



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

LEONARDO SANTIAGO LIMA MARENGÃO

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA DE ENSINO  
MÉDIO SOBRE PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO**

LEONARDO SANTIAGO LIMA MARENGÃO

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA DE ENSINO  
MÉDIO SOBRE PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela Marta Pereira das Dores Savioli.

Londrina  
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

M324 Santiago Lima Marengão, Leonardo.  
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA DE ENSINO MÉDIO SOBRE PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO / Leonardo Santiago Lima Marengão. - Londrina, 2020.  
101 f.

Orientador: ANGELA MARTA PEREIRA DAS DORES SAVIOLI.  
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2020.  
Inclui bibliografia.

1. ENSINO DE CIÊNCIAS - Tese. I. PEREIRA DAS DORES SAVIOLI, ANGELA MARTA . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

LEONARDO SANTIAGO LIMA MARENGÃO

## **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA DE ENSINO MÉDIO SOBRE PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela Marta Pereira  
das Dores Savioli  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. José Rildo de Oliveira Queiroz  
Universidade Federal de Goiás - UFG

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Keila Tatiana Boni  
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniele Peres da Silva Marteloza  
Universidade Estadual do Norte do Paraná -  
UENP

---

Prof. Dr. Paulo Henrique Rodrigues  
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR

Londrina, 22 de junho de 2020.

*A Débora.*

## AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial aos meus pais por sempre me incentivarem e apoiarem ao longo desse período de mais de quatro anos.

À minha orientadora, professora Dra Angela Marta das Dores Pereira Savioli, não só pela constante e valiosa orientação mas sobretudo pela sua paciência e compreensão das dificuldades que enfrentei ao longo da realização deste trabalho.

Aos colegas do GEPPMat/UEL por sempre terem me recebido muito bem em todas as vindas a Londrina e por contribuírem significativamente com este trabalho com suas observações e questionamentos e especialmente ao Geraldo por ter contribuído com correções no texto.

Aos professores Sergio de Mello Arruda e Marinez Meneguelo Passos, por contribuírem significativamente ao ministrarem suas respectivas disciplinas.

Aos colegas do DINTER IFG-UEL, com os quais cursei disciplinas teóricas do curso, pelo apoio durante as idas a Londrina e sobretudo pelo incentivo para a realização do trabalho.

À Rayana, pelo companheirismo e pela grande ajuda que com a realização dos levantamentos bibliográficos.

Aos sujeitos da pesquisa, sem os quais ela não poderia existir.

Ao IFG e a UEL, pela parceria que tornou possível este trabalho.

E a todos que contribuíram com a realização desta pesquisa.

Quem deixa de ser estudante nunca foi um  
estudante.

George Iles

MARENGÃO, Leonardo S. L. **Concepções de professores de Física de Ensino Médio sobre problema e problematização**. 2020. 101 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

## RESUMO

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, teve como objetivo *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização*. Deste modo, a questão norteadora da pesquisa foi: *Que concepções professores de Física de Ensino Médio têm a respeito de problema e de problematização?* Para tanto, aplicou-se questionários com perguntas fechadas e realizou-se entrevistas semiestruturadas com professores de Física de Ensino Médio do município de Goiânia - GO. A interpretação das falas das entrevistas foi feita com base na metodologia da Análise de Conteúdo, com as categorias sendo elaboradas a posteriori. Observa-se a existência de uma insatisfação dos professores com o nível de aprendizagem alcançado pelos seus alunos, sendo apontado que esses resultados se devem principalmente às características dos próprios estudantes tais como estudo insuficiente e baixo domínio de conteúdos básicos. Infere-se que os participantes compreendem os problemas como elementos com função didática de fixação do conteúdo de Física, sendo portanto utilizados posteriormente à apresentação da teoria. Quanto à problematização, percebe-se não haver por parte dos docentes uma visão muito clara a seu respeito, sendo ela por vezes confundida com motivação ou mesmo com o ato de o professor fazer perguntas em sala de aula. Não se faz notar entre os participantes a concepção de que a construção da Ciência e o seu ensino se dão a partir de problemas, como advoga a problematização. Mesmo que haja uma defesa da utilização de um ensino problematizador (pelo menos no nível do discurso), os relatos revelam que isso provavelmente não ocorre de fato durante a atuação docente. Ainda que fatores como falta de tempo para o cumprimento do conteúdo e para a preparação das aulas tenham sido apontados como elementos que dificultam a execução de estratégias que não seja a denominada aula tradicional, constata-se haver certa relutância quanto à implementação de mudanças nas práticas utilizadas pelos professores em sala de aula, talvez por estas estarem em concordância com suas concepções, proporcionando assim certo conforto no momento da atuação profissional. Assim, após as entrevistas, enquadraram-se as concepções dos docentes analisados em três categorias, a saber: Aspectos relativos ao ensino e à aprendizagem, Concepções pedagógicas e atuação docente e A problematização para o Ensino de Física.

