitura e da escrita no contexto da investigação. O professor participante possui um perfil diferenciado por participar de projetos da universidade, além de relatar ter tido momentos de formação sobre a leitura e a escrita nas aulas de Física.

As observações foram realizadas em três turmas de terceiro ano do Ensino Médio, no qual o professor tinha um planejamento de atividades para trabalhar conceitos de Eletromagnetismo.

A caracterização do uso desses processos evidencia que, neste contexto, a leitura ocorria nas buscas de informações, principalmente na internet, e a escrita em roteiros experimentais e numa caderneta de anotações utilizadas pelo professor. Como serão discutidas, essas formas de utilização contribuem no processo de

³ A caracterização do uso da leitura e da escrita no contexto escolar investigado mostra que a leitura é usada em buscas de informações, não sendo realizado um trabalho mais efetivo sobre ela, e a escrita em anotações, avaliações e relatórios experimentais, se aproximando da perspectiva de um veículo de comunicação pedagógica (CARVALHO; BARBEIRO, 2013). Nesta dissertação a expressão “outros modos de utilização” refere-se ao uso da leitura e da escrita na construção, e não apenas expressão ou memorização, do conhecimento na disciplina Física. Buscando outros modos de utilização, é proposta uma atividade de leitura de textos do livro didático, seguido de respostas às questões, não limitadas ao texto, e a escrita de uma carta ao cientista Willian Gilbert, na qual se pode sistematizar conhecimentos e estabelecer relações de sentido.

ensino-aprendizagem, porém não explora toda a sua potencialidade, já que as leituras, nas buscas de informações, acabam sendo opcionais aos estudantes e não trabalhadas em sala de aula, enquanto a escrita enfatiza principalmente a expressão e memorização de informações, podendo ainda ser explorada a importância dessa prática na estruturação e organização do pensamento (VIGOTSKI, 2008), permitindo aos estudantes estabelecer novas relações de sentido pela reflexão que esta proporciona.

Dessa forma, objetivando evidenciar o uso da leitura e da escrita no contexto da investigação, tentando explorar novas perspectivas sobre esses processos dentro das condições reais de tempo e espaço, foi feita uma intervenção através da construção, conjunta com o professor, de uma atividade didática envolvendo estes processos. Essa atividade é constituída da leitura de dois textos que tratam de aspectos históricos do desenvolvimento do Eletromagnetismo, seguida de questões não focadas em buscas de informação no texto, e a escrita de uma carta para um cientista do passado. Essa atividade foi desenvolvida em sala de aula pelo professor, que fez a mediação didática segundo suas próprias concepções pedagógicas.

Das observações realizadas foram construídas as primeiras interpretações. Visando confirmar, confrontar, complementar e ampliar o olhar, foram realizadas entrevistas individuais com o professor e alguns estudantes das três turmas. As produções escritas dos alunos entrevistados, resultados desta atividade proposta, também são analisadas para a construção de interpretações sobre o mesmo objeto de estudo.

Essa dissertação é organizada em seis capítulos. No Capítulo 1 são apresentados elementos dos referenciais teóricos que embasam esta investigação. Parte-se da compreensão da leitura e da escrita de textos como práticas socioculturais e escolarizadas. São apresentados elementos sobre a relação Cultura e Escola, a partir de Forquin e outros autores, e elementos das teorias de Vigotski e Bakhtin que permitem compreender e pensar a leitura e a escrita de textos nas aulas de Física.

No Capítulo 2 é realizada uma revisão de literatura considerando documentos oficiais da educação básica, periódicos, teses e dissertações que tratam da leitura e da escrita de textos no Ensino de Física no Ensino Médio. São discutidos também trabalhos sobre os sentidos atribuídos por professores de Física

sobre esses processos, ajudando a situar a problemática desta investigação. Tendo em vista pensar a formação dos professores, é apresentada uma análise de trabalhos do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) caracterizando o papel atribuído ao professor em sala de aula ao desenvolver atividades que envolvem a leitura e a escrita.

No Capítulo 3 é apresentado o caminho metodológico e a caracterização do perfil e contexto escolar dos participantes. Busca-se justificar teoricamente a escolha pelas diferentes técnicas de investigação: observação participante, entrevistas e análise documental.

No Capítulo 4 é caracterizada e discutida a forma de uso da leitura e da escrita pelo professor, sem intervenção da pesquisadora, que advêm de sua visão e compreensão sobre esses processos. Também são descritas as atividades escolares: as atividades experimentais (proposta pelo professor) e a atividade de leitura e escrita de textos (construída em conjunto com o professor), que foram desenvolvidas neste bimestre de observação.

No Capítulo 5 são analisadas as atividades didáticas desenvolvidas durante o período de investigação. Busca-se construir as interpretações cotejando dados da observação participante e das entrevistas. Também são realizadas análises sobre as produções dos estudantes na atividade de escrita, tendo assim diferentes olhares sobre as mesmas questões de pesquisa. Pelas análises é possível perceber diferentes sentidos atribuídos às atividades e refletir sobre as contribuições e dificuldades ao pensar e propor o uso desses processos nas aulas de Física.

No Capítulo 6 são feitas sistematizações dos resultados da investigação apontando as contribuições e dificuldades, segundo as interpretações realizadas neste contexto.

1 LER E ESCREVER: PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS

A linguagem verbal é essencial no contexto social e na transmissão cultural. Nesta pesquisa, para discutir possibilidades e dificuldades da utilização da leitura e escrita de textos no Ensino de Física, parte-se da concepção desses processos como práticas socioculturais e escolarizadas, portanto pertencentes à cultura escolar.

Neste capítulo serão apresentadas concepções teóricas que embasam esta investigação: relações entre Cultura e Escola e a compreensão da leitura e da escrita a partir de elementos das teorias de Vigotski e Bakhtin.

Primeiramente são apresentados os conceitos de Cultura Escolar e Cultura da Escola, a partir de Forquin (1993) e outros autores, com os quais se busca construir um pano de fundo teórico para compreender as relações e práticas pedagógicas num determinado contexto de escola.

Na sequência são apresentados elementos da teoria de Vigotski (1984; 2008) sobre a inter-relação entre pensamento e linguagem que possibilita compreender a importância das palavras como instrumento de mediação cultural e estruturação do pensamento humano. O conceito de Zona Desenvolvimento Proximal (ZDP) e o desenvolvimento dos conceitos científicos, inter-relacionados aos espontâneos, ajudam a construir um olhar teórico sobre o processo de aprendizagem dentro da sala de aula. Por meio desses, é possível discutir a potencialidade das práticas de leitura e escrita quando inseridas de determinadas formas no ensino da disciplina Física.

Com relação aos aspectos sócio-históricos apresentam-se, em seguida, elementos da teoria de Bakhtin (1992) sobre o dialogismo da linguagem. Partindo das ideias de Bakhtin é possível compreender a produção de um texto como um tipo de enunciado, ou seja, um elo na cadeia de comunicação verbal e, portanto situado em um contexto histórico e cultural que o influencia diretamente. A compreensão da existência de tipos de enunciados relativamente estáveis, também chamados de gêneros do discurso, auxilia na construção do fundamento teórico desta investigação, olhando para a escola como uma esfera de comunicação social que constrói e transforma seus enunciados tendo em vista seus objetivos de escolarização. Dessa forma, é necessário aos alunos e professores o domínio de

determinados gêneros discursivos para que o processo de comunicação e transmissão cultural possa ocorrer.

Assim, acredita-se que a partir das teorias de Vigotski e Bakhtin é possível pensar a leitura e escrita não como processos de codificação de letras, mas como atos complexos de organização e estruturação do pensamento tendo em vista o diálogo e a construção de sentidos, e que, portanto dependem do desenvolvimento de funções psíquicas e de fatores sócio-históricos.

Por último, também são apresentadas possibilidades de discussões sobre a transformação, observada durante esta investigação, que a inclusão de tecnologias digitais em sala de aula proporciona para os gêneros discursivos utilizados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Física. Embora este não seja o foco da investigação, acredita-se ser válida a indicação da evidência desse fenômeno na escola e a possibilidade de um olhar teórico específico, relacionado ao processo de renovação dos gêneros do discurso, que pode ser construído com aprofundamento em investigações futuras.

1.1 ESCOLA E CULTURA

A palavra cultura é polissêmica, ou seja, pode ser interpretada de diferentes formas dependendo do contexto e viés adotado. Lopes (1999) analisa as diferentes acepções do termo e apresenta a possibilidade de traduzir o conceito não como uma “mercadoria”, mas como “uma articulação entre o conjunto de representações e comportamentos e o processo dinâmico de socialização, constituindo o modo de vida de uma população determinada” (p. 67). Desse modo, a cultura pode ser compreendida como um conjunto de símbolos (normas, regras, modos de pensar e fazer, etc.) que criam a identidade própria de um indivíduo ou grupo social (SANTOS; CASTRO, 2012, p. 72).

A escola faz parte de um contexto social e além da função de transmissão cultural possui sua própria cultura. Forquin (1993) argumenta que entre educação e cultura existe uma relação íntima e orgânica (p. 10). Esse autor aponta diferentes relações existentes, distinguindo os conceitos de **cultura escolar** e **cultura da escola** que não devem ser confundidos.

O conceito de **cultura escolar** está ligado à transmissão cultural de “conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, “normalizados”, “rotinizados” [...] constituem habitualmente o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas” (FORQUIN, 1993, p. 167).

Assim, para este autor, a cultura escolar é uma cultura seletiva e derivada, que se realiza “pelo entrecruzamento de ações institucionais (currículo oficial), docentes (currículo real) e discentes (currículo aprendido)” (MENDES-FILHO; et al, 2004, p. 146). Para Forquin (1993),

A educação não transmite jamais a cultura, considerada como um patrimônio simbólico e unitário e imperiosamente coerente. Nem sequer diremos que ela transmite fielmente *uma* cultura ou culturas (no sentido dos etnólogos e dos sociólogos): ela transmite, no máximo, *algo da* cultura, elementos de cultura, entre os quais não há forçosamente homogeneidade, que podem provir de fontes diversas, ser de épocas diferentes, obedecer a princípios de produção e lógicas de desenvolvimento heterogêneos e não recorrer aos mesmos procedimentos de legitimação (FORQUIN, 1993, p.15 *grifo do autor*).

Nessa perspectiva, a cultura escolar seria uma *cultura segunda* que advém de uma cultura de criação ou invenção, portanto uma cultura derivada e transposta (MENDES-FILHO; et al, 2004, p.147).

Segundo Mendes-Filho et al (2004) que analisam a cultura escolar como campo de investigação na história da educação brasileira, Julia (2001) busca acrescentar, ao excessivo peso das normas dado ao conceito, o olhar sobre as práticas cotidianas, convidando os pesquisadores da área a também se questionarem sobre o funcionamento interno da escola (p. 143). Essa autora define cultura escolar da seguinte forma,

Para ser breve, poder-se-ia descrever a cultura escolar como um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização). Normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores (JULIA, 2001, p.10-11).

As práticas de leitura e escrita textuais podem ser consideradas objetos da cultura, desenvolvidas no meio social (CRUVINEL, 2010), e tomadas pela escola

nas suas finalidades e meios auxiliares. Ler e escrever são práticas indispensáveis no espaço escolar. Como discutido por Pietri (2007) a leitura é uma prática escolarizada, já que também pode ser tida como um conteúdo escolar, ou seja, uma habilidade a ser desenvolvida com auxílio dessa instituição, muitas vezes, sendo atribuída a responsabilidade apenas a professores de Língua Materna. Por outro lado, a leitura e escrita como meios de expressão do conhecimento ou ferramenta de aprendizagem, vertentes apontadas por Carvalho e Barbeiro (2013), podem integrar as práticas pedagógicas de professores de todas as disciplinas escolares.

A disciplina Física, assim como outras disciplinas, possui características específicas relacionadas à cultura escolar de uma instituição global, ou seja, existem práticas e conteúdos que ao longo da história se constituíram como “pertencentes” à disciplina. Chervel (1990) discute sobre a história das disciplinas escolares argumentando que a organização interna das disciplinas é, em certa medida, produto da história (p. 200). Em síntese esse autor coloca que,

A disciplina escolar é constituída por uma combinação, em proporções variáveis, conforme o caso, de vários constituintes: um ensino de exposição, os exercícios, as práticas de incitação e de motivação e um aparelho docimológico⁴, os quais, em cada estado da disciplina, funcionam evidentemente em estreita colaboração, do mesmo modo que cada um deles está, à sua maneira, em ligação direta com as finalidades (CHERVEL, 1990, p. 207).

Ao longo da história da constituição das diferentes disciplinas escolares pode ter sido gerado um entendimento de que o desenvolvimento de algumas competências é função de determinadas disciplinas, influenciando as práticas pedagógicas dos professores das escolas. Nessa perspectiva, o ensino e desenvolvimento da leitura e da escrita de textos, por exemplo, pode ser apenas incumbida aos professores de língua materna, esquecendo-se de sua importância para a transmissão cultural e estruturação do pensamento nas demais disciplinas, independente da área.

Forquin (1993) também argumenta a contribuição que o conceito de cultura proporciona para a compreensão das práticas de situações escolares, denominando essa cultura pelo conceito de **cultura da escola**, pois

⁴ Relacionado ao sistema de avaliação interna e externa, segundo nota do editor apresentada no artigo traduzido: “Referente à docimologia, em francês *docimologie* (= estudo científico dos exames e concursos), provavelmente um neologismo nessa língua, por o Larousse (Lexis) registra seu uso inicial como sendo 1960. Sem registro em português, ao menos no Aurélio (N. do E.)”.

[...] a escola é também um “mundo social”, que tem suas características de vida próprias, seus ritmos e seus ritos, sua linguagem, seu imaginário, seus modos próprios de regulação e de transgressão, seu regime próprio de produção e de gestão de símbolos (FORQUIN, 1993, p.167).

Barroso⁵ (2000 citado por MAFRA, 2003, p.127) aponta a existência de três tipos de subculturas que geram a cultura da escola:

1ª) *das normas* ou *política*: é a cultura transmitida através da escola que se traduz pelos princípios, normas, finalidades e organização formalizada pelas burocracias institucionais, sendo, assim, uma subcultura da cultura nacional, que se expressa nas políticas públicas de educação.

2ª) *estruturalista*: é a cultura produzida pela forma escolar de educação, como, por exemplo, plano de estudos, disciplinas, as práticas pedagógicas, meios auxiliares, entre outros, ou seja, trata-se de uma cultura que se concretiza na escola real pela experiência e prática profissional dos atores escolares.

3ª) *interacionista*: é a cultura organizacional própria de cada escola, portanto não se tratando dela enquanto instituição global, como nas subculturas anteriores, mas das suas particularidades, ou seja, uma cultura produzida na própria escola pelas interações sociais entre os atores escolares (professores, alunos e famílias).

Ainda segundo Mafra (2003), outros pesquisadores como Benito (2000) indicam a existência de um quarto tipo de subcultura: a *científica* ou *pedagógica* relacionada aos conhecimentos produzidos pela Ciência da Educação que se expressam nas publicações científicas, manuais e práticas pedagógicas (p.127).

Dessa forma, a cultura da escola seria produto da área de intersecção entre essas quatro subculturas e para compreendê-la torna-se necessário que a pesquisa tenha um desenho metodológico que busque abranger todas elas (MAFRA, 2003, p. 127).

Segundo Mafra (2003) os estudos que buscam compreender a cultura da escola,

[...] buscam dar visibilidade ao que se denominam ethos cultural de um estabelecimento de ensino, sua marca ou identidade cultural, constituída por características ou traços culturais que são transmitidos, produzidos ou incorporados pela e na experiência vivida do cotidiano escolar (p. 126).

⁵ BARROSO, J. **Culturas escolares**. Trabalho apresentado no III Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação. Coimbra, Portugal, 2000.

Carvalho (2006) explica que a cultura da escola pode ser vista como uma relativização da cultura escolar (que parte de determinações exteriores) devido ao conjunto de fatores organizacionais e processos sociais específicos desse espaço e que, portanto, demonstram que a escola não é um receptáculo passivo de instruções exteriores, mas, ao contrário, atua ativamente na reinterpretação e operacionalização dessas (p. 6).

Desse modo, compreender as práticas e situações escolares requer refletir sobre a **cultura escolar**, pensando a escola como pertencente a uma instituição global com normas e estruturas formalizadas, que se constituem no decorrer da história, mas também sobre a **cultura da escola**, configurada pela identidade e relações particulares de seus atores.

Segundo Forquin (1993, p. 167) um olhar sociológico sobre a escola, levando em consideração a cultura da escola e também as características culturais dos atores desse espaço, permite compreender os obstáculos que professores encontram para que os alunos adquiram certos conhecimentos, capacidades ou atitudes.

Para Forquin (1993),

Os alunos de diferentes meios sociais chegam à escola portando certas características culturais que influenciam diretamente a maneira pela qual eles respondem às solicitações e às exigências inerentes a situação de escolarização (p. 167),

assim como “a compreensão dos processos e das práticas pedagógicas supõe levar em consideração as características culturais dos próprios professores” (FORQUIN, 1993, p. 167). Deste modo, é possível considerar que alunos e professores possuem certa relação com a leitura e a escrita em seu cotidiano e trajetória escolar, que também poderá influenciar no modo como eles respondem às atividades que envolvem esses processos.

1.2 VIGOTSKI E OS PROCESSOS DE LEITURA E ESCRITA

Vigotski compreende o homem como um sujeito social e que, portanto, se desenvolve pela interação com o mundo social (que possibilita a internalização de novas funções psíquicas). Dessa forma, o conhecimento advém de experiências externas pelo processo de apropriação cultural, sendo a aprendizagem, que ocorre pelas relações com os sujeitos e o ambiente, mediadas por instrumentos culturais, como a linguagem. Segundo Oliveira (2003) para Vigotski,

Existe um percurso de desenvolvimento em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam (p. 56).

Em outras palavras, o desenvolvimento depende de situações propícias para o aprendizado (OLIVEIRA, 2003). Assim, para Vigotski (2014) a aprendizagem não é em si desenvolvimento, “[...] mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento [...]” (p. 115), logo, em sua teoria, o processo de aprendizagem antecede o de desenvolvimento.

O desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita está relacionado com o amadurecimento das funções psíquicas superiores⁶. O processo de desenvolvimento interno do indivíduo que permite a aquisição da leitura e da escrita só ocorre pelo processo de aprendizado da leitura e da escrita que é desencadeado num ambiente sociocultural (OLIVEIRA, 2003, p. 56/57).

Assim estudos como o de Cravinel (2010) argumentam a importância da educação, que ocupa papel central no processo de desenvolvimento das crianças, uma vez que a apropriação da cultura não ocorre espontaneamente (p.250).

Considerando o papel da aprendizagem, seja escolar ou não, como estímulo ao desenvolvimento, Vigotski (2014) propõe o conceito de **zona de**

⁶ Trata-se, em primeiro lugar, de processos de domínio dos meios externos do desenvolvimento cultural e do pensamento: a linguagem, a escrita, o cálculo, o desenho; e, em segundo, dos processos de desenvolvimento das funções psíquicas superiores especiais, não limitadas nem determinadas com exatidão, que na psicologia tradicional denominam-se atenção voluntária, memória lógica, formação de conceitos, etc. (VIGOTSKI, 1995, p.29 citado por MARTINS, 2002, p. 229).

desenvolvimento proximal (ZDP). Para ele, como exposto anteriormente, “o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a chamada área de desenvolvimento potencial” (p. 116).

Pode-se interpretar esse conceito por meio dos chamados níveis de desenvolvimento: **o real**, que representa atividades que o indivíduo desempenha sem a necessidade de mediação, por se tratar de habilidades e conhecimentos já construídos, e **o potencial**, que representa atividades que o indivíduo realiza com o auxílio ou cooperação de outro mais capaz. Entre esses dois níveis é criada a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). À medida que o indivíduo opera com o conhecimento dentro desta ZDP, usando da mediação e imitação do outro, será possível aprender e conseqüentemente desenvolver novas funções psíquicas, passando a efetuar com independência essas atividades anteriormente realizadas com ajuda de um mediador, assim é possível transformar o nível de desenvolvimento potencial em real.

Nesta concepção, como colocado por Goés (2001), o outro tem papel fundamental “tanto na criação do desenvolvimento proximal quanto na transformação do desenvolvimento proximal em real” (p. 82), ou seja, essa transformação irá acontecer essencialmente através de mediações dentro desta área de desenvolvimento.

Segundo Goés (2001) existem diversas interpretações para o conceito de ZDP onde o outro não é idêntico, porém em geral têm aspectos comuns como o privilegiamento da dimensão intelectual, sendo negligenciado o entrelaçamento de questões afetivas, e a visão do encontro suave entre o sujeito e o outro (p. 84). Assim “o outro é predominantemente concebido como um participante que ajuda, partilha, guia, transfere, controla, estabelece andaimes, etc.” (GOÉS, 2001, p.84). Nesta perspectiva, em atividades escolares o professor pode assumir o papel do outro e deve buscar que os alunos operem com o conhecimento, de diferentes formas, dentro da zona de desenvolvimento proximal, tendo sempre como base o nível de desenvolvimento real do estudante.

Por outro lado, considerando que o conceito de ZDP está subordinado à tese básica da constituição do sujeito nas relações sociais, o outro também pode ser interpretado como uma referência generalizada à mediação social, sendo, portanto

uma participação de qualquer natureza, não necessariamente harmoniosa pedagógica (GOÉS, 2001, p.86/87).

1.2.1 Pensamento e linguagem

Vigotski realizou estudos para entender a inter-relação entre o pensamento e a linguagem, contribuindo também para a compreensão do desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita. Para ele, entender o desenvolvimento intelectual dos indivíduos requer compreender essa inter-relação, pois a linguagem é mais do que a expressão do pensamento, mas é por meio dela que ele é formado.

Assim como no reino animal, nos seres humanos “o pensamento e a palavra não são ligados por um elo primário” (VIGOTSKI 2008, p.149), ou seja, pensamento e a fala têm raízes distintas, porém suas trajetórias de desenvolvimento não são paralelas. Assim, no decorrer da evolução humana, em certo ponto da trajetória de desenvolvimento, pensamento e fala se encontram, surgindo o pensamento verbal e a fala racional ou intelectual.

Nem todas as formas de atividade verbal são derivadas do pensamento:

Não pode existir nenhum processo de pensamento quando um indivíduo recita silenciosamente um poema aprendido de cor ou repete mentalmente uma frase que lhe foi ensinada para fins experimentais [...] Embora tenha todas as características da fala, dificilmente pode ser classificada como atividade intelectual [...] (VIGOTSKI, 2008, p.59).

Para Vigotski (2008) o pensamento verbal é a unidade do pensamento e da fala que ocorre pelo significado das palavras. Assim, “uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da “palavra”, seu componente indispensável” (VIGOTSKI, 2008, p.150). Compreende-se, assim, a palavra enquanto signo, e sua relação com o pensamento como sendo um processo dinâmico, ou seja, os significados das palavras não são fixos, embora se tenha uma relativa estabilidade entre esses.

A significação das palavras pode ser vista como um processo sócio-histórico, não existindo uma relação fixa entre significantes (forma) e significados. Como discute Pino (1991), considerando também estudiosos da área de linguística,

como Saussure e Lacan, o significante se articula com outros significantes, numa “cadeia de significantes”, sendo da natureza da linguagem que os significantes possam significar além dos significados (p. 39). O sentido, portanto, não é sinônimo de significado. Segundo Pino (1991), para Vigotski,

[...] o sentido é a soma dos eventos psicológicos que a palavra evoca na consciência. É um todo fluido e dinâmico, com zonas de estabilidade variável, uma das quais, a mais estável e precisa, é o significado. Este é uma construção social, de origem convencional (ou sócio-histórica) e de natureza relativamente estável (Leontiev, 1978; Bakhtin, 1988) (PINO, 1991, p. 39).

O sentido está relacionado com o contexto no qual os significantes estão sendo utilizados. Vigotski não explora a ideia de contexto em seus estudos, mas isso é feito por outros autores da literatura como Bakhtin (PINO, 1991).

Segundo Vigotski⁷ (1995b citado por NASCIMENTO 2013) o domínio da escrita não é um processo linear, nem um ato motor complexo restrito ao controle das mãos, mas ao contrário significa dominar a complexidade do sistema de signos simbólicos e dos signos que interessa, o que representa uma reorganização do pensamento como uma nova linguagem.

A escrita exige que a atividade da fala assuma formas complexas, pois estão ausentes os suportes situacionais e expressivos gerando a necessidade dos rascunhos que refletem nosso processo mental (VIGOTSKI, 2008).

O planejamento tem um papel importante na escrita, mesmo quando não fazemos um verdadeiro rascunho. Em geral, dizemos a nós mesmos o que vamos escrever, o que já constitui um rascunho, embora apenas em pensamento. [...] esse rascunho mental é uma fala interior (VIGOTSKI, 2008, p.179/180).

O incentivo à escrita como produção nas aulas de física pode ser importante no estímulo e desenvolvimento desse processo mental de elaboração de rascunhos, por meio do qual o pensamento se torna mais concreto. A escrita como uma atividade intelectual pode viabilizar não só ao professor certo acompanhamento da aprendizagem, por ser uma forma de expressão, mas principalmente ao aluno tornar-se mais consciente sobre o seu ato de pensamento, pela estruturação das

⁷ VIGOTSKI, L. S. La prehistoria del desarrollo del lenguaje escrito. In: VYGOTSKI, L. S. **Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores**. Obras Escogidas. Madrid: Visor, 1995b, v. 3, p. 183-206.

suas ideias e de conceitos. Dessa forma, é importante considerar que “o pensamento não é simplesmente expresso por palavras; é por meio delas que ele passa a existir” (VIGOTSKI, 2008, p.157). Os conceitos da física são operacionalizados pela matemática, mas também são formulados e compreendidos por meio das palavras que estruturam nosso pensamento.

Ao pensar na expressão dos conhecimentos pela escrita, é preciso considerar que a palavra na fala interior é uma função por si própria e está repleta de sentido, o que torna a sua expressão na fala exterior um ato complexo. Para Vigotski, na fala interior “uma única palavra está tão saturada de sentido, que seriam necessárias muitas palavras para explicá-las na fala exterior” (VIGOTSKI, 2008, p. 183), ou seja, essa transição, da fala interior para a exterior, não é um simples processo de tradução entre as linguagens, mas exige a criação de suportes expressivos e situacionais.

O processo de leitura de textos escritos também não é simples, pois esses podem adquirir vários sentidos dependendo de quem produz ou interpreta. “Assim como uma frase pode expressar vários pensamentos, um pensamento pode ser expresso por meio de várias frases” (VIGOTSKI, 2008, p.186), isso porque a escrita é um processo dinâmico e as palavras assumem sentidos a partir da interação do leitor com o texto.

Ao usar a leitura e a escrita no ensino de Física é preciso refletir sobre os diferentes sentidos que atividades que envolvem esses processos podem proporcionar aos estudantes.

Segundo Nascimento (2013), pautado na teoria de Vigotski, “escrever e ler, cada um a seu modo, mobiliza a percepção dos sujeitos autores e leitores” (p. 450), pois o domínio e uso dessas práticas proporcionam uma reorganização do pensamento. Nesse sentido, a leitura e escrita nas aulas de Física pode ser uma ferramenta de aprendizagem na construção do conhecimento pelo estudante, além da possibilidade de, por meio dessas práticas como forma de produção, incentivar a imaginação e criatividade dos estudantes no estabelecimento e expressão de relações de sentidos particulares.

É importante considerar ainda que a fala possui motivos paralelos e “uma compreensão plena e verdadeira do pensamento de outrem só é possível quando entendemos sua base afetivo-volitiva” (VIGOTSKI, 2008, p. 187), ou seja, a sua motivação que advém de seus interesses, necessidades, desejos e emoções. Ao

analisar a fala ou a escrita do outro é preciso considerar que fatores subjetivos e sócio-históricos influenciam no seu pensamento e forma de expressão.

1.2.2 A linguagem escrita e a escrita de letras

Para Vigotski (2008) a linguagem escrita precisa ser aprendida e desenvolvida pela necessidade e experiência, e se configura como um ato complexo do pensamento, pois “na escrita, somos obrigados a criar a situação, ou representá-la para nós mesmos. Isso exige um distanciamento da situação real” (p. 124). Nesta perspectiva, a escrita não é uma habilidade natural da qual algumas pessoas são dotadas, mas resultado de um trabalho consciente sobre a mesma.

No livro **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores** encontram-se ensaios com discussões sobre o desenvolvimento da linguagem escrita nas crianças. Segundo discutido por Vigotski (1984), na escola, muitas vezes, “ênfata-se de tal forma a mecânica de ler o que está escrito que acaba-se obscurecendo a linguagem escrita como tal” (p. 70). Dessa forma, ele faz crítica à utilização da escrita como processo mecânico de escrita de letras, pois a defende como uma atividade intelectual.

[...] a escrita deve ter significado para as crianças, de que uma necessidade intrínseca deve ser despertada nelas e a escrita deve ser incorporada a uma tarefa necessária e relevante para a vida. Só então poderemos estar certos de que ela se desenvolverá não como hábito de mãos e dedos, mas como uma forma nova e complexa de linguagem (p. 79).

Para ele, a criança não aprende a língua materna através do alfabeto e das normas da escrita, mas na sua “usualidade” em situações reais (RIOS, 2006). O signo é um instrumento usado na interação social entre os homens e, portanto aprendido no meio cultural em situações de comunicação verbal.

Vigotski (2008) propõe que um conceito é o significado de uma palavra, e seu desenvolvimento mais do que um simples hábito mental, é na verdade um ato real e complexo de pensamento que pressupõe o amadurecimento de muitas funções intelectuais como a abstração, atenção deliberada, memória lógica e capacidade de comparar e diferenciar (p.104).

Segundo ele,

A experiência prática mostra também que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VIGOTSKI, 2008, p. 104).

Nessa perspectiva, Vigotski cita o trabalho de Tolstoi que tentou ensinar com insucesso a linguagem literária a crianças camponesas por meio de explicações artificiais, memorização e repetição. Para desenvolver um novo conceito é preciso que a criança tenha atingido o nível necessário de desenvolvimento mental, mas também “o que a criança necessita, diz Tolstoi, é de uma oportunidade para adquirir novos conceitos e palavras a partir do contexto lingüístico geral” (VIGOTSKI, 2008, p. 105).

A partir da teoria de Piaget, Vigotski (2008) difere os chamados **conceitos científicos**, que são desenvolvidos por meio da educação escolar formal, dos **conceitos espontâneos**, que estão relacionados com a vivência cotidiana. O desenvolvimento de ambos sofre influência de adultos, principalmente os científicos. Para Vigotski, compreender o desenvolvimento de conceitos requer entender a interdependência existente entre conceitos científicos (não-espontâneos) e espontâneos.

Para Vigotski (2008), nem sempre a criança consegue definir por meio de palavras os conceitos espontâneos e operar com eles à vontade, essa capacidade só aparece tempo depois de ter construído esses conceitos. A origem dos conceitos não espontâneos é oposta.

O desenvolvimento de um conceito científico, por outro lado, geralmente começa com sua definição verbal e com sua aplicação em operações não espontâneas – ao se operar com o próprio conceito, cuja existência na mente da criança tem início a um nível que só posteriormente será atingido pelos conceitos espontâneos (VIGOTSKI, 2008, p. 135).

Nesse sentido ele propõe que “o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente, para um nível mais elementar ou concreto” (p. 135). Em outras palavras, os conceitos espontâneos partem de um objeto referente a uma situação concreta, enquanto os científicos partem de uma abstração, ou seja,

dependem de uma mediação com relação ao objeto, porém à medida que a criança opera com esses conceitos não espontâneos, ela consegue aproximá-los de um nível mais concreto.

Deste modo esses conceitos se desenvolvem em direções opostas, mas estão intimamente inter-relacionados. Gaspar (2014) explica que “a aprendizagem de conceitos científicos depende do domínio dos conhecimentos espontâneos correlatos: quando há esse domínio, a aprendizagem ocorre, quando não, a aprendizagem não ocorre” (p. 133). Assim, os conceitos espontâneos precisam ter alcançado certo nível para ser possível absorver um conceito científico correlato (VIGOTSKI, 2008, p. 135).

No contexto da Ciência algumas palavras são utilizadas com significados específicos, logo a compreensão de um texto desta área, por exemplo, requer ter conhecimento sobre alguns conceitos científicos. Na perspectiva apontada por Vigotski, o desenvolvimento destes conceitos não está relacionado apenas à repetição ou explicação do significado das palavras, mas na aprendizagem pelo contato com situações que usam esses conceitos, ou seja, aproximam os conceitos científicos de situações mais concretas.

Segundo Hedegaard (1996) o ensino deve buscar o envolvimento dos alunos em novos tipos de atividade que possibilitem criar zonas de desenvolvimento proximal, assim, relacionando conceitos científicos a conceitos do dia a dia será possível desenvolver novas habilidades e possibilidades para ação (p. 348/349). Ler e escrever em aulas de física pode potencializar atividades da disciplina ao proporcionar, por exemplo, operar de diferentes formas com conceitos dentro da zona de desenvolvimento proximal, favorecendo que o estudante evolua em seus conceitos espontâneos, tornando-se mais consciente deles pela descrição verbal, ao mesmo tempo em que aproxima os conceitos científicos da sua vivência cotidiana, atribuindo-os sentidos no nível mais concreto.

É importante nas aulas de Física enfatizar não só a escrita formal de conceitos físicos, mas a escrita produção. Na escola, muitas vezes, tendemos a tirar esses espaços de narração pessoal do aluno sobre os conhecimentos, fazendo-o operar sobre os conceitos estudados de formas apenas mais tradicionais (como definir, descrever, caracterizar e etc), ou seja, tomamos a escrita como uma operação do conhecimento em que é desviada a ênfase em acontecimento cotidianos, em benefício de uma abordagem categorial (GOÉS, 2001, p. 80). É

potencial para o ensino buscar situações de atividades que enfatizem a expressão com relação à subjetividade e cotidiano desses alunos buscando aproximação entre conceitos espontâneos e não espontâneos pela expressão verbal do seu pensamento.

1.3 BAKHTIN E A NATUREZA DIALÓGICA DA LINGUAGEM

A teoria de Vigotski sobre o desenvolvimento das funções psíquicas superiores é fundamental para a compreensão do desenvolvimento da linguagem e sua importância como um instrumento de significação na mediação entre o homem e o conhecimento, enfatizando a necessidade de um ambiente sociocultural neste processo de desenvolvimento. De modo semelhante ao pensamento de Vigotski, Bakhtin concebe a palavra como signo e a compreende dentro do campo da significação humana. Porém, enquanto Vigotski busca estabelecer relações entre o pensamento e linguagem, Bakhtin analisa a linguagem considerando a sua utilização nas relações e acontecimentos sociais, como uma atividade humana. Essa dimensão também é apontada por Vigotski, mas ele não estabelece relações mais profundas entre os processos histórico-sociais e o desenvolvimento da linguagem. Deste modo, a teoria de Bakhtin pode contribuir na complementação da construção de um olhar sociocultural sobre a linguagem, e conseqüentemente sobre as práticas de leitura e escrita.

Para Bakhtin, a natureza da linguagem é dialógica e deve ser estudada sob uma perspectiva social e histórica. Assim, Bakhtin discute questões relacionadas à linguagem, não preocupado com o sistema de formas da língua, mas tendo o enunciado como objeto, através de um enfoque “translinguístico”⁸. Deste modo, a linguagem é caracterizada, pelo Círculo de Bakhtin, com um enfoque interativo/relacional, pensando a língua, como coloca Bakhtin, na sua integridade concreta e viva e não como objeto específico da linguística (CASTRO, 2010, p. 94).

⁸ Segundo Castro (2010), esse termo é sugerido por Kristeva na edição francesa da *Poética de Dostoievski* e é mais adequado para caracterizar o modo como o Círculo de Bakhtin vê a linguagem (p. 93).

Nesse sentido, Castro (2010, p. 95) explica que o olhar para o discurso, a partir do Círculo de Bakhtin, corresponde a pensar a linguagem por vias alternativas não consideradas pelos processos de gramaticalização e formalização da língua. Segundo Castro (2010), esse olhar “[...] é decorrente da forma como os autores russos viam o processo de interação verbal, que na sua integralidade, e olhado pelas lentes da grande temporalidade, inevitavelmente vai agregar história, sujeito e linguagem” (p.95).

Nesta investigação constroem-se reflexões essencialmente pautadas sobre o ensaio “*Os gêneros do discurso*”, além de considerar, na construção das interpretações, autores que estudaram o conjunto de trabalhos desenvolvidos pelos membros do Círculo de Bakhtin. O ensaio “*Os gêneros do discurso*” foi escrito por Bakhtin entre os anos 1951-53 e incluído na coletânea póstuma **Estética da criação verbal**, sendo no Brasil o seu texto mais utilizado e discutido, embora outros trabalhos do Círculo também tratem da questão dos gêneros do discurso (BRAIT; PISTORI, 2012). Entende-se que este ensaio possui elementos e discussões sobre a linguagem que dão suporte teórico para esta investigação, orientando o olhar e análise para uma concepção de linguagem focada na perspectiva da interação.

Para Bakhtin (1992) “as pessoas não trocam orações, assim como não trocam palavras (numa acepção rigorosamente lingüística), ou combinações de palavras, trocam enunciados constituídos com a ajuda de unidades da língua” (p. 297). Portanto, o enunciado se difere da oração e é considerado como a unidade real da comunicação verbal.

Por uma perspectiva bakhtiniana, a leitura pode ser compreendida como um diálogo ativo e responsivo com um enunciado.

Segundo Jobim e Souza (2008), em Bakhtin,

A compreensão é um processo ativo, ou seja, uma forma de diálogo. Compreender a enunciação de outra pessoa requer uma orientação específica do ouvinte em relação a ela; além disso, é preciso que o interlocutor encontre o lugar dessa enunciação no contexto de suas significações anteriores (JOBIM E SOUZA, 2008, p. 108).

A compreensão permite ao leitor propor uma contra palavra à palavra do locutor. Assim, o ato de escrever pode ser visto como a organização e estruturação de enunciados tendo em vista a compreensão ativa responsiva do destinatário. O

sentido de um texto, portanto, é resultado de um processo interativo entre o leitor e o enunciado.

Sob a perspectiva da natureza dialógica da linguagem, um enunciado nunca está isolado de outros, na realidade ele é sempre uma resposta a enunciados anteriores. Em outras palavras, todo enunciado contém palavras de outros, mesmo que muitas vezes “ocultas”, e com graus diferentes de alteridade. Para Bakhtin (1992),

[...] o enunciado é um elo na cadeia da comunicação verbal e não pode ser separado dos elos anteriores que o determinam, por fora e por dentro, e provocam nele reações-respostas imediatas e uma ressonância dialógica (p. 320).

Refletir sobre as diferentes interpretações que podem ser feitas, por diferentes sujeitos, para um mesmo enunciado, pode ajudar a olhar sob outra perspectiva a leitura em aulas de Física. Segundo Bakhtin (1992, p. 316) “o enunciado está repleto dos ecos e lembranças de outros enunciados, aos quais está vinculado no interior de uma esfera comum da comunicação verbal” (p. 316). Assim, se tivermos um texto escrito como um enunciado, a compreensão ocorrerá pela atitude de resposta ativa e dependerá do contexto sócio-histórico do leitor, de suas experiências anteriores com outros enunciados. Sob esse olhar, diferentes leitores podem atribuir diferentes sentidos para um mesmo texto, e assim elaborar diferentes enunciados como resposta.

Isso porque os enunciados que elaboramos

[...] estão repletos de palavras *dos outros*, caracterizadas, em graus variáveis pela alteridade e pela assimilação, caracterizadas, também em graus variáveis, por um emprego consciente e decalcado. As palavras dos outros introduzem sua própria expressividade, seu tom valorativo, que assimilamos, reestruturamos, modificamos (BAKHTIN, 1992, p. 314).

Na elaboração de enunciados o outro tem papel determinante, pois elaboramos os enunciados tendo em mente a sua resposta. Segundo Bakhtin (1992, p. 321), “enquanto elaboro meu enunciado, tendo a determinar essa resposta de modo ativo; por outro lado, tendo a presumi-la, e essa resposta presumida, por sua vez, influi no meu enunciado”. A escrita assim pode ser compreendida como um processo complexo de estruturação de enunciados que estão ligados a enunciados anteriores e sucessores na cadeia de comunicação verbal.

Ao analisar um enunciado é preciso considerar, como proposto por Bakhtin, que “a escolha de todos os recursos lingüísticos é feita pelo falante sob maior ou menor influência do destinatário e da sua resposta antecipada” (BAKHTIN, 2003, p. 305-6 citado por SOBRAL, 2015, p. 173).

As apreciações valorativas que temos sobre o nosso interlocutor são determinantes no processo de produção de enunciados, e, portanto, uma análise mais profunda desses requer levar em consideração não apenas o autor, mas também quem é o interlocutor que está envolvido no seu processo de estruturação.

Segundo Brait (2015, p. 64/65) no texto “*O discurso de Dostoiévski*” Bakhtin realiza um exame do discurso considerando suas relações com o discurso do outro, ou seja, suas relações dialógicas que são o objeto dos estudos da linguagem. Para ele,

As palavras do outro, introduzidas na nossa fala, são revestidas inevitavelmente de algo novo, da nossa compreensão e da nossa avaliação, isto é, tornam-se bivocais. O único que pode diferenciar-se é a relação de reciprocidade entre essas duas vozes. A transmissão da afirmação do outro em forma de pergunta já leva a um atrito entre duas interpretações numa só palavra, tendo em vista que não apenas perguntamos como problematizamos a afirmação do outro. O nosso discurso da vida prática está cheio de palavras de outros. Com algumas delas fundimos inteiramente a nossa voz, esquecendo-nos de quem são; com outras, reforçamos as nossas próprias palavras, aceitando aquelas como autorizadas para nós; por último, revestimos terceiras das nossas próprias intenções, que são estranhas e hostis a elas (BAKHTIN, 2002, p.195 citado por BRAIT, 2015, p.65).

Como já apontado, o discurso é constituído pela alteridade de vozes. Algumas vezes essas vozes estão tão revestidas da nossa compreensão que não é possível identificar esse encontro, delimitando-as, por exemplo.

Rechdan (2003) chama atenção de que dialogismo não deve ser confundido com polifonia,

Na *polifonia*, o dialogismo se deixa ver ou entrever por meio de muitas vozes *polêmicas*; já, na monofonia, há, apenas, o *dialogismo*, que é constitutivo da linguagem, porque o diálogo é mascarado e somente *uma* voz se faz ouvir, pois as demais são abafadas (RECHDAN, 2003, p.48 *grifo da autora*).

O dialogismo é a essência da linguagem, todo enunciado é constituído pela alternância de vozes, porém no caso particular da chamada polifonia, as vozes são polêmicas, ou seja, elas permanecem independentes, sendo possível ouvir as diferentes vozes sem que uma se sobressaia.

Castro (2014, p. 41) explica que para Bakhtin a alternância vocal é integrante do processo de estruturação de nossas interações, sendo as formas utilizadas para dialogar com as vozes alheias variáveis e plásticas, podendo deixar diferentes evidências mais ou menos explicitadas do encontro vocal.

[...] em todo o enunciado, contanto que examinemos com apuro, levando em conta as condições concretas da comunicação verbal, descobriremos as palavras do outro ocultas ou semi-ocultas, e com graus diferentes de alteridade. Dir-se-ia que um enunciado é sulcado pela ressonância longínqua e quase inaudível da alternância dos sujeitos falantes e pelos matizes dialógicos, pelas fronteiras extremamente tênues entre os enunciados e totalmente permeáveis à expressividade do autor (BAKHTIN, 1988, p. 318 citado por CASTRO 2014, p. 41).

O locutor ao estruturar um enunciado usa de diferentes enunciados anteriores, muitas vezes de forma inconsciente, e elabora o “novo” que será permeado pela sua expressão pessoal. Esse “novo” enunciado será uma reação-resposta a enunciados anteriores visando uma compreensão responsiva de um destinatário.

Ao analisar os materiais produzidos pelos alunos na presente investigação, sob essa perspectiva do dialogismo da linguagem, será possível buscar uma compreensão sobre como o aluno estruturou o seu enunciado dialogando com os enunciados de aulas e atividades anteriores. As evidências de que o aluno conseguiu estabelecer esse diálogo dando uma resposta ativa, ou seja, compreendendo os conteúdos estudados anteriormente, e revestindo-os da sua compreensão e expressão pessoal na escrita, pode indicar e reforçar a potencialidade deste tipo de atividades nas aulas dessa disciplina.

Pela formulação de um enunciado, a escrita pode proporcionar ao aluno tornar-se mais consciente dos conceitos estudados, pela reflexão e organização de suas ideias, pois segundo Jobim e Souza (2008),

[...] Bakhtin ressalta que ao expressarmos nossa compreensão sobre qualquer tema para uma outra pessoa, nossa palavra retorna sempre modificada para o interior do nosso pensamento. Quanto mais falo e expresso minhas idéias, tanto melhor as formulo no interior de meu pensamento. O aperfeiçoamento, a diferenciação e o aprimoramento de qualquer conteúdo ideológico ocorrem no processo de expressão e externalização desses conteúdos na interação verbal (JOBIM E SOUZA, 2008, p. 112).

A expressão do pensamento pela escrita nem sempre é incentivada no processo de ensino-aprendizagem da disciplina física e pode se constituir em um modo de envolver o aluno pela necessidade, que ela suscita, de uma compreensão responsiva, melhor compreendendo e formulando os conceitos relacionados à física. A dificuldade de alunos para estruturar enunciados, dialogando com enunciados anteriores sobre a temática, também pode ser um indicativo da necessidade de mudanças nas atividades didáticas desenvolvidas, já que elas podem não estarem sendo suficientes para que o aluno consiga dar uma resposta ativa aos enunciados usados em sala de aula, ou seja, de fato compreendê-los.

1.3.1 Gêneros do discurso

Para Bakhtin (1992, p. 279) a utilização da língua nas diferentes esferas de atividades humanas sempre ocorre por enunciados (orais e escritos), concretos e únicos. Para ele, cada esfera de comunicação tem seus enunciados específicos nos quais o conteúdo temático, estilo e construção composicional se fundem indissolúvelmente.

Sobral (2015, p. 173) explica que para Bakhtin a *forma* é resultado da ação autoral de criação arquitetônica de todos de sentido, portanto ela não é estática. Ainda segundo Sobral (2015), o *tema* não se confunde com “assunto”, pois é na realidade o tópico de um discurso como o todo, a *forma de composição* não se confunde com um artefato ou forma rígida, mas é a maneira como um gênero mobiliza o texto, e o *estilo* é a expressão da relação discursiva típica do gênero e expressão pessoal do autor (2015, p. 173/174).

Bakhtin denomina por gêneros do discurso tipos de enunciados relativamente estáveis:

Qualquer enunciado considerado isoladamente é, claro, individual, mas cada esfera de utilização da língua elabora seus *tipos relativamente estáveis* de enunciados sendo isso que denominamos *gêneros do discurso* (BAKHTIN, 1992, p. 279).

O conceito de gênero não se limita a estruturas ou textos, mas implica dialogismo e modos de entender e enfrentar a vida (BRAIT; PISTORI, 2012, p. 375).

Em atividades de comunicação verbal sempre usamos de gêneros do discurso, ou seja, de enunciados que tem certa forma padrão. Bakhtin (1992) distingue os gêneros do discurso em *primários* (simples) e *secundários* (complexo). Os enunciados classificados como gêneros primários são aqueles que surgem de comunicações verbais espontâneas, enquanto os gêneros secundários, que absorvem e transmitem os gêneros primários, surgem em comunicações culturais mais complexas e evoluídas, principalmente escrita (p. 281).

A física faz parte da esfera científica e possui um repertório de gêneros do discurso usados na construção e comunicação dos seus conhecimentos. Segundo Bakhtin

A riqueza e a variedade dos gêneros do discurso são infinitas, pois a variedade virtual da atividade humana é inesgotável, e cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando-se e ampliando-se à medida que a própria esfera se desenvolve e fica mais complexa (BAKHTIN, 1992, p.279).

O ensino de Física na Educação Básica utiliza outro repertório de gêneros que se diferencia da esfera científica – exercícios e problemas, os relatórios experimentais, textos do livro didático, entre outros. Os estudantes deste nível de ensino não são cientistas e o objetivo da escolarização não é inserir o aluno dentro da esfera científica, mas aproximar e proporcionar a compreensão da importância e reflexo dos conhecimentos da cultura científica em seu contexto social.

Brait e Pistori (2012) discutem o conceito de gênero do discurso analisando outros trabalhos do Círculo de Bakhtin, e não apenas o ensaio “Os gêneros do discurso”. As autoras destacam a importância, ao analisar um gênero, de se considerar a tradição em que ele se insere, pois “nenhum gênero surge do nada: ele se liga necessariamente a uma tradição” (p. 375). Assim também ao refletir sobre os diferentes gêneros que podem estar presentes no ensino da disciplina Física, é importante considerar que eles estão ligados a uma tradição que pertence às culturas escolar e da escola.

Para Bakhtin (1992) o enunciado só existe pelo outro, por dirigir-se a um destinatário. Ao produzir um enunciado é feita na prática uma escolha de gênero e de estilo do enunciado tendo em vista o outro, ou seja, considerando o fundo aperceptivo sobre o qual ele será recebido. Bakhtin (1992) exemplifica essa ideia:

Por exemplo, o gênero de divulgação científica dirige-se a um círculo preciso de leitores, com certo fundo aperceptivo de compreensão responsiva; é a outro leitor que se dirigem os textos que tratam de conhecimentos especializados, e é a um leitor muito diferente que se dirigirão as obras de pesquisas especializadas (p. 322).

Ao propor o uso de diversos gêneros em sala de aula é preciso considerar as características e conhecimentos dos estudantes e para qual leitor o enunciado se dirige. Do mesmo modo, o estudante e o professor ao elaborarem enunciados necessitam ter em vista o outro.

Só conseguimos dominar um determinado gênero do discurso pela experiência com ele. Para Bakhtin, uma pessoa que não conviveu em certa esfera da atividade humana, por exemplo, não terá o domínio dos seus repertórios de gêneros do discurso. Segundo Bakhtin (1992),

Não é por causa de uma pobreza de vocabulário ou de estilo (numa acepção abstrata), mas de uma inexperiência de dominar o repertório dos gêneros da conversa social, de uma falta de conhecimento a respeito do que é o todo do enunciado, que o indivíduo fica inapto para moldar com facilidade e prontidão sua fala e determinadas formas estilísticas e composicionais; é por causa de uma inexperiência de tomar a palavra no momento certo, de começar e terminar no tempo correto (BAKHTIN, 1992, p. 303/304).

Sob essa perspectiva, a aprendizagem de um determinado gênero de discurso ocorre pela experiência e contato com esses tipos de enunciados. Por outra perspectiva, Vigotski (2008) ao discutir a aprendizagem de conceitos científicos coloca que ela não ocorre por meio de repetição mecânica, mas pelo contato em diversas situações e sua utilidade. Desse modo, quando pensamos na compreensão de enunciados escritos utilizados na Ciência e no seu ensino, o fato de estudantes da Educação Básica possuírem dificuldades na compreensão de conceitos e interpretação de enunciados de Física pode estar relacionado à falta de estímulo e situações propícias para o desenvolvimento dessas habilidades.

1.3.1.1 Os gêneros discursivos e as tecnologias digitais

A linguagem que utilizamos está sempre em transformação, e no seu processo dinâmico, dependendo das condições sócio-históricas, os gêneros se estabilizam, movem ou transformam-se.

A presença de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem está se tornando frequente em muitas escolas, onde a maioria dos alunos possui smartphones ou computadores com acesso à internet, e as escolas dispõem de TVs, projetores, laboratórios de informática, entre outros. Essas tecnologias transformam as relações com a leitura e escrita de textos dentro e fora da sala de aula, ao mesmo tempo em que outras linguagens, como imagens e sons, ganham espaço no processo de ensino-aprendizagem. O livro didático, por exemplo, pode quase não ser utilizado pelos estudantes que preferem outras formas de acesso à informação, através de tecnologias digitais. Por outro lado, o acesso dos alunos a textos verbais sobre Ciência também acaba sendo facilitado e a escrita manuscrita é menos usada para cópia de informações.

Kawamura (1998) discute a relação entre a linguagem e as novas tecnologias no ensino de ciências, refletindo sobre questões como o acesso aos diferentes tipos de informação, permanentemente atualizadas, e as mudanças na escola. Segundo Kawamura,

Isso poderia vir a modificar essencialmente a perspectiva da educação, na medida em que não se trata mais de “transmitir a informação”, prerrogativa também e ainda do texto escrito, mas de educar para a compreensão de informações e a forma de disponibilizá-la (KAWAMURA, 1998, p. 96).

Pode-se refletir que a inclusão dessas tecnologias na sociedade e, conseqüentemente na escola, não modifica apenas os métodos e recursos usados na escolarização, mas também os objetivos almejados pela escola.

Soares (2002) discute o conceito de letramento⁹ a partir da identificação das duas principais diferenças entre as tecnologias tipográficas e as tecnologias digitais de leitura e escrita de textos e hipertextos: *o espaço de escrita*, que deixa de ser o papel e dá lugar à tela, e os *mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita*. É argumentado que, um novo espaço de escrita, como a tela de um computador ou smartphone, implica em transformações na interação entre escritor e leitor, escritor e texto, leitor e texto e até mesmo entre o homem e o conhecimento (SOARES, 2002, p.151).

⁹ Segundo explica Soares (2002), com base em autoras como Tfouni e Kleiman, o núcleo desse conceito são as práticas sociais de leitura e escrita, para além da alfabetização que está relacionada à aquisição do sistema de escrita, num âmbito mais individual. Na publicação, Soares discute letramento na perspectiva de ser “o estado ou condição de indivíduos ou de grupos sociais de sociedades letradas que exercem efetivamente as práticas sociais de leitura e de escrita, participam competentemente de eventos de letramento” (SOARES, 2002, p. 145).

Para alguns autores, como Ramal e Bolter, os processos cognitivos inerentes do letramento digital reaproximam o homem dos seus próprios esquemas mentais (SOARES, 2002, p.145). Segundo Ramal (2002),

Estamos chegando à forma de leitura e de escrita mais próxima do nosso próprio esquema mental: assim como pensamos em hipertexto, sem limites para a imaginação a cada novo sentido dado a uma palavra, também navegamos nas múltiplas vias que o novo texto nos abre, não mais em páginas, mas em dimensões superpostas que se interpenetram e que podemos compor e recompor a cada leitura (RAMAL, 2002, p.84 citado por SOARES, 2002, p. 151).

Nessa perspectiva, Soares (2002) propõe o uso do plural letramentos para

[...] enfatizar a idéia de que diferentes tecnologias de escrita geram diferentes *estados* ou *condições* naqueles que fazem uso dessas tecnologias, em suas práticas de leitura e de escrita: diferentes *espaços de escrita* e diferentes *mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita* resultam em diferentes *letramentos* (SOARES, 2002, p.156).

Na perspectiva dos gêneros do discurso, Pinheiro (2010), relembra que para Bakhtin (1979), “os gêneros devem ser repensados a partir de uma relação histórica de interação entre os usuários da língua dentro de instituições e atividades sociais” (p. 34), e busca discutir a ideia de “renovação dos gêneros” pelo surgimento dos chamados gêneros digitais que aparecem com a inclusão das novas tecnologias em nossa sociedade.

Bakhtin (1992) aponta que a variedade dos gêneros do discurso são infinitas, e cada esfera de atividade humana possui um repertório de gêneros que vai se diferenciando e ampliando-se à medida que essa esfera se desenvolve e fica mais complexa (p. 279). Seguindo essa visão e com base em outros autores, como Shepperd; Watters e Erickson que estudam os gêneros digitais, Pinheiro (2010) coloca que

[...] todo o sistema técnico envolvido no gênero é igualmente responsável por mudanças que podem levá-lo a ser tornar um outro gênero, diferente daquele que o deu origem. Nesse sentido, pode-se afirmar que os gêneros podem ser definidos por sua forma, conteúdo, função e também suporte. Logo, vê-se que os gêneros não podem ser representados desvinculados de suas ferramentas tecnológicas e que, ao mesmo tempo, uma tecnologia também pode incorporar gêneros discursivos diferentes (PINHEIRO, 2010, p. 52).

Assim, o suporte não seria apenas um espaço onde o enunciado se realiza, mas também constituinte desse, pois a tela, por exemplo, altera as relações entre os sujeitos e o enunciado. As tecnologias digitais incorporam, na tela, gêneros discursivos existentes em outros tipos de suporte, dando a um enunciado em forma de texto, por exemplo, novos recursos.

Brait e Pistori (2012) problematizam a importância de estudar os novos gêneros que surgem com as diferentes tecnologias, como o *e-mail*, o *blog*, o *twitter*, os *chats*, considerando também a sua inserção numa tradição ligada a gêneros anteriores (p. 377). As autoras colocam que na conclusão da obra *Problemas da poética de Dostoiévski* existem importantes reflexões sobre a transformação do gênero.

Ao nascer, um novo gênero nunca suprime nem substitui quaisquer gêneros já existentes. Qualquer gênero novo nada mais faz que completar os velhos, apenas amplia o círculo de gêneros já existentes. Ora, cada gênero tem seu campo predominante de existência em relação ao qual é insubstituível [...] Ao mesmo tempo, porém, cada novo gênero essencial e importante, uma vez surgido, influencia todo o círculo de gêneros velhos: o novo gênero torna os velhos, por assim dizer, mais conscientes, fá-los melhor conscientizar os seus recursos e limitações, ou seja, superar a sua ingenuidade (BAKHTIN, 2008, p.340, citado por BRAIT; PISTORI, 2012).

Os alunos e professores, dentro e fora da sala de aula, utilizam esses novos gêneros em suas comunicações e atividades sociais, de modo que também se torna possível integrar esses gêneros às práticas escolares. Assim, há também um processo de renovação dos gêneros utilizados no espaço escolar. O livro didático, por exemplo, pode ser menos utilizado pelos estudantes que encontram maior facilidade de busca de informações navegando na internet, até mesmo as listas de exercícios podem ser propostas pelo professor e feitas pelos estudantes em ambiente virtual. De alguma forma, não se trata de não utilizar mais certos tipos de enunciados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina, mas de uma renovação quanto ao suporte e recursos associados a esses, que modificam as relações dos sujeitos com essas atividades. São necessárias investigações que abordem com profundidade e cuidado essa renovação dos gêneros e suas implicações na escola. Nesta pesquisa é possível evidenciar novos gêneros presentes na sala de aula de física e pontuar algumas implicações, como envolvimento e opções dos alunos nas atividades propostas, porém entende-se que

esse não é o objeto de estudo desta pesquisa, ficando, assim, apontadas evidências desse fenômeno e a possibilidade de novas investigações com esse olhar sobre a temática.

2 LER E ESCREVER EM AULAS DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA SEGUNDO ESTUDOS DA LITERATURA

Diferentes linguagens podem ser utilizadas no Ensino de Física como meio de transmitir e operar com o conhecimento, buscando a sua construção e aproximando esse do estudante. Nesse sentido, é importante discutir como essas linguagens podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, compreendendo as suas potencialidades e limitações. Os estudos acadêmicos voltados para estes aspectos geralmente encontram-se dentro da linha temática *Linguagem e Ensino de Ciências*, da qual fazem parte estudos enfatizando a importância e o funcionamento da linguagem, para além de um instrumento de comunicação, assim essa linha de pesquisa abrange vários estudos como a Linguagem Representacional, Discurso, Mídias, Interações discursivas, e também a Leitura e a Escrita, entre outros.

Essa área de pesquisa ganhou importância nos anos 90. Segundo Nicolli, Oliveira e Cassiani (2011) foi nesta época que surgiram os primeiros trabalhos e encontros voltados para o assunto, “tanto internacionalmente falando (Good, 1994; Holliday, 1994; Kelly e Green, 1997, Lemke, 1993), quanto no Brasil (Mortimer at all, 1999; Almeida, 1995)” (p. 2). Essas autoras realizaram análises dos artigos publicados, até o ano de 2009, no eixo temático “Linguagem, Cultura e Cognição” do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que inseriu tal eixo no evento a partir de 2005. O estudo mostra, entre outros pontos, que os trabalhos que tratam da leitura se mantiveram um número constante, porém os que tratam da escrita têm crescido em número no decorrer das edições do evento.

Souza et al (2013) realizaram trabalho de revisão de literatura em Teses e Dissertações da área de Ensino de Ciências que possuem a linguagem como objeto de estudo, a partir do banco de dados da CAPES. O estudo mostra que a produção relacionada à temática vem crescendo nos últimos anos, com uma concentração de trabalhos na região Sudeste do país e ênfase em estudos realizados em sala de aula na educação básica, assim, a maioria dos trabalhos tem o foco sobre o aluno. Porém, o estudo mostra que há uma dispersão quanto aos tipos de linguagem investigados, sendo que o maior número de trabalhos diz tratar de Interações Discursivas, seguidos depois, em número, pelos trabalhos de Leitura e Escrita.

Flôr e Cassiani (2011), através de um levantamento bibliográfico, buscaram compreender como ocorre a articulação entre Estudos da Linguagem e a Educação Científica. O trabalho mostra a pluralidade de abordagens desses estudos e discute, a partir da literatura, questões referentes à leitura de textos na área de Educação em Ciências, como a formação de professores e as possibilidades que diferentes tipos de leituras proporcionam para o ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

Documentos relacionados à Educação Básica (PCNEM¹⁰; PCNEM+¹¹) apontam a necessidade de mudanças no Ensino de Física, visando formar “um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade” (BRASIL, 2006, p. 59).

Essas discussões sobre a necessidade de mudanças no ensino de Física “tradicional”, pautado apenas na resolução de problemas que envolvem operações matemáticas, não são recentes. O PCNEM 2000, na disciplina Física, discute e apresenta competências e habilidade a serem desenvolvidas, algumas dessas relacionadas à representação e comunicação do conhecimento, como a capacidade de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si; se expressar corretamente utilizando a linguagem física e elementos de sua representação simbólica, apresentando de forma clara e objetiva os conhecimentos; saber interpretar notícias científicas conhecendo fontes e formas de obter informações relevantes; elaborar sínteses e esquemas estruturados dos temas estudados; entre outras (p. 29).

Nesse sentido, o PCNEM+ de 2002 coloca a necessidade de inclusão de novas linguagens no Ensino de Física como meio de aproximar a ciência do estudante e dar sentido para a aprendizagem. Esse documento aponta a insuficiência e limitação da expressão dos conhecimentos através da resolução de problemas e da linguagem matemática. O documento chama a atenção que, para desenvolvermos as competências sinalizadas nos parâmetros curriculares, devem “ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a

¹⁰ “Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são o resultado de meses de trabalho e de discussão realizados por especialistas e educadores de todo o país. Foram feitos para auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos. Servirão de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária, ao planejamento de aulas e sobretudo ao desenvolvimento do currículo da escola, contribuindo ainda para a atualização profissional.” Fonte: <http://portal.mec.gov.br/par/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211> - acesso: 01/12/15

¹¹ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

escrita, com a elaboração de textos ou jornais, ao uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística” (p. 112).

Para situar e melhor compreender como questões relacionadas à leitura e escrita de textos têm sido discutidas pelos pesquisadores da área, foi realizada uma busca por trabalhos sobre a temática, em diversos periódicos brasileiros, que veiculam publicações relacionadas ao Ensino de Física. Diante da diversidade de trabalhos encontrados, ligados a diversas disciplinas da área de Ciências da Natureza e de diversos níveis de ensino, e tendo em vista o foco desta investigação, focaliza-se a análise aos trabalhos que discutem a utilização da leitura e da escrita em aulas de Física no Ensino Médio.

Os periódicos consultados foram: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Ciência & Educação, Ciência & Ensino, Revista Brasileira de Ensino de Física, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Investigações em Ensino de Ciências. Buscou-se também por Teses e Dissertações no Banco de Dados da Capes e no Portal Domínio Público. A busca foi realizada pelas palavras-chave: Leitura e Escrita, utilizando a própria ferramenta de busca dos sistemas. Alguns trabalhos que foram encontrados em outros meios, durante as diversas buscas e leituras feitas no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, também foram incorporados.

Assim, a partir de diversos trabalhos encontrados e pautados em documentos oficiais da Educação Básica busca-se aqui mostrar um panorama geral sobre as pesquisas da área, mostrando algumas discussões presentes na literatura e situando o problema da investigação.

2.1 A LEITURA EM ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

O PCNEM+ de Física (BRASIL, 2006) destaca que uma das competências do Ensino de Física é que depois da Educação Básica o estudante consiga “consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios” (p. 63 e 64). Assim, a leitura de textos deve estar presente nas aulas de Física, não apenas nos enunciados de problemas e exercícios, na descrição de conceitos físicos no quadro ou livro didático, mas

também através de diferentes tipos de textos. Com as tecnologias que facilitam o acesso às informações, o estudante, muitas vezes, possui contato com textos que falam ou envolvem ciência, mas talvez não dê atenção aos mesmos. Também é preciso aproximar o aluno de textos com os quais ele não tem familiaridade e que podem possibilitar compreender e ter outra visão sobre a física. A escola também deve buscar despertar o interesse e curiosidade para novas fontes de informações.

Alguns trabalhos na literatura buscam discutir e defender a importância da leitura de textos de diversos gêneros para o Ensino de Física. Silva (1997) em sua dissertação analisou os modos de leitura presentes em aulas dessa disciplina, através da observação de aulas e de entrevistas com os professores. O estudo mostra que, naquele contexto, a leitura era limitada à utilização de textos associados a enunciados de exercícios quantitativos propostos no livro didático. Fato que, mesmo alguns anos depois e em outras escolas, ainda descreve a realidade de muitas aulas dessa disciplina. O pesquisador, naquela ocasião, realizou intervenções nos contextos de leitura das aulas observadas, mostrando algumas possibilidades que diferentes modos de leitura trazem para o ensino. Porém, a inserção de diferentes textos em sala de aula, de forma a envolver o aluno e tornar possível uma real aprendizagem por meio dela, não é algo simples e exige reflexão por parte dos educadores. Segundo o estudo de Silva (1997),

Ao pensar a leitura no ensino de física é importante não apenas pensar no como fazer para os alunos compreenderem os textos, mas também no como fazer para que eles queiram compreender os textos. Não apenas no como fazer para que os alunos leiam os textos, mas também no como fazer para que os alunos queiram ler sobre ciência, sobre física (SILVA, 1997, p.147).

Outros trabalhos (ALMEIDA; SILVA; MACHADO, 2001; ALMEIDA; RICON, 1993; ALMEIDA; SILVA; BABICHAK, 1999) também propõem e/ou analisam atividades de leitura em sala de aula defendendo principalmente sua importância para o desenvolvimento de conceitos físicos e o estabelecimento do diálogo da Física com outras áreas do conhecimento. Deste modo, o incentivo à leitura de textos pode ser um meio de estruturação das aulas e também de motivação.

Almeida, Silva e Machado (2001) discutem aspectos do funcionamento da leitura em aulas de Física, tendo como referencial teórico a Análise de Discurso de Linha Francesa. No trabalho eles retomam a análise de situações de ensino, no

Ensino Médio e Superior, que envolveram a leitura. A partir dessas, eles propõem a compreensão da leitura como discurso, ou seja, o ato de ler em aulas de Física como produção de efeitos de sentidos, relacionados com a memória e a ideologia do estudante, que não podem ser desconsideradas pelo professor em suas aulas.

Almeida, Silva e Babichak (1999) focando nos modos de leitura e argumentação dos estudantes, estudaram aspectos da interação escolar usando para isso uma atividade relacionada com a Física Clássica. Durante esta pesquisa ao propor questões, bastante abertas, sobre um texto do livro didático, os pesquisadores perceberam que escrevendo os alunos se manifestaram mais do que usualmente, e a análise das respostas dos estudantes evidenciou dificuldades na compreensão e produção de sentidos para a leitura.

A leitura de textos que envolvem conceitos científicos nem sempre é óbvia e simples, os estudantes podem encontrar dificuldades e desmotivação pela não compreensão desses conceitos. Isso ressalta a necessidade de que na formação básica sejam proporcionadas situações de ensino nas quais os alunos possam ter contato com diversos gêneros textuais. É preciso considerar que a leitura relacionada à Física pode gerar diferentes sentidos dependendo do sujeito, como apontado no trabalho de Almeida, Silva e Machado (2001). O fato de o aluno atribuir um sentido diferente daquele esperado pelo professor não significa a não compreensão do texto. Quando se discute a compreensão de um texto não se refere à existência de um “sentido único e correto”, mas a atribuição de um sentido pelo estudante.

O estudo de Almeida e Mozena (2000) analisa o funcionamento da leitura no Ensino Fundamental, através do trabalho com uma unidade temática sobre luz e outras formas de radiação eletromagnética. Foram analisadas respostas de estudantes a questões formuladas em situação de leitura. O trabalho evidencia as diversas leituras que podem ser feitas para um mesmo texto, dependendo das condições e história de leitura do estudante, a argumentação parte das diferentes representações dos alunos.

Assis e Teixeira (2005) analisam o uso de um texto paradidático em aulas de Física do Ensino Médio em uma turma de EJA (Educação de Jovens e Adultos). A aplicação da atividade ocorreu com a mediação do professor da disciplina, sendo defendida a importância desta, que deve propiciar discussões sobre a leitura motivando e envolvendo os estudantes na aprendizagem de Física. O estudo analisa

o uso do texto através de avaliações escritas dos próprios alunos ao final do trabalho com o texto paradidático. Segundo o estudo,

[...] É importante destacar que a postura do professor é determinante para que este tipo de atividade dê resultados positivos no sentido de promover nos alunos o interesse e a motivação em participar e aprender. Assim, se não houver a mediação do professor, mediante a interação entre o aluno e o texto, pode ocorrer de a leitura não despertar nos alunos o mesmo interesse e motivação proporcionada, mediante a intervenção do professor (p. 9).

Sob essa perspectiva, as autoras defendem a importância do tripé professor, alunos (existindo uma postura dialógica entre esses) e textos (que precisam ser potencialmente significativos).

Almeida e Ricon (1993) também chamam atenção para a potencialidade do uso de textos literários para a motivação e estruturação das aulas de Física.

Diferentes tipos de textos literários podem ser usados em aulas de Física, não apenas com finalidade estritamente motivadora, mas como meio para gerar nos alunos atitudes cuja formação é encargo de qualquer disciplina – sentimentos e emoções desejáveis, curiosidade científica, consciência crítica, etc (ALMEIDA; RICON, 1993, p.11).

Nesta perspectiva, textos de diversos gêneros podem ser usados como meio de estruturar as aulas, se pensados e utilizados de forma a favorecer este fim, e também motivação para a aprendizagem na disciplina Física.

A maioria dos trabalhos sobre a leitura no Ensino de Física estuda atividades envolvendo textos de divulgação científica e literários, deste modo, alguns desses serão apresentados nos próximos itens (2.1.1 e 2.1.2) organizados nesta mesma sequência, auxiliando na argumentação e problematização sobre o uso da leitura.

2.1.1 Textos de Divulgação Científica e Ensino de Física

Nascimento e Rezende Junior (2010) realizaram um mapeamento dos trabalhos sobre Divulgação Científica na área de Educação em Ciências, incluindo trabalhos que estudam a leitura de textos de divulgação científica. Silva (2013) em sua dissertação, que trata da utilização de textos de divulgação científica em aulas de Física, também realizou um levantamento da produção sobre a temática, nos

principais periódicos da área de ensino de física/ciências. Assim, esses trabalhos evidenciam a existência de uma diversidade de estudos sobre a temática no Brasil que mostram as possibilidades e cuidados necessários ao se pensar o incentivo e utilização desse gênero de texto em aulas de Física. Não se pretende esgotar, nem repetir ou centrar o trabalho na discussão sobre esse tema, mas apontar alguns aspectos importantes, concordando que trabalhar a leitura de textos de divulgação científica é um meio de pensar o incentivo à leitura com relação à Física, visando formar um cidadão crítico.

O uso de textos de divulgação científica, segundo Almeida e Ricon (1993), ajuda a desenvolver o hábito da leitura, além de permitir o encadeamento de assuntos divulgados em jornais, tornando a ciência mais próxima do estudante e gerando a visão da sua relação com outras áreas do conhecimento.

Como mostram alguns trabalhos sobre a leitura desse gênero, ele pode ser potencial para a discussão de assuntos relativos à ciência, desde a Física Moderna (MARCHI; LEITE, 2013; CORRÊA, 2003) até a Física Clássica (SILVA, 1998), sendo possível debater ideias a partir das interpretações e sentidos atribuídos pelos estudantes. Corrêa (2003), em sua dissertação, usando como referencial teórico a teoria sociocultural de Vigotski e as ideias de Bakhtin, analisou o uso de textos de divulgação científica em uma sequência de ensino sobre Física Moderna e Contemporânea. O estudo mostra que os textos oportunizaram a discussão dos meios e métodos de produção da ciência, contribuindo para uma aproximação do aluno com o fazer científico, ou seja, de alguma forma, houve uma construção do conhecimento a partir do estímulo à atividade de leitura de divulgação científica.

Alguns estudos apontam que para usar textos de divulgação científica é preciso cuidados por parte do professor, assim como estar preparado para mediar a relação texto/aluno. Silva (2013) discute a necessidade de o professor ser o mediador nos trabalhos com textos de divulgação científica em sala de aula, tanto pelas dificuldades e desinteresse dos alunos, quanto pelo próprio gênero textual. Segundo o autor,

Ainda em relação à seleção de textos de DC, há que se lembrar que se trata de um gênero textual bastante heterogêneo, tanto em termos de acessibilidade lingüística quanto em termos de rigor conceitual – parecendo difícil alcançar em um único texto bom nível nesses dois aspectos (SILVA, 2013, p. 120).

O trabalho de Martins (1998), por sua vez, alerta para a existência de erros e distorções em livros de divulgação científica. Ao pensar na utilização deste gênero de texto o professor deve estar atento e trazer discussões para a sala de aula que estimulem uma leitura crítica. Assim, isso passa a ser algo essencial na formação básica do estudante que cada vez tende a ter mais acesso a diferentes gêneros de textos também relacionados com a ciência.

2.1.2 Literatura e Ensino de Física

Existem trabalhos que mostram como a leitura nas aulas de física torna possível uma interface entre a ciência, a arte e a cultura, através da utilização de textos literários, de ficção científica e poemas.

Os trabalhos vão desde análise de obras, como o trabalho de Gomes e Piassi (2011) que faz uma análise do livro “*Sonhos de Einstein*” do autor Alan Lightmar, até trabalhos que discutem e apresentam resultados da aplicação de textos literários e poemas buscando estimular os alunos a questionar tanto a Física quanto a Arte, proporcionando liberdade e estimulando a criatividade através das diferentes interpretações e indagações dos estudantes (GOMES; RAMOS; PIASSI, 2012; SAMPAIO; SANTOS, 2011).

Outros trabalhos propõem e/ou analisam atividades usando romances de ficção científica no ensino de conceitos físicos (PIASSI; OLIVEIRA, 2005; FERREIRA; RABONI, 2013) mostrando que estes também podem ser recursos significativos tanto para o estímulo à aprendizagem, imaginação e criatividade dos estudantes, quanto para a discussão e aprofundamento de conceitos. Esses trabalhos também apontam para os cuidados na escolha de contos de ficção científica e para o importante papel do professor como mediador deste processo.

2.2A ESCRITA NO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

A maioria dos trabalhos encontrados busca estudar a escrita na aprendizagem de ciências no Ensino Fundamental (SOUZA; ALMEIDA, 2005; OLIVEIRA, 2001; GERALDI, 2010;), pois ela é mais comumente utilizada nesta etapa da Educação Básica. Esses trabalhos mostram que a escrita, quando pensada para além de uma ferramenta de reprodução de conteúdos, pode ser meio de produção de sentidos e estímulo à criatividade e ao raciocínio relacionado aos conhecimentos científicos.

A dissertação de Oliveira (2001) e a tese de Giraldi (2010) usam como principal referencial teórico a AD de linha francesa e, embora tenham diferenças de objetivos e de metodologias, ambas mostram possibilidades da escrita no ensino de conceitos físicos - Ensino Fundamental, quando a escrita é pensada como espaço de significação.

Oliveira (2001) desenvolveu uma proposta de ensino sobre o tema energia com alunos de Ensino Fundamental utilizando atividades de leituras de textos e escrita de gêneros variados. A investigação buscou nas produções dos estudantes indícios de autoria, considerando a influência das leituras realizadas, aulas ministradas e os textos produzidos pelos próprios estudantes anteriormente. O estudo mostra que se a escrita for devidamente dimensionada no ensino de ciências pode possibilitar ao aluno se conscientizar e expressar as suas ideias, podendo até se apropriar de um pensamento mais abstrato nesta etapa da escolaridade.

Giraldi (2010), por sua vez, analisou o funcionamento da leitura e escrita em aulas de Ciências, em colaboração com dois professores de escola pública. Foram modificadas as condições da produção da leitura e da escrita buscando aproximar-se da perspectiva de autoria. O trabalho defende que para que esse tipo de escrita seja possível no ensino de ciências é preciso modificar as condições de produção, que também envolve trabalhar com a leitura.

Para o Ensino Médio, o PCNEM + de Física (BRASIL, 2006) coloca que uma das competências do Ensino de Física é que depois da Educação Básica o estudante consiga “elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências” (p. 64). Neste sentido, escrever também faz parte das aulas

dessa disciplina, porém essa escrita precisa ser um meio de reflexão e construção de conhecimento através da formulação do pensamento, onde o aluno também pode expressar-se e estabelecer relações de sentido.

Em relação à escrita de textos em aulas de Física no Ensino Médio, Paula e Talim (2015) realizaram um estudo sobre a produção de registros em aulas de Física, tendo como base a avaliação dos próprios estudantes sobre sua forma de utilização. O estudo foi realizado com alunos de um curso Técnico Integrado do Ensino Médio vinculado a uma universidade federal. Os autores discutem as funções atribuídas e as formas que os alunos explicam seu interesse pelo registro no caderno. Segundo o estudo, a maioria dos estudantes considera importante a escrita dos registros como uma mediação para aprender Física. Três principais funções atribuídas pelos estudantes à prática têm relação com a aprendizagem: estudar a matéria a posteriori; entender a matéria; preparar-se para provas e testes. O registro escrito, muitas vezes, apenas parece ter o sentido de memorizar informações e conceitos e, por isso, é considerada importante. Assim, nas aulas de Física a escrita acaba, muitas vezes, sendo limitada a memorização de informações que serão cobradas posteriormente em avaliações.

Buscando pensar em outros modos de utilização da escrita em aulas de Física, Charret e Krapas (2008) realizaram um estudo em que analisam, tendo como referencial teórico as idéias de Bakhtin, redações de estudantes do 3º ano do ensino médio sobre as Leis de Newton. A atividade foi proposta conjuntamente pelos professores de física e de redação de uma escola de Niterói. A análise dos textos produzidos foi realizada do ponto de vista linguístico pela professora de redação e do ponto de vista científico pela professora de física. Para as pesquisadoras a atividade se constituiu uma maneira de conhecer o discurso do aluno, o que permitiu ligações entre a linguagem da física escolar e a linguagem cotidiana, e a partir daí o estabelecimento de um diálogo visando à construção do conhecimento.

Setlik e Higa (2014) desenvolveram uma aula no primeiro ano do Ensino Médio utilizando um texto de divulgação científica. A partir da leitura do texto os estudantes realizaram uma produção escrita relacionando conceitos estudados em sala de aula e a leitura do texto, sendo incentivada a expressão da subjetividade e criatividade dos estudantes. Nas produções escritas buscaram-se indícios de repetições empíricas, formais ou históricas, com base em elementos da AD de linha

francesa. A análise mostra que é possível usar a produção escrita em aulas de Física como meio de construir relações, expressar e sistematizar conhecimentos.

Esses trabalhos (CHARRET; KRAPAS, 2008; SETLIK; HIGA, 2014) mostram possibilidades de pensar a escrita, na disciplina Física do Ensino Médio, para além do registro de informações, cópia do quadro/livro didático ou responder a questionários, contribuindo na construção do conhecimento pelo aluno. Porém, vê-se que existem poucos trabalhos com essa perspectiva. Talvez pela própria cultura escolar, que prioriza outros processos e recursos, que historicamente foram se constituindo como pertencentes às práticas dessa disciplina, fazendo com que a escrita não seja comumente valorizada nesse nível de ensino.

2.3 SENTIDOS ATRIBUÍDOS À LEITURA E/OU ESCRITA POR PROFESSORES DE FÍSICA

Os professores da Educação Básica têm certa autonomia para escolher metodologias e estratégias dentro do contexto de seu ambiente profissional. Essas escolhas podem sofrer influências das suas concepções pedagógicas, experiências profissionais e formação acadêmica, que vão constituir os seus objetivos para com o ensino e a aprendizagem, mas também do contexto, materiais e recursos disponíveis na escola. Neste sentido, trabalhar a leitura e escrita de textos nas aulas de física em prol da construção de conhecimentos pode ser algo distante da realidade, pela visão e dificuldades que professores enfrentam ao pensar o ler e o escrever para além de enunciados de problemas e questões conceituais.

Andrade e Martins (2006) analisam o discurso de professores de Física, Química e Biologia sobre a leitura em suas aulas, tendo como referencial teórico a AD de linha francesa. O estudo discute que cada professor atribui um sentido à leitura dependendo de suas experiências e interações que ao longo do tempo constituíram seus modos de ler e suas auto-imagens enquanto professores. Os resultados deste estudo também mostram que na formação inicial e durante a atuação como docentes esses professores provavelmente não tiveram espaço de reflexão sobre o papel da leitura no ensino de ciências, e isso reflete nas suas

dificuldades para a inserção deste tipo de atividade em suas aulas. Segundo o estudo,

A imagem que a maioria dos professores possui deles mesmos é a de um mediador que através da interação irá estabelecer a relação entre textos e alunos. No entanto, esses mesmos professores não se vêem como formadores de leitores. Apesar de valorizarem a utilização de textos com seus alunos, os professores descrevem grandes dificuldades que estes possuem com a leitura e a interpretação e os consideram como não-leitores (ANDRADE; MARTINS, 2006, p. 147).

Essas dificuldades de leitura de enunciados relacionados à ciência, devido ao vocabulário e a linguagem, mencionadas pelos professores, também aparecem em outros estudos (LEITE, 2008; AMARAL, 2010) e reforça a ideia de que a Física, assim como outras disciplinas, deve auxiliar no desenvolvimento da leitura e da escrita de textos. Ler um texto sobre ciência não é algo simples e natural, mas é uma habilidade que pode ser desenvolvida na escola.

No estudo de Amaral (2010) buscou-se conhecer a análise de professores de Ensino Médio sobre a leitura e a escrita em suas aulas e sobre a sua atuação na formação leitora dos alunos. Foram realizadas entrevistas com quatro professores de diferentes disciplinas, sendo um deles professor de Física no Ensino Médio. O estudo mostra que esses professores pensam a leitura como um processo de construção de significados e não uma mera decodificação de palavras. Porém ainda há a necessidade, por parte da maioria dos professores, de reflexão e aproximação sobre os hábitos de leituras dos alunos. Os professores que participaram da pesquisa também apontaram dificuldades que os estudantes possuem com a leitura e a escrita de textos. Neste sentido, conforme apontado no estudo, os professores sentem a necessidade de maior articulação entre as disciplinas para juntos buscar caminhos que permitam superar as dificuldades dos alunos, bem como de uma formação continuada que proporcione um maior embasamento teórico e reflexão sobre a temática. As condições concretas nas quais as aulas são desenvolvidas na Educação Básica nem sempre proporcionam tempo e espaço para essa articulação.

O estudo de Assis e Teixeira (2005) chama a atenção para a postura de professores durante discussões a partir de leituras de textos. O estudo ressalta a importância da mediação do professor em atividades com textos paradidáticos, mostrando que os estudantes na sua compreensão do texto são influenciados pela postura e ideias apresentadas pelo professor, que deve estar atento as concepções

erradas que possam aparecer, pelas diferentes interpretações do texto, e buscar em diálogo reconstruí-las.

Um estudo desenvolvido por Assis e Carvalho (2008) analisou a postura de dois professores de física, no EJA e no Ensino Fundamental, durante atividades que envolviam a leitura de textos paradidáticos. O trabalho defende que, muitas vezes, a postura do professor não favorece a aprendizagem. Este estudo mostra certa insegurança dos professores na utilização da leitura de textos em sala de aula, fazendo com que permaneçam na superficialidade dos conceitos e não viabilizem a articulação para uma aprendizagem significativa. É preciso considerar, como apontado por Andrade e Martins (2006), que o modo como o professor trabalha a leitura de textos em sala de aula pode ter relação com sua formação, sua visão pessoal sobre a leitura ou até mesmo sobre o que é ensinar física.

Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001) analisam o uso de textos de divulgação científica (TDC) em sala de aula por professores de Física que participaram de um grupo de estudos sobre a temática, denominado Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF) da Universidade Federal de Santa Maria. O estudo propõe que

[...] o fato de trabalhar sozinho e isolado dentro da sua própria escola e a impossibilidade de trocar idéias com seus colegas de área sobre as informações contidas nos textos e as estratégias de trabalho a serem utilizadas, pode fazer com que o professor sinta-se inseguro com relação a utilização dos textos e insatisfeito com a sua própria prática. Sendo assim, seria de fundamental importância que estratégias deste tipo não fossem desenvolvidas isoladamente dentro da escola, ou seja, seria muito útil a possibilidade de que os professores discutissem e preparassem estas estratégias conjuntamente em grupos (p. 4).

Porém, mesmo com a participação nas discussões do grupo de trabalho da universidade (GTPF), onde foi discutido o uso dos textos em sala de aula, esses professores relataram dificuldades no desenvolvimento da atividade. Segundo os autores do trabalho, essas podem estar relacionadas aos hábitos de leitura desses professores que não envolve esse tipo de material, o que gera insegurança ao professor em sua utilização, fazendo com que ele muitas vezes não assuma o papel de um mediador entre texto e aluno.

Para que os professores possam atuar em conjunto, não só com professores de física, mas de outras disciplinas ou até mesmo da universidade, buscando objetivos comuns, seriam necessárias mudanças na formação inicial e continuada,

visando esse tipo de trabalho, e principalmente nas condições de atuação profissional desses professores, onde existisse tempo, espaço e materiais adequados.

Leite (2008) em sua dissertação busca entender os sentidos e concepções dos professores de física quando realizam atividades de leitura em suas aulas, além de discutir as possibilidades e dificuldades apontadas por eles para o uso desse recurso. O autor sintetiza, a partir de uma revisão em trabalhos sobre a temática, as principais dificuldades para desenvolver atividades de leitura em sala de aula:

- a expectativa de resultados imediatos por parte dos professores;
- os alunos estão acostumados com exercícios que privilegiam a memorização e sentem dificuldades para realizar exercícios que exigem crítica e raciocínio;
- os alunos sentem dificuldades para ler os textos presentes nos livros didáticos de Física, pois estes, geralmente, são presos a um só significado, diferentemente de outros que permitem múltiplas interpretações;
- após a leitura de um texto, é observado que, ao responderem as questões propostas, os alunos realizam um grande número de cópias de trechos do texto motivados por palavras encontradas nos enunciados;
- ao responderem as atividades os alunos abandonam idéias originais motivados por comentários prévios acerca do assunto tratado no texto a fim de satisfazer única e exclusivamente as expectativas do professor. (LEITE, 2008, p. 28)

Essas dificuldades, de algum modo, são relacionadas, principalmente, aos estudantes. Nesse sentido, parece que a maior dificuldade que os professores encontram para desenvolver atividades de leitura em aulas de Física é a relação que os estudantes têm com os textos. Algumas dessas dificuldades também estão relacionadas com a cultura escolar, na qual os alunos estão acostumados a desenvolver determinado tipo de atividade escolar para atender às expectativas do professor da disciplina.

Os professores que fizeram parte da investigação de Leite (2008) responderam a um questionário e participaram de uma entrevista após desenvolver em sala de aula uma atividade utilizando um texto selecionado pelo pesquisador. Alguns professores destacaram a necessidade de orientações de como devem ser realizadas leituras de textos em sala, pois eles encontram dificuldades para desenvolver atividades desta natureza, tanto pela postura e habilidade dos alunos quanto de “método adequado”. Diante da diversidade de contextos das escolas e objetivos de aprendizagem não existe esse “método adequado”. Esses apontamentos feitos pelos professores podem enfatizar a ideia da insegurança que

pensar a leitura em aulas de Física pode gerar, seja pela falta de familiaridade com os textos, pelas condições das aulas ou dificuldades de interpretação e interesse dos alunos.

Muitas vezes, a formação inicial de professores de Física, nas disciplinas específicas, tem uma grande carga de resolução de exercícios envolvendo operações matemáticas, sendo a leitura e a escrita tidas como atividades complementares, o que parece se refletir no ensino de física na Educação Básica. Sob esse ponto de vista, talvez mudar o modo como a leitura e a escrita têm sido usadas durante a graduação, possa ser um meio de criar uma maior familiaridade desses futuros professores com esse tipo de atividade. Assim talvez, de alguma forma, possam ser alterados os sentidos atribuídos por professores à leitura e escrita de textos para ensinar.

Alguns trabalhos estudam as possibilidades que pode trazer a utilização, com maior ênfase, da leitura de textos na formação inicial de professores de Física. Esses estudos foram realizados através de investigações com alunos de cursos de licenciaturas (PEREIRA; OSTERMANN, 2010; ZANOTELLO; ALMEIDA, 2013; ALMEIDA; SORPRESO, 2010). Dos trabalhos citados, com exceção o de Pereira e Ostermann (2010) que utiliza como referencial a teoria sociocultural de James V. Wertsch, os outros trabalhos utilizam a Análise de Discurso Francesa para compreender a produção de sentidos dos licenciandos em física a partir de leituras de textos. Estes estudos defendem que o incentivo à leitura de diversos gêneros na graduação, durante a aprendizagem de conceitos científicos, pode ampliar a visão dos futuros professores quanto a esses recursos, bem como possibilitar uma formação mais sólida, tanto na compreensão conceitual dos conteúdos quanto na familiaridade e curiosidade de buscar informações em diversas fontes, e não apenas nos livros textos base.

Usar a leitura de textos nas disciplinas específicas de física exige reflexão e planejamento. Neste sentido, o trabalho de Zanotello e Almeida (2013) evidencia que no Ensino Superior o uso da divulgação científica, por exemplo, “precisa ser planejado, considerando-se os objetivos do ensino, os conteúdos a serem cumpridos e a carga horária da disciplina” (p.129), pois as leituras de textos de diferentes gêneros não podem substituir os exercícios matemáticos e os textos base dos livros didáticos, que são essenciais na formação do professor de física.

Essa revisão mostra que a maioria dos trabalhos realiza discussões sobre os sentidos atribuídos para a leitura de textos, pelos professores de Física, do Ensino Médio, sendo a escrita ainda pouco explorada neste sentido.

2.4 A ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE LEITURA E/OU ESCRITA DE TEXTOS

Ao se discutir o ler e escrever em aulas de Física discute-se também a necessidade do professor estar preparado para utilizar esses recursos em suas aulas. Os estudos sobre os sentidos atribuídos pelos professores de Física à leitura e escrita, apresentados neste capítulo no subitem 2.3, apontam que as dificuldades dos professores, ao refletir sobre o uso deste tipo de atividade, são decorrentes de uma formação que não contemplou discussões sobre a temática, além das condições concretas que, muitas vezes, não proporcionam espaço para a reflexão e trabalho conjunto dos professores buscando superar dificuldades.

Não existe um único método adequado para usar a leitura e/ou escrita na aprendizagem em disciplinas de Ciências da Natureza, assim, cada professor acaba usando segundo as suas experiências acadêmicas e profissionais, da forma que lhe permite se sentir mais seguro com a atividade. O professor em sala de aula não pode ser pensado como um mero reproduzidor, mas como um sujeito que toma decisões e pode construir conhecimentos a partir da sua prática.

A escola passou por diversas transformações ao longo dos anos e o papel do professor também se transformou. Segundo Garcia (2012) em diferentes momentos da história e em diferentes meios sociais, existiram respostas e projetos de formação diferentes sobre o que cabe e quais conhecimentos são necessários aos professores. Essa mesma autora coloca que a escola de massas, produção da modernidade, é constituída de embates entre interesses e valores que deslocam os objetivos da escola, modificando seus métodos, conteúdos e acesso.

A escola pode ser vista sob diferentes vertentes de pensamento: como a responsável pela difusão de sistemas de valores universais ou como um espaço onde se reproduzem as relações sociais de produção. Em ambas o professor tem o papel de transmitir valores, conhecimentos, ideologia e elementos que chegam à

escola pelas normatizações, políticas, materiais, livros didáticos e também vindos de sua formação profissional. Com outros pressupostos a escola pode ser entendida como um espaço no qual se entrecruzam tanto as determinações estruturais e as normas oficiais, reguladoras de suas funções como instituição, quanto às ações dos sujeitos que, cotidianamente, contribuem para a construção deste espaço social. Nesse entendimento, a função docente não é cumprir tarefas que são estabelecidas em outras esferas (GARCIA, 2012, p.242-243).

Na ótica neoliberal acreditava-se que a escola desapareceria na sociedade da informação, mas ao contrário a escola se mantém tendo a primordial função de transformar informações em conhecimentos e o professor assume, muitas vezes, o papel de mediador (PIMENTA, 2010).

A vertente sob a qual se olha a escola é essencial na compreensão deste espaço e na discussão sobre a formação dos professores, pois essas “...definem formas diferenciadas de compreender o trabalho do professor e desenham projetos específicos de formação inicial e continuada” (GARCIA, 2012, p. 243).

É preciso superar a ideia do professor como um mero reproduzidor de conteúdos, com uma formação tecnicista que lhe confere a competência de aplicar aquilo que é produzido em outras esferas e que, ao final, recebe a culpa pela má qualidade da educação. Ao contrário, o professor em sala de aula toma decisões e constrói conhecimentos. Nesse sentido, os professores precisam de uma formação sólida que lhes permita ocupar o papel que lhe confere no ensino: não de reproduzidor, mas de produtor de conhecimento. Discutir meios que ofereçam uma formação de qualidade e condições de trabalho para o professor exercer seu papel é fundamental para a melhoria da educação.

Segundo um estudo de revisão de literatura realizado por Slongo, Delizoicov e Rosset (2010) nos últimos anos tem crescido os trabalhos voltados para questões relativas à formação de professores. No ENPEC a partir de 2003 é visível o aumento do número de trabalhos com preocupação na formação continuada de professores de Ciências da Natureza (SLONGO; DELIZOICOV; ROSSET; 2010). Esses mesmos autores ressaltam que tanto os estudos sobre formação inicial quanto os de formação continuada foram fortemente influenciados por discussões que estavam acontecendo em um contexto mais geral. Os conceitos de “professor pesquisador” e “professor reflexivo”, por exemplo, aparecem com frequência nos trabalhos analisados por eles.

Esses conceitos surgiram no início dos anos 90 e, embora enfrentando críticas principalmente pelo possível “praticismo”, “individualismo” e “mercado de conceitos”, representaram um movimento importante para a mudança de visão e discussão sobre a formação docente (PIMENTA, 2010).

O estadunidense Donald Schön foi quem propôs uma formação profissional baseada numa *epistemologia prática*, ou seja, a valorização da prática profissional como momento de construção do conhecimento, através da reflexão, análise e problematização desta, isto é, a existência de um *conhecimento na ação* (PIMENTA, 2010, p.18).

A escola não é um espaço de situações idealizadas, ao contrário, possui uma dinâmica própria de transformação contínua. Muitas vezes, a imprevisibilidade faz parte do cotidiano do professor e, o planejamento e ritmo das suas aulas sofrem alterações segundo as circunstâncias. Atuar na Educação Básica confere ao professor experiências diferenciadas que fazem com que ele busque construir novas soluções através da *reflexão na ação* criando um repertório de experiências (PIMENTA, 2010). Mas apesar da importância da prática na formação do professor, ela sozinha não é suficiente. Concordando com as críticas ao movimento do *professor reflexivo*, é preciso enfatizar que a reflexão coletiva e a teoria, por exemplo, são fundamentais para a compreensão do espaço escolar e uma formação que proporcione um crescimento profissional através da construção de saberes mais profundos e não só de competências (PIMENTA, 2010).

O trabalho de Martins e Higa (2007) alerta que, embora tenha ocorrido um crescimento significativo nas discussões sobre a formação de professores relacionada à reflexão sobre a ação, em muitos trabalhos não se consideram as condições concretas da realidade que não possibilitam tempo, espaço e condições para a reflexão idealizada. Esses autores também propõem, como uma alternativa, a perspectiva de Giroux que defende o professor como intelectual levando em conta a natureza de sua formação social.

Para que o professor da Educação Básica seja reconhecido como um produtor de conhecimentos é essencial que se busque a aproximação entre a teoria e a prática. Para isso são necessárias diversas transformações no sistema educacional. Garcia (2012) chama a atenção para essas transformações, inclusive a mudança da perspectiva do olhar que a universidade lança sobre a escola e a escola sobre a universidade. Essa autora coloca que a escola não pode ser apenas

um campo empírico de investigações, mas um espaço de formação em pesquisa para os professores, e a universidade deve ser um espaço de diálogo, discussão e formação. Essas questões necessitam ser discutidas e aprofundadas para que as mudanças necessárias possam acontecer, possibilitando aos professores o contato com a universidade como espaço para a formação contínua.