**Palavras-chave:** ensino de física; problema; problematização.

MARENGÃO, Leonardo S. L. **Conceptions of high school physics teachers about problem and problematization**. 2020. 101 p. Thesis (PhD's degree in Teaching Science and Mathematics Education) – Londrina State University, Londrina, 2020.

## **ABSTRACT**

This qualitative research aimed to investigate the conceptions of high school physics teachers in Goiânia regarding problems and problematization. Thus, the guiding question of the research was: What conceptions do high school physics teachers have regarding problems and problematization? For this, questionnaires with closed questions were applied and semi-structured interviews were conducted with high school physics teachers in the city of Goiânia - GO. The interview statements were interpreted based on the Content Analysis methodology, with the categories being elaborated a posteriori. It is observed that teachers are dissatisfied with the level of learning achieved by their students, pointing out that these results are mainly due to the characteristics of the students themselves such as few study and low mastery of basic contents. It is inferred that the participants understand the problems as elements with a didactic function of fixing the content of Physics, being therefore used after the presentation of the theory. As for the problematization, it is perceived that the teachers do not have a very clear vision about it, which is sometimes confused with motivation or even with the act of the teacher asking questions in the classroom. It is not noticed among the participants the conception that the construction of Science and its teaching are based on problems, as advocated by problematization. Even though there is a defense of the use of problematizing teaching (at least at the level of discourse), the reports reveal that this probably does not occur in fact during the teaching performance. Although factors such as lack of time to comply with the content and the preparation of classes have been identified as elements that hinder the implementation of strategies other than the one called traditional class, there is a certain reluctance to implement changes in practices used by teachers in the classroom, perhaps because they are in agreement with their conceptions, thus providing some comfort at the time of professional performance. Thus, after the interviews, the teachers' conceptions analyzed were framed in three categories, namely: Aspects related to teaching and learning, Pedagogical conceptions and teaching performance and The problematization for Physics Teaching.

**Keywords:** physics teaching; problem; problematization.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Modelo tradicional de Ensino de Física.....	30
<b>Figura 2</b> – MODELO PROBLEMATIZADOR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	38

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Quadro com revisão bibliográfica .....	82
<b>Quadro 2</b> – Características gerais dos professores .....	49
<b>Quadro 3</b> – Resumo das concepções dos professores.....	71
<b>Quadro 4</b> – Síntese das respostas dos professores ao questionário .....	89
<b>Quadro 5</b> – Síntese das entrevistas .....	93

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.
EJA	Educação de Jovens e Adultos.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
GEPPMat/UEL	Grupo de Estudo e Pesquisa do Pensamento Matemático da Universidade Estadual de Londrina.
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>1</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
1.1	DIFICULDADES PARA O APRENDIZADO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO.....	13
1.2	CONCEPÇÕES DOCENTES.....	16
1.3	ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS .....	19
1.4	PROBLEMAS, DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E SEU ENSINO.....	26
1.5	A PROBLEMATIZAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	32
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	41
2.1	PESQUISA QUALITATIVA .....	41
2.2	ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	46
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS E RESULTADOS DE ANÁLISE</b> .....	49
3.1	RESPOSTAS DADAS AOS QUESTIONÁRIOS.....	50
3.2	DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS ENTREVISTAS.....	53
3.2.1	Categorias de Análise .....	54
I	Aspectos relativos ao ensino e à aprendizagem .....	54
II	Concepções pedagógicas e atuação docente.....	61
III	A problematização para o ensino de física.....	67
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	73
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	77
	<b>APÊNDICES</b> .....	82
	APÊNDICE A – Quadro com Revisão Bibliográfica.....	82
	APÊNDICE B – Questionário Respondido pelos Professores.....	86
	APÊNDICE C – Respostas aos Questionários.....	89
	APÊNDICE D - Roteiro das Entrevistas .....	91
	APÊNDICE E – Síntese das Entrevistas .....	93