Pensar uma formação de professores visando à utilização da leitura e escrita com maior propriedade nas suas aulas, como um meio para a construção dos conhecimentos, requer refletir sobre o papel que esses professores da Educação Básica assumem em sala de aula no desenvolvimento desse tipo de atividade.

Sob essa perspectiva, busca-se aqui apresentar uma análise feita a partir de trabalhos de pesquisa, publicados no evento ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)¹², nos quais a temática de discussão envolve atividades de leitura e/ou escrita de textos que foram desenvolvidas em aulas de Ciência da Natureza na Educação Básica. Neste tipo de estudo, embora nem sempre se tenha o professor como foco de discussão e, portanto não existam reflexões aprofundadas sobre a sua atuação, pela própria característica de serem desenvolvidos em sala de aula, a figura do professor aparece, seja durante o desenvolvimento das atividades ou nas discussões e reflexões em alguma etapa do estudo. É esse professor que se busca identificar e refletir nesta revisão de literatura.

Assim, é apresentada uma visão geral sobre os trabalhos analisados e busca-se identificar como o professor é projetado nas discussões/reflexões teóricas desses estudos, ou seja, de que forma o professor é idealizado dentro da sala de aula neste tipo de atividade, também é analisado o papel do professor por meio da descrição da sua atuação no desenvolvimento do estudo.

O ENPEC tem crescido no decorrer dos anos e reúne vários pesquisadores, dentro de diversas linhas temáticas, relevantes para a comunidade de educadores em ciências. Portanto, nas várias edições do evento também estiveram presentes trabalhos e discussões sobre a utilização da leitura e/ou da escrita de textos em aulas de Ciências, Física, Química e Biologia.

Assim, a opção por realizar a análise nos trabalhos publicados no evento ENPEC se dá pela sua importância para as diferentes áreas relacionadas à

¹² O ENPEC é um evento de Pesquisa em Educação em Ciências bienal que envolve as áreas de Ensino de Física, Química, Biologia, Geociências, Ambiente, Saúde e outras afins. É promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde 1997. Fonte: <http://xenpec.com.br/pt/>

pesquisa em Educação em Ciências, fornecendo uma visão mais ampla, ou seja, não focada no Ensino de Física, embora o contemple, mas considerando diferentes disciplinas de Ciências da Natureza, e incluindo trabalhos desenvolvidos no Ensino Fundamental, nível de escolarização, segundo a revisão de literatura realizada nesta pesquisa, no qual a escrita no ensino de conceitos científicos tem sido mais estudada.

2.4.1 Seleção e visão geral dos trabalhos analisados

A busca foi feita pelos descritores LEITURA e ESCRITA nas atas de 2013, 2011, 2009, 2007 e 2005. Nas atas de 2003, 2001, 1999 e 1997, por não haver um mecanismo de busca, a seleção foi feita através da análise dos títulos dos trabalhos.

Ressalta-se que tendo em vista o objetivo de discutir, através desta revisão, como o professor atua em estudos que propõem ou analisam a utilização da leitura e/ou escrita em atividade escolares de Ciências da Natureza, serão analisados apenas trabalhos desenvolvidos em sala de aula na Educação Básica. Assim, não serão analisados trabalhos de mapeamento, revisão de literatura, teóricos, análise de materiais (livros didáticos, textos, revistas...), análises de projetos ou programas, análises de questões de vestibular ou ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), estudos com foco em várias linguagens ou na formação inicial de professores (desenvolvidos em cursos de graduação ou em programas de extensão universitária) que envolvem a temática.

Sob esses critérios, foram selecionados inicialmente 32 trabalhos. Porém, devido à ausência de artigos completos nas Atas do evento (alguns por serem reapresentações de outros eventos tiveram publicado apenas os seus resumos), os estudos selecionados das edições de 1999 e 1997 não foram analisados nesta revisão. Assim, a análise é feita sobre um total de 29 trabalhos, a partir das Atas de 2001 (QUADRO 1).

Cod.	Autores (Ano de publicação)	Atividade desenvolvida	Disciplina/Nível de Ensino
T1	Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001)	Leitura de TDC ¹³	Física/EM ¹⁴
T2	D'Avila Ferraz et. al (2001)	Leitura de texto do LD ¹⁵	Ciências/EF ¹⁶
T3	Oliveira e Carvalho (2003)	Escrita a partir da experimentação	Ciências/EF
T4	Monteiro, Monteiro e Gaspar (2003)	Leitura de TDC	Física/EM
T5	Gabana, Lunardi e Terrazan (2003)	Leitura de TDC	Física/EM
T6	Gambarini e Bastos (2003)	Análise da utilização da leitura e da escrita	Ciências/EF
T7	Ferraz, Filho e Arruda (2003)	Escrita para verificar concepções dos alunos	Ciências/EF
T8	Gabana e Terrazan (2003)	Leitura de TDC	Física/EM
T9	Dalri et. al (2005)	Leitura e respostas a questões; Leitura e elaboração de questões para colegas	Física/EM
T10	Assis e Teixeira (2005)	Leitura de um texto paradidático	Física/EM (EJA)
T11	Giraldelli e Almeida (2005)	Leitura de texto de Literatura Infantil	Ciências/EF
T12	Silva e Moreira (2005)	Leitura de textos científicos	Física/EM
T13	Martins e Martins (2007)	Escrita de Narrativas	Ciências/EF
T14	Machado e Lima (2007)	Produção Escrita	Ciências/EF
T15	Francisco Junior (2009)	Leitura de texto e respostas a questões	Curso pré-vestibular
T16	Sasseron e Carvalho (2009)	Produções escritas e desenhadas	Ciências/EF
T17	Leite e Garcia (2009)	Leitura de TDC	Física/EM
T18	Dell'Areti e Munford (2009)	Produção Escrita	Ciências/EF
T19	Giraldi e Cassiani (2009)	Leitura de Textos	Ciências/EF
T20	Lira e Teixeira (2011)	Argumentação escrita	Ciências/EF
T21	Ribeiro et al (2011)	Leitura de textos	Ciências/EF (EJA)
T22	Mattos e Wenzel (2013)	Produção escrita	Ciências/EF
T23	Guaita e Gonçalves (2013)	Leitura de textos	Química/EM
T24	Nunes e Julio (2013)	Produção escrita	Ciências/F
T25	Ferreira e Walvy (2013)	Produção escrita	Ciências/EF
T26	Ribeiro e Munford (2013)	Leitura de texto paradidático	Ciências/EF
T27	Pagliarini, Almeida e Fontes (2013)	Leitura de sites	Física/EM
T28	Silva e Almeida (2013)	Leitura de TDC	Física/EM
T29	Loiola, Zancul e Bizerril (2013)	Leitura de TDC	EM (EJA)

QUADRO 1: IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS SELECIONADOS PARA A ANÁLISE.
FONTE: A autora (2015)

¹³ TDC: texto de divulgação científica

¹⁴ EM: Ensino Médio

¹⁵ LD: Livro didático

¹⁶ EF: Ensino Fundamental

Para uma visão geral que possibilite discussões sobre tendências nesse tipo de estudo, esquematiza-se quantitativamente os trabalhos selecionados quanto ao tipo de atividade e os níveis de ensino (TABELA 1).

TABELA 1: NÚMERO DE TRABALHOS SELECIONADOS POR NÍVEL DE ENSINO E TIPO DE ATIVIDADE.

Tipo de atividade desenvolvida no estudo	Ensino Fundamental (EF)	Ensino Médio (EM)	Total de trabalhos (EF+EM)
Leitura de textos	5	12	17
Escrita de textos	10	0	10
Leitura e escrita	1	1	2
Total	16	13	

FONTE: A autora (2015)

Quanto ao nível de ensino em que foram desenvolvidos esses estudos, a maioria é no Ensino Fundamental na disciplina Ciências (16 trabalhos) (TABELA 1). Dos desenvolvidos no Ensino Médio (13 trabalhos), a maioria é da disciplina Física (10 trabalhos), seguidos dos interdisciplinares (2 trabalhos) e de Química (1 trabalho).

Esses trabalhos selecionados refletem certa tendência nos estudos que envolvem a temática de leitura e/ou escrita no ensino de conceitos científicos. Há um número maior de trabalhos (17 do total, portanto cerca de 59%) que, a partir do desenvolvimento de atividades em sala de aula, tratam de questões relacionadas à leitura de textos, comparado com os que se voltam para questões relacionadas à escrita de textos (10 do total, portanto cerca de 34%), e o número de trabalhos que se voltam para ambos (leitura e escrita) é menos expressivo (2 do total, portanto cerca de 7%).

É possível evidenciar que os trabalhos desta natureza voltados para a leitura de textos são em maior número desenvolvidos no Ensino Médio (12 trabalhos), principalmente na disciplina de Física (9 trabalhos), embora existam trabalhos deste tipo no Ensino Fundamental (5 trabalhos). Com relação à escrita o quadro é oposto, os trabalhos estão concentrados no Ensino Fundamental, não sendo encontrado nenhum, neste evento, que discuta o desenvolvimento e importância de atividades de escrita no ensino de alguma das disciplinas de ciências da natureza no Ensino Médio. Neste nível de ensino, assim como no Fundamental, apenas um trabalho diz discutir sobre ambos, leitura e escrita.

É importante levar em consideração que muitos dos trabalhos que discutem atividades de leitura no Ensino Médio utilizam a escrita de textos, mas não enfocam a importância dela no processo de aprendizagem. Como por exemplo, os trabalhos de Monteiro, Monteiro e Gaspar (2003) (T4), Silva e Almeida (2013)(T28), Francisco Junior (2009) (T15), entre outros, que utilizam questionários como forma de avaliação da leitura do aluno. Outros trabalhos como o de Assis e Teixeira (2005) (T10) e Corsi, Giraldeili e Almeida (2005) (T11), avaliam a atividade desenvolvida pela expressão escrita da opinião dos alunos. No caso do trabalho T11 a escrita é voltada para a expressão do entendimento do estudante sobre o texto lido anteriormente e em T10 a escrita é sobre o desenvolvimento da atividade como um todo, de modo mais amplo. Silva e Moreira (2005) (T12), por exemplo, incluem na atividade a elaboração de uma redação ao final do seu desenvolvimento. Nesses trabalhos, e outros não citados, em que a temática de discussão é em torno da leitura, a escrita não é explorada apesar de estar presente conjuntamente na atividade.

Sob esse olhar, é possível considerar que a escrita está presente nesses trabalhos, porém a perspectiva que se tem sobre o seu uso é como um veículo de comunicação pedagógica, como apontado por Carvalho e Barbeiro (2013), para explicitação dos conhecimentos dos alunos em avaliações da atividade desenvolvida. Não se pretende fazer uma crítica a esses estudos, pois se entende que seus objetivos não estavam relacionados com discussões sobre a escrita em si, e utilizá-la desta forma não é incorreto, ao contrário, é uma possibilidade que a evidencia como um instrumento de expressão e acompanhamento da aprendizagem, como é sugerido no trabalho de Ferraz, Filho e Arruda (2003) (T7) desenvolvido no ensino fundamental. Porém é preciso estudos que busquem ampliar esse olhar, também estudando e compreendendo a escrita, por outra vertente, como ferramenta de aprendizagem na construção dos conhecimentos (CARVALHO; BARBEIRO, 2013).

Nos trabalhos do Ensino Fundamental, no ensino de Ciências, é possível ver a existência dessa outra vertente, por exemplo, nos estudos de Oliveira e Carvalho (2003) (T3), Martins e Martins (2007) (T13), Machado e Lima (2007) (T14), Sasseron e Carvalho (2009) (T16), Dell’Areti e Munford (2009) (T18), entre outros, mas essa perspectiva sobre a escrita parece se perder no Ensino Médio, já que em disciplinas de Ciências da Natureza, deste nível de ensino, não foi possível encontrar neste

evento trabalhos publicados com esse olhar. Isso pode estar relacionado a diversos fatores, como a formação do professor deste nível de ensino, a fragmentação das disciplinas, o foco em processos seletivos para ingresso no Ensino Superior, a cultura escolar, até mesmo a concepção sobre as capacidades de abstração dos estudantes, entre outros possíveis, que limitam o olhar sobre a escrita como um meio de construção dos conhecimentos.

Quanto ao foco dos trabalhos analisados, a maioria (23 trabalhos, sendo 14 no ensino fundamental e 9 Ensino Médio) discute a importância do ler e/ou escrever na aprendizagem. Como são trabalhos desenvolvidos em sala de aula, há um professor (ou pesquisador) que desempenha certo papel, atuando durante o desenvolvimento da atividade ou apenas aplicando-a junto aos alunos. Os trabalhos que nas discussões se voltam essencialmente sobre a atuação do professor são em menor número (6 trabalhos, sendo 2 no Ensino Fundamental e 4 no Ensino Médio).

2.4.2 O professor preconizado nos artigos selecionados

Na maioria dos estudos analisados, durante as discussões em alguma etapa do trabalho (introdução, discussão, considerações finais...) é feita referência ao que se espera do professor atuante em sala de aula para o funcionamento de atividades de leitura e/ou escrita de textos.

Para esta análise foram criadas algumas categorias *a posteriori*. Essa identificação da idealização do professor é subjetiva e foi proposta a partir de características consideradas semelhantes entre os trabalhos. Em outras palavras, no decorrer das leituras desses estudos selecionados é possível ver que o modo como o professor aparece é semelhante a outros trabalhos, assim, a essas características comuns atribuiu-se um nome, criando uma categoria, a fim de permitir a visualização e reflexão sobre a atuação do professor ao utilizar a leitura e a escrita de textos em suas aulas. As categorias criadas foram: **Professor Criador**, **Mediador** e **Avaliador**. Em seguida, são descritas a definição do que está se considerando em cada categoria de análise. Para uma melhor compreensão são apresentadas, após cada definição, figuras contendo trechos que exemplificam as interpretações realizadas (FIGURA 1; FIGURA 2; FIGURA 3).

A categoria **Professor Criador** foi identificada pela menção a um professor que tem autonomia frente aos recursos e elaboração das atividades usadas no processo de ensino aprendizagem, criando seus métodos e/ou aperfeiçoando materiais, quando necessário, ao seu contexto profissional. Por exemplo, o estudo de Dalri et al (2005) (FIGURA 1) que se refere ao professor como um elaborador de questões e não alguém que seleciona e aplica a partir de outras fontes.

Apesar da repetição histórica ter ocorrido em baixíssima frequência, é importante ressaltar aqui a busca por esse tipo de autoria, e que um caminho nessa direção é incentivar, ao longo de diferentes atividades, a expressão de idéias próprias do aluno. Dessa forma, é necessário que o professor, ao propor as atividades, não fique preso na elaboração de questões que fiquem apenas restritas à identificação de informações diretas no texto.

FIGURA 1: EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR CRIADOR.
FONTE: Fragmento de Dalri et al (2005).

A categoria **Professor Mediador** está relacionada à necessidade da atuação do professor em sala de aula como um mediador nas atividades de leitura e escrita textual, aproximando o estudante desses recursos e possibilitando novos sentidos na sua utilização. Por exemplo, o estudo de Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001) coloca que o professor precisa estar capacitado para mediar o diálogo texto-aluno (FIGURA 2).

Partimos do pressuposto de que o professor responsável pela implementação do uso de TDC em sala de aula deve estar capacitado a mediar o diálogo a ser estabelecido entre texto-aluno, aluno-aluno e aluno-professor.

FIGURA 2: EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR MEDIADOR.
FONTE: Fragmento de Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001).

A categoria **Professor Avaliador** se refere à idealização de um professor que reflete sobre o nível de conhecimento de seus alunos e o desenvolvimento da atividade em si, ou seja, essa avaliação ocorre não por meio de uma prova escrita ou correção de atividade, mas para aperfeiçoar a sua ação em sala de aula: quais os conhecimentos prévios do estudante, o que foi possível o aluno aprender, o que a leitura de textos proporcionou, entre outras possibilidades. Por exemplo, o estudo de D'Avila Ferraz et. al (2001) coloca a necessidade do professor refletir sobre a aprendizagem dos estudantes e repensar a sua prática.

Estes dados demonstram, além do possível desinteresse dos alunos pelo trabalho solicitado, um domínio relativamente baixo do vocabulário presente no texto, assim como dos conceitos científicos embutidos nas palavras. Apontam ainda para a necessidade de retomada desse conteúdo em sala de aula. Essa retomada, no entanto, deverá advir após o professor repensar sua prática pois, ao que os dados indicam, o trabalho docente não foi suficiente para enfrentar o problema suscitado pelo texto didático, condenando o conteúdo ministrado a ser uma mera questão de memorização para a prova para, logo em seguida, ser esquecida pelo aluno.

Na tentativa de reverter esse quadro, tem sido sugerido, que o professor não subestime as dificuldades que os alunos possam apresentar por não possuírem a estrutura conceitual esperada; que identifique as relações incompatíveis com o conhecimento do conteúdo que quer ensinar; que caracterize e valorize as situações e contextos nos quais essa nova informação será utilizada. Deve levar em conta ainda os estudos que demonstram

FIGURA 3: EXEMPLO DE POSSÍVEL INTERPRETAÇÃO PARA PROFESSOR AVALIADOR.
FONTE: Fragmento de D'Ávila Ferraz et. al (2001).

Na tabela 2 é esquematizado quantitativamente as interpretações feitas sobre o papel do professor preconizado nas discussões teóricas dos estudos analisados.

TABELA 2: O PAPEL DO PROFESSOR PRECONIZADO NAS DISCUSSÕES DE TRABALHOS DO ENPEC.

Papel do Professor	Trabalhos	Total de Trabalhos
Mediador	T3; T4; T5; T6; T10; T15; T22; T25; T27; T28;	10
Mediador e Avaliador	T1; T13; T14; T17; T19; T23;	6
Mediador e Criador	T8; T11; T29;	3
Avaliador	T2; T7; T20;	3
Avaliador e Criador	T9; T12;	2
Não foi possível identificar	T16; T18; T21; T24; T26;	5

FONTE: A autora (2015).

A maioria dos trabalhos (19 ao total) preconiza o professor em sala de aula como mediador, ou seja, ele precisa mediar o contato dos alunos com a leitura e/ou escrita de textos para que a atividade seja produtiva. É frequente a defesa da visão da escola como responsável pelo desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita. Nesta perspectiva, os professores de Ciências da Natureza precisam inserir os alunos na cultura científica também através do trabalho com gêneros textuais que o aluno ainda não teve contato fora da sala de aula, e daí a importância do professor na função de mediador deste contato entre aluno-texto.

Assim, é comum a defesa da atuação do professor como Mediador, embora nem todos esses trabalhos usem da mediação durante o desenvolvimento da

atividade, como será discutido no item 2.3.3. Alguns estudos também mostram dificuldades de professores para realizar a mediação, o que requer uma formação profissional adequada.

Alguns desses estudos como, por exemplo, Dalri et. al (2005) (T9) e Giraldi e Cassiani (2009) (T19) apontam cuidados necessários ao pensar a mediação na leitura e escrita, pois, algumas vezes, pode gerar uma concepção de que os textos possuem um sentido único e indiscutível ou ainda levar os estudantes a abandonar ideias originais para atender as expectativas do professor.

Neste sentido, Giraldi e Cassiani (2009) (T9) apontam a necessidade de problematizar a leitura e escrita com professores de ciências e concordam com Orlandi¹⁷ (1993), quando aponta que,

A contribuição do professor, em relação às leituras previstas para um texto, é modificar as condições de produção de leituras do aluno, dando oportunidade a que ele construa sua história de leituras e estabelecendo, quando necessário, as relações intertextuais, resgatando a história dos sentidos do texto, sem obstruir o curso da história (futura) desses sentidos. (ORLANDI, 1993, p.88 *apud* GIRALDI; CASSIANI, 2009, p. 10)

Barbosa (2011) discute a formação do professor mediador no ensino da leitura, embora voltado para a formação do professor de língua portuguesa, muitas reflexões consideradas pela autora são essenciais para pensar a formação dos professores de diferentes disciplinas, visando que consigam mediar leituras. Essa autora coloca com base em Neves¹⁸ (2007) que

o professor é o responsável pela tarefa de levar o aluno a atrever-se a errar, a construir suas próprias hipóteses a respeito do sentido do que lê e a assumir pontos de vista próprios para escrever a respeito do que lê, do que sente, do que vive, do que ouve na sala de aula, do que ouve do mundo que está fora dos muros da escola, promovendo, assim, em seus textos e com os textos, um diálogo entre vida e escola, entre disciplinas escolares e o mundo (BARBOSA, 2011, p.30).

Uma formação que prepare os professores para atuar desta forma, considerada adequada, não pode ser focada apenas na teoria, é necessário aproximá-la da prática. Barbosa (2011) discute o fato de professores de língua portuguesa encontrarem dificuldades para mediar a leitura em sala de aula, mesmo

¹⁷ ORLANDI, E. P. **Discurso e leitura**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993. 117p (Coleção passando a limpo). ISBN 85-249-0114-4.

¹⁸ NEVES, I. C. B. **Ler e escrever**: compromisso de todas as áreas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007

tendo durante a graduação contato com diferentes teorias linguísticas, e nesta perspectiva é defendido a necessidade de aproximação entre teoria e prática, pois esse distanciamento leva os professores, ao se depararem com situações concretas da sala de aula, ao abandono da teoria.

Para formar um professor de ciências que seja mediador de leitura e escrita com relação a sua disciplina, talvez não baste acrescentar na formação inicial discussões sobre teorias que as cercam, embora sejam essenciais para ampliar a visão e compreensão sobre essas práticas, mas, além disso, é preciso modificar a formação e as condições de atuação deste professor como um todo.

Barbosa (2011) aponta que o professor também precisa ler e escrever, pois a qualidade do ensino da leitura está relacionada à sua vivência como sujeito que escreve e que lê (p. 35). Nessa perspectiva, é apontada a ideia da formação de um professor-pesquisador, para possibilitar a construção da posição de mediador.

Diante desse problema, muitos autores têm defendido que a pesquisa é um meio de aliar conhecimento prático e conhecimento teórico. Aliás, o tema professor-pesquisador tem recebido atenção crescente nos últimos tempos, em razão dos impasses que impedem a formação de um professor reflexivo. Tardif (1991), Perrenoud (1993, 1999) e Nóvoa (1991) reivindicam para o professor-pesquisador, no que concerne à construção de saberes sobre o ato de ensinar, a mesma posição do artista, que ensaia com seus diferentes materiais as melhores soluções para os problemas de ensino. Ou seja, os aportes teóricos e metodológicos passam a ser, efetivamente, meios de construção de respostas para as dificuldades de ensino e aprendizagem, uma vez que são compreendidos no confronto com situações locais e que não se configuram como abstrações teóricas. A posição de mediador é construção, processo que se realiza (p. 35).

Riolfi (2007) discute o papel da escrita na formação do professor de língua portuguesa, e essas reflexões podem ser estendidas para outras áreas de ensino, visto que ler e escrever são recursos de aprendizagem e responsabilidade de desenvolvimento de todas as disciplinas escolares. A autora defende a formação do professor desde o início pela pesquisa, onde a escrita do professor tem um papel central contra a reprodução na sua formação, possibilitando a ele refletir sobre a sua prática e campo de conhecimento mediado por teorias (p. 39). Ler e escrever sobre problemas da sua prática profissional permitirá que esses recursos estejam presentes na vivência desse profissional tendo maior intimidade para usá-los de diferentes formas em suas aulas e, principalmente, a aproximação dos campos de teoria e prática.

Em sete trabalhos foram identificadas discussões que permitem entender o professor como **Criador** nas atividades (TABELA 2), ou seja, tendo autonomia em sala de aula para selecionar e aperfeiçoar materiais e estratégias de desenvolvimento. O professor não pode ser preconizado como um mero aplicador de atividades prontas de livros didáticos ou propostas por pesquisadores. Apesar de nem todos os trabalhos considerarem em suas discussões essa perspectiva, o professor em sala de aula precisa criar e inovar tendo em vista seus alunos e os objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, talvez seja necessário que mais trabalhos assumam e discutam com profundidade o professor sob essa perspectiva de Criador. Para ser o Criador o professor precisa de condições e formação adequada, só assim conseguirá maior autonomia em sala de aula também em atividades que envolvem a leitura e a escrita de textos.

Em onze trabalhos analisados foi identificada a idealização de um **Professor Avaliador**, ou seja, ele precisa refletir sobre as atividades que foram desenvolvidas, seja antes, durante ou depois da utilização. Ele precisa pensar e avaliar quais são seus objetivos, o perfil de seus estudantes e como a atividade pode ser desenvolvida para ir ao encontro dos interesses da escola. Ele deve, após a atividade, refletir sobre o seu desenvolvimento realizando “ajustes” que aperfeiçoem a sua prática e o modo como a leitura e a escrita foram trabalhados.

Existem várias concepções de avaliação que podem ser usadas com diferentes propósitos. Avaliar é um ato complexo que exige do professor conhecimento de teorias, além da escolha de instrumentos adequados (VIEIRA; SFORNI, 2010). Aqui a avaliação está relacionada a uma reflexão contínua no desenvolvimento da atividade, visando tomadas de decisão e aperfeiçoamento na atividade para atingir os objetivos almejados. Assim, o conhecimento do professor e o aperfeiçoamento profissional ocorrem também pelo processo de avaliação contínua, que precisa ser mediado por teorias, o que será possível se o professor tiver condições para também atuar como pesquisador.

Existe certa relação entre **Professor Criador, Mediador e Avaliador**, embora os trabalhos não a deixem explícita ou não considerem as três conjuntamente, essas categorias acabam, de alguma forma, se complementando. A ideia de avaliador se aproxima da concepção de um professor que reflete sobre a sua prática e a aprendizagem de seus alunos, o que é fundamental para que ele consiga assumir a posição de mediador e criador de atividades de leitura e/ou

escrita. Em outras palavras, mediar os processos de leitura ou escrita e criar novos instrumentos e estratégias requer do professor um processo constante de reflexão sobre o seu espaço de trabalho.

2.4.3 A atuação do professor no desenvolvimento dos trabalhos selecionados

Todos os trabalhos selecionados para a análise possuem em comum o desenvolvimento de atividades em sala de aula, ou seja, existe alguém, professor da escola ou pesquisador (estando durante a atividade no papel de professor), que atua conduzindo essas aulas. Discute-se aqui essa atuação do professor, ou do pesquisador, em alguns casos (QUADRO 2), durante o desenvolvimento das atividades de leitura e/ou escrita de textos.

Essa análise é dividida de acordo com as categorias apresentadas anteriormente, no subitem 2.2.2, ou seja, partindo das discussões teóricas sobre o papel do professor neste tipo de atividade, busca-se agora analisar de que modo foi possível este tipo de atuação nos trabalhos publicados.

Portanto, discute-se primeiramente a Autoria das atividades (item a) que tem certa relação com a categoria *Professor Criador*, posteriormente quanto a sua forma de atuação em sala de aula, sendo Mediador ou não (item b), que está relacionada com a preconização, feita na maioria dos trabalhos, de um *Professor Mediador*. Busca-se também identificar se a publicação leva em consideração a avaliação/reflexão do professor da escola sobre a atividade desenvolvida, se aproximando da concepção de que o professor é também um *Avaliador* (item b).

a) Autoria das propostas didáticas nos trabalhos analisados

Foram analisados nos trabalhos publicados a autoria (quem elaborou) da proposta ou atividade didática e quem foi o responsável pela condução de tal atividade em sala de aula. No Quadro 2 são apresentados os resultados desta análise, esquematizado em conjunto. Essa interpretação apresentada não é feita

com os trabalhos T12 e T15 por entender que, pela descrição da atividade na publicação, não fica explícito quem atuou (professor efetivo ou pesquisador) durante a atividade.

Autoria (quem elaborou) da Atividade Didática	Quem desenvolveu a atividade em sala de aula	Trabalhos	Total de trabalhos
Pesquisador	Pesquisador	T2; T7; T11	3
Pesquisador	Professor	T3; T4; T16; T18; T20; T24; T27	7
Professor em conjunto com (ou com auxílio do) grupo de pesquisa/pesquisador	Professor	T1; T5; T8; T9; T10; T17	6
Professor	Professor	T6; T19; T21; T26	4
Professor pesquisador	Professor pesquisador	T13; T14; T22; T23; T25; T28; T29	7
Não foi possível identificar		T12; T15	2

QUADRO 2: IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR ATUANTE NA ATIVIDADE
FONTE: A autora (2015)

Em muitos dos trabalhos analisados o pesquisador, autor do estudo, não é professor na escola onde o trabalho foi desenvolvido. Assim, o professor é um dos sujeitos da pesquisa ou alguém que permite a sua realização em seu ambiente de trabalho, de modo que existe uma parceria do pesquisador com o professor no processo de execução da pesquisa, mas esse não participa dos momentos formais de reflexão e construção das análises.

Alguns desses trabalhos, como T11, T22 e T25, foram desenvolvidos por, ou em conjunto, com alunos de graduação como TCC ou a partir de reflexões sobre a sua Prática de Docência. Embora não sejam os professores efetivos da escola, trata-se também de um momento de aprendizagem pela pesquisa de um futuro professor. Seria importante que esses momentos não se limitassem à formação inicial e que mais professores atuantes em sala de aula realizassem trabalhos dessa e de outras naturezas que possam contribuir na construção de conhecimentos e no seu aperfeiçoamento profissional.

Alguns trabalhos se diferenciam da análise de aplicações de atividades pontuais envolvendo o ler e/ou escrever, como por exemplos os estudos de Gambarini e Bastos (2003) (T6), Ribeiro et al (2011) (T21) e Ribeiro e Munford (2013) (T26), que analisam a utilização da leitura e/ou escrita no cotidiano escolar, ou seja, discutindo o modo como professores regentes de disciplinas de ciências

propõem atividades que envolvem esses recursos, sem intervenção dos pesquisadores na sua forma de trabalho.

Em outros trabalhos mais de um professor participa do estudo, como em Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001) (T1), por exemplo, no qual os professores participantes fazem parte de um grupo de pesquisa que pensam em conjunto atividades de leitura para serem desenvolvidas nas suas aulas. No trabalho (T17), de Leite e Garcia (2009), também participam alguns professores, mas, neste caso, é sugerido pelos pesquisadores um texto de divulgação científica e os professores atribuem sentido próprio à atividade, ou seja, cada professor tem autonomia para pensar e aplicar a atividade conforme suas próprias concepções didáticas. Nesses estudos, de algum modo, o professor faz parte do processo de criação e adaptação da atividade para o contexto da sua escola.

Em sete estudos analisados foi possível, pela descrição, interpretar que o autor (ou um dos autores) da pesquisa é professor na escola onde foi desenvolvida a atividade. Aqui se considera este grupo de trabalhos como professor pesquisador (QUADRO 2). Este pequeno número evidencia a baixa participação de professores da Educação Básica como pesquisadores da sua prática em situações que proporcionem discussões para aprofundar ou ampliar os seus conhecimentos pedagógicos dentro da temática.

Pela análise anteriormente proposta da preconização do professor, os trabalhos classificados como *Professor Criador* estão relacionados à necessidade de maior autonomia desses profissionais no seu espaço de trabalho. A participação na autoria da proposta de atividade (as três penúltimas linhas do Quadro 2, portanto 16 trabalhos) representam trabalhos que se aproximam desta perspectiva, já que o professor tem espaço para atuar no processo de construção da proposta a ser desenvolvida. Percebe-se que há diferentes graus de autoria dos professores, ou seja, em alguns trabalhos são analisadas propostas didáticas elaboradas pelo próprio professor, sem interferência dos pesquisadores, em alguns casos o professor é o pesquisador, autor do estudo, mas em outros a proposta é construída em conjunto com o grupo de pesquisa ou o pesquisador, onde o professor também participa dando sugestões, discutindo e desenvolvendo do seu modo a leitura e/ou escrita em sala de aula.

Assim, é possível interpretar que existe, nas pesquisas relacionadas à temática, a concepção de que o professor é mais que um transmissor de conteúdos,

pois também pode criar estratégias e materiais visando a aprendizagem de seus alunos. É importante que o professor participe da produção de atividades, modificando-as conforme as necessidades e desenvolvendo novos métodos segundo as suas experiências profissionais e acadêmicas.

b) Forma de atuação do professor no desenvolvimento da atividade

Essa análise quanto à forma atuação de quem estava em sala de aula (seja o professor ou o pesquisador que assume o seu lugar no momento do desenvolvimento da atividade), busca identificar trabalhos nos quais a atuação do professor no desenvolvimento da atividade em sala de aula se aproxima da atuação idealizada do professor como *Mediador e Avaliador*.

Assim, considera-se que a atuação do professor se aproximou da perspectiva do **Mediador** quando houve mediação no contato do aluno com os textos escritos. Neste caso, o professor aparece ativamente durante a atividade de leitura e/ou escrita em sala de aula: problematizando, dialogando, apresentando, estimulando, corrigindo e revisando no caso da escrita, entre outras possibilidades.

Em alguns trabalhos o professor, ou pesquisador atuante durante o desenvolvimento da atividade, não faz um trabalho de mediação entre o texto e o aluno, ou então no caso da escrita, não há um trabalho de revisão ou retomada, de modo a possibilitar novas interpretações ou reformulações pelos estudantes. Nesses casos, o professor parece mais com um instrutor, ou seja, apenas orientando os alunos sobre a atividade e transmitindo as regras da aula. Em outras palavras, ele aponta a direção, mas os alunos seguem sozinhos, isto é, explícita o que, como e quando deve ser feito em sala de aula, mas sem uma intervenção ativa durante o desenvolvimento da leitura e/ou escrita pelos estudantes.

Considera-se ainda que o trabalho se aproxima, de forma mais evidente, da perspectiva de um **Professor Avaliador** quando o estudo leva em consideração as reflexões/perspectivas, sejam sobre desenvolvimento da atividade e/ou os conhecimentos construídos pelo aluno, do professor daquela escola onde foi desenvolvido o estudo.

No quadro 3 é esquematizado a interpretação feita sobre cada trabalho

quanto a esses dois aspectos: a atuação do professor como mediador na atividade de leitura e/ou escrita e o trabalho apresentar reflexões do professor da escola onde foi desenvolvida a pesquisa. É importante considerar que essa interpretação depende das informações providas pelos autores da publicação.

Trabalhos selecionados	Desenvolvimento da atividade de leitura e/ou escrita em sala de aula – atuação de quem desenvolveu a atividade (professor ou pesquisador)		No trabalho publicado o professor efetivo aparece refletindo sobre a aprendizagem dos alunos e/ou desenvolvimento da atividade?	
	Com Mediação	Sem Mediação	SIM	NÃO
T1	X		X	
T2		X		X
T3		X		X
T4	X			X
T5		X	X	
T6		X		X
T7		X		X
T8	X		X	
T9		X	X	
T10	X			X
T11	X			X
T12	-	-	-	-
T13	X		X	
T14	X		X	
T15		X		X
T16	X			X
T17	-	-	X	
T18	-	-	X	
T19	X			X
T20	X			X
T21	X		X	
T22	X		X	
T23	X			X
T24		X		X
T25	X			X
T26	X			X
T27		X		X
T28		X		X
T29	X		X	
TOTAL	16	10	11	17

QUADRO 3: INTERPRETAÇÃO REALIZADA SOBRE OS TRABALHOS PARA AS CATEGORIAS DE MEDIADOR E AVALIADOR

FONTE: A autora (2015)

Entende-se que os trabalhos possuem objetivos e perspectivas específicas para discussão de diferentes questões relacionadas à temática, porém, através

dessa análise, é possível ver que em alguns trabalhos o professor da escola pode ser considerado apenas um *Instrutor*. Ou seja, a atividade não é desenvolvida com mediação, o professor efetivo não participa do processo de criação da proposta e nem são apresentadas as suas reflexões no trabalho publicado. Este tipo de trabalho parece não levar em consideração que na sala de aula existe um professor que pode influenciar também na relação entre aluno e texto, e que reflete e se aperfeiçoa, assim podendo também criar, avaliar e mediar essas atividades. Por outro lado, é preciso considerar que geralmente esses trabalhos estão relacionados com a aprendizagem dos alunos, assim, o professor concede o espaço da sua aula para a aplicação da atividade e desenvolvimento do estudo que busca analisar a interação dos alunos com a leitura e/ou escrita de textos sobre temáticas ou atividades específicas.

Limitar o professor atuante em sala a um instrutor aproxima-se da concepção do professor receptor, ou seja, ele recebe atividades prontas e transmite em sala de aula elementos propostos em outras esferas. Com isso, muitas vezes, não há espaço para a reflexão sobre a atividade e aprendizagem de seus alunos, ou seja, o professor não avalia e media, quando necessário, a relação do aluno com o texto escrito.

A atuação do professor como *Mediador* aparece em um número significativo de trabalhos (em 16 trabalhos foi possível identificar que o professor faz algum tipo de mediação durante a leitura e/ou escrita dos estudantes). É possível ver também que, apesar de em menor número, muitos trabalhos (11 dos 29 analisados) levam em consideração no estudo reflexões do professor sobre a atividade, ou seja, ele também avalia o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, mesmo que, muitas vezes, de modo limitado a um sujeito da pesquisa.

2.4.4 Outras possibilidades de análise

É possível analisar esses estudos quanto ao fato do professor aparecer **Em aprendizagem** no desenvolvimento das atividades em sala de aula. Tanto o professor que constrói conhecimentos pedagógicos a partir da reflexão sobre a sua prática, quanto o professor que adquire conhecimentos sobre assuntos relacionados

à disciplina específica lecionada, através dos conteúdos e informações que ele não tinha contato e passou a ter para desenvolver a atividade. Acredita-se que vários desses trabalhos analisados contemplam essa perspectiva, mas foi possível identificar, no texto da publicação, referência explícita a esta ideia em apenas dois trabalhos (T10 e T26).

Por mais que os trabalhos analisados não coloquem explicitamente que o professor reflete sobre a sua prática, por algumas características da atuação desses professores – que se aproximam das perspectivas de Criador, Mediador e Avaliador – pode-se dizer que a concepção do papel do professor se aproxima da ideia de aperfeiçoamento pela reflexão sobre a sua ação, proposta por Schön (PIMENTA, 2010). Por muitas vezes, essa reflexão que a experiência em sala de aula proporciona é limitada pela falta de condições concretas para o aprofundamento e apropriação de teorias.

Em todos os trabalhos analisados, o professor é sempre idealizado para além de um transmissor em sala de aula, como um sujeito ativo e responsável pelo desenvolvimento das atividades e aprendizagem dos alunos. Mas se compararmos os resultados desta análise com a atuação do professor nas atividades desenvolvidas é possível ver que nesta última, até mesmo devido às condições em que os estudos foram realizados, nem sempre o professor tem espaço, ou consegue no caso da mediação, por exemplo, atuar do modo como é idealizado nas discussões teóricas do artigo.

Alguns trabalhos também discutem sobre as condições necessárias para que o professor possa desenvolver atividades deste tipo exercendo aquilo que é considerado seu papel. Assim, foram criadas as categorias *Mudança de Papel* e a *Necessidade de Apoio*.

A menção à **Mudança de Papel** vem através das críticas ao professor tradicional, preconizando um professor inovador que perceba as transformações pelas quais a escola passa e a mudança de seu papel, assumindo novas funções e em alguns casos saindo da centralidade da aula. Para isso, alguns trabalhos apontam a **Necessidade de Apoio** através do investimento em formação, materiais, cursos, criação de grupos para o trabalho coletivo, entre outras necessidades, para que o professor possa mudar sua visão e prática com relação a atividades didáticas que usam a leitura e/ou escrita.

Em nove trabalhos foi possível identificar discussões sobre a necessidade

de *Mudança de Papel* do professor que não é tido como o único detentor do conhecimento científico, mas em sala de aula também está em aprendizagem junto com os alunos, apreendendo as condições sociais nas quais a sua prática acontece, refletindo e aperfeiçoando sua prática através das experiências. Essa mudança de papel é necessária para que se possa usar a leitura e a escrita de textos como potenciais meios de aprendizagem.

Alguns trabalhos, embora em menor número, apenas cinco, apontam que para essa mudança de papel o professor tem a *Necessidade de Apoio*. Nesse sentido, utilizar a leitura e/ou a escrita de textos como meios de aprendizagem, requer que o professor tenha uma formação sólida e auxílio através de trabalhos em conjunto com outros professores e acesso a materiais que proponham novas atividades, mais adequadas para a função social da escola.

Embora o número de estudos que trazem essas discussões seja pequeno, é importante ressaltar que eles existem e indicam a necessidade de refletir sobre o espaço escolar e o papel do professor, buscando por mudanças que acompanhem as transformações de nossa sociedade.

2.5 O QUE EVIDENCIAM OS ESTUDOS DA REVISÃO DE LITERATURA

A revisão realizada em alguns periódicos brasileiros relacionados ao ensino de ciências da natureza evidencia que a utilização da leitura de diversos gêneros no ensino de Física já vem sendo discutida e estudada há algum tempo, porém as publicações sobre a escrita nessa disciplina no Ensino Médio ainda são em pequeno número.

Embora Navarro e Chion (2013) apontem que existe uma vasta produção sobre a escrita no ensino de ciências em revistas internacionais da área de ciências naturais nos diferentes níveis educativos (p. 32), na revisão realizada nesta pesquisa, na qual as buscas exploram as publicações de periódicos brasileiros, foram encontrados poucos trabalhos focados na discussão sobre a escrita de textos em aulas de Física em nível de Ensino Médio.

Os trabalhos da literatura, embora com referenciais teóricos e objetivos diversos, mostram que a leitura de diferentes gêneros, como textos de divulgação

científica e literários, pode ser potencial para a aprendizagem de Física, porém é preciso refletir sobre o modo de utilização dessas leituras, visando não só motivar o aluno para ler sobre Ciência, mas explorar a potencialidade desse recurso no processo de aprendizagem.

Muitos trabalhos defendem a importância da mediação do professor entre o texto e o aluno, adotando uma postura dialógica; porém outros estudos evidenciam que nem sempre o professor possui a segurança necessária para o desenvolvimento deste tipo de atividade, consequência também das próprias condições de trabalho e formação docente que não contempla esses aspectos.

A escrita, muitas vezes, é vista apenas como um meio de expressão do conhecimento do estudante, sendo necessárias investigações que ampliem o olhar sobre esse processo.

Existem trabalhos que analisam os sentidos que professores de Física atribuem para a leitura de textos. Esses evidenciam dificuldades encontradas no uso dessa prática no ensino da disciplina, sendo muitas associadas à relação que os estudantes estabelecem com o texto. Fica claro que são necessárias discussões na formação inicial dos professores sobre o uso da leitura e da escrita na aprendizagem, para que possam ser explorados novos modos considerando toda sua potencialidade na aprendizagem escolar.

A revisão realizada no evento ENPEC buscou discutir como o professor é preconizado em estudos envolvendo atividades didáticas sobre a temática e como se deu sua atuação no desenvolvimento de tais atividades.

A maioria dos artigos selecionados, ao discutir o uso da leitura e/ou da escrita de textos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, assume que a função social da escola é a de formar cidadãos reflexivos e críticos, levando em conta seus interesses, anseios e condições. Assim, o professor é preconizado refletindo sobre os sujeitos, o espaço e a sua ação.

Como foi possível identificar em alguns trabalhos analisados, no cotidiano escolar e durante a participação na pesquisa, é recomendado que exista a reflexão sobre a prática: pelas experiências o professor avalia, aprende e aperfeiçoa a sua ação criando estratégias, recursos e atividades que vão ao encontro dos interesses da escola e dos sujeitos envolvidos neste processo. Embora essa reflexão ocorra, ela é restrita, ou seja, sem um aprofundamento teórico e uma formalização, pois muitas vezes o autor da pesquisa não é o professor.

Existem trabalhos, embora em número pequeno, em que o professor se resume a um Instrutor da atividade, não participando de nenhum momento de criação ou discussão sobre a mesma. Essa visão e atuação precisam ser superadas, na direção defendida por Garcia (2012), ou seja, que a escola não seja apenas um campo empírico de investigações, mas um espaço de formação em pesquisa para os professores, e a universidade um espaço para diálogo, aperfeiçoamento e discussão.

A formação dos professores de Ciências pode ser pensada a partir da perspectiva do professor que reflete sobre a sua prática e não como receptor na sala de aula. Por outro lado, conforme apontado por Martins e Higa (2007), se levarmos em conta a natureza da função social do professor, que em muitos trabalhos aparece como justificativa para a utilização da leitura e escrita de textos no ensino de ciências da natureza, com o intuito de formar um cidadão crítico diante das informações disponíveis nos diversos meios, talvez a perspectiva do professor como intelectual também seja adequada para pensar a formação destes professores.

3 METODOLOGIA E CENÁRIO DA PESQUISA

Neste capítulo, primeiramente, é descrito e fundamentado o caminho metodológico utilizado nesta pesquisa, justificando as escolhas realizadas para a construção e interpretação dos dados da investigação. Posteriormente, caracteriza-se o contexto da escola (professor, alunos participantes e elementos da cultura da escola na disciplina) onde a pesquisa foi desenvolvida, pois é essencial considerar esse cenário nas análises.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, situada no contexto da descoberta, uma vez que o objetivo principal não é a verificação de uma dada teoria. No contexto da descoberta, a formulação de teorias se dá a partir de um conjunto de hipóteses que surgem no decurso, ou até mesmo no final da investigação, ou seja, trata-se, como caracterizado, segundo Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990), por Van der Maren, de um processo *indutivo exploratório* e de formulação de teorias *interpretativas e prescritivas* (p. 95 e 96).

Portanto, embora essa investigação tenha motivações e questões iniciais, ela não possui um campo de estudo previamente bem delimitado. O quadro do estudo foi ganhando forma no próprio decurso, através do questionamento dos dados e formulação/reformulação de hipóteses ao longo da investigação.

Como discutido por Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990), a questão da validade da pesquisa qualitativa possui diferentes aspectos: *validade interna, aparente, instrumental, teórica*, e várias maneiras de alcançá-las. Segundo esses mesmos autores, um dos meios de validação instrumental é a confrontação de dados construídos a partir de várias técnicas, esse procedimento é chamado de *triangulação* entre técnicas e é utilizado nesta investigação.

3.1 PERCURSO METODOLÓGICO

Adotamos como técnicas de pesquisa a observação participante, entrevistas com alunos e professor e a análise documental de alguns trabalhos produzidos pelos estudantes. Assim sobre o mesmo espaço e acontecimentos busca-se

construir interpretações a partir de três perspectivas: do investigador enquanto observador, da entrevista realizada com o professor e da expressão de alguns estudantes das turmas observadas (em entrevista e atividades escolares) (FIGURA 4).



FIGURA 4: TRIANGULAÇÃO DE TÉCNICAS USADAS NA INVESTIGAÇÃO.
 FONTE: A autora (2015)

O pré-projeto de pesquisa tinha como objetivo investigar a utilização da leitura e escrita de textos em aulas de um professor de Física atuante no Ensino Médio na Educação Básica, identificando possibilidades e dificuldades através de diferentes olhares sobre esses processos. Propõe-se discutir não a partir de uma idealização, mas dentro do contexto e das condições da escola. Para discutir esses aspectos foi seguido um caminho metodológico (FIGURA 5) que será justificado neste capítulo.

Partindo do objetivo inicialmente proposto, foi desenvolvido um estudo exploratório buscando a focalização do objeto de pesquisa e os caminhos a serem percorridos. Esse estudo exploratório usou como técnica a observação participante e foi essencial para avaliar um possível instrumento de pesquisa e assim repensar as condições e a reformulação do projeto.

Ressalta-se que o problema desta investigação versa sobre as possibilidades e dificuldades, em um contexto real de escola, para desenvolver atividades de leitura e escrita textos no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Física.

3.1.1 Observação participante

Optou-se por utilizar a observação participante como instrumento de pesquisa do estudo exploratório por entender que esse possibilitava a aproximação com o professor visando compreender sua visão sobre a leitura e escrita de textos dentro do seu ambiente de trabalho, ou seja, das condições concretas nas quais as aulas de Física acontecem.

Segundo Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990),

Na observação participante, é o próprio investigador o instrumento principal de observação. Isto significa que, [...] o investigador pode compreender o mundo social do interior, pois partilha a condição humana dos indivíduos que observa. (p. 155)

A definição do campo de observação teve como critério o professor atuante em sala de aula. A opção foi pela aproximação a uma sala de aula onde o professor atendesse a alguns requisitos: formado em Física, atuante na rede estadual de ensino como QPM (Quadro Próprio do Magistério) - pela estabilidade no local de trabalho – e com um perfil inovador, aberto a mudanças.

Foram consultados alguns professores que participavam do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) de Física, pois se entendeu que a atuação desses no programa confere a eles certo perfil diferenciado de inovação, próximo ao almejado.

O professor que aceitou prontamente participar da investigação é servidor público do estado do Paraná e atua profissionalmente em uma escola da Rede Pública de Ensino na cidade de Curitiba. O colégio onde ele atua está localizado em um bairro de classe média, próximo ao centro da cidade, e oferece Ensinos Fundamental, Médio e Profissionalizante. O colégio é reconhecido pela sua boa estrutura física e ações/projetos extracurriculares.

As observações foram feitas durante um bimestre letivo (setembro até dezembro de 2014) em três turmas de terceiro ano do Ensino Médio Regular do turno da manhã – 3º A, 3º B e 3º C. A pesquisadora acompanhou todas as aulas ministradas nessas turmas durante este período. Cada turma tinha duas aulas semanais de Física com duração em torno de 50 minutos. No item 3.2 é feita uma caracterização mais detalhada sobre o cenário da investigação.

Por não ter a princípio um quadro teórico definido e questões precisas, inicialmente as observações foram assistemáticas, embora pautadas em questões iniciais do projeto de investigação. Segundo Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1999), a observação não-estruturada é comum em estudos qualitativos:

O tipo de observação característico dos estudos qualitativos, porém, é a observação não-estruturada, na qual os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados e relatados da forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação (p. 166).

Foi construído um instrumento de pesquisa com questões norteadoras da observação, devido à diversidade e riqueza de informações presentes no contexto da sala de aula. Assim, embora os relatos tenham sido realizados de modo livre, buscando descrever e compreender a situação observada como um todo, o olhar sobre a sala de aula tinha a direção para algumas questões pré-estabelecidas a partir do pré-projeto de pesquisa. O roteiro com as questões norteadoras da observação possuía como eixos principais: as condições em que as aulas são desenvolvidas; a relação professor-aluno; o uso do livro didático; a utilização da leitura e da escrita pelo professor e pelos alunos; a relação aluno-linguagem escrita e a avaliação da disciplina.

As observações foram registradas pela pesquisadora em três etapas:

- a) Notas durante a aula em um diário de observação;
- b) Ampliação das Notas de aula, com preenchimento de respostas ao Roteiro de Observação, logo após a saída do local;
- c) Produção de um Diário descritivo – reflexivo, logo após a saída do local.

Quanto ao nível de participação nas aulas, ele foi mínimo nas primeiras semanas, quando a pesquisadora apenas passou a frequentar a sala de aula como mais uma ouvinte na turma, sem qualquer apresentação formal aos estudantes. Essas primeiras observações e contato mostraram que a leitura e a escrita estão presentes nas aulas de Física deste professor, porém algumas vezes limitadas no modo de utilização a um veículo de comunicação pedagógica, vertente apontada por Carvalho e Barbeiro (2013).

A partir das observações realizadas surgiram várias questões que conduziram à primeira interpretação de que refletir o *ler* e o *escrever* em aulas de

Física requer pensar não só no papel do professor, embora seja fundamental, mas também nas condições concretas nas quais as aulas de Física acontecem. Neste sentido, entendeu-se que compreender a questão do projeto de pesquisa inicial requer ampliar o olhar, buscando interpretar o contexto e as condições nas quais as aulas são desenvolvidas.

Após as primeiras semanas e em comum acordo com o professor, foi proposta uma atividade para ser desenvolvida em sala de aula, trazendo a leitura e a escrita de textos de um modo não usual até então nas aulas acompanhadas, visando observar como o professor e os alunos se relacionariam com outro modo de utilização da leitura e da escrita na disciplina.

Um dos critérios de cientificidade das metodologias qualitativas é a validade/validação da investigação. É essencial que uma pesquisa qualitativa busque certificar de que o investigador “observa realmente aquilo que pensa estar a observar” (KIRK e MILLER, 1986, p. 21 citado por LESSARD-HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 1990, p. 68). Na observação participante a recolha de dados das opiniões e crenças pode ser distorcida pelo etnocentrismo do observador, por pertencer a uma cultura diferente da dos sujeitos observados (LESSARD-HÉBERT, GOYETTE; BOUTIN, 1990, p. 160). Sendo assim, é necessária a utilização de outras técnicas que complementem e confrontem os dados das observações.

Nesta perspectiva, visando a utilização de outras técnicas de investigação para confrontar as interpretações das observações, foi realizada a apresentação formal da pesquisadora aos alunos, mais precisamente no nono dia de observação, e solicitada a autorização dos estudantes e dos responsáveis para análise dos trabalhos que seriam produzidos por eles em sala de aula e, se necessário, participação em uma entrevista. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1) foi entregue a todos os estudantes das três turmas para que os responsáveis pudessem tomar ciência da investigação e, de acordo com a participação do estudante, assinar o termo. Foram explicados aos alunos os objetivos da pesquisa e que a participação era livre e voluntária. Do total de 96 alunos, das três turmas, 44 estudantes trouxeram o termo com a autorização dos responsáveis.

Para confrontar e ampliar as interpretações foram realizadas entrevistas com alguns desses estudantes (14 ao total) e com o professor da disciplina, além da

análise documental dos materiais produzidos como parte das atividades didáticas, nas aulas observadas.

3.1.2 Entrevistas

Nessa investigação, as entrevistas realizadas com estudantes e com o professor da disciplina têm função técnica essencial, já que a técnica de observação participante, utilizada anteriormente às entrevistas, forneceu os dados a confrontar para suscitar novas questões e interpretações (LESSARD-HÉBERT, GOYETTE; BOUTIN, 1990, p. 162).

Para a pesquisa qualitativa que parte da técnica de observação participante, a entrevista com os sujeitos é fundamental e enriquecedora da investigação. Segundo citam Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990), para Werner e Schoepfle (1987) a técnica da entrevista possibilita ao investigador, após a observação participante, “confrontar a sua percepção do “significado” atribuído pelos sujeitos aos acontecimentos com aquela que os próprios sujeitos exprimem” (p.160).

Nesse sentido, optamos por realizar entrevistas semi-estruturadas com o professor da disciplina e alguns estudantes das turmas observadas. Foi elaborado um roteiro de entrevista com questões sobre suas concepções acerca da leitura e escrita de textos nas aulas de Física e sobre as atividades que foram desenvolvidas no decorrer do bimestre letivo. As questões do roteiro foram elaboradas a partir das primeiras interpretações feitas pela pesquisadora dos acontecimentos que ocorreram no terreno de investigação. A entrevista é caracterizada como semi-estruturada porque se desenrola “a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34).

As entrevistas com os estudantes foram individuais e realizadas nos últimos dias letivos do ano, durante as aulas de Física, com autorização da coordenadora pedagógica, do professor e dos responsáveis pelo estudante, ou seja, apenas foram convidados a participar da entrevista alunos que trouxeram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos (TCLE) assinado pelos responsáveis. Participaram voluntariamente 14 estudantes ao total das três turmas observadas. Esses estudantes assinaram um novo TCLE (APÊNDICE 2) concordando em

conceder de forma livre e voluntária a entrevista. Num primeiro momento, foram realizadas entrevistas com dois estudantes, a partir das quais algumas questões do roteiro foram alteradas buscando uma maior naturalidade no diálogo entre o entrevistador e o estudante. As demais entrevistas foram realizadas a partir deste roteiro reestruturado (APÊNDICE 4).

A entrevista com o professor também foi individual e foi realizada após o desenvolvimento da proposta didática em sala de aula. Ele foi esclarecido sobre os objetivos da entrevista, da qual concordou em participar voluntariamente, assinando o TCLE (APÊNDICE 3). O roteiro foi semi-estruturado e pode ser consultado nos Apêndices (APÊNDICE 5).

As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente para redução e construção dos dados.

3.1.3 Análise documental

Segundo Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990),

A análise documental, espécie de análise de conteúdo que incide sobre documentos relativos a um local ou a uma situação, corresponde, do ponto de vista técnico, a uma observação de artefactos escritos (p. 143).

Podem ser usados como documento de análise “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 169), como livros, relatórios, programas de cursos, jornais, revistas, planos de aula, trabalhos de alunos, entre outros.

Nessa investigação a análise documental é usada como complemento às outras técnicas de investigação. É feita uma análise das produções escritas realizadas pelos estudantes no decorrer do bimestre de observação, como forma de construir novas interpretações sobre o contexto e o papel das atividades desenvolvidas no bimestre, confrontando com as interpretações construídas com as outras técnicas de pesquisa.

Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), para analisar esses materiais o investigador precisa conhecer informações sobre a origem,

procedimentos e fontes usadas na construção, bem como os propósitos da sua elaboração (p. 169). Conhecer essas informações sobre os documentos é essencial para a construção das interpretações sobre os mesmos. Os documentos “não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem em um determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39).

Serão analisadas nesta pesquisa, como forma de confrontar os dados das entrevistas e das observações, cartas escritas (material produzido pelos estudantes como parte das atividades didáticas ao longo do bimestre e entregues ao professor como forma avaliativa), considerando também a atividade de respostas às questões propostas após a leitura de dois textos didáticos em sala de aula (realizada como preparação para a escrita da carta). O contexto e como essas atividades foram desenvolvidas em sala de aula são descritas e analisadas nos próximos capítulos.

Deste modo, essa pesquisa percorreu um determinado caminho de investigação (FIGURA 2) utilizando mais de uma técnica para construir dados e interpretações sobre o objeto de pesquisa, através de diferentes olhares (investigador, professor e alunos). Em suma, partindo da observação participante, foi proposta e construída com o professor uma atividade utilizando a leitura e a escrita de outro modo e inserida na sua forma usual de trabalho. Após o desenvolvimento dessa atividade foram realizadas entrevistas com alguns estudantes e com o professor. Também são analisadas as produções escritas dos alunos entrevistados, dos quais apenas 10 desenvolveram a atividade.

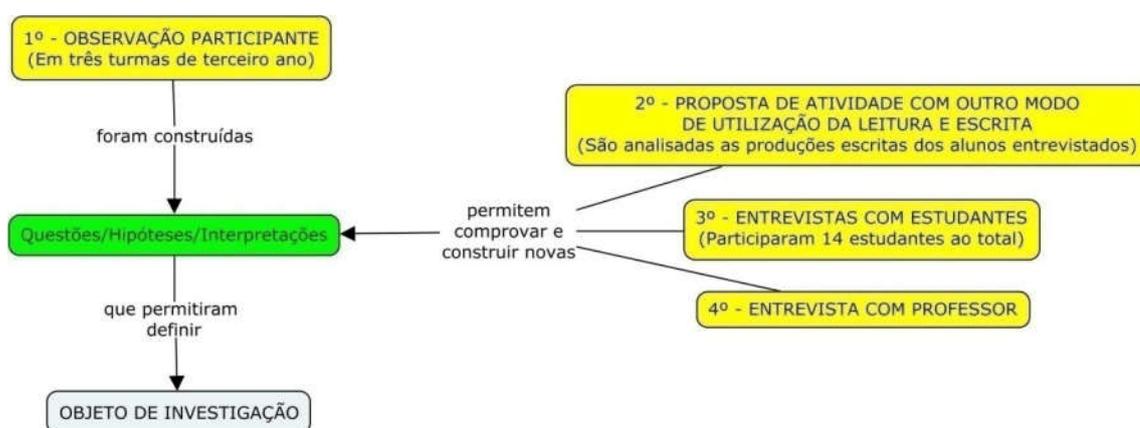


FIGURA 5: CAMINHO PERCORRIDO NA INVESTIGAÇÃO.
FONTE: O autor (2015)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

É preciso considerar, ao pensar as interpretações dos dados desta investigação, que

o que é cotidiano para uma pessoa, nem sempre o é para outras. Num mundo de contrastes como o da escola, começa-se a distinguir assim as múltiplas realidades concretas que vários sujeitos podem identificar e viver como “escola” e a compreender que ela é objetivamente distinta de acordo com o lugar em que é vivenciada (ROCKWELL; EZPELETA, 1989; p. 22).

Assim construir interpretações sobre aquilo que foi observado nas aulas acompanhadas, nas entrevistas com o professor e os estudantes, não é um processo simples e que será aplicável a uma diversidade de contextos. Entende-se que se trata de um processo complexo que parte de um contexto particular, onde os sujeitos possuem a sua experiência de escola, sendo, portanto, essencial considerar o contexto onde a investigação foi realizada para a construção das interpretações.

Como apontado por Vigotski (2008), a fala possui motivos paralelos, assim é importante, para a análise das entrevistas, tendo em vista a compreensão do pensamento do outro, considerar características do contexto e suas motivações particulares. Nesse sentido, aqui é feita uma caracterização do perfil do professor, dos estudantes participantes e de elementos da cultura da escola na disciplina Física.

3.2.1 O professor participante

A caracterização do perfil do professor é essencial para se compreender aspectos de sua prática docente e suas concepções. Essa caracterização aqui proposta é feita a partir das informações fornecidas por ele durante a entrevista individual e as conversas informais durante o período de permanência no espaço de observação.

A opção do professor pela carreira docente foi pela sua afinidade com a área de Exatas e, enquanto aluno no Ensino Médio, gostar da disciplina Física. Apesar de ter pensado em cursar outros cursos de graduação da área de Exatas, por ser aluno

de escola pública fez a opção pelo curso de Física. Já no início da graduação, pela afinidade com as disciplinas e conteúdos estudados, percebeu que fez a escolha certa, mas ainda assim, enfrentou certa auto-resistência à ideia de ser professor da Educação Básica, porém com a conclusão da graduação passou a atuar como professor de Física e acabou se identificando com a profissão. Segundo ele: “me analisando eu sempre fui professor”.

Ele é Licenciado em Física desde 2001. Atua na rede estadual desde 2003, inicialmente contratado pelo PSS (Processo Seletivo Simplificado) e, posteriormente, concursado como QPM desde 2004, quando passou a atuar no colégio onde essa investigação foi realizada. Concluiu em 2009 um curso de especialização em Tecnologias Aplicadas à Educação, além de outros cursos de extensão universitária. Sempre participa dos cursos de Formação Continuada oferecidos pela Secretaria de Educação do Estado aos professores da Rede Pública, apesar de mostrar em sua fala certa crítica às metodologias utilizadas nessas formações.

Desde 2012 ele conduz um projeto extracurricular na escola sobre Astronomia e Robótica. Esse projeto é vinculado ao MEC, inicialmente pelo Ensino Médio Inovador, e atualmente pelo Programa Mais Educação.

Desde 2004 quando começou a atuar neste colégio, ele concede espaço em suas aulas para supervisão de estagiários e também trabalhos de pesquisa da universidade. Atua também como supervisor de bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Deste modo, pode-se concluir que se trata de um professor aberto às novas idéias e diálogo com a universidade, buscando atualização e inovação nas suas aulas.

Segundo ele comenta, no início da sua atuação profissional como docente suas aulas foram parecidas com as aulas da universidade, mais tradicionais, com maior enfoque na parte matemática do que conceitual. Ao adquirir experiência profissional acabou mudando seu modo de trabalhar os conteúdos, buscando dar maior enfoque para a compreensão conceitual da física, sem abandonar a matemática, mas buscando que os alunos compreendam os conceitos envolvidos em problemas de Física. Segundo o professor, essa mudança de abordagem transforma o próprio comportamento dos alunos que passam a ver a disciplina com maior importância e estabelecer outra relação com ela.

Sua postura e comentários nos diálogos durante os intervalos das aulas mostram que ele considera seus alunos capazes de aprender o que quiserem se

tiverem interesse. Ele considera que os estudantes das suas turmas realizam as atividades propostas e têm interesses nas discussões sobre Ciência, discordando da ideia de que os adolescentes “não querem nada com nada”. Para ele, os alunos, desde que se dediquem, são capazes de alcançarem seus objetivos, mas assim como qualquer ser humano, possuem dificuldades e desinteresses que muitas vezes acabam desmotivando-os para a aprendizagem.

Durante sua formação inicial e continuada teve momentos de reflexões sobre o uso da leitura e da escrita de textos na escola. Ele se recorda que durante a graduação participou de discussões sobre a temática em uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física. Segundo o professor, foram feitas reflexões sobre o uso da leitura e da escrita, sendo que ele se atentou mais à produção textual pelo fato de ter apresentado um seminário sobre a temática. O professor também se recorda de discussões sobre a temática, de um modo mais geral e não específico na disciplina de Física, durante cursos de formação continuada na escola. Ele participou de um Simpósio em 2006 em Foz do Iguaçu onde ocorreram discussões sobre questões referentes à leitura de textos literários relacionados com Ciência. Também participou recentemente (mesmo ano em que a entrevista foi realizada) de um Workshop do PIBID no qual foi discutida a necessidade de todas as disciplinas escolares trabalharem com a leitura e a escrita de textos em suas aulas.

3.2.2 O contexto da escola

O colégio onde o professor de Física atua profissionalmente faz parte da Rede Estadual de Ensino e fica em um bairro de classe média da cidade de Curitiba. Sua localização é de fácil acesso, o que faz com que estudantes de outros bairros da cidade também optem por estudar no colégio. Há casos de alunos que moram em bairros mais afastados, mas trabalham no centro da cidade, sendo o colégio meio caminho entre a casa e o trabalho.

São oferecidos Ensinos Fundamental, Médio e Profissional, com turmas nos turnos da manhã, tarde e noite.

A estrutura física do colégio passou por uma reforma recentemente, sendo um ambiente conservado e agradável visualmente. A escola possui cancha coberta,

laboratórios de informática com vários computadores, laboratórios de Física, Química e Biologia (um para cada disciplina), biblioteca, entre outros espaços e recursos. São oferecidas atividades extracurriculares aos alunos, como as oficinas de Robótica do professor de Física, Teatro, entre outros, sendo tais atividades opcionais para os estudantes, mas registradas no histórico escolar daqueles que delas participaram.

Segundo o professor, existe uma grande procura por matrículas no colégio, formando várias turmas das diversas séries, o que não acontece em colégios próximos que acabam com turmas mais reduzidas. As turmas são de tamanho razoável, tanto no ensino regular quanto no técnico integrado. Em geral a lista de chamada conta com cerca de 30 alunos, comparecendo entre 25 e 28 por turma.

3.2.3 Os alunos participantes

Foram observadas as aulas de três turmas de terceiro ano (3º A, 3º B e 3º C) do Ensino Médio Regular. Os estudantes dessas turmas têm em torno de 16 a 18 anos. Existem diferenças de comportamento e ritmo entre as três turmas. Muitas vezes esse ritmo é determinado pelo comportamento e interesse dos alunos na temática estudada.

A turma 3º A, por exemplo, realiza as atividades propostas pelo professor sem muitos questionamentos ou reclamações, enquanto nas outras turmas os alunos questionam mais frequentemente. Durante as aulas, nas explicações do professor, os alunos do 3º A se manifestam menos oralmente do que os alunos das outras turmas – e daí a diferença no ritmo das aulas. Na turma 3º C os alunos fazem várias intervenções na fala do professor, o que faz com que sejam aprofundadas algumas temáticas, mas não sejam abordados todos os conteúdos que foram discutidos em outras turmas.

É difícil caracterizar o perfil dos alunos que estudam no colégio, cada um possui seus objetivos e características particulares, vindo de culturas e vivências diferentes. É possível notar que muitos dos alunos do Ensino Regular possuem interesse em continuar os estudos posteriormente, inclusive alguns fazem cursos pré-vestibulares, ao mesmo tempo em que estão cursando o Ensino Médio.

Nos apêndices (APÊNDICE 2) encontra-se uma tabela onde são esquematizadas algumas características do perfil dos 14 estudantes que participaram espontaneamente de uma entrevista com a investigadora. Eles não foram escolhidos previamente pelo seu perfil, assim é possível ver uma diversidade de perfis dos alunos entrevistados, inclusive com relação à leitura e escrita de textos no cotidiano. Durante o Ensino Médio, todos os alunos entrevistados, embora alguns tenham estudado sempre no mesmo colégio, tiveram aulas de Física com outros professores da disciplina. Para preservar o anonimato os alunos serão representados por meio dos códigos A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13 e A14.

A maioria dos alunos entrevistados afirmou que gosta de ler (A2; A3; A4; A7; A8; A9; A10; A13 e A14). Inclusive alguns citam como atividade que realizam nas horas vagas (A3; A4; A7; A8 e A14), o que pode ser interpretado como uma maior afinidade desses alunos com a leitura de textos. Todos eles pretendem continuar estudando, em curso técnico ou graduação, após o Ensino Médio.

3.2.4 Elementos da cultura da escola na disciplina física

Buscando compreender o modo como a leitura e a escrita de textos são utilizadas nas aulas de Física é importante identificar elementos que fazem parte da Cultura da escola. Essas considerações sobre as aulas de Física partem das observações realizadas em sala de aula e diálogos com o professor, durante a investigação e entrevista.

As aulas possuem duração de 50 minutos. Os alunos possuem cinco aulas por dia letivo, sendo que a disciplina Física possui duas aulas durante a semana.

No início do ano letivo, os estudantes receberam o livro didático de Física - Física Aula por Aula dos autores Claudio Xavier e Barreto Benigno¹⁹, escolhido pelos professores do colégio. Não é comum o professor solicitar e utilizar o livro didático em sala de aula, mas ele sugere que os alunos consultem o livro para buscar informações e exercícios que auxiliem na compreensão e aprendizagem dos conceitos estudados. Pelos comentários de alguns alunos durante as observações,

¹⁹ XAVIER, Claudio & BENIGNO, Barreto. **Física Aula por Aula**. v. 3, Ed. FTD; 2010.

a maioria não utiliza o livro didático em casa, preferindo fazer buscas, quando necessário, em outras fontes, como a *internet*.

O professor criou *blogs* onde são postadas sugestões de atividades, vídeos, textos complementares e outras informações relativas à disciplina. Os estudantes utilizam a plataforma *Moodle* para realizar atividades avaliativas de resposta a questionários, com questões discursivas e de múltipla escolha, sobre assuntos discutidos em sala de aula. Todos os estudantes devem acessar o site e responder ao questionário avaliativo preparado pelo professor, sendo possível refazer a atividade para conseguir uma maior pontuação. Porém, no início desse bimestre de observação, o professor relatou problemas com o servidor que hospedava as atividades, que excluiu a página criada para disciplina alegando falta de acesso. Com isso, foram perdidas as notas atribuídas aos alunos, além de todo o material disponibilizado.

As aulas da disciplina são conduzidas em forma de diálogo. Assim, os estudantes têm espaço para se manifestarem oralmente com comentários e dúvidas, ouvidos atentamente pelo professor e discutidos com os colegas.

Os alunos estão sempre conectados ao celular/smartphone, que acaba sendo utilizado com frequência nas aulas. O professor tenta incluir essa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, utilizando na contextualização dos conteúdos e como meio de busca sobre experimentos ou temas discutidos, com o intuito de complementar ou confirmar informações. Porém, frequentemente os celulares são utilizados com outras funções não relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem.

São utilizadas como atividades avaliativas as listas de exercícios, questionários, apresentações e provas: prática (experimental) e escrita (teórica). As atividades utilizadas em cada bimestre dependem dos conteúdos e das condições das aulas (tempo disponível, recursos, etc.).

A nota bimestral (de 0 até 10 pontos) segue alguns critérios da escola: quatro pontos devem ser atribuídos para atividades e seis pontos para provas escritas. Além disso, os alunos têm direito de fazer uma recuperação, caso não alcancem a média de 6,0 pontos. No bimestre em que as observações foram realizadas, por exemplo, por proposta do colégio foi considerada como parte da nota de prova um simulado do ENEM realizado pelos alunos do terceiro ano. Deste

modo, a forma de avaliação da disciplina não é totalmente determinada pelo professor, mas tem influência da coletividade da escola.

As atividades avaliativas, que não se enquadram dentro de determinadas pontuações propostas pela coletividade, são escolhidas pelo professor e podem ser realizadas em qualquer aula, ao longo do bimestre. Geralmente são feitas algumas listas de exercício, ou outro tipo de atividade em sala, e os questionários respondidos em casa *online* na plataforma *Moodle*. A prova escrita é feita em uma data durante a “semana de avaliação” organizada pela direção do colégio. O mesmo ocorre para as provas de recuperação.

A maioria das questões das provas e dos questionários são questões conceituais nas quais os alunos também precisam se expressar através da escrita. Os critérios usados para a atribuição de nota variam de acordo com as atividades e as condições em que foram desenvolvidas. Algumas vezes é a expressão correta dos conceitos, em outras a participação e interesse dos alunos.

4 A LEITURA E A ESCRITA EM AULAS DE FÍSICA NO CONTEXTO DA ESCOLA INVESTIGADA

Neste capítulo é caracterizado o modo como a leitura e escrita estavam presentes no contexto das aulas onde a investigação foi realizada. Desta maneira, caracterizam-se as possibilidades de sua utilização neste contexto específico, a partir da qual será possível discutir a potencialidade desses processos, bem como ampliar os modos de utilização superando possíveis dificuldades encontradas no desenvolvimento dessas propostas.

Na organização do capítulo (FIGURA 6) apresentam-se, primeiramente, o modo como o professor utiliza esses processos nas suas aulas, sem intervenção da pesquisadora, ou seja, que advêm de suas próprias concepções e forma de trabalhar os conteúdos (item 4.1). Essa primeira caracterização é feita principalmente a partir dos relatos do professor e estudantes, e observações feitas na escola. Posteriormente (item 4.2), são descritas as atividades desenvolvidas no bimestre específico em que as observações ocorreram - duas atividades experimentais, já planejadas e desenvolvidas pelo professor, sem qualquer intervenção da pesquisadora, e a atividade de leitura e escrita, proposta como outro modo de utilização desses processos neste contexto, com intervenção da pesquisadora. Para uma melhor organização as análises e reflexões são realizadas no capítulo 5.



FIGURA 6: ORGANIZAÇÃO DO CAPÍTULO QUATRO.
FONTE: A autora (2015)

4.1 A LEITURA E A ESCRITA NO CONTEXTO DAS AULAS, PELO PROFESSOR E PELOS ALUNOS

O professor dá ênfase nas suas aulas à parte conceitual da Física, mas sem abandonar as operações matemáticas. Essa concepção vem de suas experiências profissionais e acadêmicas. Na entrevista, ele relata que ocorreu uma mudança na sua forma de abordar o conteúdo a partir das suas experiências em sala de aula. Essa mudança de abordagem, segundo o professor, gerou também uma mudança de comportamento nos alunos, que passam a ver significado no conteúdo e tendem a compreender e se interessar mais.

Essa concepção também se reflete nas provas escritas elaboradas pelo professor, com um maior número de questões conceituais, ou seja, os alunos precisam escrever sobre determinado conceito, expressar suas opiniões ou exemplificar ideias, mais do que realizar operações matemáticas.

Essa ênfase na aprendizagem conceitual da Física suscita a utilização de outras atividades, para além das usuais listas de exercícios e problemas. Nesse sentido podemos considerar que as aulas deste professor se diferenciam das aulas ditas “tradicionais”. Aqui buscamos descrever e refletir sobre o modo como a leitura e a escrita de textos estão presentes nas suas aulas, e também sobre a influência das tecnologias digitais na forma de uso desses processos.

4.1.1 Uso da leitura de textos nas aulas

Durante o período inicial de observação, o professor não realizou atividades de leituras de textos em sala de aula, mas em alguns momentos sugeriu aos estudantes que a realizassem em casa. Por exemplo, em uma aula comentou sobre livros de ficção científica, A Física de Jornada nas Estrelas - Star Trek e Vinte Mil Léguas Submarinas, perguntando se os alunos conheciam essas obras e apontando como leituras interessantes. Ele também pediu, em algumas aulas, que os alunos buscassem informações sobre os conceitos discutidos em outras fontes, como no livro didático e internet, trazendo para a aula dúvidas e comentários.

Nas aulas é comum presenciar os alunos realizando leituras de apostilas de preparação para vestibular, livros de outras disciplinas ou usando a internet através de smartphones. Nas carteiras de alguns alunos foi possível observar livros, tais como de ficção, fantasia, romances, entre outros. Eles também realizam leituras em revistas, mensagens de celular, e outras informações compartilhadas em redes sociais. Ou seja, os estudantes de fato realizam várias leituras em sala de aula, relacionadas aos seus interesses ou necessidades particulares.

Neste contexto de investigação, para a aprendizagem de Física os estudantes realizaram leituras de textos, principalmente, através da busca de informações na internet, usando seus smartphones. É importante refletir sobre como os alunos fazem a seleção dessas informações e os sentidos que eles atribuem quando lêem textos relacionados à física.

Assim, nas aulas desse professor, a leitura para aprender física não parece ser uma obrigação, mas uma possibilidade aos estudantes, já que eles podem e são incentivados a buscar informações através de leituras, porém cabe a cada um a iniciativa e responsabilidade de buscar esses textos adequados aos seus interesses, podendo optar por outras formas de acesso à informação.

Segundo alguns alunos entrevistados, em bimestres anteriores foram resolvidos exercícios envolvendo problemas com operações matemáticas, o que não ocorreu neste bimestre de observação. Acredita-se que o conteúdo pode ter influenciado no modo como os diferentes tipos de atividades – incluindo a leitura e a escrita - foram utilizadas/incentivadas neste bimestre. Essa hipótese é reforçada pelos comentários do professor durante diálogos com a pesquisadora nos intervalos. Segundo comenta, nos conteúdos relacionados ao Eletromagnetismo, ele prefere priorizar a compreensão conceitual às operações matemáticas, já que muitos alunos não farão cursos superiores ligados à área de ciências exatas e, portanto não faz sentido solicitar que os alunos façam certas operações se não conseguem compreender os resultados obtidos.

Na entrevista, o professor aponta como uma falha dele não incentivar tantos momentos de leitura em suas aulas, no sentido de não ensinar a interpretar os textos de Física.

Professor: Então, são pouquíssimos momentos, assim, que eu faço a leitura com eles, eu vejo que eu peço neste ponto, eu tenho que ensinar um pouco mais a interpretar os textos de física.

Para ele, o fato de muitos alunos terem dificuldades com a interpretação de textos faz com que a leitura seja um processo complementar na aprendizagem, já que em sala de aula tornam-se necessárias mediações para que o estudante compreenda o texto e os conceitos de Física.

Diversos textos podem ser utilizados de diferentes formas em aulas de Física, visando os objetivos estabelecidos para a inserção deste tipo de atividade. Nesse sentido, não há um único método para ensinar o aluno a interpretar textos que tratam de assuntos relacionados à ciência, mas cabe à escola proporcionar situações nas quais os alunos possam desenvolver essa habilidade. Vigotski (2008) quando discute o desenvolvimento dos conceitos científicos argumenta que “a experiência prática mostra também que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero” (p.104), ou seja, não se aprende um novo conceito por repetição, mas através do contato e necessidade de uso. Assim, pode-se interpretar que não se trata de explicar significados de palavras, usadas na Física, para que o aluno consiga ler um texto sobre certo assunto. Acredita-se que para aprender novos significados seja preciso proporcionar diversas situações de leitura, discussão, escrita e outros tipos de atividades que usem esses conceitos científicos, pois dessa forma, o aluno aprende pela usualidade, que proporciona a aproximação desses significados com situações mais concretas, ou seja, seus conceitos espontâneos.

4.1.2 Uso da escrita de textos nas aulas

Na entrevista, o professor relata que durante sua formação inicial, em uma disciplina pedagógica, foram realizadas discussões sobre o uso da leitura e escrita em aulas de Física. Inclusive, nessa disciplina, ele apresentou um seminário sobre o uso da escrita e, por isso, acredita que se apegou mais ao uso deste processo para ensinar Física. De fato, nas observações foi possível ver que, em suas aulas, a escrita é mais utilizada, como é descrito a seguir, se comparada à leitura de textos. Isso ajuda a argumentar a favor da necessidade de haver discussões sobre leitura e escrita na formação inicial de professores de diversas disciplinas.

Em suas aulas, ele pede que os alunos anotem informações sobre os conceitos discutidos, mas isso acaba sendo algo livre e espontâneo de cada um, já

que, muitas vezes, não são feitas sistematizações no quadro de giz. Quando são realizadas atividades experimentais, o professor solicita que os alunos escrevam roteiros nos quais expliquem os conceitos envolvidos e o desenvolvimento experimental. Os estudantes também acabam utilizando a escrita de textos para responder os questionários *online*.

Na entrevista, o professor relata que usa a escrita em sua avaliação, em questões conceituais e de opinião pessoal sobre alguns conteúdos. Segundo ele, nessas questões em que os estudantes precisam escrever, muitos conseguem expressar algo “inédito”, ou seja, algo particular das relações de sentidos que cada um construiu a partir das discussões realizadas em sala de aula. Como apontado por Bakhtin, “as palavras do outro, introduzidas na nossa fala, são revestidas inevitavelmente de algo novo, da nossa compreensão e da nossa avaliação, isto é, tornam-se bivocais” (BAKHTIN, 2002, p.195 citado por BRAIT, 2015, p.65). Nesse sentido, a escrita sobre os conceitos estudados pode ser um meio de incentivar a estruturação de um novo enunciado revestido de sua compreensão, avaliação e relações de sentido particulares.

Em bimestres anteriores o professor incentivou que os alunos tivessem uma caderneta (bloco de notas) no qual realizam anotações sobre os conteúdos estudados. A ideia partiu de uma sugestão da professora de Química ao professor. Durante a avaliação escrita os estudantes podem consultar essa caderneta com as suas anotações, feitas durante ou após as aulas – não são permitidas cópias de exercícios resolvidos, o controle é feito durante os momentos de avaliação. Segundo o professor, os alunos que preparam a caderneta geralmente não precisam consultá-la, pois o ato de escrever se configura como estudo e compreensão do conteúdo.

Professor: Então eu peço pra eles na caderneta também anotar o que é aquela fórmula, o que significa cada letrinha da fórmula, qual a unidade que se usa. Então quando o aluno faz realmente tudo isso, tem alunos que chegam ao final da prova e falam assim: “Professor, eu coloquei tudo isso na caderneta e nem usei a caderneta.” Daí eles começam a perceber que o fato de eles escreverem na caderneta, ele já está estudando e não decorando para fazer a prova. Ele está lembrando o que é aquilo ali.

Na opinião do professor, permitindo o uso da caderneta durante a avaliação, é possível avaliar o raciocínio do estudante e não se ele decorou informações, pois isso se torna dispensável, já que poderá consultá-las, se forem escritas previamente na caderneta.

A partir da teoria de Vigotski (2008), pensando a escrita, como um ato complexo de organização do pensamento, a escrita na caderneta pode ser compreendida como um importante momento de reflexão, sobre o que é importante anotar e o conteúdo em si, e estruturação do pensamento com relação aos conceitos estudados, pois o estudante precisa compreender o que está escrevendo e criar suportes para sua leitura posteriormente.

Os alunos entrevistados foram questionados sobre sentir necessidade de anotar e esquematizar conceitos mesmo sem a solicitação do professor. A maioria dos alunos (A1; A3; A4; A5; A7; A13; A8; A9 e A14) afirmou que faz anotações. Segundo alguns alunos, anotar ajuda a prestar atenção na aula, memorizar as informações e compreender aquilo que o professor está explicando.

Aluno entrevistado - A8: Sim. Porque... eu, a prova, até pra prestar atenção, eu tenho que ter algum foco e quando eu to anotando eu exijo de mim mesma prestar atenção naquilo. E anotação também ajuda muito depois, porque mesmo que o professor fale e eu entenda na hora, depois eu nunca vou lembrar do jeito que ele falou ou da forma como ele explicou. Então eu sempre procuro fazer anotações. Até achei muito interessante, aqui nesta escola, porque o professor ele usa sempre uma agenda de anotações na prova, só que nas questões que você mesmo fez. Então é muito bom porque às vezes você anota e você nem lembra daquilo depois e na prova você pode usar essa agenda. E daí... você vê as anotações e fica muito mais claro, muito mais fácil de você lembrar do conteúdo do que foi passado na aula.

Aluno entrevistado - A14: Porque me ajuda. Porque daí eu não me esqueço, eu tenho que decorar as coisas anotando porque se eu não anotar eu vou esquecer daquilo, então eu tenho que anotar, senão... *Entrevistador: Então ajuda você a memorizar...* A: É, ajuda a memorizar.

Aluno entrevistado - A13: É de física e de todas as matérias, eu acho. Você fala ali eu, você escreveu o que o professor fala te ajuda a recordar mais pra frente da aula já dada, você não precisa talvez ter esforço maior aí de ficar pesquisando alguma coisa.

A escrita pode auxiliar na memorização do conteúdo – segundo os relatos do professor e alunos, as anotações são feitas porque poderão auxiliar o aluno na prova, e como exemplificado nas falas apresentadas anteriormente, dos alunos A8, A13 e A14, anotar ajuda a fixar o conteúdo. Essa dimensão da importância do registro escrito para estudar a matéria posteriormente e preparar-se para provas e testes, também é evidenciado no estudo de Paula e Talim (2015).

Mais do que decorar o conteúdo, a escrita pode auxiliar no processo de estruturação do pensamento. O ato de escrever, mesmo que seja uma transcrição de outra fala, pode possibilitar refletir à medida que permite ao estudante ter maior

consciência sobre aquilo que escreveu, podendo ser um primeiro passo na estruturação de novas ideias. Nosso pensamento existe pelas palavras (VIGOTSKI, 2008), escrever requer tomar consciência sobre o seu próprio ato de pensamento.

A escrita pode ser pensada na escola como uma atividade intelectual, como propõe Vigotski (1984; 2008), ou seja, um processo de reflexão, organização e estruturação do pensamento, e não um simples ato mecânico de escrita de letras. Neste sentido, por mais que a escrita para memorização de informações não seja de toda indesejável, é importante também criar espaços para a produção escrita, enfatizando a expressão das concepções e relações de sentido particulares dos estudantes.

No primeiro dia de observação, finalizando atividades do bimestre anterior, o professor permitiu que os alunos optassem entre duas atividades: refazer o questionário do *blog* (que foi excluído pelo servidor) – nesse caso os alunos teriam que pagar pela cópia do questionário - ou a escrita de um texto em forma de resumo sobre os conteúdos estudados no bimestre. Ficou explícito na observação, e depois foi confirmado na entrevista com o professor, que nenhum aluno optou pela produção escrita do resumo. Houve alguns comentários, por parte de estudantes, de que fazer um resumo era mais difícil do que responder ao questionário.

Uma possibilidade é que os alunos não desejam errar, pois precisam obter uma nota mínima para a aprovação na disciplina, e nesse sentido responder ao questionário seria direcionado para atender as expectativas do professor, enquanto que o resumo, pela abertura que possibilita e a grande quantidade de conteúdo, talvez, exigiria mais intelectualmente e, assim, o aluno na sua escrita poderia não contemplar os aspectos necessários para a obtenção de nota (que não foram esclarecidos pelo professor). Pode-se refletir que existe uma cultura da escola, como discutido por Forquin (1993) e outros autores, que também influencia as escolhas dos estudantes. Eles parecem fazer suas opções considerando a obtenção de nota e as atividades com as quais estão mais habituados no contexto daquela disciplina.

Também é possível refletir, a partir de Bakhtin (1992), sobre os gêneros discursivos que se entende fazer parte da disciplina Física. Os gêneros estão ligados necessariamente a uma tradição (BRAIT; PISTORI, 2012), no caso da escola, existe uma cultura escolar ligada à composição desse repertório de gêneros usados no processo de escolarização. Considerando que a disciplina Física possui seu próprio repertório: livro didático, listas de exercícios, figuras, problemas,

discussões em sala, respostas a questionários, relatórios experimentais, entre outros, é essencial que o estudante tenha domínio sobre esses gêneros para desenvolver as atividades e compreender os conteúdos da disciplina. Nesta perspectiva, a escrita de um resumo pode não ser um tipo de enunciado usado com frequência nas aulas de Física. Segundo aponta Bakhtin (1992, p.303/304) a inexperiência com um determinado gênero discursivo faz com que o indivíduo não esteja apto para moldar com facilidade a sua fala. Dessa forma, pode-se interpretar que essa dificuldade para estruturar um enunciado em forma de resumo pode estar relacionada à inexperiência do aluno com este gênero no contexto das aulas de Física, o que o faz optar por outro gênero que, pela própria cultura escolar, lhe é mais familiar, como os questionários.

Nesse sentido, argumenta-se a importância de proporcionar situações, também pela inclusão de outros gêneros discursivos no processo de ensino-aprendizagem da disciplina, visando que os estudantes possam desenvolver a habilidade de escrita como atividade intelectual, por exemplo, e por meio dela operar com os conhecimentos, optando por outras formas de pensamento e expressão dos conhecimentos que vão além dos questionários mais tradicionais.

4.1.3 Tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem

No contexto onde a pesquisa foi realizada, as tecnologias digitais estão incorporadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Física. Logo, torna-se necessário refletir sobre as mudanças que o uso dessas tecnologias, fora e dentro da escola, traz para a relação do professor e dos alunos com a leitura e escrita de textos. Entende-se que este não é o foco da pesquisa, mas um aspecto que não pode ser ignorado ao pensar o ler e escrever nos dias atuais.

O professor realizou um curso de especialização em Tecnologias aplicadas à Educação, logo a sua concepção sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula é também permeada por essa experiência de formação.

Com a inclusão de outras tecnologias na escola, algumas práticas tradicionais como a escrita de conteúdos e exercícios no quadro de giz podem ser modificadas, isso ficou evidente durante o bimestre de observação. Nesse período, o quadro foi utilizado algumas vezes pelo professor para escrever palavras-chave das

explicações e fazer esquemas, desenhos, por exemplo, de ímãs, cargas elétricas, linhas de campo, entre outros, buscando uma melhor visualização pelos estudantes. O quadro também foi usado para a esquematização da avaliação e dos experimentos que seriam feitos por cada equipe de alunos. Ou seja, não é comum o professor escrever textos no quadro de giz, explicitando todos os conceitos ou enunciados de exercícios para que os estudantes anotem em seus cadernos, prática que pode ser comum em outras escolas ou disciplinas.

Segundo o professor os alunos possuem, em sua maioria, acesso às informações através da internet, pelo computador ou até mesmo em sala de aula nos smartphones, além do livro didático de Física. Assim, para ele é desnecessário usar a escrita de textos no quadro de giz.

Professor: [...] eu gasto 80, 90% do tempo da minha aula tentando explicar o conteúdo do que fazer eles copiarem alguma coisa. E daí aquilo que é extremamente importante tipo uma definição, exemplo lá, definição do que é uma onda, definição do que é frequência, do que é período, eu mando eles pesquisarem porque daí eu sei que eles anotam a frase, mas não conseguem interpretar corretamente aquela frase.

Tendo em vista o tempo limitado das aulas de Física, e a facilidade de acesso às informações através da internet e livros didáticos, talvez tal prática passe a ser cada vez mais reduzida em sala de aula, ou até substituída por outras formas na escola atual. Como discutido por Kawamura (1998), o fácil acesso aos diferentes tipos de informação pode vir a modificar a perspectiva da educação e, conseqüentemente, da Educação Científica, sendo preciso ir além do transmitir informação, pois os alunos, muitas vezes, já possuem acesso a ela.

Para a explicação dos conceitos fundamentais, o professor solicita aos alunos que anotem definições a partir de fontes de informação que eles têm acesso, ou seja, os alunos fazem leituras de textos através de pesquisas e, posteriormente, anotam esses conceitos. Segundo o professor, os alunos em sala de aula lêem os conceitos copiados no caderno, mas não sabem explicá-los. Dessa forma, as aulas de Física partem dessas leituras de informações: o professor analisa as referências consultadas e explica os conceitos e/ou significado de algumas palavras na física através de situações significativas.

Professor: Então o próprio celular deles, volta e meia, mando fazer pesquisas, se uma frase, uma palavra que um leu, ou que eu escrevi no quadro lá porque faz parte do conteúdo, e daí eu vejo que, ou às vezes pra mim eu não entendo direito a palavra, ou eles não estão entendendo a palavra. Aí eu mando rapidamente pesquisar na internet e eles mais do que ligeiros já acham o significado e a gente consegue fazer ali tranquilo.

Os smartphones são usados como ferramenta que, de alguma forma, pode aproximar a leitura do estudante, e o estudante da leitura, pois permite o acesso às informações através de diferentes textos ou hipertextos, sendo importante refletir sobre as transformações que um espaço como a tela digital proporciona na interação entre leitor e texto, e nos processos cognitivos e discursivos (SOARES, 2002). Por outro lado, como é mostrado a seguir nos relatos dos estudantes, eles podem preferir outras formas de acesso à informação, não pela leitura de textos verbais, mas por vídeos, imagens, sons, entre outras possibilidades.

Para o professor, o perfil dos estudantes mudou com o tempo, pois, atualmente, preferem usar a internet e se desmotivam com atividades manuais ou do livro didático. Neste sentido, é importante repensar sobre metodologias e recursos utilizados para ensinar-aprender. Considerando essas transformações, o professor criou um *blog* com informações e também utiliza a plataforma *Moodle* em sua disciplina para a realização de exercícios, substituindo as tradicionais listas feitas no papel – no bimestre de observação, devido a problemas com o servidor, as atividades *online* não foram realizadas.

Professor: [...] então a ideia de usar o blog, usar o Moodle, usar e-mail com os alunos é exatamente essa, porque eles usam essas ferramentas. Eles estão o tempo todo conectados ali, então era uma forma de em vez de eu chegar e mandar coisas pro Xerox pra eles imprimirem na escola e tal. Não. Faz tudo pela internet, manda tudo pela internet. Economiza papel, até o lado ecológico aí entra. Então, e eles preferem fazer as coisas assim do que fazer num papel. Um exemplo é que lá no primeiro bimestre eu fiz uma atividade com eles aqui no laboratório e pedi um relatório dessa atividade. No regular um terço das turmas entregaram. Então, dez, onze alunos por turma que entregaram. Ou seja, eles não querem escrever, eles querem digitar. Quando eu peço a atividade digitada, rapidinho entregam. Atividade escrita, só se for presencial em sala de aula. Senão eles deixam de lado mesmo.

Segundo relato do professor, a maioria dos estudantes prefere realizar os trabalhos escritos digitados, por isso o uso do *blog*, do *Moodle* e *e-mail* na disciplina. Essas ferramentas são usadas e facilitam o trabalho de ambos, professor e estudantes. Na entrevista, o professor relata que teve uma resposta positiva dos alunos com relação às atividades realizadas no suporte digital, pois, segundo ele, a maioria prefere realizar as atividades na tela, inclusive foi possível aumentar a quantidade de exercícios.

Nota-se que o professor não substituiu totalmente práticas tradicionais, pertencentes à disciplina Física, como as listas de exercícios, mas há uma mudança no suporte e, portanto, nas relações que os alunos estabelecem com essas

atividades. Assim, o professor ainda utiliza listas de exercícios, mas não mais no papel e sim numa plataforma do *Moodle*. A disciplina Física possui um determinado repertório de gêneros do discurso utilizados no processo de ensino-aprendizagem e, do mesmo modo como a linguagem se transforma, esse repertório tende a passar por transformações. Considerando o suporte como uma característica do gênero, como argumentado por Pinheiro (2010), é possível refletir e ver essa “renovação de gêneros” nas aulas observadas. Como colocado por Bakhtin, um novo gênero não substitui, mas completa os já existentes, tornando-os mais conscientes e superando a sua ingenuidade (BAKHTIN, 2008, p.340, citado por BRAIT; PISTORI, 2012). A realização das atividades em outros suportes, como a tela, também pode permitir novas possibilidades na relação que os alunos estabelecem com a leitura e escrita.

A resposta positiva dos estudantes a essa mudança, relatada pelo professor, também aparece em algumas entrevistas. O estudante A6, por exemplo, ao ser questionado se usaria a leitura e escrita para ensinar, se fosse um professor de Física, expressa sua visão sobre a necessidade de mudanças nas metodologias utilizadas:

Aluno entrevistado - A6: Não. Poderia usar alguns, mas não todas as matérias, não todos os bimestres, acho que esta muito moderno hoje em dia pra ficar só em textos. Acho que tem sim que passar vídeos, igual ele passa, tem que fazer um site com atividades, isso incentiva o aluno. Muita gente não entrega porque é texto. Mesma coisa manuscrito, eu acho que é uma coisa desnecessária, um terceiro colegial fazer um trabalho manuscrito, seja qual for a matéria. Eu acho que tem que ser trabalho impresso, procura nos sites se o aluno copiou, ele vai ter que lê pra ele fazer aquilo. Ou faz, pede uma questão pessoal só que digitada, acho que não tem necessidade de trabalho manuscrito, hoje em dia, ou textos pros alunos lerem. Acho que não.

Para esse aluno, a escrita em atividades escolares está associada com o trabalho manuscrito, parece que ele não reconhece a presença da escrita em outros suportes como a tela digital. É preciso considerar que o aluno A6 não tem o hábito de ler textos preferindo, quando tem dificuldades na disciplina, assistir a vídeo-aulas na internet. Ele expressa seu olhar enquanto estudante, não permeado por teorias ou experiências de ensino, mas considerando suas experiências de aprendizagem.