## INTRODUÇÃO

A disciplina de Física do Ensino Médio costuma ser considerada problemática. Para alguns estudantes, o seu aprendizado é complicado, penoso, às vezes alcançado somente com dificuldades. Esse baixo rendimento dos discentes também pode levar os professores a se frustrarem com o resultado de seu trabalho, gerando desmotivação profissional. Assim, há uma insatisfação tanto por parte de estudantes quanto de professores em relação aos processos de ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio.

A nosso ver, a decepção de alguns professores de Física com o aprendizado de seus alunos deveria motivar mudanças em suas práticas docentes. Porém, devido a diversos motivos, isso pouco acontece. Dentre diversos fatores, podemos citar o excesso de aulas e o deslocamento entre unidades educacionais diferentes. Essas dificuldades foram discutidas por Pugliese (2017) por meio da aplicação de um questionário para professores de Física do Ensino Médio de escolas públicas da cidade de São Paulo e a conclusão foi que a realidade do trabalho docente dificulta a busca por novas estratégias de ensino.

Além disso, há um distanciamento entre a forma como a Ciências é ensinada nas escolas e o processo de desenvolvimento científico segundo a linha de pensamento defendida por Gil et al. (2001), a qual aponta que o ensino costuma transmitir a visão de uma Ciência estática, dogmática, o que não condiz com a construção histórica do conhecimento científico. Julgamos que essa falta de concordância entre o Ensino de Ciências e a natureza do conhecimento científico contribua para o surgimento de uma lacuna entre os estudantes e a Física, sendo esse um dos elementos que afastam os alunos do estudo dessa Ciência. Defendemos que os docentes tenham melhor compreensão a respeito da construção da Ciência e reconheçam que existem diferenças entre o desenvolvimento da Ciência e o seu ensino, permitindo uma ação docente que busque o estreitamento desse hiato, possibilitando uma aproximação entre os estudantes e a Física. Essa convicção é corroborada pelos estudos de Massoni e Moreira (2014), os quais apontam que uma visão epistemológica mais contemporânea dos professores os impulsiona a manter um espírito mais aberto à inovação didática, o que colabora com a aprendizagem.

Na tentativa de melhor entender esse contexto, o objetivo deste trabalho é *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização.*

Para a fundamentação teórica, foi realizada uma busca por pesquisas anteriores que discutiram sobre a importância de uma clara compreensão da concepção de Ciência por parte de cientistas e de professores de Ciências. Como exemplos podemos citar os trabalhos de Sangiogo et al. (2013) e de Silva e Wartha (2018) que defendem a presença de discussões epistemológicas e pedagógicas na formação inicial e continuada dos docentes. Um levantamento dos artigos publicados em periódicos brasileiros da área 46 da Capes (Ensino de Ciências e Educação Matemática) de Qualis igual ou superior a B1, entre os anos de 1996 e 2010, mostrou que “a discussão sobre a natureza da ciência é marcada pelo consenso a respeito de sua importância” (VILAS BOAS et al., 2013, p.288).

Investigando o banco de teses e dissertações da Capes e, pesquisando periódicos de 2004 a 2019 (Física na Escola, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Ciência e Educação e Enseñanza de las Ciencias) a respeito da percepção de Ciência por cientistas e professores de Ciências, podemos notar a existência de vasta bibliografia sobre História e Filosofia da Ciência e Epistemologia. Além disso, encontramos textos relacionando esses temas com a formação de cientistas e de professores de Ciências em geral e particularmente de Física, conforme consta no Apêndice A. Ademais, a tese da pesquisadora Neusa Terezinha Massoni (2010) apresenta uma extensa bibliografia a respeito de Filosofia da Ciência e Epistemologia e norteou parte dessa revisão bibliográfica.