Os alunos entrevistados foram questionados sobre realizar buscas em outras fontes de informações, além da sala de aula, para compreender conceitos de física. Isso mostrou que há casos de alunos, como por exemplo, A13, que gostam de ler e, mesmo assim, preferem assistir vídeo-aulas na internet quando tem dificuldade de compreensão de conceitos na disciplina.

Entrevistador: *Mesmo quando tem dificuldade para compreender?*

Aluno entrevistado – A13: Ah, sim daí eu busco na internet, ou talvez uma vídeo-aula. Geralmente vídeo-aula. Nesse caso eu já não procuro nada já escrito. A não ser que seja um trabalho, que eu tenha que realizar um trabalho, daí sim.

Dos quatorze alunos entrevistados, apenas A1 afirmou que não realiza outras buscas de informações fora da sala de aula. Os outros estudantes afirmaram que realizam leituras sobre os conceitos estudados: quando se *interessam pelo assunto* (A2 e A5), quando *sentem dificuldades para compreender* (A3, A6, A10, A11, A13 e A14) ou quando *precisam estudar para uma prova* (A4, A12, A7, A8 e A9).

Todos esses alunos não se referiram a buscas de leituras e informações no livro didático que eles possuem em casa, por exemplo. Quando eles sentem necessidade de buscar outras informações essas buscas são feitas na internet, o que ressalta a necessidade de trabalhar a leitura crítica de informações em sala de aula. De alguma forma, as tecnologias digitais mudam a relação dos alunos com as metodologias e recursos de aprendizagem, conseqüentemente com os processos de leitura e de escrita.

4.2 ATIVIDADES ESCOLARES DESENVOLVIDAS NO BIMESTRE DE OBSERVAÇÃO

Durante o bimestre no qual a investigação foi realizada foram estudados conceitos de Eletromagnetismo. Aqui é descrito com detalhamento duas atividades, consideradas principais, desenvolvidas neste período.

As atividades avaliativas foram desenvolvidas em dois blocos de apresentações de experimentos (item 4.2.1) e uma atividade relacionada com a leitura e escrita de textos (item 4.2.2), proposta pela pesquisadora e construída em conjunto com o professor (FIGURA 7). Antes dessas, aqui descritas com aprofundamento, o professor ministrou outras aulas nas quais foram realizadas discussões introdutórias sobre conceitos fundamentais do Eletromagnetismo, que foram então aprofundados e complementados com o desenvolvimento dessas atividades.

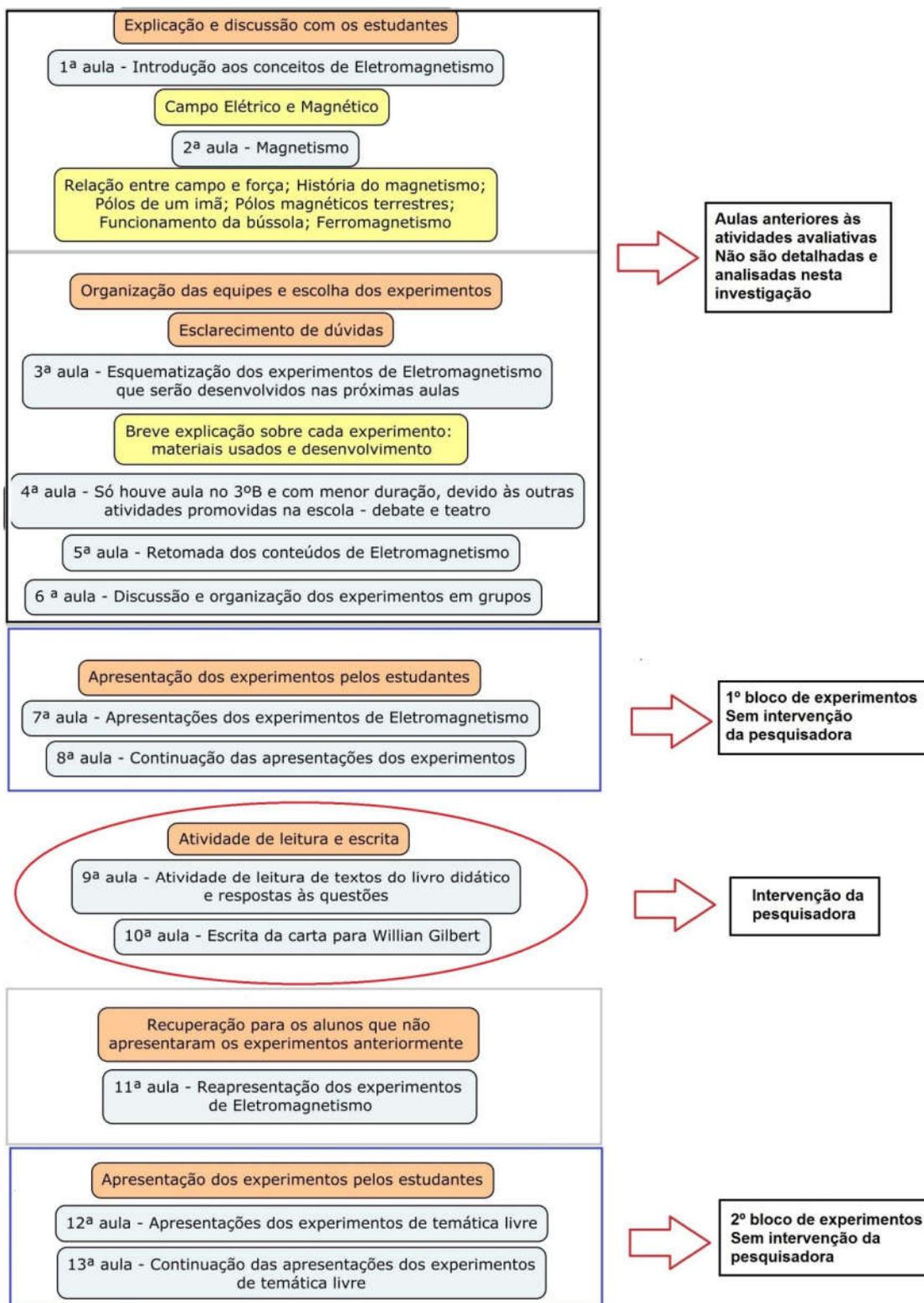


FIGURA 7: AULAS DO BIMESTRE: ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
 FONTE: A autora (2016)

4.2.1 Descrição das atividades experimentais desenvolvidas

O professor propôs o desenvolvimento de uma sequência de experimentos como principal atividade avaliativa do bimestre. Foram desenvolvidos dois blocos de experimentos e também uma atividade de leitura e escrita proposta pela pesquisadora e discutida conjuntamente com o professor (FIGURA 7).

O primeiro bloco era de experimentos pré-determinados, relacionados com conceitos de Eletromagnetismo. No segundo bloco os experimentos tinham temática livre, ou seja, cada equipe podia escolher o experimento que apresentaria, sobre qualquer conceito físico estudado durante este ano ou em anos anteriores. A seguir são mais bem detalhados esses blocos de experimentos (subitem 4.2.1.1 e 4.2.1.2).

4.2.1.1 Experimentos de Eletromagnetismo

Os experimentos propostos pelo professor no primeiro bloco foram:

- 1- Eletroscópio de folhas;
- 2- Pêndulo Eletrostático;
- 3- Bexigas Carregadas;
- 4- Bússola Caseira;
- 5- Mapeamento do Campo Magnético;
- 6- Experimento de Oersted;
- 7- Fio Atrai Fio;
- 8- Motor Elétrico;
- 9- Campo Magnético cria Corrente;
- 10- Eletroimã;

Na terceira aula sobre eletromagnetismo (FIGURA 7), ele escreveu no quadro de giz o nome desses 10 experimentos e brevemente comentou sobre os materiais usados e como eles são desenvolvidos. Em seguida, pediu para que cada equipe escolhesse um dos experimentos para construir e apresentar.

O professor sugeriu que fossem formadas apenas oito equipes em cada turma (em torno de 4 a 5 alunos por equipe), devido ao tempo de duração das aulas, logo dois experimentos não seriam escolhidos para a apresentação. Para a escolha, a única condição que foi imposta pelo professor é que duas equipes não poderiam apresentar o mesmo experimento. Assim, cada equipe se manifestou escolhendo

conforme seus critérios entre os experimentos que ainda não haviam sido escolhidos.

Duas aulas foram reservadas para a apresentação dos 8 experimentos selecionados, portanto cada equipe teria em torno de 6 a 8 minutos para a sua apresentação.

Uma possibilidade dada pelo professor era a criação de um vídeo, no lugar da apresentação oral, com a condição de que todos os alunos da equipe aparecessem no filme e cada um explicasse algo sobre o experimento. Essa forma de apresentação, através de vídeo, visava ajudar aqueles que têm dificuldade de expressão em público ou que possuem afinidade com a criação de vídeos.

Para todos os experimentos, foi disponibilizado no *blog* da disciplina um roteiro com os elementos que deveriam ser explicados durante a apresentação. A entrega deste roteiro escrito ao professor era opcional.

No roteiro havia como referência dois *links*, um para acesso a um texto com o passo a passo do experimento e outro para visualização de um vídeo do *YouTube*. Para que todos os alunos pudessem ter acesso a essas informações, esses roteiros ficaram disponíveis no *blog* da disciplina e no “Xerox” da escola.

O vídeo sugerido pelo professor nas referências poderia auxiliar os estudantes na compreensão das informações do texto ou até mesmo servir como única fonte de referência, pois apenas pela visualização do vídeo seria possível desenvolver o experimento. Deste modo, para desenvolver a atividade os alunos poderiam utilizar a leitura do texto e escrita do roteiro, o que ficou sob critério de cada equipe.

Todos os experimentos sugeridos podem ser considerados simples e os materiais necessários à montagem deveriam ser providenciados pelos próprios estudantes.

Foi reservada uma data, antes da apresentação (6ª aula, FIGURA 7), para a discussão de dúvidas sobre os experimentos. Assim, cada equipe deveria trazer o experimento “pré-montado” para que o professor auxiliasse nos últimos ajustes e dúvidas. Neste dia nem todas as equipes haviam finalizado a montagem experimental e realizado a escrita do roteiro, então foi permitido que eles utilizassem o *smartphone* para buscar informações e tirar dúvidas.

No dia da apresentação a ordem utilizada foi a mesma sugerida pelo professor no quadro de giz (começando pelo 1 e indo até o 10). Como nem todas as

equipes apresentaram, o professor optou por passar vídeos sobre esses experimentos, buscando que os demais colegas não ficassem sem o conteúdo.

A equipe que não apresentou, por qualquer motivo, ficou para recuperação, que consistia em uma última oportunidade, em uma nova data, para que apresentassem o experimento.

4.2.1.2 Experimentos de Temática Livre

Depois de finalizadas todas as atividades do bimestre relacionadas com o conteúdo de Eletromagnetismo (incluindo a atividade de leitura e escrita de textos descrita no item 4.2.2), os alunos apresentaram, como última atividade avaliativa (inclusive substituindo a prova escrita), experimentos de temática livre.

A dinâmica das apresentações foi semelhante à do bloco anterior sobre Eletromagnetismo. Os alunos mantiveram as mesmas equipes, porém eles não tinham referências indicadas pelo professor para buscar informações, pois eles próprios deveriam pesquisar e escolher a temática do experimento.

Em uma aula antes do dia das apresentações, foi solicitado que os estudantes definissem o experimento que eles desenvolveriam e, assim, foi organizada uma lista para manter o controle. Nessa aula, alguns alunos utilizaram o smartphone para acessar informações e discutir com os colegas a escolha e/ou funcionamento do experimento.

As apresentações foram realizadas em duas aulas e neste bloco o professor solicitou como parte da avaliação que os alunos entregassem obrigatoriamente o roteiro escrito – um por equipe.

4.2.2 Descrição da atividade de leitura e escrita de textos

O objetivo do desenvolvimento desta atividade, no contexto da investigação, era analisar como o professor e alunos se relacionariam com outro modo de utilização da leitura e escrita em sala de aula. Essa atividade foi pensada para contribuir na aprendizagem dos conteúdos que estavam sendo estudados e, portanto realizada logo após o bloco de experimentos sobre Eletromagnetismo. Inicialmente, a atividade foi esboçada pela pesquisadora e apresentada ao professor

que fez sugestões de mudanças que, em sua visão, eram pertinentes para o desenvolvimento com seus alunos. Aqui são apresentados detalhes de como a atividade foi construída em diálogo com o professor.

Essa atividade foi proposta para o contexto da escola onde a investigação foi realizada. Assim, no primeiro esboço da atividade foram considerados os seguintes aspectos:

- 1) **Os conteúdos que estavam sendo trabalhados no bimestre; Eletromagnetismo:** por entender que não faria sentido abandonar o que até então estava sendo discutido em sala de aula para “testar” outro tipo de atividade. Pretendia-se dar ênfase ao *ler* e *escrever* dentro do contexto e conteúdos nos quais a disciplina estava sendo desenvolvida.
- 2) **Os materiais disponíveis na escola:** A escola oferece vários recursos e espaços para o ensino como, por exemplo, laboratórios de informática, livros didáticos, biblioteca, entre outros, que também podem ser usados para trabalhar com a leitura e escrita de textos. É fundamental pensar atividades tendo em vista as condições que a escola oferece ao professor e aos alunos.

Nesse sentido, optou-se por utilizar textos do livro didático de Física adotado na escola, por ser um recurso ao qual todos os alunos têm acesso, e que até então não havia sido observado seu uso em sala de aula. Os livros didáticos de Física costumam trazer diversos textos, muitas vezes como complementares nos capítulos, mas que também podem ser utilizados na estruturação de aulas.

O livro didático adotado na escola traz alguns textos sobre a história do Eletromagnetismo, que abordam experimentos desenvolvidos por cientistas como Willian Gilbert, Hans Christian Oersted, Michael Faraday, André-Marie Ampère, entre outros. Durante as apresentações dos estudantes, alguns desses experimentos foram discutidos em sala de aula. Deste modo, os textos poderiam ser usados para o aprofundamento das atividades e discussões já realizadas, como uma forma de proporcionar uma visão mais geral sobre a construção dos conhecimentos de Eletromagnetismo ao longo do tempo, não de modo linear, mas a partir da contribuição de vários cientistas de diversas épocas.

A sequência didática foi organizada em duas principais atividades.

O esboço da primeira atividade foi apresentado ao professor e envolvia a leitura de três **textos do livro didático**: dois tratavam de aspectos históricos e um

tratava das mudanças tecnológicas que o Eletromagnetismo trouxe para a sociedade. A partir desses textos selecionados, foram elaboradas **algumas questões**, cujas respostas não estavam explícitas nos textos, mas partiam de reflexões sobre os mesmos.

A segunda atividade proposta, a ser desenvolvida na sequência da primeira, é baseada na **escrita de uma carta**, buscando incentivar a produção textual dos alunos de uma forma mais livre, ou seja, sem a necessidade de copiar conceitos, mas escrever de acordo com sua compreensão.

O primeiro texto selecionado para a atividade conta sobre Willian Gilbert (1544-1603), que primeiro sistematizou os conceitos de Magnetismo, estudando também Eletrostática. Porém, a relação entre Eletricidade e Magnetismo só é demonstrada experimentalmente quase 200 anos depois da morte de Gilbert, com os experimentos de Oersted em 1802. Logo, Gilbert, devido aos conhecimentos e recursos da sua época, não pôde conhecer esses avanços sobre o estudo do Eletromagnetismo.

A intenção da atividade era propor uma situação, a partir da leitura dos textos, em que os alunos pudessem escrever uma carta para o cientista Willian Gilbert contando a ele sobre o Eletromagnetismo e como a sociedade está hoje em virtude dos conhecimentos da Ciência. Os alunos poderiam escrever aquilo que para eles fosse mais significativo, a partir do que foi discutido, apresentado e/ou lido em sala de aula durante o bimestre. Assim, para elaborar a carta, o aluno precisava refletir, estruturar e organizar seu pensamento sobre os conteúdos estudados.

O esboço da atividade foi apresentada ao professor, que mencionou ter gostado da proposta e fez algumas sugestões para o seu desenvolvimento. Sugeriu, por exemplo, que fossem realizadas as leituras de dois textos apenas – os dois que tratam de aspectos históricos - a reformulação de algumas questões e a divisão do desenvolvimento da atividade em duas aulas. Assim, a proposta foi sendo construída por meio desse diálogo com o professor até chegar à versão final da atividade desenvolvida (APÊNDICE 7).

Assim, por sugestão do professor a atividade final foi desenvolvida em duas aulas seguidas, porém em dias distintos (numa quarta e sexta-feira, nas quais o professor ministrava uma aula em cada turma): na primeira aula foi realizada a leitura dos dois textos e respondidas as questões e na segunda aula a elaboração de uma carta para Willian Gilbert.

Embora tenha sido solicitado, em aulas anteriores ao desenvolvimento da atividade, que os estudantes trouxessem o livro didático de Física para a sala de aula, aqueles que o trouxeram foram exceção nas três turmas observadas. Tendo em vista essa dificuldade, apontada previamente pelo professor, já haviam sido providenciadas cópias impressas dos textos selecionados para leitura e também das questões elaboradas para reflexão.

Na primeira aula, de leitura dos textos do livro didático, o professor optou por entregar a atividade impressa para a leitura individual, sem realizar intervenções. Assim, cada aluno fez sua leitura particular dos textos e em seguida respondeu as questões propostas, entregando-as ao final para a atribuição de uma nota pelo professor.

Na segunda aula, de escrita da carta, o professor realizou uma contextualização da atividade. Ele contou aos alunos uma estória baseada em um fato que teria ocorrido no dia anterior – a queda de energia no bairro.

Primeiramente, o professor falou sobre o prêmio Nobel daquele ano que foi para os cientistas que desenvolveram o LED²⁰ azul – mencionou o que é um LED e a sua importância. Na época esta premiação estava sendo veiculada nos noticiários. Posteriormente ele contextualizou a atividade falando que um dos prêmios Nobel do futuro poderá ser para quem inventar a máquina do tempo, e fez algumas brincadeiras sobre essa possibilidade.

Ele então falou da queda de energia na região, que havia ocorrido no dia anterior à aula. Contou que foi devido à sua máquina do tempo, pois ele tentou enviar uma maçã com um bilhete para Newton (a quantidade de massa da maçã requer muita energia, por isso a queda de energia). Nesse sentido, propôs a atividade de escrita de uma carta, que possui uma massa menor, para Willian Gilbert, cientista citado nos textos lidos.

Finalmente, ele entregou as folhas com o enunciado da atividade e explicitou, em todas as turmas, que os estudantes deveriam lembrar não só dos textos da aula anterior, mas também dos experimentos e discussões sobre o Eletromagnetismo como um todo.

²⁰ LED – Light Emitter Diode (Diodo Emissor de Luz)

Perguntas referentes à quantidade de linhas que a carta deveria ter foram frequentes por parte dos alunos e o professor explicou que eles não deveriam se importar com a quantidade, devendo usar quantas linhas fossem necessárias.

5 INTERPRETAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Neste capítulo são apresentadas interpretações, a partir das observações realizadas em sala de aula e entrevistas com professor e alunos, sobre as atividades desenvolvidas durante o bimestre letivo. Também são analisadas as produções dos estudantes na atividade proposta de leitura e escrita. Assim, essas interpretações, sobre uso da leitura e da escrita no contexto da investigação, são construídas a partir de diferentes olhares (investigadora, professor e estudantes). Entende-se que esses são essenciais na compreensão e reflexão sobre as possibilidades e dificuldades do uso desses processos em aulas de Física.

Na organização do capítulo, apresentam-se primeiramente análises sobre as atividades desenvolvidas no bimestre: o uso da leitura e da escrita nas atividades experimentais (item 5.1) e a proposta de leitura e escrita (item 5.2). Posteriormente, são pontuadas e discutidas dificuldades apontadas pelo professor e estudantes na utilização desses processos para ensinar-aprender Física (item 5.3). Por último, reflete-se sobre como elementos da cultura escolar influenciam a visão de professores e alunos e, portanto no modo de utilização da leitura e da escrita de textos na disciplina (item 5.4).

As análises dos dados são embasadas por elementos das teorias de Vigotski e Bakhtin, apresentados no capítulo 1, e em trabalhos da revisão de literatura que apresentam e discutem ideias relacionados à temática.

5.1 A LEITURA E A ESCRITA NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Em outras ocasiões, o professor já havia desenvolvido essa proposta de atividades experimentais e comenta que, neste bimestre específico, teve uma surpresa positiva. A maioria das equipes, com diferença entre as turmas, realmente preparou e apresentou o experimento.

Professor: Então eu tive uma surpresa muito boa quando a maior parte dos alunos fez o experimento no prazo certo. Logo na primeira vez que era pra apresentar, apresentaram mesmo. E eu gostei muito porque eles se empenharam. Quer dizer, teve turmas, teve alunos aí que nem tanto, mas teve turmas assim que realmente se empenharam em produzir o

experimento em tentar entender. Mesmo aqueles que no primeiro momento não tinham trazido pra eu dar uma olhada no experimento, na hora de apresentar tava realmente tudo pronto.

Antes das apresentações dos experimentos pelos estudantes, houve uma aula para discutir, particularmente nas equipes e junto com o professor, conceitos físicos e o desenvolvimento experimental. Essa aula foi importante, em todas as turmas, por possibilitar que o professor tivesse o primeiro contato com os sentidos que os alunos estavam atribuindo à atividade, podendo problematizar e corrigir possíveis erros no desenvolvimento, ou até mesmo modificar a compreensão dos estudantes.

A turma A pareceu estar mais envolvida com a atividade, quase todas as equipes trouxeram os experimentos para previamente discutir com o professor. Percebia-se que nesta turma os alunos, antes das aulas, se reuniram para estudar e desenvolver o trabalho. As equipes com dificuldades na montagem experimental pediram auxílio ao professor e aos colegas para solucionar e aprimorar os seus experimentos. Foi um momento bastante rico para a aprendizagem através da troca de ideias entre as equipes e o professor.

Esta turma (A) possui a característica de quase não interferir nos momentos de exposição oral. Ou seja, os estudantes fazem silêncio enquanto o professor está explicando e quase não o questionam, ao contrário das outras turmas (B e C) que são mais interativas. Entretanto, quando são propostas atividades avaliativas parecem se envolverem mais intensamente, cumprindo as orientações estabelecidas. Nesse sentido, se comparadas às demais turmas, o 3º A teve um desempenho superior no desenvolvimento e apresentações dos experimentos, tanto em qualidade como em prazos.

No caso da turma C, na aula específica para discussão de dúvidas, vários grupos deixaram de trazer o experimento como solicitado pelo professor, o que pode tê-los prejudicado no desenvolvimento e aprendizagem. Nessa aula, esses alunos aparentemente estavam desmotivados com a atividade, não tendo buscado nenhuma informação com relação ao experimento.

Parece ser realmente difícil despertar o interesse de todos os alunos em um mesmo tipo de atividade. Ainda que o professor esteja preocupado com a aprendizagem, é essencial o envolvimento dos estudantes nesse processo. Houve casos de equipes que deixaram de apresentar experimentos considerados simples,

além de não demonstrarem interesse na apresentação dos colegas, como se aquele momento avaliativo apenas fosse importante para a equipe responsável pelo experimento. Isso aconteceu de maneira mais nítida nas turmas B e C, que tiveram comportamentos semelhantes na primeira aula de apresentações.

Na segunda aula de apresentações houve uma mudança de comportamento na turma B, que, curiosamente, foi semelhante ao do A no primeiro dia. Os alunos vieram preparados, cada um com “sua fala” e aplaudiram as apresentações dos colegas. Inclusive, o grupo que apresentou o Motor Elétrico se destacou, por desenhar no quadro o esquema de atuação da força magnética em uma carga elétrica se movimentando num campo magnético.

Assim, apenas a turma C manteve certo desinteresse com a atividade. Essa turma já havia sido prejudicada em aulas anteriores, pois o professor não conseguiu abordar todos os conteúdos, que foram discutidos nas outras turmas, devido às excessivas “conversas paralelas”.

Para o professor, o desempenho e envolvimento do aluno na atividade dependem do seu perfil e interesse pela aprendizagem e não do modo como a atividade foi proposta ou nos tipos de experimentos sugeridos.

Professor: A gente tem dois tipos de alunos: aquele que está interessado e corre atrás. Foram os que melhor apresentaram os trabalhos, tanto do primeiro quanto do segundo experimento. E aí a gente tem aquele aluno que: “Tá, vamos fazer”. Aí você percebia que a qualidade do trabalho já não era a mesma. Então a diferença está nos alunos e não se fui eu que sugeri o tema ou eles que correram atrás. E aí tem os alunos excepcionais assim que além de querer apresentar um bom trabalho procuraram trabalhos mais complexos, que envolviam um pouco mais de conteúdos de física, que envolvia às vezes mais de um conteúdo. E outra coisa que eu percebi foi que alunos que não estavam tão interessados, mesmo quando eles pesquisaram o conteúdo, eles não sabiam explicar, mesmo quando era coisa que eu já tinha falado em sala de aula.

Segundo apontado por Forquin (1993) a resposta dos alunos a determinados tipos de atividades escolares sofre influência das características culturais que esses estudantes possuem (p. 167). Os estudantes que compõem uma turma vêm de diferentes meios sociais, portanto possuem diferentes interesses e conhecimentos que podem influenciar no seu envolvimento com as atividades. Nesse sentido, talvez seja importante utilizar de diferentes tipos de atividades que possam motivar os diversos perfis de alunos presentes em uma sala de aula.

Agradar a todos não é possível e nem o objetivo da educação, mas é importante considerar o interesse dos alunos para pensar um ensino que possa se

aproximar de sua realidade social. Nessa perspectiva, o tipo de atividade e a forma como é proposta, levando em consideração características culturais dos estudantes, pode ser determinante na motivação dos alunos para com a mesma. Como discutido por Hedegaard (1996, p. 348/349), com base na teoria de Vigotski, as atividades escolares precisam criar zonas de desenvolvimento proximal, o que requer levar em consideração os conceitos espontâneos dos estudantes para relacioná-los com os científicos. É importante considerar que não é possível uma definição correta dos limites da ZDP (GASPAR, 2014, p. 198), mas a ausência de uma inter-relação entre conceitos espontâneos e científicos pode gerar desinteresse e dificuldades na aprendizagem, que passa a ser realizada pelos estudantes como uma exigência para aprovação e não por possibilitar novos conhecimentos de seu interesse.

Mesmo o professor considerando nas discussões e atividade aspectos do cotidiano, através dos dados da investigação é possível ver diferentes respostas, entre as três turmas observadas, à mesma proposta de atividade. Isso colabora para a interpretação de que a motivação e perfil do estudante influenciam de modo significativo nas atividades desenvolvidas. Ademais, ressalta a complexidade de pensar o espaço de uma sala de aula onde existe uma diversidade de perfis de alunos, com diferentes objetivos e níveis de desenvolvimento.

Gaspar (2014, p. 210) discute, a partir de Vigotski, a necessidade de orientação nas atividades experimentais, apontando que a aprendizagem é possível através da colaboração com alguém que domine o conteúdo relacionado ao experimento e oriente todas as etapas do desenvolvimento. Os alunos receberam indicação de vídeos e textos, além da orientação e disponibilidade do professor para com as dúvidas. Porém o domínio de um conteúdo requer também a construção de uma estrutura mental, o que demanda tempo e esforço dos próprios estudantes (GASPAR, 2014, p. 205).

Na turma C apesar de, no geral, o desempenho ser inferior às outras turmas, houve equipes que desenvolveram e apresentaram os experimentos conforme as orientações. Mesmo que a maioria dos alunos dessa turma tenha tido dificuldades, não houve um interesse, por parte desses, em trazer, na aula específica para discussões de dúvidas, seus questionamentos. Nesse sentido, ressalta-se a importância não só da atividade ser pensada de forma a motivar o aluno, mas também do comprometimento deste com a sua aprendizagem.

Durante as apresentações dos experimentos, o professor buscou intervir auxiliando nas explicações e questionando as equipes em busca de uma melhor compreensão dos conceitos também pelos colegas que estavam assistindo. Esse tipo de mediação parece ter sido importante no processo de aprendizagem dos estudantes, já que em perguntas básicas sobre os experimentos, por exemplo, foi possível notar que nem todos tinham, até então, compreendido os conceitos físicos envolvidos, podendo apenas estar repetindo um discurso memorizado a partir de outra fonte.

Nas entrevistas, os alunos foram questionados sobre possíveis dificuldades na compreensão da atividade experimental. Alguns disseram ter tido *dificuldades na explicação dos conceitos, mas não no desenvolvimento do experimento* (A1, A12 e A14), outros tiveram *dificuldade no desenvolvimento/execução do experimento, mas não na explicação dos conceitos* (A2, A4 e A7), enquanto outros ainda consideraram o *experimento fácil* (A3, A5, A9, A10 e A13).

Esses três alunos que, na entrevista, mencionaram ter tido dificuldades de compreensão conceitual são alunos da turma C, na qual as discussões acerca dos conceitos foram mais limitadas.

Para desenvolver os experimentos os alunos realizaram leitura de textos, inclusive alguns disseram que nem consultaram o vídeo sugerido pelo professor. Na entrevista os alunos foram questionados sobre a leitura do texto indicado nas referências do roteiro. Apenas três dos alunos entrevistados (A3, A7 e A8) *realizaram a leitura do texto recomendado*. Assim, a maioria dos estudantes não acessou os *links* recomendados pelo professor, mas realizaram buscas na internet utilizando a ferramenta de pesquisa *Google* para encontrar informações em sites, através de textos, imagens ou vídeos. E mesmo esses três alunos, que afirmaram terem lido o texto recomendado, disseram também ter buscado outras fontes de informação, pois tiveram dificuldade de interpretação do texto:

Aluno entrevistado - A7: Busquei. Porque eu não tava conseguindo fazer, daí eu tinha que pesquisar.

Aluno entrevistado - A8: Li. Não entendi muito bem, mas eu li.
Entrevistador: *Por que você não entendeu muito bem?*

Aluno entrevistado - A8: Porque eu achei meio confuso. Que nem a leitura de Física pra mim não é uma leitura que eu vá entender, porque eu acho meio confuso, mas ajudou na explicação porque quando tinha que explicar para o professor, através do que eu tinha lido, eu consegui transmitir algumas coisas. Mas pra mim, o vídeo ficou muito mais claro. [...] Eu pesquisei outros sites, outras maneiras de explicar também, mais fáceis, mais simples, um resumo. E daí consegui, foi mais a parte de apresentar.

O aluno A8 expressa, de modo mais claro, ter dificuldades na leitura de textos relacionados à Física, o que o leva a buscar outras fontes de informação. Na revisão de literatura, trabalhos como de Almeida, Silva e Babichak (1999) e Silva (2013) evidenciam algumas dessas dificuldades dos estudantes na produção de sentidos para a leitura em aulas de Física, que também estão relacionadas com a não compreensão de conceitos. Neste sentido, é importante proporcionar diversas situações de leitura em aulas da disciplina, para que seja possível desenvolver a capacidade de interpretação deste tipo de texto, que é fundamental na formação do aluno.

Pelo relato dos estudantes entrevistados, a leitura de textos, não necessariamente a indicada pelo professor, foi a principal fonte de informações na compreensão dos experimentos. Na entrevista, o professor confirma que alguns alunos foram além do solicitado buscando diversas leituras para realizar a atividade.

Professor: Apesar de ter dado pronto pra eles com referência e tudo, teve gente ali que eu vi que foi além, procurou outras referências. E, teve aluno que procurou outras por ele não entender aquilo que eu já tinha dado pro aluno. [...] Os alunos realmente se importaram em aprender, em entender, o que estava acontecendo ali. Tinha muito aluno que passava no corredor me perguntava alguma coisa do trabalho, isso foi muito legal assim, tanto do primeiro trabalho quanto do segundo.

Assim é possível evidenciar certas transformações na forma como os estudantes se relacionam com as atividades escolares, devido ao fácil acesso às informações por meio da internet. Como discutido por Kawamura (1998, p.96), com a inclusão de outras tecnologias na aprendizagem, a perspectiva da educação deixa de ser a de transmissão, sendo necessário educar para a forma de disponibilizar, acessar e compreender informações, trabalhando-as para que se tornem conhecimentos.

Quanto às anotações que, conforme solicitado pelo professor, deveriam ser realizadas durante as apresentações dos colegas, em todas as turmas, elas aconteceram quando foi chamada a atenção de que aquele conteúdo seria avaliado na prova escrita. Ou seja, as anotações só ocorreram no momento em que o professor informou de que posteriormente aquele conteúdo seria solicitado.

Autores como Sutton²¹ (1998 citado por OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, p. 2) defendem que não só as experiências, mas também falar e escrever fazem parte da

²¹ SUTTON, C. New perspectives on languages in science. *International Handbook of Science Education*. Klower Academic Publishes. (eds.), FRASER, B. J.; TOBIN, K. G, 1998.

ciência, e, portanto salientam a importância da discussão e da escrita junto com atividades práticas em aulas de ciências. Isso porque discutir, ler e escrever aumenta o processo cognitivo de informações (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, p. 2) auxiliando na construção dos conhecimentos pelo estudante. As discussões, mediadas pelo professor também ocorreram durante as apresentações dos experimentos, mas não houve uma escrita efetiva após estas, pelos alunos. A escrita aconteceu, em geral, através do roteiro experimental, portanto apenas para o experimento apresentado pela equipe.

Para os experimentos de Eletromagnetismo, o roteiro escrito não era de entrega obrigatória – apenas o roteiro dos experimentos de temática livre deveria ser obrigatoriamente entregue – mesmo assim muitos alunos optaram por fazê-lo.

Dos alunos entrevistados a maioria (A3, A4, A5, A8, A9, A11, A13 e A14) *escreveu o roteiro* para a apresentação. A partir do relato desses alunos, é possível sintetizar de que para eles escrever o roteiro foi importante por diversos motivos: *Ajudou a compreender e organizar as idéias* (A2, A9 e A14), *serviu como um passo a passo do que devia ser feito* (A4, A8, A11 e A13) ou *para o professor avaliar a atividade* (A5).

Aluno entrevistado - A2: Importante pra compreender melhor, pra você organizar melhor o trabalho.

Aluno entrevistado - A4: Foi, porque assim, com aquelas perguntinhas mais diretas você acaba entendendo muito mais o assunto.

Aluno entrevistado - A8: Ajudou porque... Foi um passo a passo o roteiro que ele passou. Então de acordo com aquele roteiro a gente pode dar, é... andamento a nossa apresentação. Ele perguntava no começo como que era o experimento e depois ele ia passando o que nós devíamos explicar... qual que era a utilidade. E através desse roteiro foi como nós podemos apresentar o nosso trabalho.

Aluno entrevistado - A5: Sim, porque o professor precisa avaliar, né, o que a gente entendeu. Porque não é só chegar com o experimento lá e falar o que você viu no vídeo, precisa procurar um algo mais sobre...

Os alunos que não escreveram o roteiro justificaram dizendo que não sentiram a necessidade de organização das ideias, pelo fato do experimento ser simples.

Dessa forma, é possível ver que os alunos atribuíram diferentes sentidos para a escrita do roteiro experimental. Por exemplo, o aluno A5 não possui o hábito de realizar leituras e anotações nas aulas da disciplina, assim, ele considera o roteiro importante porque o professor necessita de uma forma para a avaliação da

atividade. Parece que esse aluno enxerga o roteiro experimental como uma prática pertencente e necessária no cumprimento das normas escolares, mas não como um processo que auxilia na sua aprendizagem. Nas práticas escolares da disciplina Física, o relatório experimental conjuntamente a esse tipo de atividade pode ser considerado comum. Os outros estudantes, que consideraram a escrita do roteiro importante, relacionam essa, de alguma forma, a sua aprendizagem, seja como um guia para a apresentação ou ainda por possibilitar a organização e compreensão acerca do trabalho.

A partir de Vigotski (2008), a escrita pode ser compreendida como uma atividade intelectual que exige planejamento, através dos rascunhos, mesmo que mentais. O ato de escrever permite a reflexão sobre seu próprio pensamento, melhor estruturando-o e organizando suas ideias. Portanto, a escrita do roteiro pode possibilitar ao aluno operar com as informações e conhecimentos, reconstruindo e/ou consolidando-os.

Dessa forma, é possível interpretar que o roteiro possibilitou orientar o olhar do estudante e o processo de escrita tornou possível sistematizar e organizar as diversas informações que eles encontraram, como expresso em relatos de alunos entrevistados, portanto teve significativo papel no desenvolvimento das atividades experimentais.

5.2 ATIVIDADE DE LEITURA E ESCRITA

Conforme descrito no Capítulo 4, item 4.2.2, o professor participou da construção e atuou em sala de aula na aplicação desta atividade. Considerando as discussões realizadas na revisão de literatura (Capítulo 2) sobre a atuação do professor em estudos que envolvem o desenvolvimento de atividades escolares de leitura e/ou escrita, nas disciplinas de Ciências da Natureza, pode-se dizer que, nesta pesquisa, o professor se aproximou das categorias Professor *Criador* e *Avaliador*.

A atuação do professor se aproxima da perspectiva de *Criador* por ter participado do processo de reelaboração da atividade. Ele fez sugestões a um primeiro esboço proposto pela pesquisadora. Considerando diferentes níveis de

autoria das atividades, o professor foi um Criador parcial. Ressalta-se que o modo de desenvolvimento da atividade em sala de aula ficou a critério do professor. Dessa forma, considera-se que o professor não é um aplicador de atividades externas ou do livro didático, mas reflete e atua com autonomia visando atingir os objetivos de aprendizagem da disciplina. Ressalta-se a ação do professor no desenvolvimento da atividade quando ele fez a contextualização inicial, inserindo a atividade no contexto de uma situação hipotética de queda de energia no bairro, buscando conferir um significado à atividade que seria proposta aos alunos.

Nas análises realizadas são consideradas as reflexões deste professor, portanto se aproxima da perspectiva de *Avaliador*. Entende-se que o professor não é um sujeito passivo dentro da sala de aula, mas um intelectual que reflete continuamente sobre a sua prática, criando e aperfeiçoando atividades escolares. Nesse sentido, as reflexões do professor sobre as atividades desenvolvidas e aprendizagem dos estudantes, torna-se essencial para uma compreensão mais profunda sobre os dados da investigação.

Quanto à mediação, o professor não realizou nenhuma relacionada diretamente aos processos de leitura e escrita, já que a leitura do texto foi individual e não houve revisão ou retomada na escrita da carta. Porém, o professor não se limitou a um instrutor no desenvolvimento da atividade. Os alunos que particularmente o procuraram com dúvidas, principalmente nas questões propostas após a leitura, receberam auxílio por meio de discussões e orientações, que os ajudaram na compreensão, como aparece em algumas entrevistas com estudantes.

Na entrevista, o professor relata ter dificuldades para pensar atividades usando a leitura e a escrita de textos de diferentes formas, apesar de na sua formação ter tido momentos de discussão sobre esses processos. Segundo ele, participar do estudo o ajudou a pensar em outras formas de utilização, ou seja, o professor estava *Em aprendizagem* durante o desenvolvimento da atividade, embora essa perspectiva quase não apareça nos trabalhos da revisão realizada.

A partir das discussões da revisão de literatura, pode se considerar que o professor é preconizado, no contexto da sala de aula real, atuando como *Criador*, *Avaliador*, *Mediador* e *Em aprendizagem*, porém devido a dificuldades relacionadas tanto à formação quanto às condições concretas de atuação enfrentadas por esse profissional, nem sempre é possível que todas essas perspectivas sejam contempladas.

Na organização das análises deste item, apresentam-se primeiramente reflexões sobre a leitura do texto e respostas às questões (subitem 5.2.1), realizada em uma primeira aula, e posteriormente sobre a escrita da carta (subitem 5.2.2), realizada na aula seguinte.

5.2.1 Leitura de textos e respostas às questões

As sugestões do professor para essa atividade foram baseadas em suas experiências profissionais e são levadas em consideração nessa análise. Ele possui certo tempo de atuação profissional ministrando a disciplina Física em escolas públicas. Conforme discutido por Pimenta (2010), a partir da teoria de Shön, a prática docente confere ao professor um repertório de experiências construído a partir da reflexão na ação. Apesar de nunca ter trabalhado com a leitura e a escrita desta forma proposta, o professor fez sugestões considerando suas percepções sobre o seu espaço de trabalho, que advém desse seu repertório de experiências.

Segundo ele, muitos alunos possuem dificuldades de concentração, perdendo o interesse pela leitura de textos longos, por exemplo.

Professor: [...] as sugestões que eu dei foram baseadas na minha experiência de sala de aula. Não que eu tenha trabalhado outras vezes com texto assim como foi proposto agora. Mas conhecendo os alunos eu percebi que se der muito texto para ele ler, que vai gastar mais que quinze minutos, ele vai se entediar com a atividade e vai largar mão de fazer. Mesmo com os dois textos a gente percebeu que teve aluno que fez isso. Leu, quer dizer, nem começou a ler o texto ou leu o primeiro parágrafo e já desistiu da leitura.

Neste sentido apontado pelo professor, a leitura nas aulas de Física nem sempre pode ser motivação para a aprendizagem. Nas entrevistas quatro alunos (A1, A5, A6 e A11), por exemplo, afirmaram não gostar de ler por falta de paciência e atenção, aspectos apontados e considerados nas sugestões do professor.

Porém, a desmotivação do aluno pode estar relacionada não só com a extensão do texto. Pensar a leitura em aulas de Física exige reflexão, tanto na escolha de textos que sejam potenciais e interessantes para o perfil do aluno quanto na forma de utilizá-los. Como aponta Almeida e Mozena (2000, p. 427) a forma de trabalhar a leitura pode aumentar a aversão do estudante por essa prática e até mesmo pela ciência. Silva (1997, p. 147) também aponta que é preciso pensar no

como fazer para que os alunos queiram compreender os textos e ler sobre física. Ou seja, como fazer para que a leitura em Física não seja mais uma “leitura obrigatória” no espaço escolar, mas se aproxime da leitura de fruição.

O professor também ressalta que é preciso pensar no tempo que o aluno necessita para realizar as atividades e que cada um possui um ritmo de aprendizagem. Esses aspectos foram considerados nas suas sugestões dadas à atividade: a aplicação em duas aulas e a leitura de dois textos apenas.

No desenvolvimento da atividade em sala de aula, o professor teve autonomia para fazer do modo como pensasse ser possível ou mais adequado. Sua opção foi por não realizar nenhum processo de mediação na leitura dos textos, também evitando intervir nas respostas dos alunos às questões, mas auxiliando quando procurado pontualmente. Por exemplo, alguns alunos das turmas B e C perguntaram sobre uma das questões, que solicitava a pesquisa de informações. Foi permitido que os alunos acessassem a internet pelo *smartphone* para buscar essas informações e o professor fez novas perguntas nas quais a resposta auxiliava a refletir sobre essa questão proposta na atividade.

Assim como nas atividades experimentais, nesta atividade houve diferença de comportamento entre as turmas. Enquanto o 3º A realizou a proposta sem expressar dúvidas - os alunos se expressam pouco em outras situações também - as outras duas turmas reclamaram e questionaram. Na entrevista também o professor relata essa diferença.

Professor: [...] uma pergunta que pedia pra ele pesquisar sobre a sociedade da época. As outras turmas realmente responderam e não se preocuparam, mas teve uma turma, o terceiro B acho que foi, que ficou toda a hora: “Professor, mas a gente não tem como fazer pesquisa”. Daí eu tentava responder os alunos: “Mas lembra da aula de história, o professor já explicou isso”. E daí pra fazer um trabalho interdisciplinar isso seria fantástico. Aproveitar essa ligação com a história ali. Às vezes até com a Geografia para o aluno saber onde que é determinado país, onde que é determinada cidade.

Em sua formação, o professor deve ter participado de discussões sobre a interdisciplinaridade e enxerga nesta proposta de atividade a possibilidade de realizar um trabalho conjunto com outras disciplinas escolares. Pela avaliação da atividade e da sua própria prática é possível buscar o aperfeiçoamento modificando os recursos e modos de utilização de forma a atingir os objetivos propostos, assim a importância da concepção do professor como *Avaliador* e *Em Aprendizagem* dentro do contexto profissional.

Os textos foram selecionados pensando nos recursos disponíveis, portanto o uso do livro didático, e os conteúdos que estavam sendo estudados no bimestre. Deste modo, essa atividade não estava desconectada das discussões e atividades anteriores e é usada como mais uma forma de operar com o conhecimento através de novas informações e aspectos, podendo possibilitar ao aluno ampliar e consolidar a sua compreensão.

Na entrevista, o professor afirma ter gostado dos textos utilizados por proporcionar uma complementação do que estava sendo discutido em sala de aula. Segundo ele, com os textos os alunos conseguiram compreender a parte histórica sobre os experimentos discutidos anteriormente e as questões propostas ajudaram na interpretação.

Professor: E quanto à aplicação da atividade eu achei fantástico. Porque me ajudou. Tinha coisas que eu não tinha falado tão explicitamente pros alunos que estava lá presente no texto. Principalmente a parte histórica ali, que eu acho muito interessante. E que os alunos conseguem, ou conseguiram, pelo menos os que vieram me dar um feedback, conseguiram assim compreender muito bem o que realmente estava acontecendo dos fenômenos ali.

Para o professor, houve um envolvimento dos alunos na atividade e poucas reclamações sobre ler o texto. Segundo ele, para os alunos parecia fazer sentido a leitura do texto naquele momento.

A partir da teoria da natureza dialógica da linguagem de Bakhtin, a leitura de um texto escrito pode ser compreendida como um diálogo ativo e responsivo com um enunciado. Dessa forma, o texto não está encerrado em si mesmo e o seu sentido é construído pelo processo interativo entre leitor e enunciado. Jobim e Souza (2008) explicam que a compreensão de um enunciado requer “que o interlocutor encontre o lugar dessa enunciação no contexto de suas significações anteriores” (p. 108). Daí a importância de pensar o contexto e os enunciados anteriores que o leitor teve contato, para refletir sobre os diferentes sentidos atribuídos às enunciações.

A proposta de leitura dos dois textos foi realizada em um contexto de atividades sobre a temática de Eletromagnetismo, e a forma como o aluno interagiu com os diversos enunciados das aulas anteriores (atividades, experimentos, vídeos, esquemas, discussões, entre outros) também influencia no tipo de resposta que ele dará à leitura sobre a temática. Ressalta-se a importância da construção desse contexto de significações para que a leitura possa se tornar interessante e fazer

sentido aos alunos, como pareceu fazer neste contexto, segundo relato do professor. Também podem ser construídas novas significações a partir da leitura do texto, porém a falta de compreensão de conceitos físicos ou a desmotivação com a temática pode fazer com que o aluno tenha dificuldades em estabelecer um diálogo com o enunciado.

Na entrevista os alunos foram questionados sobre ter gostado da atividade de leitura em sala de aula. Dos quatorze estudantes entrevistados, dois (A2 e A13) faltaram nesta aula.

Seis estudantes (A4, A6, A7, A9, A10 e A12) afirmaram ter *gostado dos textos*. Os motivos apresentados foram: *agregou novas informações* (A4 e A7), *o texto ser claro* (A6) e *o interesse pela história da ciência* (A9, A10 e A12).

Aluno entrevistado - A9: Eu gostei porque eu gosto bastante de história também. Então ele ligou tipo partes que aconteceram no passado, como que aconteceu e tal. Essa área da física para mim é muito legal.

Aluno entrevistado - A10: A gente percebe a importância de certas pessoas no passado. Sem essas pessoas a gente não teria algum, vários conceitos ou quem sabe várias coisas que a gente usa hoje, são bem importantes pra nossa vida, facilitam bastante a nossa vida, então tudo começou neles assim, com o conceito deles, muitos conceitos não estavam certos, pesquisado mais a fundo foi descoberto é... que não estavam corretos, mas ainda assim foi a partir disso que os próximos cientistas, as próximas gerações puderam ter uma base de algo pra trabalhar em cima.

Outros seis estudantes (A1, A3, A5, A8, A11 e A14) disseram que *não gostaram dos textos*. Os motivos apresentados foram: *a falta de interesse do aluno* (A14), *o texto não ser claro* (A1 e A3), *não gostar de ler* (A11) e *certo desinteresse pela história da ciência* (A5 e A8).

Aluno entrevistado - A5: Olha, eu não gosto muito de ficar sabendo das histórias de cientistas, mas... (pausa) eu só lembro que fiz atividade que, eu lembro que tinha, acho que cinco perguntas ou mais.

Aluno entrevistado - A8: São coisas que aconteceram, por exemplo, a descoberta do eletromagnetismo, quem... só que eu achei meio complicado. São... daí teve questões sobre o texto, tava tudo referente ali ao texto. Mas não é um texto que assim você diz: nossa que legal!

Dessa forma, é possível ver certo contraste em sala de aula, devido à diversidade de interesses e sentidos que os alunos atribuem à atividade.

Pela análise do perfil e relatos dos estudantes nas entrevistas, percebe-se que o gosto do aluno pela leitura ou temática do texto influencia o funcionamento deste tipo de atividade. Enquanto para alguns o fato do texto tratar da história da ciência é um atrativo para a leitura, para outros é motivo de desinteresse. Como

discutido anteriormente nas atividades experimentais, Forquin (1993) aponta que as características culturais do estudante podem influenciar na sua resposta às atividades escolares. Esses aspectos precisam ser considerados ao pensar propostas de atividades usando a leitura de textos.

Por exemplo, no caso específico desta investigação, o aluno A12 afirmou não gostar de ler, mas possui interesse por História, seu pai é professor da disciplina, e isso fez com que gostasse da leitura dos textos propostos. Caso semelhante do aluno A6 que não tem afinidade com leitura, mas achou a atividade interessante. O aluno A11 não possui o hábito de ler e afirma que não gostou dos textos justamente por esse desinteresse pela leitura. Outros alunos (A4, A7, A9 e A10) gostam de ler e gostaram dos textos. E em outros casos (A3, A8 e A14), o aluno gosta de ler, mas não gostou dos textos propostos.

Deste modo parece que a escolha de um texto que seja interessante ao aluno e a forma de trabalhá-lo pode levar alunos que não possuem afinidade com a leitura a se envolverem na atividade. A escola deve proporcionar situações de aprendizagem necessárias para o desenvolvimento de habilidades como a leitura crítica de informações e não usar da justificativa da falta de interesse dos alunos para não propor esse tipo de prática. Trabalhar com a leitura pode motivar e despertar novos interesses aos estudantes, já que o processo de escolarização também insere o aluno numa nova cultura.

Enquanto para alguns o texto foi claro e suficiente para gerar um sentido, para outros ele pareceu complicado. Os alunos A3 e A1, por exemplo, expressaram durante a entrevista dificuldades de compreensão dos textos, sendo que A3 gosta e A1 não gosta de ler.

Aluno entrevistado - A3: Porque ah... acho que não deu pra compreender muito... ele só deu pra ler e tal... Acho que não deu pra...

Entrevistador: *Então você chegou a ler os textos?*

Aluno entrevistado - A1: Só que eu não entendi nada (tom de riso), daí eu falei: "Ah, não vou fazer".

Sob essa perspectiva, talvez nem todos tenham conseguido articular com profundidade as ideias dos textos com os experimentos que foram realizados e as discussões anteriores feitas nas aulas, ou seja, para esses alunos parece não haver, um contexto suficiente de significações que permitisse dialogar com o texto. Assim, a mediação do professor poderia contribuir na localização e problematização das interpretações de modo a tornar possível novas significações.

Como apontado no estudo de Assis e Teixeira (2005), além do uso de textos potencialmente significativos para a aprendizagem, a mediação do professor, adotando uma postura dialógica com os estudantes, pode despertar o interesse e motivação com relação à leitura.

No desenvolvimento da atividade, a leitura do texto foi realizada individualmente, sem mediações do professor da disciplina. Como colocado anteriormente, a mediação do professor durante a leitura, em algumas situações, devido à dificuldade de interpretação e vocabulário, pode ser importante para que os alunos consigam atribuir um sentido ao texto.

É preciso considerar que o desenvolvimento desta atividade é uma situação diferente que pode trazer certa insegurança ao professor, pois altera o espaço da sala de aula. Estudos da literatura, como o de Assis e Carvalho (2008), apontam que muitas vezes a leitura em sala de aula gera insegurança ao professor, que não viabiliza articulações necessárias e passa a adotar uma postura não dialógica. Chaves, Mezzomo e Terrazan (2001) também apontam que a falta de familiaridade do professor com leituras relacionadas ao tipo de texto usado dificulta a sua atuação como mediador. Embora o professor tenha concordado com a atividade e feito suas sugestões, ainda assim ela pode ser considerada, de alguma forma, como uma intervenção externa, já que o professor talvez nunca usasse esses textos e esse tipo de atividade se não fosse pela presença e solicitação da investigadora.

Talvez seria importante realizar uma sistematização das respostas às questões após a leitura, buscando através de discussões com os alunos modificar, aprofundar ou fortalecer concepções. Mas isso demandaria um tempo, o que não era possível neste bimestre, pois o professor necessitava desenvolver as últimas atividades avaliativas e atribuir conceitos nos prazos estipulados pela direção do colégio, especialmente por se tratar de turmas de terceiro ano.

Segundo o professor, ele aplicaria a atividade novamente, em outras turmas, com a única mudança de realizá-la em outro bimestre para que haja esse tempo de trabalhar e discutir a atividade com os estudantes. Essa questão do tempo será retomada posteriormente nas reflexões sobre as dificuldades em desenvolver esse tipo de atividade.

5.2.2 Produção da carta para Willian Gilbert

Antes de propor a escrita da carta aos estudantes, o professor contextualizou contando uma estória, relacionada à queda de energia no bairro. Alguns alunos acharam a estória interessante, de fato imaginando como seria a possibilidade de existir uma máquina do tempo, enquanto para outros não fazia sentido pensar dessa forma, já que está distante da realidade. Assim, parece que gostar de ficção científica, história ou filosofia pode fazer com que o estudante ache interessante e se envolva na proposta. Mas também nesse sentido, alguns alunos podem não se envolver na produção da carta, já que a escrita ocorre para uma situação fictícia podendo gerar a visão de ser algo desnecessário, ou seja, não despertando uma motivação intrínseca no estudante.

Nas entrevistas com os alunos é possível ver essas diferenças quanto à recepção da atividade e os diversos sentidos que foram atribuídos.

Os alunos A5 e A12 estavam presentes em sala de aula, mas não fizeram a atividade por diferentes motivos. Enquanto A5 diz que sabia fazer, mas não fez por falta de vontade, A12 diz que não sabia como escrever sobre a contribuição dos cientistas. De alguma forma, essa atividade não foi interessante para esses dois alunos, sendo uma obrigação para obter uma nota.

Alguns alunos que escreveram a carta (A6, A7 e A14) expressaram em suas falas que não gostaram da atividade. Enquanto A6 diz que considera desnecessária para a aprendizagem, A7 e A14 acharam difícil de organizar as ideias (não sabiam o que escrever) e por isso a classificaram como “chata”.

Assim, parece que os dois principais motivos que levaram determinados alunos à não produzirem ou se envolverem na escrita da carta foram a falta de motivação/sentido e a dificuldade de organização das suas ideias.

Vigotski (1984, p. 79) aponta a importância da motivação pela necessidade do uso da escrita. Para ele, a escrita deve ter significado, o que é possível se for despertada uma necessidade intrínseca. Alguns alunos parecem que não conseguiram vislumbrar uma interação social mais ampla pela escrita da carta, resultando também na compreensão de que a atividade era desnecessária. Talvez se a carta fosse para uma situação menos fictícia seria possível um maior envolvimento desses alunos.

Quanto à dificuldade de organização das ideias, é possível pensar a escrita como um tipo de enunciado e refletir, a partir de Bakhtin (1992), que ao estruturar um enunciado sempre temos em vista a resposta do outro e seu fundo aperceptivo. Também nesse sentido, Vigotski (2008) coloca a escrita como sendo um processo complexo, portanto não se trata da simples tradução de uma fala interior em exterior, mas sim de criar suportes situacionais e expressivos que permitam ao outro atribuir o sentido esperado na leitura. Assim, a escrita não é um simples hábito de mãos e dedos (VIGOSTKI, 1984, p. 79), mas o seu desenvolvimento requer um trabalho consciente do indivíduo. Durante o percurso escolar deste estudante, a falta de momentos que proporcionasse desenvolver a escrita como tal, pode fazer com que tenha dificuldades em propostas do tipo e também por isso se sinta desmotivado.

Para que os alunos não se preocupassem em alcançar um determinado objetivo, mas sim expressar suas opiniões, o professor optou por não impor limite de linhas.

Nas três turmas foram frequentes perguntas do tipo: “É preciso fazer?”, “Quanto vale?”, “Quantas linhas devem ter?”. Rodrigues (2008) analisa pontos de vista de alunos do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem da escrita e argumenta, a partir de enunciados dos alunos, a importância dada por eles a um modelo de redação, mais do que ao conteúdo. Segundo a autora, o aluno traz internalizado o modo de fazer trabalhado na escola, ou seja, parece que “para o aluno, produzir um bom texto significa atender a um modelo previamente estabelecido pelo professor” (RODRIGUES, 2008, p. 123).

O desenvolvimento dessa atividade, no contexto desta investigação, parece que também estava ligado a atender expectativas do professor, já que se não fosse uma atividade avaliativa talvez muitos não a fariam. A notável preocupação dos alunos com a quantidade de linhas mostra aspectos da cultura escolar que impõe limites e objetivos a serem alcançados para a obtenção de notas, ou seja, a preocupação dos alunos reside em atingir o suposto objetivo esperado pelo professor e não em expressar suas ideias e aprender pela escrita. Assim, para muitos, o principal interlocutor da carta não era Gilbert, como na proposta, mas o professor que faria a leitura.

As turmas, apesar de terem diferenças no perfil, foram semelhantes nessas dificuldades. Muitos alunos aparentemente buscaram por informações para elaborar a carta, seja no caderno, nos textos (os poucos alunos que tinham acesso), na

internet através do celular ou consulta a colegas. Essas dificuldades podem estar relacionadas não só ao gênero de escrita, mas também à não consolidação de conhecimentos anteriores sobre a temática, fazendo com que o aluno tenha dificuldade de se expressar em palavras escritas. É preciso considerar que se trata de conhecimentos em construção e, assim, a escrita pode contribuir nesse processo de estruturação do pensamento. Embora o aluno tenha certa dificuldade é preciso compreender essa como parte do processo de consolidação dos conhecimentos.

Talvez esquematizar os conceitos, discutindo a evolução dos mesmos e as contribuições de cada cientista ao longo da história, fosse uma forma de auxiliar os alunos a refletir para escrever – mas que por outro lado poderia conduzir a escrita a uma repetição do que já foi dito.

Dos dez alunos que realizaram a escrita da carta e foram entrevistados, a maioria (A1, A2, A3, A4, A8, A9 e A10) *gostou da atividade* por considerá-la como *interessante*. A atividade é vista por esses alunos como algo diferente das atividades usuais nas aulas de Física.

Aluno entrevistado - A4: Gostei, foi bastante interessante. Uma aula diferente porque a gente não faz essas coisas sempre e... foi legal, gostei bastante.

Aluno entrevistado - A8: Ah, eu gostei. Gostei muito. Como eu falei escrever é uma coisa que eu gosto. Então... e o fato de você... parece que esta próximo de você o que ele passou nessa atividade. E realmente o que esse cientista fez foi algo grandioso. Então, ao meu ver, a minha carta foi um pedido de agradecimento. Então, eu achei muito legal é... esse tipo de trabalho, foi algo que eu gostei muito.

Aluno entrevistado - A9: Eu achei uma experiência bem nova para uma aula de física. Eu achei uma coisa meio inovadora. Porque eu pensava... pelo menos pelo que eu estudava nos cursinhos e tal... nada nem parecido com isso, eu achei uma ideia legal.

Aluno entrevistado - A10: Eu achei bem legal assim, porque... a gente, idealiza um momento assim, mesmo que não possível assim, a gente poder falar com alguém que foi importante no passado, e dizer que ele foi importante, dizer que... as coisas que ele ajudou a fazer foram importantes, então... foi isso que eu escrevi assim na cartinha, foi bem interessante assim do meu ponto de vista.

Fica claro que os interesses e subjetividades dos estudantes também influenciaram na resposta à atividade de escrita da carta. O aluno A8 gosta de escrever, já os alunos A4 e A9 gostam de filosofia, enquanto A10 de história, e, assim, imaginar a possibilidade de se comunicar com alguém do passado e pensar no futuro da sociedade pode ter sido interessante e significativo para eles.

Para melhor compreender o significado da escrita da carta neste contexto, para esses estudantes, é realizado, no próximo item (5.3), o aprofundamento dessas discussões através da análise dessas produções escritas, considerando também a influência das leituras e atividades anteriores.

5.3 ANÁLISES DAS CARTAS PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES

Durante o bimestre de observação, foi elaborada em conjunto com o professor participante da pesquisa uma atividade utilizando a leitura e a escrita de textos de forma diferente da até então usual em suas aulas. A descrição da elaboração e aplicação desta atividade é feita no capítulo 4, item 4.2.2. Algumas análises, a partir das observações e entrevistas são feitas neste capítulo, no item 5.2.2, mas aqui se busca aprofundá-las, refletindo sobre novos elementos, necessariamente pela análise documental das produções desses estudantes.

O intuito dessa nova análise é ajudar a compreender de que modo a atividade influenciou no processo de ensino-aprendizagem, bem como as suas limitações e aperfeiçoamentos necessários. É importante ressaltar que o que está no foco da pesquisa não é o processo de aprendizagem dos alunos, mas as condições nas quais atividades de leitura e escrita são desenvolvidas em aulas de física. Em outras palavras, busca-se analisar as possibilidades da atividade dentro das condições em que foi possível desenvolvê-la, argumentando sobre a sua importância, no processo de ensino e desenvolvimento, para que seja possível discutir as transformações necessárias para a efetivação deste tipo de atividade também como pertencente à cultura da disciplina física.

Embora a atividade tenha sido realizada pela maioria dos alunos das três turmas acompanhadas durante o período da pesquisa, optou-se por realizar a análise nas produções somente daqueles que participaram voluntariamente de uma entrevista ao final da pesquisa, pela possibilidade de interpretar a visão desse aluno sobre a atividade. São 14 alunos entrevistados ao total, dos quais nem todos realizaram as atividades propostas. Assim, serão analisadas as cartas escritas dos alunos A1; A2; A3; A4; A6; A8; A9; A10; A11 e A14 (10 produções ao total). Essas produções podem ser consultadas nos anexos (ANEXO 1).

Para analisar e interpretar esses materiais parte-se essencialmente do referencial teórico de Bakhtin e Vigotski, apresentado no capítulo 1. Tem-se uma concepção de linguagem dialógica, considerando a existência da alternância de vozes em um enunciado e compreendendo-o, como proposto por Bakhtin (1992), como sendo um elo na cadeia de comunicação verbal (p.320). Dessa forma, Bakhtin propõe que o enunciado está ligado a outros enunciados anteriores (ecos e lembranças) e sucessores (quando elaboramos o enunciado tendemos a presumir a resposta do outro).

Ao analisar a carta escrita como um enunciado considera-se o contexto no qual esse está sendo estruturado, assim, busca-se refletir sobre o autor, o interlocutor e enunciado em si.

Encontra-se na expressão dos estudantes sobre a atividade, na entrevista concedida voluntariamente e apresentada no item 5.2.2, elementos que ajudam a compreender o sentido atribuído pelo autor para a escrita, que pode estar relacionado com sua particularidade, seus gostos e interesses pessoais. Vigotski (1984) defende que o desenvolvimento da habilidade de escrita é possível devido a uma necessidade intrínseca, é preciso que a escrita seja uma atividade relevante e necessária para a vida (p. 79). Neste sentido, considerando a fala do estudante, autor da carta, é possível avaliar se ele conseguiu ver importância e sentiu a necessidade de escrever nesta atividade solicitada pelo professor. O modo como o aluno percebe e atribui sentido à atividade influencia na criação do seu enunciado.

O interlocutor da carta também precisa ser considerado. Nesta atividade, a análise torna-se complexa, pois os alunos escreveram a carta destinada a Gilbert tendo consciência de que ele na realidade não a iria ler. Assim, o real destinatário da carta para muitos poderia ser o professor da disciplina. Como colocado por Bakhtin (1992), ao elaborar um enunciado temos em vista a resposta do outro e isso influi no modo como o estruturamos (p. 321). Os alunos em atividades escolares, muitas vezes, desejam atingir as expectativas do professor apenas; sendo, portanto, a postura desse último determinante na desconstrução da ideia de certo ou errado, neste tipo de atividade.

Ao olhar para o enunciado do aluno, busca-se considerar, como colocado anteriormente, a linguagem sendo essencialmente dialógica. Assim o enunciado é sempre uma resposta a enunciados anteriores, de atividades trabalhadas em sala de aula, e visa à resposta de um interlocutor. Segundo Castro (2014, p. 41), para

Bakhtin a alternância vocal é integrante do processo de estruturação de nossas interações, sendo as formas utilizadas para dialogar com as vozes alheias variáveis e plásticas, podendo deixar diferentes evidências mais ou menos explicitadas do encontro vocal. Assim, nem sempre é possível identificar as diferentes vozes que compõem o enunciado, pois o autor, ao tomar a palavra do outro para si, reveste de sua compreensão e expressão pessoal. É importante olhar de que modo o aluno conseguiu dar uma resposta ativa, ou seja, compreender as leituras e discussões em sala de aula e expressar pela sua escrita pessoal.

A partir desse referencial teórico foram elaboradas algumas questões para nortear as análises dessas produções. Buscou-se identificar nas 10 produções, retomando também elementos das entrevistas desses alunos, os seguintes entendimentos:

1) *Qual o significado da atividade para esse aluno? Ele sentiu uma necessidade intrínseca de escrever a carta? (respostas principalmente pela entrevista)*

2) *Quem é o interlocutor da carta para o aluno?*

3) *O aluno conseguiu expressar suas ideias com profundidade/detalhes?*

4) *Qual voz que se sobressai?*

5) *É possível identificar as relações existentes entre o enunciado do aluno e enunciados de atividades anteriores desenvolvidas durante o bimestre?*

Para uma melhor visualização foi construído um quadro (QUADRO 4) com a síntese das primeiras interpretações sobre a produção dos alunos entrevistados. O quadro sistematiza respostas das questões 1, 2, 3 e 4 que são norteadoras da análise. No **item a** busca-se refletir sobre a importância da atividade de leitura e respostas às questões, anterior a proposta de escrita, na elaboração da carta dos estudantes. As interpretações feitas sobre a escrita da carta a partir da questão 5 são sistematizadas no **item b**.

Aluno	Realizou a atividade de leitura anterior?	O que achou da atividade?*	Teve dificuldades?*	Quem era o interlocutor da carta?	Qual voz se sobressai?	Informações da carta	Há detalhamento nas informações?
A1	Não	Diferente	Para escrever sobre física	Professor	Outra (cópia)	Indução Eletromagnética; Leis de Lenz; Henrich Lenz;	Sim, por cópia
A2	Sim	Interessante	Não se lembrava de conceitos	Gilbert	Aluno	Eletromagnetismo; Força de atração/repulsão entre ímãs; Faraday; Avanço tecnológico;	Em um trecho, por cópia
A3	Sim	Diferente	Estava com preguiça	Gilbert	Aluno	Avanço tecnológico;	Não
A4	Sim	Interessante/Diferente	Falta de conhecimento	Gilbert	Aluno	Magnetismo e Eletricidade; Avanço tecnológico;	Não
A6	Sim	Desnecessária	Escreveu qualquer coisa	Professor	Aluno	Eletromagnetismo; Avanço tecnológico;	Não
A8	Sim	Gostou/Diferente	Não (dificuldade na compreensão dos textos pela linguagem)	Gilbert	Aluno	Magnetismo; O que é Física; Aplicações; Avanço tecnológico;	Sim
A9	Sim	Inovador	Não	Gilbert	Aluno	Magnetismo; Avanço tecnológico;	Não
A10	Sim	Interessante	Não	Gilbert	Aluno	Eletromagnetismo; o que é tecnologia e uma geladeira; Avanço tecnológico;	Sim
A11	Não	-	-	Professor	Outra (cópia)	Eletromagnetismo;	Sim, por cópia
A14	Sim	Difícil	Não sabia o que escrever	Professor	Aluno	Avanço tecnológico;	Não

* respostas esquematizadas pela entrevistada

QUADRO 4: SÍNTESE DAS ANÁLISES A PARTIR DE UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO AO MATERIAL PRODUZIDO PELOS ESTUDANTES.

FONTE: A autora (2015)

Através da análise dessas produções é possível ver que algumas possuem aspectos semelhantes. Podendo ser analisadas em diferentes enfoques:

- **Quanto à expressão pessoal:**

- Cópia Pura: A1, A11.
- Cópia Elaborada: A2; A8.
- Não fica explícita a cópia: A3; A4; A6; A9; A10; A14.

- **Quanto à estruturação das ideias:**

- Menos elaboradas: A1 (cópia); A11 (cópia); A3; A4; A6 e A14.
- Mais elaboradas (em destaque de cor na tabela): A2; A8; A9; A10.

- **Quanto aos sentidos atribuídos:**

- Agradecer: A4; A6; A14.
- Agradecer e falar sobre conhecimentos (contar informações): A8; A2; A3.
- Falar sobre conhecimentos (contar informações): A1; A10; A11.
- Agradecer e questionar dúvidas: A9.

Pelas entrevistas é possível ver que os quatro alunos que conseguiram melhor estruturar o seu enunciado (cartas mais elaboradas – A2; A8; A9 e A10) são aqueles que sentiram motivação para escrever, pois se envolverem com a ideia da atividade, e o interlocutor parece ser Gilbert e não o professor. Nas cartas menos elaboradas a maioria, com exceção das cópias, tem o sentido de agradecimento sendo mais superficiais. Nesse último caso, a atividade parece não ter sido tão significativa para esses alunos que na entrevista relatam também dificuldades de escrita. Assim, ressalta-se a importância de trazer diferentes tipos de atividades para que o aluno possa também desenvolver este tipo de habilidade que pode ser potencial na aprendizagem e expressão de seus conhecimentos sobre a ciência.

A atividade de escrita da carta não tinha por objetivo o ensino do gênero carta, mas por meio dela motivar a expressão e reconstrução das ideias dos alunos sobre as discussões e leituras realizadas no decorrer do bimestre. As aulas de Física possuem um repertório de gêneros do discurso utilizados no processo de ensino-aprendizagem. Como apontado por Brait e Pistori (2012, p. 375), os gêneros estão sempre ligados a uma tradição, e estão em constante transformação. A escola possui uma cultura que privilegia certos tipos de enunciados que fazem parte da tradição escolar, portanto compõem o seu repertório de gêneros do discurso.

Nessa perspectiva, os alunos possuem experiência com certos tipos de enunciados nas aulas de física de tal forma que o ato de propor a escrita de uma carta pode gerar certa dificuldade na sua elaboração. Assim alguns alunos, como por exemplo, A6 e A14, sentem dificuldade na escrita, não vêem sentido na atividade e nem contribuições na sua aprendizagem, talvez pela cultura escolar que não utiliza atividades deste tipo no ensino da disciplina e, portanto, constrói a ideia de que aprender física é essencialmente conseguir realizar cálculos.

Por outro lado, escrever uma carta nos dias atuais não é algo recorrente, já que são utilizadas outras formas de comunicação como o e-mail e redes sociais. Mesmo assim, alguns alunos nas entrevistas contaram espontaneamente que, em

algum momento durante sua trajetória escolar, gostavam de escrever bilhetes para seus colegas, portanto parece que a carta não é um gênero tão distante da realidade desses alunos.

Segundo Bakhtin (1992), os gêneros estão em um constante processo de renovação, e os chamados “gêneros digitais”, como aponta Pinheiro (2010), também tem transformado nossas relações com a leitura e a escrita. Esses novos gêneros que não substituem os velhos, mas os transformam e tornam mais conscientes (BAKHTIN, 2008, p.340 citado por BRAIT; PISTORI, 2012), precisam ser estudados e incluídos na escola, pois fazem parte da vivência dos estudantes. Assim, esta atividade pode ser repensada e reestruturada, talvez utilizando, no lugar da carta, outro gênero com o qual os alunos possuem maior contato e domínio, podendo acarretar em maior envolvimento e talvez menor dificuldade de escrita.

a) Contexto prévio: atividade de leitura e reflexão por meio de questões

Para analisar esses materiais é preciso considerar que foram realizadas atividades anteriores que, de alguma forma, tinham por objetivo preparar o aluno para a escrita da carta. A atividade de escrita foi precedida de uma aula onde foram realizadas leituras de dois textos do livro didático seguidas de algumas questões (APÊNDICE 7) que não tinham por objetivo avaliar a leitura do aluno, mas proporcionar reflexões para nas próximas aulas construir uma carta. Eram cinco questões ao total. Uma das questões (questão 2) solicitava imaginar e pesquisar sobre a sociedade na qual Gilbert vivia, justamente para que o aluno pudesse refletir sobre o contexto no qual vive o interlocutor de sua carta. Outras questões (questões 3 e 4) levavam a refletir sobre as transformações da sociedade e como seria ter a possibilidade de saber sobre o futuro, abrindo espaço para a imaginação. A questão 5, em particular, buscava que o aluno começasse a refletir sobre o que seria importante ou interessante contar para Gilbert, sobre o nosso tempo e conhecimentos atuais.

A leitura dos textos proporcionou aos alunos conhecerem melhor e refletirem sobre como os conhecimentos de Eletromagnetismo, discutidos nas diversas atividades ao longo do bimestre, foram construídos no decorrer do tempo pela

contribuição de diferentes cientistas e como o desenvolvimento da ciência vai proporcionar o avanço da sociedade em diferentes aspectos. Essa é a principal linha de pensamento e reflexão que a leitura dos textos e a atividade de resposta as questões proporcionou aos alunos, é o que a análise dessas produções evidencia.

Na entrevista o professor da disciplina mencionou que gostou da atividade por complementar e acrescentar informações principalmente da parte histórica e filosófica da ciência que talvez não fosse discutido em sala de aula.

Dessa forma, essa primeira atividade de leitura foi importante para a escrita da carta. A escrita dos alunos possui ecos dessas reflexões feitas a partir das questões propostas. Percebe-se que a mudança tecnológica proporcionada pela ciência aparece em quase todas as produções (QUADRO 4), assim, parece ser uma voz que os alunos conseguiram tomar para si.

Os dois alunos (A1 e A11) que entregaram a atividade da carta, mas não realizaram essa primeira atividade de leitura, foram os que copiaram trechos da internet. Ou seja, a falta desse primeiro momento de leitura e reflexão pelas respostas as questões também pode ter influenciado no modo como a carta foi estruturada, fazendo com que não conseguissem dar uma resposta através da elaboração de um novo enunciado revestido de sua compreensão. Esses dois alunos fizeram cópias de textos encontrados em outras fontes e, nesse caso, claramente não existe um envolvimento dele com a atividade e o interlocutor da carta pode ser considerado o professor. Talvez por ter por objetivo somente atender as expectativas do professor, esses alunos utilizam uma linguagem formal da física escolar definindo conceitos não com suas palavras, mas pela cópia integral de outra fonte.

Tanto os alunos que escreveram cartas menos elaboradas de agradecimento quanto os que pareceram desenvolver e expressar melhor suas ideias, tiveram desempenho semelhante nas reflexões propostas nesta atividade de respostas às questões a partir da leitura. Como as questões eram pessoais, já que as respostas não se encontravam nos textos lidos ou em outras fontes, cada aluno buscou expressar-se conforme o seu entendimento sobre a temática.

Não se busca aqui avaliar o quanto o aluno expressou-se correta ou incorretamente em suas ideias, porém parece que o desempenho do aluno na produção da carta não está necessariamente relacionado à um desempenho excepcional nas reflexões a partir da leitura do texto. Parece estar mais relacionado

ao envolvimento do aluno com a proposta da atividade em si (gostar de filosofia, história ou de escrever). Em outras palavras, os alunos que conseguiram melhor estruturar o seu enunciado, fizeram a primeira atividade, mas principalmente se envolveram de alguma forma com a segunda, expressando inclusive nas entrevistas que gostaram ou acharam interessante a proposta. Dessa forma, para esses alunos parece ter existido uma necessidade intrínseca de escrita da carta, como colocado por Vigotski (1984), sendo Gilbert o interlocutor.

Em síntese, evidencia-se que apesar do desempenho semelhante dos estudantes na primeira atividade, os que não conseguiram detalhar e expressar claramente suas ideias na segunda proposta (escrita da carta) foram os que não se sentiram motivados, ou ainda, em alguns casos, os que expressaram dificuldades com atividades que envolvem a expressão escrita.

b) Diferentes vozes que se encontram no enunciado do aluno

Quanto à expressão pessoal, é possível evidenciar que alguns alunos não conseguem escrever um enunciado revestido de sua compreensão. A partir de Bakhtin (1992), se entende que todo enunciado possui ecos e lembranças de enunciados anteriores, o que difere, muitas vezes, é o quanto fundimos a nossa voz com as diferentes vozes que o compõe. Os alunos A1 e A11 usaram da cópia pura, ou seja, escreveram a sua carta a partir da repetição na íntegra de trechos de textos disponíveis na internet. A1 fez a atividade em sala de aula, enquanto A11 fez em casa. Nesses casos, o aluno não reveste o enunciado da sua expressão pessoal e a escrita não parece um processo, como proposto por Vigotski (2008), mas uma repetição manual de letras. Embora a cópia talvez também possa permitir a esses alunos refletir e se autoconscientizar do conteúdo, a carência de expressão e compreensão pessoal pode indicar que para eles as atividades anteriores não foram suficientes para a apropriação dos conceitos e, portanto, para a elaboração de um enunciado como uma resposta ativa que advém da sua compreensão, como proposto por Bakhtin (1992). Ou seja, eles não organizam e estruturam um enunciado onde se leva em consideração o interlocutor e predomina a sua voz, portanto não chega a ser a expressão de uma fala socializada.

Os alunos A2 e A8 também usam a cópia de informações de outras fontes, porém essa cópia é usada em uma construção pessoal do enunciado. A carta desses dois alunos é mais estruturada se comparada à de outros.

Nas outras cartas, não fica evidente a cópia, mas muitas acabam não tendo uma maior elaboração ou estruturação, já que o aluno na sua escrita não usa ou detalha informações.

Isso acontece nas cartas dos alunos A3, A4, A6 e A14 que conseguem revestir o enunciado de sua compreensão e expressão pessoal, portanto, não acontecem cópias evidentes de outras fontes, porém criam suas cartas sem maior estruturação ou explicação sobre conceitos, cientistas ou experimentos estudados. Ressalta-se que os alunos tinham liberdade na criação da sua carta para inserir informações e detalhes de acordo com sua particularidade e seus interesses, ou seja, não foi solicitado explicitamente o aprofundamento de conceitos na atividade.

Existe um encontro vocal nesses enunciados, mas não é possível delimitar as diferentes vozes que o compõem. Eles agradecem a Gilbert e falam brevemente sobre os avanços tecnológicos da sociedade atual e esse último aspecto, na maioria das cartas, parece ser a voz predominante, eco das leituras e reflexões propostas anteriormente. O aluno A3, por exemplo, conta que existiu contribuições de vários cientistas a partir de Gilbert que permitiram o avanço da ciência, isso é de alguma forma apresentado nos textos lidos, dando certa visão da não linearidade da ciência, aspecto que até então não fora discutido em sala de aula.

Por mais que esses alunos criem seu próprio enunciado a partir de ecos anteriores, eles não conseguem aprofundar e detalhar ideias, como descrever conceitos ou experimentos científicos estudados. A escrita, nestes casos, parece que permite ao aluno expressar um resumo de suas reflexões sobre a evolução da ciência e a importância de diferentes cientistas nas descobertas científicas.

Em algumas dessas cartas como, por exemplo, as de A4 e A6, as ideias expressas são confusas, dando margem à interpretação de que eles não compreenderam conceitos estudados. Na entrevista o aluno A4 confirma que teve dificuldades na interpretação dos textos lidos na aula anterior por falta de conhecimento prévio sobre os cientistas e experimentos.

Embora nessas produções o enunciado esteja permeado pela expressão do aluno, a apresentação das ideias de modo vago, também pode indicar dificuldades de compreensão pessoal, de dar uma resposta com maior estruturação e

organização, e talvez nesse sentido as atividades e leituras anteriores não foram suficientes para a apropriação dos conceitos. Daí a importância de propor novos tipos de atividades, como a escrita, de modo proporcionar situações para a reflexão e retomada desses conhecimentos.

Os alunos A2, A8, A9 e A10 foram os que conseguiram melhor estruturar e organizar a sua carta. Esses alunos sentiram interesse e se envolveram na atividade proposta, parece que houve uma necessidade intrínseca e o interlocutor era Gilbert. Para criar a carta, esses alunos parecem inspirar-se nas discussões feitas em sala de aula e nos textos lidos. Percebe-se que eles conseguem revestir o enunciado da sua expressão pessoal. Assim, não fica evidente o encontro vocal nessas produções, embora aconteça. A escrita, nesses casos, assemelhou-se a um processo, pois a partir de enunciados anteriores de atividades, como a leitura dos textos e as discussões realizadas, esses alunos buscaram construir o seu próprio enunciado e também organizar a sua carta em uma sequência lógica.

O aluno A8, por exemplo, primeiro escreve uma introdução, na qual fala da contribuição da obra deixada por Gilbert para a evolução dos conhecimentos. Essa obra é citada nos textos, assim como outros cientistas e experimentos/conceitos que vieram mais tarde. Existe uma compreensão responsiva das leituras dos textos que produz ecos no enunciado desse aluno. Depois da introdução, ele busca explicar para Gilbert o que é a Física, justificando que essa ciência dá muita importância para seus estudos. O aluno faz menção à interação entre matéria e energia, assim como depois ele faz menção à aplicação do magnetismo em “sistemas de controle de elétrons”. Neste caso particular, pode se tratar de enunciados que o aluno ouviu ou leu em outro lugar, fora da sala de aula, já que essas informações não estão presentes nos textos e não foram discutidas em aulas nas outras atividades do bimestre. Já outras aplicações citadas pelo aluno, como os motores, a energia elétrica e a bússola, aparecem nos textos e/ou foram feitas discussões em sala. Apesar de na entrevista A8 mencionar que teve dificuldades na compreensão dos textos lidos, por não gostar tanto de história da ciência, ele parece ter conseguido refletir e organizar as suas ideias de modo mais lógico e detalhado que outros estudantes, talvez pelo seu gosto pela expressão escrita. Ele diz que gostou da atividade por poder expressar os seus sentimentos de modo mais livre. Assim, parece que ele não tem a preocupação de detalhar conceitos ou informações, mas

expressar seu ponto de vista de modo mais geral, talvez também pelas muitas possibilidades de escrita que a atividade proporcionava.

O aluno A9, por sua vez, também busca usar uma sequência lógica no seu enunciado, mas fez a opção por questionar o cientista sobre uma curiosidade sua. Ele primeiro escreve uma introdução, falando sobre o porquê da carta e de onde ela está sendo enviada, portanto há um encontro vocal com o discurso do professor usado para motivar a atividade. Depois, o aluno fala do avanço tecnológico, agradecendo a Gilbert, e por último coloca a sua pergunta sobre o campo magnético terrestre. Ele quer saber, mais precisamente, como Gilbert elaborou essa ideia. Isso aparece no texto lido em sala de aula, mas a resposta à questão não fica explícita, e também o professor não deixou isso muito claro em suas aulas. Assim é possível interpretar que para esse aluno foi possível dar uma resposta ativa ao texto e atividades anteriores. A9 costuma questionar o professor e participar ativamente da aula, ele gosta de disciplinas como história e filosofia, o que pode justificar sua escolha por questionar o cientista.

Os alunos A9 e A10 mais claramente expressam pensar no interlocutor da carta como sendo o cientista Gilbert, já que se colocam no lugar deste interlocutor criando suportes situacionais na sua escrita.

O aluno A10 durante todo o enunciado parece pensar nesse outro. Ele imagina que Gilbert teria uma surpresa ao ouvir falar no Eletromagnetismo, o que pode indicar certa compreensão sobre as contribuições do cientista. Esse aluno busca explicar com suas palavras o que é tecnologia e a função de uma geladeira, porém ele não detalha conceitos como o Eletromagnetismo ou algum experimento realizado. Ele também fala do avanço tecnológico, agradecendo ao cientista. Parece haver uma compreensão responsiva das leituras dos textos e dos exemplos usados em sala de aula pelo professor (em aulas anteriores ele usou o exemplo da geladeira ao falar de energia elétrica), que produz ecos no enunciado desse aluno, embora agora revestido de sua expressão pessoal.

Para esses alunos parece que a atividade contribuiu para a visão da importância da ciência, aqui especialmente o desenvolvimento do eletromagnetismo, nos avanços da sociedade. Porém, o grande número de possibilidades que a atividade proporciona parece que os leva a produção de uma carta mais superficial, ou seja, com menor detalhamento de informações.

Se objetivo for que o aluno reflita sobre conceitos científicos específicos ou organize suas ideias sobre um experimento de forma mais detalhada, isso precisa ser solicitado explicitamente no enunciado da atividade. Ou seja, para que a escrita da carta adquira esse sentido, ela precisa ser focada em um conceito ou em um experimento específico. Por outro lado, como apontado no trabalho desenvolvido por Irigoite (2012), muitos estudantes possuem certa precariedade no domínio de estruturas linguísticas e escrevem com artificialidade de conteúdo, pois muitas vezes não há de fato um interlocutor nessas atividades escolares fazendo com que eles escrevam para o professor apenas, ou seja, os alunos não vislumbram uma interação mais ampla.

Em quase todas as cartas um discurso se repete: os conhecimentos científicos proporcionam avanço tecnológico. Essa é uma discussão que aparece com frequência em sala de aula durante o bimestre e ecoa de forma mais significativa no enunciado desses alunos. O professor utilizou como justificativa para o desenvolvimento da atividade a estória de existir uma máquina do tempo capaz de transportar a carta para o passado, e os alunos, em aula anterior, imaginaram como seria o futuro. Dessa forma, em geral, eles parecem associar na escrita avanço científico à novas tecnologias, pelas próprias condições nas quais os enunciados foram produzidos.

A partir do referencial de Vigotski (2008), esclarece-se que a atividade de leitura e escrita visava auxiliar o aluno a operar com os conhecimentos estudados de diferentes formas, possibilitando refletir sobre os seus pensamentos a respeito desses conceitos, tornando-os mais concretos e definidos. Ou seja, contribuindo no movimento de aproximação entre os conceitos científicos e espontâneos, pela expressão das suas atribuições de sentidos.

Vigotski (2008) chama a atenção para a inter-relação existente entre conceitos científicos e espontâneos. Aplicações cotidianas eram exemplos recorrentes nas discussões realizadas em sala de aula. Porém nem sempre, em sala de aula, os conceitos científicos foram bem definidos e sistematizados, mesmo de forma abstrata, e os alunos, devido ao próprio tempo disponível e a forma como professor optou por trabalhar, através de discussões, não tiveram tantas oportunidades de operar com esses conceitos de eletromagnetismo de outras formas, como, por exemplo, através de exercícios. Para Vigotski (2008) a aprendizagem de conceitos pode ocorrer a partir da abstração dos conceitos

científicos, por meio de palavras, que depois são aproximados dos seus conceitos espontâneos correlatos.

Como evidenciado no trabalho de Charret e Krapas (2008), pela escrita é possível estabelecer ligações entre a linguagem da física escolar e a cotidiana, incentivando um diálogo em prol da construção do conhecimento. Assim, outra possibilidade é pensar essa atividade a partir de uma possível interpretação para o conceito de ZDP, proposto por Vigotski (2008). Os alunos possuíam certo nível de desenvolvimento real com relação aos conhecimentos de eletromagnetismo e que não é possível mensurar com exatidão, até mesmo porque cada aluno possui o seu ritmo próprio de desenvolvimento, além de suas concepções espontâneas e vivência pessoal. O professor visava certo nível de desenvolvimento potencial que era a compreensão de conceitos científicos de eletromagnetismo e a sua importância no cotidiano. A leitura e a escrita textual são propostas como mais um meio de trabalhar com esses conhecimentos criando a ZDP, de modo que ao ler, refletir e tornar o seu pensamento mais concreto e definido pela expressão com as palavras, poderia ser possível aprender e gerar novas significações sobre esses conceitos, através de outras perspectivas como a História e Filosofia da Ciência e as aplicações cotidianas, e assim contribuir no processo de transformação dessa zona de desenvolvimento proximal para o nível real do estudante.

É possível ver que os alunos tiveram diferentes desempenhos na atividade e que sentiram dificuldades em escrever sobre física sendo que, muitas vezes, não aparecem conceitos científicos em suas escritas, ou aparecem de modo vago. Isso pode estar relacionado às diferenças quanto ao nível de desenvolvimento real e potencial com relação a esses conhecimentos, como também a uma não definição clara e suficiente dos conceitos científicos para que fosse possível operar com eles através da escrita.

Segundo coloca Gaspar (2014) a partir da teoria de Vigotski, o domínio do conteúdo depende dos alunos adquirirem ou construírem uma estrutura mental e isso demanda tempo e esforço dos próprios alunos (p. 205). Nesse sentido é necessário tempo para esse desenvolvimento, operando com o conhecimento de diferentes formas e se envolvendo na atividade.

Segundo apontado por Jobim e Souza (2008) com base em Bakhtin, quanto mais expressamos nossas ideias, tanto melhor as formulamos no interior do nosso pensamento (p. 112). É preciso criar situações em sala de aula onde o aluno possa

expressar seus conhecimentos sobre a física, e a escrita pode ser usada como um meio potencial. Como aponta Vigotski (2008), a escrita se diferencia da fala, pois exige formas mais complexas, já que estão ausentes suportes situacionais e expressivos.

Nesta atividade em particular, quatro alunos pareceram usar a escrita como um processo, os mesmos relatam que a atividade proporcionou a eles novas reflexões sobre o conteúdo. Assim as atividades de leitura e escrita permitiram conhecer um pouco da história do Eletromagnetismo e refletir sobre a construção do conhecimento e sua importância para a sociedade. É esperado que alunos tenham dificuldades na escrita, assim como alguns têm dificuldades em outros tipos de atividades. Escrever pode contribuir para o desenvolvimento de diferentes habilidades, além de incentivar a reflexão e estruturação do pensamento sobre conceitos físicos por meio das palavras. Como colocado por Gaspar (2014), para Vigotski “o pensamento não existe independente da palavra, não se vale dela apenas para ser expresso, o pensamento existe porque a palavra existe” (p.89).

A atividade poderia ser mais significativa se a escrita fosse trabalhada de forma mais ampla, em diferentes aulas, para que os alunos possam desenvolver essa habilidade, corrigindo e aperfeiçoando sua escrita. Porém no contexto real de uma sala de aula de Física, nem sempre será possível usar a leitura e escrita de modo sistemático numa sequência de aulas. Nesta pesquisa buscou-se inserir o ler e o escrever dentro das condições do contexto escolar investigado. O professor possuía um planejamento de atividades com experimentos e aulas de discussão, onde a leitura e a escrita também estavam presentes, mas de um modo mais tradicional, ou seja, pela cópia e anotações de informações. Foi possível inserir uma atividade, que pode ser aperfeiçoada, mas que permitiu a alguns alunos usarem a escrita e a leitura como processos.

À medida que este tipo de atividade também faça parte da cultura da disciplina, talvez mais alunos se envolvam e consigam usar potencialmente esses processos para a sua aprendizagem. É importante pensar em atividades que usem a leitura e a escrita para estruturar e organizar o pensamento do aluno, não como única atividade da disciplina, mas dentro do contexto em que ela acontece. Esta atividade mostra que em meio aos exercícios, problemas e relatórios experimentais é possível desenvolver novas formas de trabalhar o ler e o escrever que permitam diferentes possibilidades para refletir sobre a Física.

5.4 DIFICULDADES NO USO DA LEITURA E DA ESCRITA

Aqui são retomadas discussões sobre as dificuldades que professores encontram ao propor e usar a leitura e a escrita de textos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Essas dificuldades são discutidas considerando aspectos das entrevistas com o professor e os estudantes, além das observações realizadas em sala de aula.

A partir da entrevista com o professor, foram identificadas essas possíveis dificuldades: interpretação de textos pelos alunos (subitem 5.4.1); falta de interesse e motivação dos alunos pela leitura (subitem 5.4.2); dificuldades e falta de interesse em escrever (subitem 5.4.3); tempo insuficiente para preparar e aplicar a atividade (subitem 5.4.4) e a formação dos professores (subitem 5.4.5). Algumas dessas são pontuadas na literatura, mas também cabe, a partir dos dados dessa investigação, propor discussões contribuindo com estudos anteriores.

5.4.1 Dificuldade de interpretação de textos pelos alunos

Para o professor, muitos alunos têm dificuldade na interpretação de informações relacionadas à Física. Como já exposto anteriormente, ele incentiva que os estudantes busquem e façam leituras e anotações de conceitos físicos – assim, ele não costuma escrever os conceitos no quadro, mas promover discussões a partir dessas buscas. Segundo ele os alunos, muitas vezes, não sabem identificar se a fonte da informação é confiável e interpretar os textos, às vezes pela não compreensão do vocabulário.

Professor: Tipo no caso de frequência (se referindo ao conceito de frequência). Eles trazem a frase decorada lá, copiada da internet. E eu chego lá e tento explicar dando vários exemplos também do que é aquilo ali. Pra fazer mais sentido para eles. É comum: eles lêem, eu mando parar a leitura na primeira frase e mando ele explicar pra gente o que é a primeira frase, dificilmente o aluno sabe explicar. Até porque é um vocabulário novo que eles estão adquirindo ali. E às vezes uma palavra que a gente usa na física eles usam no dia-a-dia com um significado diferente. Um exemplo é o calor. Calor lá pra nós é energia e pra eles é sensação de estar muito quente.

Em outros estudos da literatura, realizados com professores de Física (LEITE, 2008; AMARAL 2010; ANDRADE; MARTINS, 2006), essa dificuldade dos

alunos em interpretar textos também é apontada, havendo certa tendência em atribuir ao outro a responsabilidade pelo não funcionamento de atividades de leitura em sala de aula. Porém, é preciso considerar que existem trabalhos envolvendo alunos que evidenciam, de fato, a existência dessas dificuldades relacionadas a não compreensão de textos (SILVA, 2013; ALMEIDA; SILVA; BABICHAK, 1999).

Nesta investigação, durante as entrevistas, os alunos foram questionados sobre possíveis dificuldades na compreensão dos textos lidos em sala.

Alguns alunos (A4, A7, A8 e A12) afirmaram que tiveram dificuldades. Os motivos apresentados foram: *a falta de conhecimento do assunto* (A4 e A12) e *a linguagem do texto* (A8 e A7).

Aluno entrevistado - A4: Por não conhecer TANTO assim os cientistas e o experimento. Acho que eu falhei um pouco nisso.

Aluno entrevistado - A8: Acho que pela linguagem talvez que é utilizada. E por eu não estar habituada aquela, porque quando ele passou eu ainda não tinha muita noção. Foi nas aulas seguintes na prática que compreendemos um pouco mais. Então eu acho que era por isso que eu não me identifiquei muito.

Aluno entrevistado – A12: É que a leitura dos textos ela é meio que difícil de compreender para os leigos. É mais fácil o professor ler e o aluno tirar dúvidas com o professor mesmo.

Parece que para esses alunos, a falta de conhecimento sobre conceitos de física tornou difícil encontrar um lugar para essa enunciação dentro de seu contexto de significações, o que pode gerar desmotivação pela dificuldade de estabelecer um diálogo com o texto.

Como apontado por Bakhtin, o enunciado tem sempre em vista o outro, ou seja, ao ser elaborado é levado em conta o fundo aperceptivo do interlocutor. Os textos utilizados em sala de aula foram retirados do livro didático, portanto elaborados tendo em vista alunos do Ensino Médio que estão discutindo conceitos de Eletromagnetismo. Assim, mesmo sendo um texto adequado para o nível de ensino dos estudantes também foi evidenciada essa dificuldade de interpretação. É preciso pensar que os alunos possuem poucos momentos de atividades de leitura em aulas de Física e existe certa inexperiência com esse gênero discursivo. Dessa forma, acredita-se que essa dificuldade com a interpretação dos textos faça parte de um processo de aproximação e aprendizagem que poderá levar ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura e também a apropriação de conceitos da Física.

Tendo como base ideias de Vigotski (2008), um novo vocabulário é aprendido pela sua usualidade, portanto pela experiência com situações em sala de aula (ou fora dela) que o utilizem. Não basta explicar o significado de conceitos para que sejam repetidas essas palavras, e esperar que isso seja suficiente para o aluno conseguir interpretar textos relacionados à Física. Trata-se de proporcionar diversas situações de ensino, incluindo ler e escrever, para que esse novo vocabulário seja desenvolvido.

É preciso considerar que os alunos possuem dificuldades com a leitura de textos, assim como podem ter com a matemática, com atividades experimentais e outras usadas em aulas de Física. Essa dificuldade não aniquila a potencialidade dessa prática em criar zonas de desenvolvimento proximal, essenciais no desenvolvimento dos estudantes, com base nas ideias de Vigotski (2014). Superar essa dificuldade faz parte do processo de aprendizagem e desenvolvimento do aluno.