Especificamente no caso dos problemas, destacamos a pesquisa de Gehlen e Delizoicov (2011) que analisou os trabalhos que abordaram a função do problema no Ensino de Ciências utilizando pressupostos vygotskyanos nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2007 (I ao VI ENPEC). Após o estudo desse trabalho, buscamos complementar o levantamento bibliográfico examinando as publicações de 2009 a 2019 (VII ao XII ENPEC) que trataram dos problemas e da problematização no processo de ensino e aprendizagem.

Após essa revisão bibliográfica, notamos a ausência de pesquisas que dessem voz a professores de Física em exercício no Ensino Médio a respeito dos temas problema e problematização, o que propomos fazer neste trabalho. Dessa forma,

esperamos contribuir para a ampliação do conhecimento já existente na área. Ressaltamos que, dos inúmeros aspectos epistemológicos que poderiam ter sido investigados, a nossa escolha foi especialmente também motivada pela curiosidade decorrente da atuação como professor. A experiência profissional tem nos revelado que, apesar do elevado tempo destinado à resolução de problemas tanto por professores quanto por estudantes, alunos que se mostram interessados pela aprendizagem da Física não são necessariamente bem-sucedidos nessa atividade e há estudantes que encontram facilidade (e por vezes satisfação) em resolver as questões mesmo que não sejam grandes entusiastas da disciplina.

Em Marengão (2012), trabalhou-se com a temática dos problemas e da problematização no ensino de Física no desenvolvimento de uma pesquisa com estudantes de uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Utilizando uma abordagem problematizadora implementada com os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 1982, 1991), foi proposto que os próprios alunos elaborassem problemas de Física. Os resultados do estudo mostraram a assimilação de tais problemas por parte dos estudantes, ou seja, eles desenvolveram a capacidade de percepção da presença da Física em situações do seu cotidiano.

No presente trabalho, entretanto, a abordagem é diferente, uma vez que agora os sujeitos da pesquisa são professores de Física do Ensino Médio. Investigando a visão desses docentes acerca do conceito de problema e sobre problematização, procuramos levantar indícios que nos ajudem a compreender como tais concepções colaboram para o afastamento dos estudantes do estudo da Física, o que possivelmente contribui para uma aprendizagem insatisfatória, gerando frustração tanto para estudantes quanto para profissionais da educação.

Buscamos, então, responder à seguinte pergunta: *Que concepções professores de Física de Ensino Médio têm a respeito de problema e de problematização?* Para tanto, aplicamos questionários e entrevistamos quatro docentes de Física que atuam no Ensino Médio na cidade de Goiânia - GO.

A seguir, descrevemos resumidamente a estrutura da tese para apresentarmos a trajetória percorrida ao longo da realização do processo investigativo.

No Capítulo 1 (Fundamentação teórica), abordamos o problema, discutindo sobre sua função no desenvolvimento da Ciência e suas aplicações para o Ensino de Ciências em geral e em especial para o Ensino de Física. Os problemas são tratados

em suas dimensões epistemológica e pedagógica. Além disso, debatemos sobre problematização.

No Capítulo 2 (Metodologia da pesquisa), discorremos sobre os procedimentos metodológicos empregados ao longo da pesquisa, descrevendo as etapas pelas quais ela percorreu. Também descrevemos os pressupostos teóricos que classificam esse trabalho como uma pesquisa qualitativa, bem como as características dos instrumentos de coleta e análise dos dados utilizados (questionários e entrevistas).

No Capítulo 3 (Procedimentos e resultados de análise), apresentamos os resultados dos questionários e entrevistas. Ainda fazemos a análise desses dados, buscando formular inferências e, assim, compreender melhor a temática estudada.

Nas Considerações Finais, discutimos o que foi compreendido durante o estudo de concepções dos professores sobre problema e problematização.