Assim, a dificuldade de interpretação não deve ser uma justificativa para não usar a leitura de textos em sala de aula, mas talvez um motivo, pois é uma habilidade que não se desenvolverá naturalmente, mas a partir do estímulo e de situações favoráveis de aprendizagem.

5.4.2 Falta de interesse para com a leitura

Segundo o professor, os alunos não costumam realizar tarefas em casa, parecendo que a falta de motivação não ocorre somente com tipos específicos de atividades, mas com a aprendizagem em si. Assim, mesmo quando incentivados poucos fazem buscas de informações e leituras fora da sala de aula.

Professor: Quando fazem. Porque o que eu tenho percebido nos últimos anos é que o aluno não quer fazer as coisas em casa. Quando você traz para a sala de aula, que nem a pesquisa que a gente faz no celular, que daí eles lêem pra turma toda ali. Então é esse momento também de leitura. Agora quando é pra casa assim, a gente tenta acreditar que eles realmente leram.

Assim, a falta de interesse e motivação para com a leitura pode ser vista como uma dificuldade para o professor propor este tipo de atividade. Como evidenciado e discutido nas análises das atividades observadas nesta investigação,

o hábito de leitura e interesse pela temática do texto podem influenciar na motivação do aluno pela atividade.

Na teoria sociointeracionista de Vigotski, a aprendizagem é possível pela interação do homem com o mundo social, que depende de motivações externas e internas (ligado a fatores psicológicos). Não é possível ensinar se não houver interesse e envolvimento do estudante na aprendizagem que possibilite essa interação. Os estímulos são fundamentais no processo de aprendizagem, sendo importante utilizar textos que tenham esse papel, portanto que sejam potenciais e adequados para o perfil dos estudantes.

Também se ressalta a importância de refletir sobre a forma de utilização dessas leituras de modo que ler seja um meio de estímulo à aprendizagem do aluno. Usar a leitura de textos nem sempre pode ser motivação para aprender Física, pois pela forma como é trabalhada pode gerar desinteresse do estudante e se tornar mais uma leitura obrigatória. Isso como apontado por Almeida e Mozena (2000), pode diminuir o gosto do aluno pela leitura e inclusive pela ciência.

Embora não exista um método adequado para todas as situações escolares, o trabalho de Almeida e Ricon (1993) discute que na contramão do incentivo da leitura com relação à Ciência, encontram-se a valorização apenas de algumas das informações do texto desconsiderando interpretações do aluno, as avaliações focadas na memorização de informações e a expectativa de resultados imediatos (p. 12).

Dessa forma, o desinteresse pela leitura pode estar relacionado não só com a falta de concentração pela extensão do texto, como sugerido pelo professor na entrevista, mas também com a dificuldade, anteriormente mencionada, de interpretação, que pode ser resultado da falta deste tipo de trabalho em sala de aula tornando a leitura significativa para esses alunos.

Por outra perspectiva, com as novas tecnologias os alunos além de terem mais acesso à leitura de textos, encontram, através das mídias, outras formas de acessar informações. Assim, para o estudante, pode ser mais interessante e fácil de manter a atenção em vídeo-aulas ou documentários, pelos recursos audiovisuais que oferecem, do que realizar leituras de letras.

5.4.3 Dificuldades e falta de interesse para com a escrita

A falta de interesse para com a escrita pode ser resultado não só do trabalho motor com as mãos, que pode ser desmotivante e cansativo para o aluno, mas principalmente por dificuldades de estruturação de um texto.

Segundo o professor, muitos alunos têm dificuldades em criar textos coerentes.

Professor: Tem provas assim que eu, antes de dar nota para o aluno, eu chamo o aluno pra explicar o que escreveu ali. Porque às vezes o texto está totalmente incoerente, só um monte de palavras jogadas ali. Que às vezes o aluno: “Professor, nem sei o que eu escrevi ali”.

Para o professor alguns alunos sabem o conteúdo, mas têm dificuldades para expressar pela escrita, por não conseguirem criar textos com coesão e coerência.

Professor: Porque eu tenho muito aluno que tem dificuldade, por exemplo, na parte de matemática. Aí eu sou mais maleável na correção dele. Tem aluno que eu sei que na hora de produzir um texto, conversar com a gente conversa muito bem, mas na hora de por no papel não conversa, não escreve tão bem assim. Daí eu tento lembrar assim, ele falando em sala de aula alguma coisa ou não. E daí como eu já falei, às vezes eu volto pra sala de aula, sem dar a nota para o aluno, chamo o aluno, tento que ele me explique o que ele colocou no papel, pra daí eu poder avaliar. Que às vezes fica muito confuso a resposta dele, eu não consigo entender o que ele quis passar naquela resposta.

Como relatado pelo professor, a partir de suas experiências em sala de aula, a fala se difere da escrita, sendo para os estudantes essa última mais complexa. Vigotski (2008) argumenta que a relação da escrita com a fala interior é diferente da relação dessa última com a fala oral. A fala oral precede o desenvolvimento da fala interior, enquanto que a escrita a segue e pressupõe a sua existência (VIGOTSKI, 2008, p. 124).

Segundo esse mesmo autor, “na escrita, como o tom de voz e o conhecimento do assunto são excluídos, somos obrigados a utilizar muito mais palavras, e com maior exatidão. A escrita é a forma de fala mais elaborada” (p. 179). Nesse sentido a escrita pode contribuir na construção do conhecimento, podendo ser vista não só como um meio de expressar, substituindo a fala em avaliações escritas, mas como uma forma mais complexa de refletir e operar sobre os conhecimentos.

Na entrevista alguns alunos (A1, A2, A6, A7 e A14) afirmaram que sentiram *dificuldade para escrever a carta*. Os motivos apresentados foram: *falar sobre a física (A1 e A14), não se recordar de conceitos estudados (A2), desinteresse (A6) e a dificuldade para organizar as ideias (A7)*.

Aluno entrevistado - A7: Não tanto pela escrita, mas por contar tudo e falar lá como foi que é uma ideia um pouco difícil. Não é tão fácil assim. Então você tem que por bastante atenção e ainda mais para escrever ali uma cartinha. Claro que você não vai explicar todo o conceito pro homem. Mas você vai falar algumas coisas e algumas coisas principais e organizar isso aí. Nossa, mas será que isso é importante, mas acho que isso aqui é mais importante e isso... então, porque não conheço tudo. Então acho que esse trabalho de organizar ali que foi um pouquinho mais difícil.

Essas dificuldades relatadas também podem estar, de alguma forma, ligadas à “liberdade” que a atividade proporcionava aos alunos. A dúvida de muitos era sobre o que e como escrever. Como evidenciado no trabalho de Rodrigues (2008) os alunos sentem necessidade de seguir um modelo de redação para atender às expectativas do professor. Nesta atividade não havia um modelo a ser seguido, embora a proposta fosse de uma carta.

Por outro lado, como evidenciado no relato de A7, refletir sobre tudo o que foi visto e discutido em sala de aula, para selecionar e organizar coerentemente as informações que considera mais relevante, tendo em vista o fundo aperceptivo do cientista, pode tornar a atividade difícil.

No contexto da disciplina onde a pesquisa foi realizada, a caracterização dos modos de uso da escrita pelo professor mostra que ela aparece necessariamente em anotações, visando à memorização, que são depois reproduzidas nas provas, havendo poucos momentos de criação pela escrita. Ou seja, ela é usada frequentemente como meio de expressão e memorização do conhecimento, e não na sua potencialidade na organização e estruturação do pensamento. Propor usar a escrita por essa última vertente, sem dúvidas, gera dificuldades, até mesmo pela falta de experiência com este tipo de atividade.

Se pensarmos a produção escrita, como proposto por Vigotski (2008), não como um simples ato motor das mãos, mas uma estruturação complexa do pensamento, ela não é um dom natural de algumas pessoas, mas uma habilidade que é desenvolvida pelo trabalho consciente sobre a mesma. A escola tem o papel de auxiliar os alunos no desenvolvimento dessas habilidades, proporcionando situações de aprendizagem que permitam desenvolver esses aspectos, como

também deve utilizar da potencialidade deste tipo de atividade para a construção dos conhecimentos.

Vigotski (1984) defende que a escrita deve ser desenvolvida por uma necessidade intrínseca, sendo necessária e relevante para a vida (p. 79). Nesse sentido, é preciso refletir sobre situações de ensino que usem a escrita desta forma, visando comunicações e diálogos que sejam potencialmente significativos para os estudantes.

5.4.4 Condições para preparar e aplicar a atividade

A principal dificuldade destacada pelo professor para usar a leitura e a escrita de textos em sala de aula é a falta de tempo, tanto para a preparação da atividade, seleção e elaboração do material que será utilizado, quanto para a aplicação em sala de aula.

Professor: Pontos negativos, que às vezes eu posso usar essa desculpa também, é a questão do tempo. É o tempo em sala de aula e o tempo de preparação da atividade. Porque não é só chegar assim: “Ah, eu gostei”. Lê a primeira frase de uma notícia e passar pros alunos. Não. Você tem que ler. Você tem que interpretar. E às vezes eu uso isso também de falar: “Ah, eu estou sem tempo de fazer coisa diferente pros alunos”. Mas daí chega em casa fica lá, assistindo televisão, ou aqui na escola fica a maior parte do tempo conversando, em vez de aproveitar realmente pro que interessa. Então um ponto negativo é isso, você tem que demandar um tempo seu pra preparar a atividade corretamente. Tanto pra fazer a leitura com antecedência pra você verificar o texto, quanto o conteúdo do texto encaixa naquele momento na tua aula. Eu muitas vezes quando preparo atividades antes de chegar nos alunos, eu respondo à atividade. Tentando entender aonde que ele pode ter um pouquinho de dificuldade naquela atividade ou não. Às vezes acabo descartando. Faço a prova no computador, daí pego depois que terminei, leio a prova, acabo descartando alguma pergunta porque eu sei que vai dar confusão na hora deles fazerem a leitura pra produzir a resposta. Então um ponto negativo é isso, que não é nem um ponto negativo, é porque nós como professores acabamos dando a desculpa mesmo de falta de tempo.

Primeiramente o professor afirma que a falta de tempo é uma dificuldade, mas depois diz, em tom de autocrítica, que pode ser uma desculpa. É preciso considerar que o professor estava se expressando no contexto de uma entrevista e que isso pode influenciar na forma como expõe seu modo de pensar. Pensar o uso deste tipo de atividade requer refletir e criar um planejamento de modo que seja possível inserir a leitura e a escrita visando explorar sua potencialidade.

No contexto de algumas escolas, o uso de textos e atividades de produção escrita, muitas vezes, pode ser considerado como atividades diferenciadas, já que não é usual nas disciplinas da área de exatas. No caso desta investigação, o professor teve momentos de formação sobre ler e escrever e parece usar esses processos com maior propriedade que outros professores, embora também tenha dificuldades na aplicação de outras formas, como esta proposta em conjunto pela pesquisadora. Porém, o fato de professores não terem experiências em atividades deste tipo, faz com que desenvolver algo desta natureza demande mais tempo para a sua preparação, principalmente se o professor não tiver um hábito de leitura e uma formação teórica que lhe auxilie a pensar na forma de desenvolvimento. Ou seja, tendo em vista o tempo limitado dos professores para planejamentos e reflexões sobre o seu espaço de trabalho, uma formação sólida, visando esses aspectos, pode contribuir para torná-la possível dentro dessas condições de trabalho, embora também essas devam ser repensadas/modificadas.

5.4.5 Formação dos professores

Estudos da literatura (LEITE, 2008; ANDRADE; MARTINS, 2006) indicam que o professor precisa ter uma formação que lhe permita outra visão sobre atividades de leitura e escrita de textos em sala de aula.

Os professores de Física podem ter certa resistência para trabalhar com atividades que envolvem a leitura e a produção escrita pela ausência de uma formação teórica e prática que amplie o seu olhar sobre esses processos, mas também pela falta de domínio dos conteúdos específicos, já que atividades desta natureza podem estimular os alunos a questionarem certos conceitos ou ainda suscitar estabelecer relações com outras áreas do conhecimento. Isto pode gerar insegurança ao professor e demandar muito tempo para a preparação da atividade (dificuldade discutida no subitem 5.4.4).

Para o entrevistado, alguns professores precisam mais do que discussões teóricas, eles precisam ver as possibilidades pela prática em sala de aula – como uma “receita de bolo”.

Professor: As formações com todo mundo da escola, falam sobre a parte pedagógica, mas tudo relacionado a parte teórica. O que a gente precisa

dentro da escola, porque tem professores que estão interessados e conseguem correr atrás, tem outros que não, é alguém que traga metodologias, quase uma receitinha de bolo para os professores aqui. Que se a gente tiver algo meio pronto, a gente consegue fazer modificação para a nossa realidade, do que a gente ter que pensar na atividade inteira. E aí olhando todos os professores da escola, são poucos que conseguem ter uma ideia diferente pra aplicar em sala de aula. Daí todo mundo acaba repetindo o que já sabe. Quadro negro, questionáriozinho pro aluno responder, que daí é o tradicional. Todo mundo aprendeu assim, todo mundo já sabe. Daí trazer alguma atividade diferenciada acaba sendo complicado. Então o que a gente precisa assim, o contato entre universidade e escola, entre equipe da secretaria de educação e escola, é algo que, é meio ruim de se dizer assim, mas tem professor que precisa da receita de bolo: “Ah, faça assim que dá certo”.

O professor faz uma crítica às metodologias utilizadas na formação de professores, onde eles apenas necessitam realizar a leitura de textos e responder a perguntas. Segundo ele, muitos professores, precisam de uma “receita de bolo” para desenvolver atividades diferenciadas, pelo menos inicialmente. Ou seja, é preciso de alguma forma que a formação não fique na teoria apenas, mas que o professor veja as possibilidades concretas dentro da sua sala de aula.

Leite (2008) também identificou, nas entrevistas com professores de Física, esta necessidade de “método adequado”, e discute que embora existam orientações básicas e que servem para qualquer situação, devido à diversidade de contextos e possibilidades, não é possível, e talvez nem desejável, ensinar aos professores um método adequado para utilizar a leitura de textos em qualquer situação.

O professor também enfatiza que para trabalhar com a leitura e a escrita é necessária uma formação sólida na parte conceitual da Física, pois os alunos podem ser motivados por essas práticas a questionar conceitos.

Professor: Mas daí uma atividade que nem essa que a gente aplicou aí pros alunos, a grande dificuldade é que o professor tem que ter MUITO domínio de tudo. Da parte histórica, da parte conceitual e isso a gente percebe também que há falha nos professores. Tanto no professor que acabou de sair da graduação quanto do professor que tá lá se aposentando. Dificilmente você tem um professor que realmente consegue vir 110% preparado para a sala de aula. Aí você deve ter conversado com os alunos, a reclamação deles é: que tem professor que não deixa o aluno fazer pergunta em sala de aula. Eles têm dúvidas, mas quando eles vão fazer o professor é grosso com eles. Manda ficar quieto. E aí a dificuldade deles é essa também de conseguir responder as dúvidas dos alunos.

É preciso desconstruir a ideia de que o professor precisa dominar todos os conteúdos e metodologias existentes, mas é importante que ele possa estar em contínua aprendizagem junto com os estudantes, em seu ambiente profissional.

Segundo o professor participante, apesar do discurso, muitos professores têm dificuldades para desenvolver atividades diferenciadas em suas aulas. Ele,

mesmo tendo participado de alguns momentos de formação sobre a leitura e a escrita, reflete que ainda possuía dificuldades para conceber atividades deste tipo.

Acredita-se que, mais do que uma “receita de bolo”, precisam ocorrer mudanças no papel do professor da Educação Básica. Como discutido na revisão de literatura, para o professor desenvolver em sala de aula com propriedade atividades de leitura e escrita, é importante que tenha autonomia frente às metodologias e recursos disponíveis (*Professor Criador*), que reflita sobre o seu espaço de trabalho e aprendizagem dos alunos (*Professor Avaliador*) e consiga atuar fazendo mediações necessárias entre aluno-texto (*Professor Mediador*). Defende-se a importância de que o professor esteja em formação contínua, portanto também aprendendo pela sua atuação profissional (*Em Aprendizagem*).

Nesta investigação, não foi possível ao professor assumir completamente esse papel. Ele contou com o auxílio da pesquisadora na elaboração da proposta de leitura e escrita sendo, portanto um Criador parcial da atividade. A Necessidade de Apoio, pelo trabalho conjunto e materiais adequados, também aparece em alguns trabalhos analisados na revisão de literatura. Também o processo de Mediação foi pontual em dúvidas de alunos, não havendo um trabalho de retomada das leituras e da escrita.

Como apontam Barbosa (2011) e Riolfi (2007), para que o professor assuma de fato o papel de mediador nos processos de leitura e escrita, é preciso mais do que conhecimento sobre teorias linguísticas, mas também uma formação e condições concretas para que seja um *professor-pesquisador*, pois através dessa perspectiva torna-se possível a aproximação entre teoria e prática. Essa aproximação também contribuirá permitindo ao professor tornar-se Criador, tendo uma maior autonomia, e Avaliador, realizando avaliações contínuas, permeadas por teorias, sobre o seu espaço de trabalho.

5.5 INFLUÊNCIA DE ELEMENTOS DA CULTURA ESCOLAR E DA ESCOLA NOS MODOS DE UTILIZAÇÃO DA LEITURA E ESCRITA DE TEXTOS

Como discutido no Capítulo 1 a partir de Forquin (1993) e outros autores, a escola é um “mundo social”, constituído por relações, ritmos e ritos particulares,

sendo a cultura da escola resultado do encontro de várias subculturas: das normas ou política, estruturalista, interacionista e a científica pedagógica (MAFRA, 2003).

Existe uma cultura da escola que está diretamente relacionada a uma cultura escolar de uma instituição global, ou seja, existem práticas e conteúdos que ao longo da história se constituíram como pertencentes às diversas disciplinas. Mas a escola não é um receptáculo passivo de instruções exteriores, e sim atua ativamente na reinterpretação e operacionalização dessas (CARVALHO, 2006, p. 6), constituindo a sua própria cultura.

Como discute Chervel (1990), a organização interna das disciplinas é, em certa medida, produto da história e está relacionada a “vários constituintes: um ensino de exposição, os exercícios, as práticas de incitação e de motivação, e um aparelho docimológico” (p. 207), em ligação direta com as finalidades.

Nesse sentido, pensando em aulas consideradas “tradicionais” da disciplina Física, geralmente focadas na exposição de conceitos e resolução de problemas e exercícios, pode-se dizer que as aulas do professor participante da pesquisa, em certa medida, se diferenciam dessas. Como apresentado na caracterização do contexto de investigação, ele utiliza algumas práticas com frequência no processo de ensino-aprendizagem, tais como: a discussão de conceitos a partir da busca de informações, os questionários da plataforma *Moodle*, as atividades experimentais com elaboração de relatórios, o incentivo ao uso da caderneta de anotações, a prova escrita com maior número de questões conceituais, entre outros.

Nas entrevistas com o professor e estudantes é possível identificar elementos de uma cultura escolar, ou seja, relacionada também às práticas tradicionais da disciplina, que influenciam no modo como as atividades de leitura e escrita de textos são propostas e utilizadas.

Pelos dados da investigação, é possível evidenciar que existe a concepção de que trabalhar a leitura e a escrita é tarefa exclusiva do professor de Língua Portuguesa. Essa era a concepção do professor com relação à leitura de textos até participar de um momento de formação sobre a temática, o que ressalta a importância de discussões nesse sentido com os professores.

Professor: Eu por um tempo tinha isso. Eu tinha que, não a produção de texto, mas a leitura pra mim a responsabilidade era do professor de português. Aí fiz um workshop de leitura este ano que me mudou completamente o pensamento. Realmente a leitura de texto de português tem que ser feito pelo professor de português. A leitura das questões de física, dos textos de física, tem que ser feito pelo professor de física, por

quê? Porque é, coisa que eu aprendi lá. É um vocabulário que um professor de português não domina. Aí, por muito tempo eu acreditei naquilo: “Ah, o aluno vai mal nas matérias porque ele não sabe interpretar a questão e isso é culpa de português, porque o professor de português não ensina a ler”.

Apesar de documentos da Educação Básica (DCN; PCNEM+) colocarem a necessidade do uso da leitura e da produção textual em todas as disciplinas escolares, ainda existe a concepção de que as disciplinas da área de exatas devem ocupar-se apenas dos cálculos e raciocínio lógico. Essa concepção, inclusive, aparece em falas de alunos, como, por exemplo, o aluno A14. Este aluno pretende continuar estudando no Ensino Superior em um curso da área de Ciências Exatas, assim ele tem afinidade com a disciplina Física devido aos cálculos.

Entrevistador: *Se você fosse um professor de Física, você usaria a leitura e a escrita de textos para ensinar?*

Aluno entrevistado – A14: Eu acho que não, porque isso já tem outro professor que faz daí, eu acho importante isso da leitura e coisa, até porque eu gosto de ler, mas eu acho que não, acho que na minha aula eu deixaria isso pra outro professor.

Os próprios alunos possuem a sua concepção do que é uma aula de Física, e do que são consideradas atividades escolares em cada disciplina, a partir de suas experiências dentro da cultura da escola. A visão do aluno A14 sobre a leitura e a escrita parece ser a de um conteúdo escolar, ensinado em algumas disciplinas, ele não parece considerar a dimensão desses processos como meio para a aprendizagem de conceitos físicos.

Nas entrevistas com os estudantes também é possível evidenciar concepções de que alguns tipos de práticas, comuns nas disciplinas escolares, ajudam na aprendizagem. O aluno A12, por exemplo, sente falta de uma esquematização dos conceitos no quadro de giz.

Entrevistador: *E você mudaria algo nas outras atividades que foram desenvolvidas ao longo do bimestre?*

Aluno entrevistado – A12: Então, eu acho que o professor devia assim... não sei... passar mais no quadro assim, conteúdo assim mais explicado por conceito. Acho que assim ficaria melhor, do que a gente pesquisar ou tipo ele falar e a gente escrever. Porque eu não consigo prestar atenção nele falando e escrever ao mesmo tempo.

Outro aluno, A7, considera que se as questões propostas após a leitura (na atividade realizada neste bimestre de observação) fossem mais focadas no texto, isso faria com que os alunos prestassem atenção para aquelas informações e as aprendessem. Talvez porque este tipo de atividade, de perguntas com respostas focadas em informações do texto, seja mais comum na escola, acaba-se tendo a

visão que é dessa forma que se aprende um determinado conteúdo, pela repetição de informações consideradas importantes, atendendo as expectativas do professor.

Entrevistador: *E nessas atividades de leitura e da produção da carta você não mudaria nada?*

Aluno entrevistado – A7: Deixa eu pensar... hum, não... acho que talvez as perguntas que o professor fez naquela atividade antes da carta que... eu acho que perguntar mais coisas do texto porque foi muito, foi uma coisa ou outra ali, foi muito pouco. Acho que podia ter desenvolvido mais pergunta...

Entrevistador: *Você não viu tanta relação assim...*

Aluno entrevistado – A7: É... isso, podia ter mais coisa mais pergunta nem que fosse pergunta mais bobinhas assim, mas pra gente pegar mesmo e por no texto e ler e escrever para aprender e ler bem. Acho que é isso que eu mudaria.

Por outro lado, a atividade proposta foi limitada em discussões pelo próprio tempo, sendo talvez necessário um trabalho mais efetivo sobre a leitura para que fosse possível explorar toda a sua potencialidade.

Segundo o professor, muitos alunos têm resistência para aceitar mudanças nas aulas tradicionais, pois já estão condicionados a um tipo de aula – e a leitura e escrita de textos pode não fazer parte deste “modelo de aula” instituído como pertencente à Física.

Professor: [...] falando também de metodologia, tem muito aluno que é muito tradicional, e precisa que o professor escreva no quadro. Acha que leitura é na aula de português. Mas acho que esse ano os alunos entenderam que leitura é pra todas as disciplinas, escrever é pra todas as disciplinas. Não teve ninguém que chegou depois assim: “Tá professor, porque que o professor passou esse texto”. Eu acho que eles conseguiram entender bem certinho o conteúdo do texto e porque aquele texto naquele momento.

De fato, a maioria dos estudantes aparentou entender o porquê da leitura naquele momento, e nas entrevistas parece haver uma maior aceitação da atividade de leitura e respostas às questões do que da escrita da carta para um cientista do passado. Se compararmos as produções dos estudantes, mesmo tendo a oportunidade de entregar a atividade posteriormente, um número maior de alunos (80 produções entregues) realizou a atividade de respostas às questões, do que se comparado à escrita da carta (63 produções entregues). Talvez responder às questões seja uma atividade mais frequente nas disciplinas escolares e, portanto, mais aceita e fácil de ser realizada.

O texto usado na atividade de leitura foi retirado do livro didático de Física adotado no colégio, que traz vários textos para serem trabalhados. No desenvolvimento da atividade foi possível ver a dificuldade para usar o livro em sala

de aula. Mesmo sendo antecipadamente solicitado que os alunos o trouxessem, foram exceção aqueles que o trouxeram.

Segundo o professor, muitos alunos do Ensino Médio, principalmente do terceiro ano, estão “engessados” quanto ao uso do livro didático para leitura de textos.

Professor: Quando eu pego alunos de terceiro ano, então eles já passaram aí doze anos por outros professores, tem aquela coisa do aluno estar engessado. O aluno está acostumado com aquele tipo de aula, então ele sabe que o livro didático é o de português, é o de história, é o de filosofia, onde os textos, onde tem bastantes textos. Os professores usam os textos. E daí física, é só pra ele carregar um peso na mala.

Nos últimos anos, em todos os anos letivos têm sido distribuídos aos alunos do Ensino Médio livros didáticos das diversas disciplinas pelo PNLD. Embora tenham acesso a esse material, escolhido pelo professor, mas pré-selecionado externamente, portanto cumprindo às normas exteriores, e assim de alguma forma relacionado a uma cultura escolar, na cultura da escola parece que dificuldades e obstáculos levam os alunos a não usarem esse material no seu processo de aprendizagem.

Existe a cultura escolar acerca de quais conhecimentos devem ser ensinados na disciplina Física. Mas, nem tudo que é proposto em documentos ou no livro didático como conteúdo a ser ensinado é possível se trabalhar em sala de aula.

Considerando o tempo disponível para ensinar e a importância de certos conteúdos, tendo em vista características culturais dos estudantes, é necessário, em alguns momentos, realizar uma seleção dos conteúdos que são relevantes para serem estudados. O professor considera ser necessário repensar esses conteúdos e buscar trabalhar de modo diferente, visando o que é realmente significativo para o estudante, tendo assim mais tempo disponível, desde as séries iniciais.

Segundo o professor, para trabalhar com a leitura de textos é necessário que se faça uma seleção do que é realmente importante ser trabalhado e discutido sobre determinado conteúdo. Para ele, muitos professores têm dificuldades para pensar quais conteúdos devem ser realmente ensinados conseguindo deixar de seguir o sumário do livro didático. Talvez os professores só consigam fazer esta seleção e usar outras metodologias se ocorrer uma mudança na sua formação e condições concretas para sua atuação na escola, como colocado nas discussões do subitem 5.4.5, onde o professor não seja um Instrutor em sala de aula, mas pela pesquisa possa ser *Criador, Avaliador, Mediador* e estar *Em Aprendizagem*.

Assim é possível ver que existe uma cultura na disciplina Física do que e como deve ser ensinado que não determina, mas influencia na resistência e dificuldades encontradas pelos professores e alunos para usar a leitura e a escrita de textos de outros modos e não apenas para a reprodução de conceitos ou como uma extensão da memória.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura realizada aponta para as potencialidades que a leitura e a escrita de textos proporcionam para o Ensino de Física no Ensino Médio, sendo mais frequentes trabalhos de análise do funcionamento da leitura de diversos gêneros. Os trabalhos que discutem especificamente a escrita no ensino de Física, em nível de Ensino Médio, ainda são poucos, sendo uma temática necessária de aprofundamento e discussões.

Apesar da potencialidade desses processos para a aprendizagem, muitas vezes, no contexto da sala de aula, os professores têm dificuldades em criar e desenvolver propostas de atividades desse tipo. Os estudos que analisam os sentidos que professores da disciplina atribuem à leitura (LEITE, 2008; ANDRADE; MARTINS, 2006; AMARAL, 2010) evidenciam dificuldades, tanto pela formação deste profissional, que não contempla aspectos de discussão sobre a temática, quanto dos estudantes, relacionadas à interpretação e interesse. Esses estudos foram desenvolvidos, principalmente, a partir de entrevistas com professores e não contemplam discussões sobre a escrita.

Visando ampliar essas discussões já presentes na literatura, essa investigação tomou como **objetivo principal** discutir a partir de uma situação concreta, e sob diferentes perspectivas, as possibilidades e as dificuldades de usar a leitura e a escrita de textos em aulas de Física. Nesse sentido, a pesquisa usou diferentes técnicas de investigação: observação participante, entrevistas com professor e alunos, e análise documental de produções escritas, buscando construir os dados e análises por diferentes perspectivas para fortalecer as interpretações realizadas.

De modo a atingir esse objetivo principal a pesquisa foi desenvolvida tendo em vista as seguintes questões:

- Como a leitura e a escrita estavam presentes no contexto escolar investigado?
- Como professor e alunos se relacionam com outro modo de utilização da leitura e da escrita de textos?
- Quais as dificuldades que o professor enfrenta ao utilizar esses processos de outro modo?

- Quais as possibilidades de outro modo de utilização? Qual a resposta dos alunos a este tipo de atividade?
- Qual a importância da formação do professor para sua prática relacionada a este tipo de atividade?
- Como elementos da Cultura Escolar e da Escola influenciam na utilização desses processos?

Foram realizadas observações em três turmas de terceiro ano, caracterizando a forma de uso do ler e escrever naquele contexto, e, posteriormente, elaborada em conjunto com o professor uma atividade evidenciando esses processos na aprendizagem, que foi desenvolvida dentro do contexto de atividades planejadas para aquele bimestre letivo.

A caracterização das atividades desenvolvidas nesse bimestre de observação mostra que a leitura e a escrita estão presente nas aulas de Física, não como uma atividade isolada, mas integrando as diversas práticas pedagógicas daquele professor. Foi possível evidenciar novos gêneros discursivos (PINHEIRO, 2010) usados no processo de ensino-aprendizagem pela inclusão de tecnologias digitais no espaço escolar, isso porque algumas atividades passam a ser realizadas em outros suportes, como a tela digital. Dessa forma, esses novos gêneros não suprimem nem substituem os gêneros já existentes (BAKHTIN, 2008, p. 340 citado por BRAIT; PISTORI, 2012) nessa esfera de comunicação, mas muda positivamente a relação dos estudantes com as atividades escolares, possibilitando superar limitações pelos novos recursos. Novas investigações podem ser realizadas para explorar com profundidade esses aspectos aqui evidenciados.

A intervenção no contexto das aulas observadas, pela sugestão de uma atividade com outro modo de utilização da leitura e da escrita, também auxiliou a evidenciar novas possibilidades e dificuldades no uso desses processos.

Os dados da investigação, através das entrevistas e cartas dos estudantes, apontam que cada aluno estabeleceu certa relação com a atividade proposta de leitura e escrita, também relacionada à sua subjetividade, como o interesse pela leitura ou temática do texto. Alguns alunos enxergaram sentido para a atividade de escrita e se envolveram na proposta, enquanto para outros a situação fictícia não gerou a motivação necessária.

Para uma melhor compreensão, os resultados da investigação sobre as possibilidades, no contexto da investigação, podem ser sistematizados em um quadro (QUADRO 5) considerando a análise geral realizada.

Possibilidades neste contexto (como foi utilizado)		Contribuições
Forma de trabalho do professor	Buscas de informações	A partir das informações, discutir conceitos;
	Texto para desenvolvimento da atividade experimental	Compreender os experimentos, pensando e refletindo sobre os mesmos;
	Anotações na caderneta	Manter a atenção nas explicações; Compreender o que está sendo explicado; Memorizar informações; Estudar o conteúdo;
	Roteiro experimental	Organizar ideias; Passo a passo para a apresentação; Expressar o conhecimento;
Intervenção da pesquisadora	Leituras de textos do livro didático	Complementar informações e discussões; Ampliar o olhar e compreensão sobre os conceitos (História e Filosofia da Ciência);
	Escrita da carta	Imaginar novas possibilidades; Expressar sua compreensão; Estruturar e organizar o pensamento; Nova forma de operar com o conhecimento;

QUADRO 5: POSSIBILIDADES E POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO
FONTE: A autora (2016)

Essas contribuições (QUADRO 5) são apontadas a partir dos relatos do professor e dos alunos, considerando os diferentes sentidos atribuídos por eles e o referencial teórico adotado. Como é possível evidenciar nas entrevistas, nem todos os alunos conseguiram associar essas contribuições à sua aprendizagem.

Compreendendo a leitura e a escrita a partir de elementos das teorias de Vigotski (1984; 2008) e Bakhtin (1992), portanto como práticas socioculturais e escolarizadas, foi possível discutir a importância desses processos na estruturação e organização do pensamento e também na sua comunicação.

A partir de Bakhtin, a leitura é compreendida como um diálogo ativo e responsivo com um enunciado, o que ressalta a sua importância não só pelas

contribuições no processo de ensino, ao permitir novas relações e reflexões, mas principalmente para a formação de um cidadão que consegue compreender as diversas informações relacionadas à Ciência, disponíveis em seu meio social, dando uma resposta ativa perante a elas.

O pensamento é estruturado por meio das palavras (VIGOTSKI, 2008), assim, quanto mais expressamos o nosso conhecimento por meio delas, mais definido e concreto ele se torna. No caso da expressão pela escrita, a fala toma formas complexas, já que é necessário criar suportes situacionais e expressivos (VIGOTSKI, 2008). Dessa forma, escrever sobre física nas aulas da disciplina, ultrapassando a visão da expressão do conhecimento (como uma forma de avaliação) e memorização de conteúdos, pode possibilitar explorar a sua potencialidade para operar com o conhecimento, permitindo que o aluno estabeleça relações entre conceitos científicos e espontâneos, se conscientizando do seu ato de pensamento.

Também foi possível pontuar, pelas análises realizadas nesta investigação, dificuldades no desenvolvimento deste tipo de atividade. Para uma melhor compreensão é esquematizado as interpretações construídas sobre essas (FIGURA 8), a partir do referencial teórico.

Existe certa tendência de relacionar o não funcionamento de atividades de leitura e escrita com dificuldades de interpretação/estruturação de textos dos estudantes. Compreendendo que a interpretação e a escrita não é um dom natural (VIGOTSKI, 2008), mas algo a ser desenvolvido também por meio da educação formal, parece que essas dificuldades são decorrentes do não incentivo do uso desses processos nas aulas ou ainda da forma como são utilizadas.

Nessa interpretação, o centro das dificuldades para propor e usar esses processos na aprendizagem de Física não se encontra nos estudantes, mas residem numa cultura escolar que privilegia outros tipos de atividades na disciplina, além da formação e condições de trabalho dos professores que não possibilitam um olhar mais amplo e segurança para ensinar através dessas práticas.

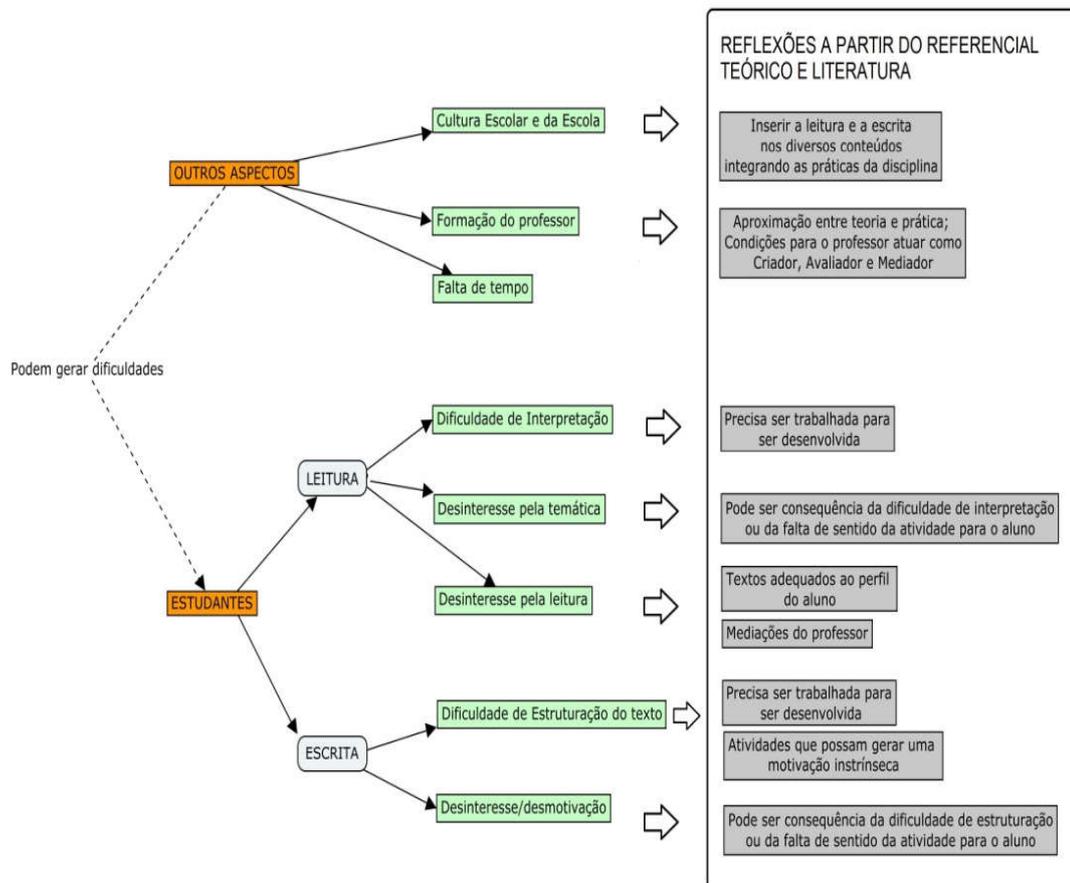


FIGURA 8: ESQUEMATIZAÇÃO DAS DIFICULDADES PONTUADAS E DISCUTIDAS NA INVESTIGAÇÃO
 FONTE: A autora (2016)

O tempo escasso para propor e desenvolver atividades de leitura e escrita é citada pelo professor como a principal dificuldade. Isso ressalta a importância da seleção dos conteúdos de Física que devem ser ensinados na Educação Básica, de modo que seja possível usar essas práticas na construção desses conhecimentos essenciais.

É preciso considerar que a leitura é um processo dinâmico e o sentido atribuído depende de um contexto sócio-histórico (PINO, 1991), sendo, portanto, resultado da interação do leitor com o enunciado (BAKHTIN, 1992). Um mesmo texto pode gerar diferentes sentidos dependendo de quem o interpreta. E, em alguns casos, a falta de um contexto de significações onde essa enunciação possa fazer parte pode dificultar o diálogo do estudante com o texto.

As reflexões sobre as produções escritas mostram que o envolvimento do aluno e sentidos atribuídos com relação às atividades tem relação com suas

características culturais (FORQUIN, 1993), portanto de seu perfil e interesse pela leitura ou escrita, ou ainda pela temática da atividade. Houve casos de alunos sem afinidade pela leitura, que gostaram da atividade pelo interesse em história. Dessa forma, parece que a escolha de textos que sejam potenciais é de grande importância no envolvimento do aluno e funcionamento da atividade. Como apontado no estudo de Assis e Teixeira (2005), o tipo de texto utilizado e a forma como a atividade é proposta, incluindo a postura do professor, podem gerar motivação e interesse dos alunos na leitura.

O professor optou por não realizar um trabalho de mediação na atividade de leitura e escrita, sendo ambas realizadas de modo individual. Existem várias maneiras de desenvolver este tipo de atividade: leitura conjunta, em círculo, retomada de parágrafos para discussão, entre outras possibilidades. Um trabalho de mediação efetivo do professor na relação aluno-texto pode despertar o interesse dos estudantes e auxiliá-los na sua aprendizagem.

O professor ressalta na entrevista que nem sempre, nas buscas de informações, os alunos conseguem dialogar com os textos encontrados. Dessa forma ele compreende a leitura, no processo de ensino-aprendizagem de Física, como complementar, já que são necessárias discussões e outros tipos de atividades para que o aluno consiga atribuir um sentido às informações. Por outro lado, se considerarmos as contribuições que essa pode trazer no ensino da disciplina, inclusive estruturando discussões e estabelecendo relações de sentido, além da sua importância na divulgação do conhecimento e, portanto na formação de um cidadão crítico, talvez ela não devesse ser vista como complementar, mas um processo fundamental.

Ainda é importante considerar que essa baixa motivação dos estudantes não é exclusiva com as práticas de leitura e escrita. Como mostra a investigação, em outros tipos de atividades, como nas experimentais, existem desmotivação e desinteresse. A diferença de rendimento e ritmo entre as três turmas também evidencia que a escola é um espaço complexo e heterogêneo, distante de idealizações, sendo necessário ao professor refletir sobre essas diferenças, de modo a propor atividades que possibilitem potencializar a aprendizagem dos diferentes alunos, respeitando seus ritmos e particularidades.

Nesse sentido, existe a necessidade da atuação do professor como *Criador*, *Avaliador*, *Mediador* e estar *Em Aprendizagem* no contexto da sala de aula, como

discutido a partir de trabalhos da literatura. Torna-se fundamental repensar a formação e condições de trabalho do professor de modo que possa assumir esse papel preconizado na literatura, visando à inserção e funcionamento de práticas de leitura e escrita que extrapolem a forma limitada como muitas vezes são utilizadas.

O professor participou de momentos de discussão sobre a leitura e a escrita durante sua formação e, mesmo assim, relata na entrevista que aprendeu e ampliou o seu olhar sobre esses processos pela participação nesta investigação. Ele cita a necessidade que alguns professores sentem de os cursos de formação não se limitarem a teorias, mas oferecerem “receitas de bolo” para desenvolver essas atividades.

É importante que se oportunize aos professores o contato com teorias e práticas que ampliem o olhar sobre o seu papel, enquanto professor, no espaço escolar, que vai além de um reprodutor de conteúdos. O professor precisa ter espaço e formação para pensar e experimentar seu ambiente profissional fazendo opções que visem atingir os objetivos do processo de escolarização.

Acredita-se na necessidade de superação da concepção do professor como aplicador de atividades e metodologias propostas em outras esferas, não existindo, portanto, “receitas de bolo” a serem seguidas. Concorde-se com a necessidade de aproximação entre a teoria e a prática, para o desenvolvimento desse tipo de atividade, que envolve a leitura e escrita, o que seria possível se o professor fosse formado e tivesse condições de atuação como *professor-pesquisador*, como argumentado em trabalhos da literatura (GARCIA, 2012; BARBOSA; 2011; RIOLFI; 2007).

Com base na teoria de Bakhtin (1992), o domínio de um gênero discursivo requer vivenciar estes enunciados dentro de uma esfera de comunicação. Os alunos utilizam certos tipos de enunciados nas aulas de Física e a inclusão de novos, como a leitura de textos ou a escrita de uma carta, expressando suas próprias relações de sentido, pode gerar dificuldades pela própria inexperiência com esse gênero. Ou ainda, a visão de que este tipo de atividade não faz parte da disciplina pode ser um obstáculo para estabelecer sentidos à mesma.

Foi evidenciado que os alunos, sujeitos desta pesquisa, de modo geral, têm uma visão positiva sobre a escrita do roteiro experimental, vendo significado nesse para o processo de aprendizagem. Já com relação à escrita da carta, parece haver uma maior resistência, embora alguns alunos elogiem e tenham se envolvido com a

atividade. O roteiro experimental é um gênero discursivo mais frequente nas aulas da disciplina, também fazendo com que o aluno tenha uma maior propriedade para operar através dele.

De forma semelhante, a diferença entre o número de produções nas atividades de respostas às questões a partir da leitura (atividade escolar mais usual nas diferentes disciplinas escolares), que foi realizada por um maior número de estudantes do que a escrita da carta, pode evidenciar essa familiaridade com determinados gêneros discursivos e trazer reflexões sobre a Cultura escolar, ressaltando a importância de inserir novas formas de operar com o conhecimento.

No contexto da investigação a leitura e a escrita visando a estruturação e organização do pensamento, através de novas relações de sentido, foi proposta de forma pontual dentro do contexto de atividades que estavam sendo desenvolvidas naquele bimestre letivo. As análises mostram que a atividade trouxe contribuições para a aprendizagem dos alunos, porém poderiam ter sido alcançados diferentes resultados, explorando, de fato, toda a sua potencialidade, se fosse possível trabalhar com essa atividade em um maior número de aulas e realizar mediações de modo a incentivar os alunos que tiveram desinteresse, possibilitando novas significações e uma melhor compreensão/estruturação de ideias.

Refletindo sobre a questão do tempo disponível, outra possibilidade seria comunicar os estudantes com certa antecedência sobre essa proposta de atividade para que pudessem em casa refletir e articular ideias, de modo que em sala de aula seria realizada uma organização final pela escrita.

Como se evidenciou nos resultados, os alunos possuem dificuldades de interpretação e motivação, que não devem ser justificativas para não usar a leitura e escrita, mas enfatiza a necessidade deste tipo de trabalho, já que essas habilidades precisam também ser desenvolvidas pela escolarização. Nesse sentido, defende-se que é possível inserir o ler e o escrever dentro do contexto de atividades escolares da disciplina Física, sem deixar de trabalhar com outros tipos de atividades. Como discutido na literatura, na contramão do incentivo à leitura com relação à Ciência encontra-se a expectativa de resultados imediatos (ALMEIDA; RICON, 1993, p.12), o que também não se deve ter com a escrita.

Assim, defende-se que a leitura e a escrita precisam ser inseridas nas práticas escolares relacionadas à Física desde o início do Ensino Médio, integrando as diversas atividades desenvolvidas na disciplina, dentro dos diferentes conteúdos.

Desse modo, será possível uma evolução do aluno pela experiência com esses diversos e diferentes gêneros discursivos, possibilitando a ele operar com o conhecimento por meio desses processos, usando-os como ferramentas de aprendizagem e vendo significado e sentido dentro do contexto de aprendizagem de conceitos da Física, ou seja, de alguma forma integrando a cultura da escola relacionada à disciplina, evitando a excessiva valorização de atividades baseadas majoritariamente em resolução de exercícios.

Ao final dessa investigação, pode-se retomar a reflexão sobre a problemática de pesquisa onde se questionava: de que modo a leitura e a escrita de textos têm sido utilizadas nas aulas de Física e como isso têm contribuído para o processo de ensino-aprendizagem da disciplina? Ao mesmo tempo, como a disciplina Física tem contribuído para o desenvolvimento do *ler* e do *escrever* com relação à Ciência, visando à formação de um cidadão crítico diante da diversidade de informações disponíveis em nosso cotidiano?

Esta investigação é limitada ao estudo de um caso, sendo necessários cuidados ao pensar em generalizações. Novos estudos, no Ensino Médio, que contemplem atividades didáticas propondo a leitura e a escrita por esta perspectiva de auxiliar na construção do conhecimento, podem ajudar a aprofundar discussões sobre a temática e refletir sobre os questionamentos da problemática desta investigação. Embora sejam necessárias transformações nas condições de atuação e formação do professor, que possibilitem inserir novas formas de trabalhar com esses processos integrando a cultura da escola, fica evidente, pelas discussões sobre as possibilidades e contribuições, que, mesmo com limitações, não só é possível, mas necessário usar esses processos de modo a contemplar a via de mão dupla proposta na problemática.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I. B. de; MARTINS, I. Discursos de professores de ciências sobre leitura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 121-151, 2006.
- ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; SORPRESO, T. P. Memória e formação discursivas na interpretação de textos por estudantes de licenciatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C.; MACHADO, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v.1, n.1, jan-abr, 2001.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C.; BABICHAK, C. C. O movimento, a mecânica e a Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 21, n. 1, p.195-201, mar. 1999.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de; RICON, A. E. Divulgação Científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.1, p. 7-13, abr. 1993.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; MOZENA, E. R. Luz e Outras Formas de Radiação Eletromagnética: Leituras na 8ª Série do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, setembro, 2000.
- AMARAL, E. T. do. **O professor de ensino médio e o seu olhar sobre a leitura e a escrita em sua disciplina**. 2010. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UNIMEP, Piracicaba, 2010.
- ASSIS, A.; CARVALHO, F. L. de C. A postura do professor em atividades envolvendo a leitura de textos paradidáticos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 3, 2008.
- BARBOSA, M. V. Ensino da leitura e formação do professor mediador. **Leitura: Teoria & Prática**. v. 29, n. 57, p. 28-37, 2011.
- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In.: BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992. p. 277-326.
- BRAIT, B.; PISTORI, M. H. C. A produtividade do conceito de gênero em Bakhtin e o círculo. **Alfa**, São Paulo, v.56, n.2, p.371-401, 2012.
- BRAIT, B. Problemas da poética de Dostoiévski e estudos da linguagem. In: BRAIT, B. **Bakhtin, dialogismo e polifonia**. São Paulo: Contexto, 2015. p.45-72.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v. 2, 2006.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CARVALHO, J. A. B.; BARBEIRO, L. F. Reproduzir ou construir conhecimento? Funções da escrita no contexto escolar português. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18 n. 54 jul-set. 2013.

CARVALHO, R. G. G. Cultura global e contextos locais: a escola como instituição possuidora de cultura própria. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 2, n. 39, p.1-9, 2006.

CASTRO, G. de. Bakhtin e a Análise do Discurso. In: PAULA, L. de; STAFUZZA, G. **Da análise do Discurso no Brasil à Análise do Discurso do Brasil: três épocas histórico-analíticas**. Uberlândia: EDUFU, 2010. p.89-118.

CASTRO, G. de. **Discurso citado e memória**: ensaio bakhtiniano sobre Infância e São Bernardo. Chapecó: Argos, 2014.

CHARRET, H. da C.; KRAPAS, S. O discurso da física escolar como uma linguagem social particular: um olhar sobre a redação dos alunos. **Atas XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

CRUVINEL, F. R. Ensinar a ler na escola: a leitura como prática cultural. **Ensino Em-Revista**, Uberlândia, v.17, n.1, p. 249-276, jan./jun.2010.

CORRÊA, A. L. L. **A prática de leitura e escrita de alunos do ensino médio sobre física moderna e contemporânea**. 2003. 207 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

FERREIRA, J. C. D.; RABONI, P. C. de A. A ficção científica de Júlio Verne e o ensino de Física: uma análise de “Vinte mil léguas submarinas”. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 30, n. 1, p.84-103, abr. 2013.

FLÔR, C. C.; CASSIANI, S. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p.67-86, 2011.

FORQUIN, J. **Escola e Cultura**: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993. 208 p. Tradução de Guacira Lopes Louro.

GARCIA, T. M. F. B.. Ensino e pesquisa em ensino: espaços da produção docente. In: GARCIA, Nilson M. D. et al. **A pesquisa em ensino de Física e a sala de aula**: articulações necessárias. São Paulo: Livraria da Física, 2012. p. 239-259.

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de Física**: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria**. 2010. 232 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GÓES, M. C. R. de. A construção de conhecimentos e o conceito de zona de desenvolvimento proximal. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. **Linguagem, Cultura e Cognição**: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p.77-88.

GOMES, E. F.; PIASSI, L. P. de C. Sonhos de Einstein e o ensino de teoria da relatividade: o romance em sala de aula sob a “ótica” da semiótica. **Anais XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Manaus, 2011.

GOMES, E. F.; RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. Ciência e satisfação cultural: uma análise semiótica sobre uma possível interface entre ciência e cultura em sala de aula. **Anais XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Maresias, 2012.

GUEDES, P. C.; SOUZA, J. M. de. Leitura e escrita são tarefas da escola e não só do professor de português. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt. **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. 9 ed. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2011.

HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para a instrução. In: MOLL, L. C. **Vygotsky e a educação**: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

IRIGOITE, J. C. Gêneros discursivos na aula de português: a (não) formação do aluno produtor de enunciados. **Fórum Linguístico**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 180-194, jul./set. 2012.

JOBIM E SOUZA, S. **Infância e Linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin**. Campinas: Papyrus, 2008.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 1, p. 9-44, 2001.

KAWAMURA, M. R. D. Linguagem e novas tecnologias. In.: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da. (orgs.); **Linguagens, Leitura e Ensino da Ciência**. Coleção Leituras no Brasil, Campinas, SP: Mercado de Letras, p. 87-103, 1998.

LEITE, A. E. **Leitura no ensino de física: concepções, sentidos, possibilidades e dificuldades segundo o olhar dos professores**. 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

LEITE, A. E; GARCIA, N. M. D. Leitura na escola. Mas, até em física? **Anais IX Congresso Nacional de Educação –PUCPR**, Curitiba, 2009.

LESSARD-HÉBERT, M; GOYETTE, G; BOUTIN, G. **Investigação qualitativa: fundamentos e práticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MAFRA, L. A. Sociologia dos Estabelecimentos Escolares: passado e presente de um campo de pesquisa em re-construção. In: ZACO, Nair; et al. (Orgs.) **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 109 -136.

MARCHI, F.; LEITE, C. Uma possibilidade de leitura no ensino de física: o tema Buracos negros através de um livro de divulgação Científica. **Anais XX Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Paulo, 2013.

MARTINS, A. A.; HIGA, I. O professor reflexivo e a formação inicial de professores de ciências: uma análise da produção recente. **Atas VI Encontro Nacional de Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, 2007.

MARTINS, R. de A. Como distorcer a Física: Considerações sobre um exemplo de divulgação científica 1 - Física Clássica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p.243-264, dez. 1998.

MARTINS, S. T. F. Educação científica e atividade grupal na perspectiva sócio-histórica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 227-235, 2002.

MENDES-FILHO, L. de F.; et al. A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na história da educação brasileira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1, p. 139-159, jan./abr. 2004.

NASCIMENTO, R. de O. Contribuições de Vigotski para se pensar os processos de leitura e escrita na educação escolar. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p.445-460, jul/dez 2013.

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

NAVARRO, F.; CHION, A. R. **Escribir para aprender: disciplinas y escritura en la escuela secundaria**. Buenos Aires: Editora Paidós, 2013.

NICOLLI, A. A.; OLIVEIRA, O. B. de; CASSIANI, S. A linguagem na educação em ciências: um mapeamento das publicações dos ENPECs de 2005 a 2009. **Anais VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Campinas, 2011.

OLIVEIRA, C. M. A. de; CARVALHO, A. M. P. de. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2003.

OLIVEIRA, O. B. **Possibilidades da escrita no avanço do senso comum para o saber científico na 8ª série do ensino fundamental. 2001**. 163f. Dissertação. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de Campinas, 2001.

PAULA, H. de F. TALIM, S. L. Avaliação de estudantes sobre a prática de produzir registros das atividades de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 14-38, jan-abr, 2015

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. O papel da mediação textual na explicação de futuros professores de física sobre mecânica quântica. **Anais XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Águas de Lindóia, 2010.

PIASSI, L. P. de C.; OLIVEIRA, M. P. P. de. Ficção científica no ensino de física: Utilizando um romance para desenvolver conceitos. **Anais XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Rio de Janeiro, 2005.

PIETRI, É. de. **Práticas de leitura e elementos para a atuação docente**. Coleção Tópicos em Linguagem, Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

- PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 17-52.
- PINHEIRO, P. A. Gêneros (digitais) em foco: por uma discussão sócio-histórica. **Alfa**, São Paulo, v.54, n.1, p.33-58, 2010.
- PINO, A. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. **Caderno Cedes**. n. 24, p.32-43, 1991. Campinas: Papirus.
- RECHDAN, M. L. de A. Dialogismo ou polifonia? **Revista Ciências Humanas**. v. 9, n. 1, p. 1-9, 1º semestre 2013.
- RIOLFI, C. R. Quebras na escrita, surpresas para quem escreve: o percurso subjetivo na formação do professor de língua portuguesa. In: CALIL, E. **Trilhas da escrita: autoria, leitura e ensino**. São Paulo: Cortez, 2007. p.33-64.
- RIOS, E. N. Bakhtin e Vigotski: reflexões sobre o ensino da língua materna. **APRENDER - Cad. de Filosofia e Psic. da Educação**, Vitória da Conquista; Ano IV, n. 7, p. 67-88, 2006.
- ROCKWELL, E.; EZPELETA, J. **A escola: relato de um processo inacabado de construção**. Pesquisa participante. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1989.
- RODRIGUES, M. A. N. Pontos de vista dos alunos de ensino médio sobre o ensino-aprendizagem da escrita. **Letra Viva**, v. 9, n. 1, p.111-126, 2008.
- SAMPAIO, C. M.; SANTOS, E. I. dos. Lua adversa: uma experiência entrelaçando literatura e física. **Anais XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Manaus, 2011.
- SANTOS, M. P. dos; CASTRO, C. B. de. As relações entre escola e cultura sob o olhar da sociologia da educação: uma abordagem sistêmica. **Imagens da Educação**, v. 2, n. 3, p. 69-78, 2012.
- SETLIK, J.; HIGA, I. Leitura e produção escrita no ensino de física como meio de produção de conhecimentos. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.9, n. 3, p. 83-95, 2014.
- SILVA, A. C. da. **Leitura sobre ressonância magnética nuclear em aulas de física do ensino médio**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2013.
- SILVA, H. C. da. Leitura de um texto de divulgação científica: um exemplo em gravitação. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 5, p.6-11, dez. 1998.
- SILVA, H. C. da. **Como, quando e o que se lê em aulas de física no ensino médio: elementos para uma proposta de mudança**. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1997.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, N. C.; ROSSET, J. M. A formação de professores enunciada pela pesquisa na área de educação em ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.3, n.3, p.97-121, nov.2010.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**. Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002.

SOBRAL, A. Estética da criação verbal. In: BRAIT, B. **Bakhtin, dialogismo e polifonia**. São Paulo: Contexto, 2015. p.165-187.

SOUZA, G. dos S. M. et al. A pesquisa sobre linguagem e ensino de ciências no Brasil em teses e dissertações (2000-2011). Anais IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2013.

SOUZA, S. C. de; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Escrita no Ensino de Ciências: Autores do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p.367-382, 2005.

SOUZA, G. dos S. M. et al. A pesquisa sobre linguagem e ensino de ciências no Brasil em teses e dissertações (2000-2011). **Anais IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2013.

VIEIRA, V. A. M. de A; SFORNI, M. S. de F. Avaliação da aprendizagem conceitual. **Educar em Revista**, ed. Especial, n. 2, p.45-58, 2010. Editora UFPR.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 13. ed. São Paulo: Ícone, 2014. Cap. 6. p.103-117.

VYGOTSKY, L. S. 1984. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes.

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 - Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p.113-130, set-dez. 2013.

REFERÊNCIAS TRABALHOS ANALISADOS DO ENPEC

- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B.; Uma avaliação dos alunos sobre o uso de um texto paradidático no ensino de física. **Atas V Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2005.
- CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. **Atas III Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Atibaia (SP), 2001.
- DALRI, J. et al. Reflexões sobre leitura e produção escrita em aulas de Física: uma experiência no ensino médio. **Atas V Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2005.
- DELL'ARETI B. A.; MUNFORD, D. Novas formas de "fazer a lição" em uma sala de aula de ciências da natureza: um estudo de práticas sociais relacionadas à escrita. **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2009.
- FERRAZ, A. S. D. et al. Leitura e compreensão de textos nos livros didáticos de ciências: um problema no significado das palavras. **Atas III Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Atibaia (SP), 2001.
- FERRAZ, A. S. D.; FILHO, C. B., ARRUDA, M. S. P. A escrita e os processos de ensino e de aprendizagem. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.
- FERREIRA, C. S. C.; WALVY, O. W. C. Intervenções em produções textuais de alunos no contexto do ensino de ciências. **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.
- GABANA, M.; LUNARDI, G. P. B.; TERRAZAN, E. A. Textos de divulgação científica: avaliando uma estratégia didática para o ensino médio. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.
- GAMBARINI, G.; BASTOS, F. Leitura no ensino de ciências: a postura de professores e alunos perante o texto escrito. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.
- GIRALDELLI, C. G. C. M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Mediações possíveis numa leitura coletiva para o ensino de ciências e ambiente no ensino fundamental. **Atas V Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2005.

GIRALDI, P. M.; CASSIANI, S. Leitura em aulas de ciências: análise de condições de produção. **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2009.

GUAITA, R. I.; GONÇALVES, S. P. As contribuições de uma estratégia de leitura em uma perspectiva progressista para a educação química. **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Aprendendo sobre o funcionamento da ciência a partir da leitura em sala de aula. **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2009.

LEITE, A. E.; GARCIA, M. N. D. Atividades de leitura no ambiente escolar: análise de sua utilização por professores de física. **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2009.

LIRA, M.; TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. **Atas VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Campinas (SP), 2011.

LOIOLA, L.; ZANCUL, M. S.; BIZERRIL, M. X. A. Uso de textos de divulgação científica no desenvolvimento de temas de Educação em Saúde na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

MACHADO, D. S.; LIMA, V. M. R. Construindo conhecimentos por meio da produção escrita nas aulas de ciências. **Atas VI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2007.

MARTINS, L. F.; MARTINS, I. Introduzindo a linguagem científica nas séries iniciais do ensino fundamental: o potencial das narrativas. **Atas VI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2007.

MATTOS, A. P.; WENZEL, J. S. A apropriação e a significação da Linguagem Química no Ensino de Ciências pela escrita e reescrita orientada. **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Textos de divulgação científica em sala de aula para o ensino de física. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.

NUNES, M. B. T.; JULIO, J. M. A produção escrita como estruturadora em aulas investigativas de ciências no 5º ano do ensino fundamental **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Textos de conhecimento físico: uma análise. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.

PAGLIARINI, C. R.; ALMEIDA, M. J. P. M.; FONTES, G. S. Leituras de Sites Relacionados à Energia Nuclear no Ensino Médio. **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

RIBEIRO, N. A. et al. Ler na aula de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: Uma caracterização das práticas de leitura promovidas por um professor de ciências iniciante. **Atas VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Campinas (SP), 2011.

RIBEIRO, N. A.; MUNFORD, D. Leitura em uma sala de aula de Ciências: a construção social de conexões intertextuais em uma unidade didática de Ecologia **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Escrita e desenho: análise das interações presentes nos registros elaborados por alunos do ensino fundamental. **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis (SC), 2009.

SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Uma leitura de divulgação científica sobre ressonância magnética no Ensino Médio **Atas IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia (SP), 2013.

SILVA, E. T.; MOREIRA, L. M. Uma abordagem de textos científicos no ensino médio na perspectiva C.T.S. **Atas V Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2005.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. **Atas IV Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Bauru (SP), 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: TCLE - PAIS OU RESPONSÁVEIS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



Prezados pais ou responsáveis:

Meu nome é Joselaine Setlik, sou estudante do curso de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (PPGE-UFPR). Estou realizando uma pesquisa sob supervisão da Profa. Dra. Ivanilda Higa, cujo objetivo é compreender o funcionamento da leitura e a escrita de textos no processo de ensino-aprendizagem de física.

Em concordância com o professor de Física e da coordenadora pedagógica do Colégio....., solicitamos a colaboração dos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio nesta pesquisa.

Como parte da pesquisa, analisaremos os materiais (atividades, provas, relatórios e cadernos) produzidos por esses alunos durante as aulas de Física. Caso necessário, solicitaremos também que alguns alunos concedam uma entrevista, de livre e espontânea participação.

A participação do estudante nesse estudo é voluntária. Em caso de dúvida em relação ao estudo antes ou durante o seu desenvolvimento, vocês podem entrar em contato pessoalmente ou através do correio eletrônico: joselainesw@gmail.com.

Esclareço ainda que as informações fornecidas serão confidenciais e que **a identidade do estudante será mantida no mais rigoroso sigilo.** Os resultados da pesquisa serão divulgados em publicações como livros, relatórios, periódicos ou eventos científicos, mas em todas as publicações, **serão omitidas todas as informações que permitam identificar o estudante.**

A participação nesta pesquisa contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento. Contamos com sua preciosa colaboração e agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

Joselaine Setlik (mestranda)
Profa. Dra. Ivanilda Higa (orientadora)

Eu, _____, responsável pelo estudante _____, fui esclarecido(a) sobre a pesquisa referida acima e consinto com a participação do estudante neste estudo, sem que sua identificação seja divulgada em publicações posteriores. Declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Assinatura do responsável:

Curitiba, _____ de _____ de 2014.

APÊNDICE 2: TCLE – ENTREVISTA COM ALUNOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado(a) Estudante:

Embora seu pai, mãe ou responsável tenha assinado o Termo permitindo sua participação nesta pesquisa, através deste documento estamos reforçando e esclarecendo novamente os objetivos, para que você fique melhor informado.

Temos como objetivo ampliar a compreensão sobre a leitura e a escrita no processo de ensino-aprendizagem de Física. Neste sentido, solicitamos sua participação concedendo esta entrevista, que será gravada em áudio, transcrita e analisada. Na divulgação dos resultados da pesquisa, todas as informações relativas à sua identificação serão omitidas, preservando sua identidade. Sua participação é de livre e espontânea vontade, e o único risco seria você se sentir constrangido em expor algumas opiniões pessoais. Caso isto ocorra, você pode optar por não responder determinadas perguntas, e isto não invalidará sua participação no restante da entrevista e da pesquisa como um todo.

A sua participação na entrevista é para fins da pesquisa, e não será utilizada para fins da avaliação na disciplina Física. Por esta participação você não receberá nenhuma forma de compensação financeira.

Eu, _____ ,
declaro que concordo em conceder livremente a entrevista a pesquisadora Joselaine Setlik, estudante do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR. Sei que será utilizado um gravador de áudio digital e que a entrevista será posteriormente transcrita, omitindo informações que permitam identificar-me.

Declaro que estou ciente dos objetivos desta pesquisa e de sua metodologia, e que o uso da minha entrevista será apenas para fins da pesquisa, sem denegrir a minha imagem nem influenciar na minha nota na disciplina Física.

Assinatura do(a) estudante: _____

Curitiba, _____ de _____ de 2014.

APÊNDICE 3: TCLE – ENTREVISTA COM O PROFESSOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- a) Você, professor, está sendo convidado a participar de um estudo intitulado provisoriamente de “A Leitura e a Escrita no Ensino de Física”. Este estudo é a pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvida no âmbito do programa de pós-graduação em Educação da UFPR, pela discente Joselaine Setlik, sob orientação da Profa. Dra. Ivanilda Higa.
- b) O objetivo desta pesquisa é compreender a importância e elementos do funcionamento dos processos de leitura e escrita de textos em aulas de física.
- c) Caso você participe da pesquisa, será necessário conceder uma entrevista para a pesquisadora. Caso seja necessário, será solicitada outra entrevista. Estas entrevistas serão gravadas em áudio e depois transcritas para a forma escrita pela pesquisadora.
- d) A entrevista busca esclarecer aspectos sobre suas atividades como professor do Ensino Médio. Assim, o objetivo da entrevista é ouvir seu ponto de vista, sua interpretação sobre o ensino e sua maneira de enxergar os processos de leitura e escrita em suas aulas. Neste sentido, o único possível risco nesta entrevista é você se sentir desconfortável ao expor suas opiniões. Nestas situações, você pode pedir maiores esclarecimentos à pesquisadora, e caso o desconforto persista, você pode se negar a responder determinadas perguntas, sem prejuízo à sua participação no restante da pesquisa.
- e) Nem você nem a escola onde trabalha serão identificados nos relatórios e demais publicações advindas da pesquisa. A identificação do seu nome só será realizada caso você deseje, do contrário, a pesquisa é totalmente anônima. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- f) As entrevistas serão realizadas na escola onde trabalha, ou em algum outro local de sua preferência. Prevê-se que a duração máxima de cada entrevista seja de 50 minutos. Entretanto, caso seja necessário e possível, será solicitado outro encontro com a pesquisadora, respeitando-se o seu tempo disponível.
- g) Os benefícios esperados desta pesquisa são: ampliar a compreensão acerca da utilização dos processos de leitura e escrita para ensinar-aprender física. Dessa forma, pode ser possível propor discussões sobre a sala de aula, em especial no que diz respeito às possibilidades e dificuldades encontradas ao se pensar na utilização da leitura e da escrita de textos nas aulas de física.

Rubricas:

Sujeito da Pesquisa _____

Pesquisador Responsável _____

- h) As pesquisadoras abaixo que poderão ser contatadas são responsáveis pela pesquisa e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito da sua participação.

Joselaine Setlik
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR

Profa. Dra. Ivanilda Higa
Orientadora
Setor de Educação – DTPEN/PPGE

- i) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- j) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- k) O acesso às informações relacionadas ao estudo serão de acesso da pesquisadora e de sua orientadora e qualquer informação que for divulgada em relatório ou publicação será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e a confidencialidade seja mantida.
- l) A sua entrevista será gravada, respeitando-se o seu anonimato.
- m) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Entendi que não terei nenhum benefício em dinheiro pela participação do estudo.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Assinatura do sujeito de pesquisa)

(Assinatura da pesquisadora)

(Assinatura da orientadora)

Curitiba, __ de _____ de _____

APÊNDICE 4: ROTEIROS DAS ENTREVISTAS COM OS ALUNOS

Conhecendo o estudante.

Quantos anos você tem?

Qual é a profissão dos seus pais?

Você trabalha?

O que gosta de fazer nas horas vagas? Tem algum hobby?

Você faz algum curso, além do EM? Ou já fez?

- **Caso o aluno mencione curso pré-vestibular:** Então você pretende continuar estudando? Pretende fazer qual curso? Tem algum motivo especial para esta escolha?

- **Caso o aluno não mencione curso pré-vestibular:** Você está terminando o EM, e aí? Já sabe o que irá fazer depois?

Você mora próximo ao colégio? Você cursou todo o Ensino Médio nesta escola?

- **Caso não:** Teve algum motivo especial para a mudança de escola?

Durante o seu Ensino Médio (1º, 2º, 3º ano) você sempre teve física com o mesmo professor?

Existe alguma disciplina que você tem dificuldade? Por quê?

E tem alguma disciplina que você tem facilidade? Por quê?

- **Caso o aluno não mencione a disciplina de física:** E a disciplina de física? Você tem alguma dificuldade ou facilidade? Por quê?

Visão sobre a disciplina Física.

Você gosta de física? Por quê?

O que vocês fazem nas aulas de física?

- **Caso seja necessário:** Vocês fazem alguma outra atividade? Resolvem listas de exercícios, fazem aulas experimentais, leitura do livro didático, outras leituras...

Você está terminando o Ensino Médio, tem alguma experiência, um conteúdo ou uma atividade que vocês fizeram em alguma aula de Física que você não vai esquecer?

Se você pudesse tirar a disciplina de física do currículo, você tiraria? Por quê?

Ler e Escrever para aprender Física.

Você gosta de ler? Por quê?

- O que você gosta de ler?

Você já leu algum livro inteiro? Qual? Quando?

O que você escreve no seu dia-a-dia?

Na disciplina de Física:

Vocês realizam leituras de textos nas aulas de física? (**Caso necessário:** você se recorda de algum momento?) O professor indica textos ou livros para vocês?

Você escreve nas aulas de física? (Em seu caderno?)

Fora da sala de aula, você busca outras leituras que te ajudem a compreender os conceitos estudados? Onde? Por quê?

Você sente necessidade de anotar e esquematizar os conceitos, mesmo sem o professor solicitar? Por quê?

- Esses momentos de leitura e/ou escrita ajudam na sua aprendizagem de Física? De que modo? (Eles são importantes, complementares...?)

Atividade desenvolvida em sala de aula sobre Eletromagnetismo.

Neste bimestre, o professor trabalhou os conceitos de Eletromagnetismo. Ele fez algumas discussões em sala de aula e solicitou que em equipes vocês apresentassem alguns experimentos. Ele disponibilizou no blog da disciplina um roteiro com um link para um texto e um vídeo sobre o experimento.

Para realizar a atividade experimental, você leu o texto recomendado pelo professor?

Você leu outros textos? Você teve facilidade ou dificuldade na compreensão do experimento?

Você assistiu ao vídeo?

Embora o professor não tenha solicitado a entrega obrigatória do “roteiro”, para a apresentação você escreveu esse roteiro ou esquematizou as ideias através da escrita?

- quem elaborou, organizou a atividade?

Nas aulas seguintes, foi desenvolvida uma atividade de leitura de dois textos do livro didático sobre alguns cientistas que contribuíram nos estudos do Eletromagnetismo. Lembra?

Você gostou dos textos? Sentiu dificuldade na compreensão dos textos?

Nessa atividade vocês tinham que responder algumas questões.

Você conseguiu responder todas as questões? Por quê?

Em outra aula, o professor solicitou que vocês escrevessem uma carta para um cientista. Lembra?

O que você achou de elaborar essa carta? Você conseguiu organizar os nomes, conceitos, aplicações do eletromagnetismo na carta? Por quê?

Caso o aluno não tenha falado: Sentiu dificuldade para escrever? Por quê?

O que você aprendeu com a atividade?

Você mudaria algo nas atividades que foram desenvolvidas? Por quê?

Se você fosse um professor de Física, você usaria a leitura e a escrita de textos para ensinar? Por quê?

APÊNDICE 5: ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR

(Para caracterizar o perfil do professor foi entregue uma ficha com alguns elementos sobre os quais o professor falou livremente)

Estratégias de ensino

Quais as principais estratégias usadas pelo professor para ensinar e avaliar os alunos? Por quê?

Recursos

Quais os recursos que a escola disponibiliza para ensinar física? Como o professor os utiliza? – (Caso necessário - Em outros bimestres quais foram os recursos usados?)

E a leitura e a escrita...

Leitura

Em quais momentos a leitura de textos esta presente nas suas aulas de física?
De que modo esse processo auxilia na aprendizagem de física dos alunos?

Escrita

Em quais momentos a escrita de textos esta presente nas suas aulas de física?
De que modo esse processo auxilia na aprendizagem de física dos alunos?

Leitura e Escrita

Que gêneros de textos o professor considera importante que o aluno tenha interesse/ou saiba ler? Por quê? Que tipo de leitura o professor considera importante incentivar aos alunos? Quais os pontos positivos de incentivar que os alunos leiam sobre física? E os pontos negativos?

E quanto à escrita... Que tipo de escrita o professor considera importante incentivar aos alunos (cópia/produção pessoal)?

Quais os pontos positivos de incentivar que os alunos escrevam sobre física? Quais as dificuldades ou pontos negativos?

- Uso do livro didático

Todos os alunos receberam o livro didático de física – Física aula por aula; do autor Xavier no início do ano letivo – Este livro foi o escolhido pelo professor?

Pude notar nas aulas que o professor recomenda que os alunos consultem o livro em casa. Por que o professor optou por utilizar o livro desta forma? Há outras formas?

- Uso do celular

Os alunos com frequência usam o celular em suas aulas para fins didáticos. De que modo o uso do celular/smartphone em sala de aula contribuí ou dificulta a aprendizagem? São estabelecidos limites na utilização dos celulares/smartphones?

- Blog da disciplina

Por que o professor criou um blog da disciplina? Tem algum objetivo específico?
Como é a relação dos alunos com este recurso?

Esses recursos: livro didático, celular/smartphone e blog da disciplina, eles têm relação com os processos de leitura e de escrita?

Atividades desenvolvidas no bimestre

Como o professor avalia o desenvolvimento deste último bimestre? Por quê?

– Experimentos

O professor desenvolveu com os alunos dois “blocos” de apresentações de experimentos neste último bimestre.

Você sentiu alguma diferença nas apresentações dos experimentos sobre Eletromagnetismo e os de temática livre? (À que você atribui essa diferença ou não diferença?)

A leitura e a escrita de textos estavam presentes também nessas atividades (busca de informações e produção do roteiro). Na opinião do professor, de que modo esses processos auxiliaram na compreensão dos experimentos e dos conceitos físicos?

– Carta para Gilbert

Durante o bimestre o professor aplicou uma atividade, proposta por nós, envolvendo a leitura de dois textos do livro didático de física e a escrita de uma carta para um cientista. O professor deu algumas sugestões à proposta: como a divisão da atividade em duas aulas e a utilização de dois textos apenas dos três inicialmente “selecionados”. Gostaria que o professor falasse sobre essas sugestões e as suas impressões sobre essa atividade.

(Caso seja necessário:)

- O que o professor achou das questões propostas após a leitura dos textos? E a atividade de escrita da carta?

Pensando na primeira aula, que foi realizada a leitura dos textos e a resposta às questões:

Como você avalia o desenvolvimento da atividade de leitura dos textos do livro didático?

Houve alguma dificuldade na aplicação? Como foi a reação dos alunos a esta atividade?

E quanto à segunda aula...

O professor contextualizou a atividade contando uma história aos alunos sobre a máquina do tempo... usando inclusive a queda de energia que ocorreu no dia anterior... Por que o professor optou por aplicar a atividade deste modo, após esta contextualização?

Houve alguma dificuldade na aplicação da atividade? Como foi a reação dos alunos a esta atividade?

O professor aplicaria esta atividade novamente em outras turmas? Do mesmo modo? Ou mudaria algo?

Há algo que possa ser modificado nestas atividades ou na implementação para melhorá-las?

A avaliação da disciplina

Como é feita a avaliação da disciplina nos bimestres? A avaliação é semelhante a realizada no último bimestre? O que o professor exige dos alunos?

O professor havia comentado que permite que os alunos usem uma caderneta com anotações nas provas escritas. Que tipo de anotações são permitidas? Por quê? Como é feito este controle?

Como são atribuídas as notas aos diferentes trabalhos desenvolvidos? Por exemplo, como são avaliadas as apresentações de experimentos?

Nas provas o professor coloca questões quantitativas e questões discursivas:

Como é feita a correção destas questões? Há diferença na atribuição de nota entre esses dois tipos de questões?

Como é possível avaliar a Leitura de textos; e a Produção textual dos alunos?

Como foi feita a avaliação dos roteiros entregues pelos alunos sobre os experimentos?

Na atribuição de nota para as questões feitas na atividade de leitura dos dois textos sobre aspectos da história do eletromagnetismo e para a carta escrita ao Gilbert, o professor optou por usar como critério a realização/entrega das atividades. Por quê?

Seria possível avaliar essas questões e produções de outra forma? Seria viável outro tipo de avaliação?

Outras considerações

Como as discussões sobre os processos de leitura e de escrita estiveram presentes na sua formação? Houve espaço para essas discussões?

Você tem contato com outros professores de física? Você acha que eles propõem estes tipos de atividades com questões discursivas (como as que o professor propõe aos seus alunos) ou usam a leitura de textos de gêneros diferentes, incentivam a produção textual dos alunos? Por quê?

O que pode ser feito para que os professores optem mais por usar esses processos?

Mais algum comentário que pode ajudar a compreender suas concepções, anseios sobre o Ensino de Física ou a Escola de modo geral?

APÊNDICE 6: CARACTERÍSTICAS DO PERFIL DOS ALUNOS ENTREVISTADOS

Aluno	Trabalha	Idade	O que pretende após o EM	Profissão dos pais	O que faz nas horas vagas?	Cursou todo o EM nesta escola?
A1 - B	Não	17	Fotografia	Operador de máquina/empregada doméstica	Fotografia/dormir	Não
A2 - A	Não	17	Design Digital	Gerente de empresa/aposentada (bancária)	Mídias/videogame	Sim
A3 - A	Não	17	Psicologia	Cabeleireiro/do lar	Ler/sair	Sim
A4 - A	Não	16	Direito	Engenheiro Elétrico/do lar	Ler/assistir documentários, séries	Sim
A5 - C	Não	16	Engenharia Civil	Farmacêutico/recepcionista	Futebol/sair	Sim
A6 - C	Sim	16	Gastronomia	Motorista/do lar	Cinema/dormir/sair	Não
A7 - A	Não	17	Nutrição	Analista de sistema/administradora	Decoração/ler	Não
A8 - C	Sim	17	Ciências Contábeis	Autônomos (trabalham com insulfilme)	Dormir/Ler/Sair	Não
A9 - B	Sim	17	Psicologia	Psicanalista/Psicóloga	Esportes/tocar bateria/música	Sim
A10 - B	Não	18	Psicologia	Eletricista/administradora na Copel	Violão/sair/ficar no computador	Sim
A11 - C	Sim	18	Técnico na área de Informática	Promotor/agencia de viagens	Jogar videogame/sair	Sim
A12 - C	Sim	17	Enfermagem	Professor História e Geografia/ professora maternal	Namorar/computador/sair	Não
A13 - A	Sim	17	Direito	Empresário/gerente loja de materiais	Namorar/esportes	Não
A14 - C	Sim	17	Engenharia Civil	Aposentado/técnica de enfermagem	Ler/Assistir séries	Não

Aluno	Disciplinas que tem dificuldade/não gosta	Disciplinas que tem facilidade/afinidade	Física	Gosta de Ler	Gostou da atividade de leitura	Livro que já leu
A1 - B	Matemática/Português/Física	Biologia	Gosta	Não	Não gostou	O inglês e o maquinista (aula de português)
A2 - A	Física	Matemática/História	Gosta	Sim	Não fez em sala	Harry Potter; Percy Jackson
A3 - A	Geografia	Inglês/Português/Química	Gosta	Sim	Não gostou	Livros de Nara Robert; Memórias Póstumas de Brás Cubas
A4 - A	Nenhuma	Filosofia	Gosta	Sim	Gostou	Dom Casmurro; Fé e Saber; Ética e Nicômaco
A5 - C	Português	Matemática	Gosta	Não	Não gostou	Livro espírita – não lembra o título
A6 - C	Matemática/Química	Português/Física/Biologia	Gosta	Não	Gostou	Livro de Família (escrito pelo avô)
A7 - A	Física	Química/Matemática/História/Geografia	Não gosta	Sim	Gostou	Romances
A8 - C	Química	Matemática/Biologia	Gosta	Sim	Não gostou	Linguagem Corporal; Casamento
A9 - B	Matemática	Filosofia	Gosta	Sim	Gostou	Bíblia; Crônicas de Nárnia;
A10 - B	Matemática/Química	História	Gosta	Sim	Gostou	Oliver Twist
A11 - C	Matemática	Filosofia	Gosta	Não	Não gostou	Não se recorda de nenhum livro
A12 - C	Física	História	Não gosta	Não	Gostei	Crepúsculo
A13 - A	Matemática	Filosofia/Sociologia	Gosta	Sim	Não fez	Harry Potter; Bíblia
A14 - C	Química	Física/Matemática	Gosta	Sim	Mais ou menos	Harry Potter

APÊNDICE 7: ATIVIDADE PROPOSTA DE LEITURA E ESCRITA

Texto 1:

De que forma a agulha magnética (bússola) contribuiu para a construção dos conhecimentos sobre os fenômenos eletromagnéticos?

O livro publicado pelo médico William Gilbert (1544-1603), em 1600, *De Magnete*, continha o relato de estudos sobre os fenômenos magnéticos e expôs diversas conclusões interessantes. Entre as ideias propostas no livro, está aquela de que os polos de mesma natureza de dois ímãs se repelem, enquanto os de natureza diferente se atraem. Outra ideia apresentada por ele se referia à capacidade dos ímãs de atraírem metais a distância. Segundo Gilbert, a ação a distância devia-se ao fato de os ímãs emitirem correntes invisíveis e fechadas, conhecidas na época como “eflúvios”. Essas correntes seriam responsáveis pelo arrastamento dos metais na direção do ímã. Embora tenha sido inovadora, tal ideia foi posteriormente modificada. Na obra, ele ainda apresenta a ideia de a Terra ser considerada um grande ímã que orientava as agulhas das bússolas.

A ideia de relacionar os fenômenos elétricos e magnéticos com a gravidade ocorreria no final do século XVII. Tanto que, antes dos trabalhos de Newton sobre a Gravitação, chegou-se a cogitar que a força de atração entre o Sol e os demais planetas seria de origem magnética.

As tentativas de relacionar a Eletricidade e o Magnetismo não se esgotaram. O físico dinamarquês Hans Christian Oersted enveredou por outro caminho e, em 1820, demonstrou que uma corrente elétrica, ao passar por um fio condutor, provocava o desvio (deflexão) de uma agulha imantada que estivesse próxima a ele. Porém, a força que agia sobre a agulha era perpendicular ao fio condutor e não paralela, como sugerido anteriormente.

Os estudos de Oersted provocaram questionamentos interessantes, isso porque as forças conhecidas até aquele momento, principalmente a gravitacional, a elétrica e a força magnética dos ímãs, tinham uma ação que seguia uma reta imaginária traçada entre os corpos. Tal condição não se verificou nos resultados experimentais de Oersted no caso dos fios condutores.

Entre os cientistas daquela época que se dedicaram ao estudo desse fenômeno, estava também o francês André Marie Ampère (1775-1836). Ampère desenvolveu outros experimentos, como veremos adiante, que o fizeram deduzir que o magnetismo e a eletricidade são fenômenos que estão relacionados.



Desenho original de Gilbert.

Texto retirado do livro didático: XAVIER, Claudio & BENIGNO, Barreto. Física Aula por Aula. v. 3, p. 168-169, Ed. FTD; 2010.

Texto 2:

Como Faraday se tornou um autodidata?

O físico inglês Michael Faraday tem a sua história de vida marcada por uma infância pobre e pela necessidade de trabalhar quando ainda era jovem. Teve a oportunidade de aprender o ofício de encadernador de livros, fato que possibilitou a ele realizar muitas leituras durante as horas de descanso. Mais tarde, assistiu a uma série de quatro palestras de um grande químico da época, Humphrey Davy (1778-1829), e anotou detalhadamente cada uma delas. Posteriormente enviou suas anotações ao palestrante e pediu a ele qualquer cargo em seu laboratório para trabalhar com Ciência. Dois anos depois foi convidado a ingressar como assistente de laboratório no Instituto de Ciências da Grã-Bretanha.

Durante quatro décadas, Faraday dedicou-se a esse trabalho, conseguindo ocupar o cargo de diretor desse instituto. Nele teve a oportunidade de revelar a sua capacidade criativa e desenvolver inúmeros experimentos. Faraday é considerado um grande experimentalista e um dos mais importantes da história da Ciência. Como não teve uma formação profunda em Matemática e Física avançada, desenvolveu outros artifícios para descrever os fenômenos físicos. Foi, por exemplo, o idealizador das linhas de campo. Conta-se que ele fez mais de 30 mil experimentos e que mantinha anotações precisas de todas elas em seus diários.

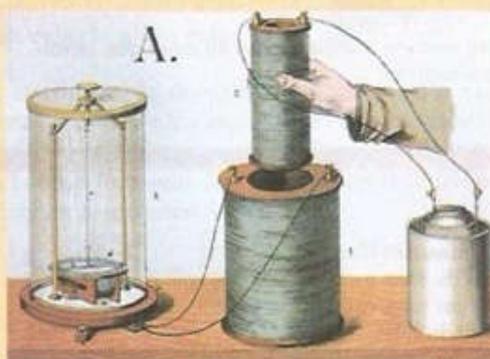
Como outros cientistas da sua época, dedicou-se aos experimentos que envolviam as descobertas de Oersted, relacionadas a Eletricidade e Magnetismo. Estudou, por exemplo, a força de atração e repulsão entre dois fios condutores próximos quando percorridos por corrente elétrica, desenvolveu os primeiros trabalhos que deram origem aos motores elétricos, cunhando o termo "rotação eletromagnética", e descobriu a indução eletromagnética, fenômeno responsável hoje pela geração de energia elétrica na maior parte das usinas atualmente.

Nessa época, os grandes cientistas eram estimulados a pesquisar sobre o Eletromagnetismo, pois este apresentava propriedades desconhecidas, como as interações entre dois fios condutores por onde passam corrente e o efeito circular em volta de um fio indicado pelas bússolas.

Além de relacionar os dois fenômenos, eletricidade e magnetismo, justificou o comportamento dos ímãs da seguinte forma: "no interior do ímã há correntes internas permanentes que provocam forças de atração ou repulsão sobre as correntes elétricas permanentes de outro ímã". Caso essas correntes tenham o mesmo sentido, as extremidades dos ímãs se atraem e, caso o sentido das correntes seja oposto, as extremidades se repelem. O fato de Faraday não possuir formação acadêmica, além de não diminuir o brilhantismo das suas pesquisas, predominantemente experimentais, fez dele um autodidata.



Michael Faraday, físico inglês (1791-1867).



Durante a realização de seus experimentos, Faraday notou que, ao introduzir um ímã no interior de uma bobina, esta era percorrida por uma corrente elétrica. Essa verificação levou-o a deduzir que seria possível obter uma corrente constante caso o fio condutor se movesse – sem interrupção – nas proximidades do ímã.

Texto retirado do livro didático: XAVIER, Claudio & BENIGNO, Barreto. Física Aula por Aula. v. 3, p. 182-183, Ed. FTD; 2010.

A partir da leitura dos textos do livro didático de Física (Física Aula por Aula – p. 169 e 182) responda:

1. Qual é a relação dos textos com os experimentos apresentados e discutidos nas aulas anteriores? Explique.
2. Segundo o texto 1 William Gilbert, físico inglês, publicou os primeiros relatos de estudos sobre fenômenos magnéticos em 1600. Nessa época, como era a sociedade onde Gilbert vivia? Pesquise e registre as informações.
3. Qual o papel dos estudos sobre o eletromagnetismo nas transformações da sociedade?
4. Como você imagina a nossa sociedade daqui a 400 anos? Você gostaria de saber como ela será? Por quê?
5. Os estudos relacionados à eletricidade e ao magnetismo, principalmente a partir de 1820, cerca de duzentos anos após os estudos de Gilbert, possibilitaram transformações científicas e tecnológicas. Será que Gilbert imaginou essas transformações? Se os outros cientistas citados nos textos: Oersted, Ampère e Faraday, pudessem dizer algo para Gilbert o que você imagina que eles diriam?

ANEXOS

ANEXO 1: PRODUÇÕES ESCRITAS ANALISADAS

Aluno A1

Prezado William Gilbert, quando uma área delimitada por um condutor sofre variação de fluxo de indução magnética é criada entre seus terminais uma força eletromotriz ou tensão. Se os terminais estiverem ligados a um aparelho elétrico ou a um medidor de corrente esta força eletromotriz irá gerar uma corrente, chamada corrente induzida. Esse fenômeno é chamado de indução eletromagnética, pois é causado por um campo magnético e gera correntes elétricas. A corrente induzida só existe enquanto há variação de fluxo, chamado fluxo induzido. O físico Heinrich Hertz, nasceu no dia 12 de fevereiro de 1857 em Tautem, Prússia e faleceu em 1 de fevereiro de 1897 em Bonn, Alemanha, deixando um pouco sobre as leis de Hertz, segundo a lei apresentada pelo físico russo, a partir de resultados experimentais, a corrente induzida tem sentido oposto ao sentido da variação do campo magnético que a gera.

Se houver diminuição do fluxo magnético, a corrente induzida irá criar um campo magnético com o mesmo sentido do fluxo.

Aluno A2

Prezado William Gilbert, você não imagina como o mundo mudou, hoje existem tecnologias que o senhor gostaria de mim re-lhe contar, como por exemplo, relacionados a sua área de estudos, a física evoluiu muito, descobriram que os fenômenos eletrostático e magnetismo podem ser relacionados, no interior do ímã há correntes internas permanentes que provocam forças de atração ou repulsão sobre as correntes elétricas permanentes de outro ímã, se isso senhor achou isto fantástico os créditos devem ser concedidos não a minha pessoa, mas sim a quem fizic que era nascido em 1791, Michael Faraday, gostaria de lhe informar que suas pesquisas tiveram grandes resultados no mundo atualmente, e que você pesquisou e aprendeu isto sendo ensinado nos escalas do mundo todo, muitos gostariam de poder lhe agradecer, então está aqui o meu sincero agradecimento.

Ps.: Gostaria de poder lhe contar mais.

Aluno A3

Prezado William Gilbert,

O senhor não deve saber, mas graças aos seus estudos e experimentos, importantes avanços e conhecimentos foram possíveis.

O seu pioneirismo abriu as portas para que outros grandes estudiosos pudessem descobrir, compreender fenômenos e com isso contribuir muito com a sociedade.

Sr. Gilbert, acredite, hoje principalmente com a tecnologia grandes avanços foram possíveis e isto tende a aumentar principalmente com a velocidade dos acontecimentos.

Enfim, o grande motivo de escrever esta carta é poder agradecer-lhe por tudo, pois são pessoas como o senhor que fazem toda a diferença para a humanidade.

Aluno A4

19/11/2014

Prezado William Gilbert, os seus estudos para a sociedade contemporânea, pois através de seus estudos do magnetismo em 1600 e descobertas possibilitou inúmeras avanços técnicos científicos. Apesar de saber ter feito muitas coisas há muito tempo atrás, suas teorias se parecem muito com os conceitos atuais sendo aplicados em diversos estudos.

Acredito que hoje, com todos os estudos realizados não seriam possíveis sem a sua ajuda, que digo, sem a sua descoberta. Muito obrigada, a sociedade agradece.

Aluno A6

Prezado William Gilbert, lhe agradeço pelos seus experimentos, por ter ajudado tanto na evolução do eletromagnetismo e também por ter mostrado isso ao mundo.

Não sei se você imaginava, mas no futuro é utilizado muitos dos seus experimentos, e isso facilita muito para todos.

Aluno A8

Prezado William Gilbert, estou lhe enviando essa carta para lhe agradecer. Os seus estudos mudaram muitas coisas por aqui no meu tempo. A obra deixada por ti foi de extrema importância, pois através deles muitas coisas conseguiram descobrir coisas maravilhosas, seus estudos sobre o magnetismo abriram portas para o desenvolvimento de tal.

Há a física, que é a ciência que busca compreender os fenômenos que ocorrem principalmente relacionados a interações de matéria e energia, dá muito valor aos seus estudos.

O magnetismo auxiliou muito na vida das pessoas, tornando possível utilizar motores de vários tipos, orientadores como a bússola e muito mais. Graças ao magnetismo temos energia elétrica. O magnetismo está em tudo, e foi ele a base de toda a evolução tecnológica, ou quase todas, desde então, seu uso tornou-se praticamente ilimitado, tanto em coisas simples como batidora, ou em coisas mais complicadas como sistemas de controle de elétrons.

Dando assim parabéns e obrigada, foi de grande importância para nós essa obra que deixou.

Aluno A9

Prezado William Gilbert,

19/11/2014

Venho através desta carta, questionar, agradecer e ali mesmo lhe informar de algumas coisas. Como o Senhor já deve ter percebido, esta carta é no mínimo estranha, pois ela vem do futuro, isso se deve a evolução do seu artigo sobre magnetismo, foi o cientista Sumner que criou.

Eu queria lhe perguntar, ali onde vive a qualidade de estudar o magnetismo. Pensando no seu estudo, hoje há muitos experimentos e avanços tecnológicos. Ali mesmo a ciência da medicina pode evoluir um pouco. Como que os cientistas do século XXI poderiam lhe mostrar como chegariam semitar ali, com aparelhamentos e perguntas. Terminei esta carta com uma última pergunta esperando uma resposta: De onde veio a ideia do campo magnético terrestre?

Agradeço desde já.

Aluno A10

Prezado William Gilbert,

venho por meio desta queresta carta trazer um pouco de conhecimento do futuro e agradecer-te por ser uma pessoa comprometida e esforçada em seus estudos pois os meus conhecimentos serviram como base para estudar ainda mais aprofundados sobre o eletromagnetismo, resposta? Sim. O senhor foi um dos pioneiros de grande parte da tecnologia que temos hoje, tecnologia é a palavra usada hoje em dia para descrever o avanço da humanidade em conhecimento geral sobre a nossa terra, muita coisa mudou e para descrever cada uma delas levava muito tempo, mas, visto que o senhor foi um cientista dedicado aos conceitos físicos, foi através da física que desenvolvemos drasticamente a nossa tecnologia, hoje, temos os chamados eletrodomésticos para nos ajudar em nossas atividades dentro de nossas casas os eletrodomésticos são aparelhos criados a partir de experimentos físicos, um exemplo é a geladeira, este aparelho deriva a eletricidade e converte, fazendo com que o mesmo dure muito mais tempo preservando a qualidade da comida.

Aluno A11

Prezado William Gilbert, eletromagnetismo é a parte da Física que estuda a eletricidade e o magnetismo bem como as relações estabelecidas entre eles. Correntes elétricas em movimento geram campo magnético, variação de fluxo magnético produz campo elétrico, durante muito tempo acreditou-se que eletricidade e magnetismo eram o mesmo fenômeno. Foi somente com o trabalho de Michael Faraday, que o médico e físico inglês, escreveu um livro distinguindo as duas teorias. Apesar de não haver alguma relação entre os dois fenômenos, há muitas evidências de que há alguma relação entre eles. Hoje em dia, aparelhos indispensáveis atualmente só existem em função da interação entre os estudos sobre eletromagnetismo, entre eles, podemos citar: cartões magnéticos, transformadores de tensão, motores elétricos, entre outros.

Aluno A14

Prezado William Gilbert, não, realmente foi e sempre será uma grande história da ciência, graças ao trabalho de muitos cientistas que se dedicaram a estudar a eletricidade e o magnetismo. Hoje em dia, a eletricidade e o magnetismo são estudados juntos e chamados de eletromagnetismo.