Por fim, nos Apêndices, apresentamos o Quadro 1 contendo parte do levantamento bibliográfico, o questionário aplicado aos professores e o roteiro das entrevistas semiestruturadas que foram realizadas.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo abordaremos: a existência de dificuldades para a aprendizagem da Física no Ensino Médio; algumas das concepções pedagógicas existentes na literatura; a falta de sintonia entre aspectos epistemológicos e pedagógicos no ensino e como isso prejudica a aprendizagem; o conceito de problema, a sua relação com a construção do conhecimento científico e o seu emprego no processo de ensino de Física; e, finalmente, discutiremos sobre a problematização freireana. Acreditamos que todos esses fatores influenciam nos processos de ensino e de aprendizagem da Física no Ensino Médio e, sendo assim, a melhor compreensão a seu respeito pode colaborar para o desenvolvimento da área do Ensino de Ciências.

### 1.1 DIFICULDADES PARA O APRENDIZADO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

O Ensino Médio é o nível educacional responsável por trabalhar com estudantes na adolescência, fase conhecida pelas suas grandes mudanças. Essa época é repleta de dúvidas e questionamentos acerca do futuro, estudos, carreira profissional e ainda relações sociais. Fatores como esses interferem no rendimento escolar e na aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, Ricardo e Freire (2007, p. 251) argumentam que o:

[...] ensino médio é o nível escolar que mais sente essa pressão social, pois sua conclusão coincide com a idade em que os jovens estarão ingressando no mercado de trabalho, embora alguns já o tenham feito, ou darão prosseguimento em seus estudos, vislumbrando uma profissão técnica ou de nível superior.

Os autores também destacam que as rápidas transformações que constantemente ocorrem no mundo em várias esferas (social, política, econômica e outras) produzem incertezas que acabam tendo reflexos no contexto escolar, uma vez que os novos desafios que se apresentam para as vidas das pessoas demandam que a escola esteja cada vez mais preparada para formar cidadãos capazes de enfrentarem essas variadas adversidades.

Além da influência negativa desses fatores no aprendizado dos estudantes, há obstáculos a serem enfrentados por grande parte dos professores que lecionam no Ensino Médio. Esses profissionais despendem grande parte de seu tempo em sala de aula ou no trajeto entre diferentes unidades escolares e lecionam para diversas turmas. Esses fatos influenciam na qualidade do trabalho realizado pelos docentes e, conseqüentemente, na aprendizagem dos estudantes. Ao tratar dessa temática, Pugliese (2017, p. 973) aponta que não há:

[...] tempo disponível para a articulação entre professores, para o trabalho reflexivo ou para a pesquisa e a investigação dos problemas cotidianos e da busca por mudanças educacionais ou inovações, nem sequer de implementações de reformas impostas por forças externas. É fácil perceber que grandes sugestões de inovações não interferem significativamente na realidade da sala de aula, mesmo após muitos anos.

Tratando especificamente de aspectos relativos às dificuldades para a ocorrência de uma aprendizagem satisfatória da Física, Silvério (2001) destaca uma matematização<sup>1</sup> exagerada, a necessidade de cobrir todo o conteúdo se sobrepondo à preocupação com o aprendizado, pouca dialogicidade<sup>2</sup> durante as aulas e uma formação inadequada dos professores que, por vezes, sequer são licenciados em Física e “pouco participam de cursos de capacitação ou atualização”, baseando sua atuação em práticas “incorporadas quando de sua passagem pela escola ou transmitidas pelos colegas mais velhos” (SILVÉRIO, 2001, p. 30). A crítica à excessiva matematização do conteúdo da Física encontra sustentação em Gref (1993, p. 16), quando seus autores alertam a ocorrência de:

[...] tropeços num instrumental matemático com a qual a Física é frequentemente confundida, pois os alunos têm sido expostos ao aparato matemático-formal, antes mesmo de terem compreendido os conceitos a que tal aparato deveria corresponder.

Deve-se destacar que nem sempre essa excessiva matematização ocorre por opção dos professores de Física, mas sim pela necessidade de se atender às demandas impostas pela instituição de ensino e até mesmo pela sociedade, de modo que os docentes são por vezes levados a adotarem:

---

<sup>1</sup> Tratamento puramente matemático, que valoriza os cálculos e seus resultados.

<sup>2</sup> Interação comunicativa entre pessoas. No caso entre os próprios estudantes e entre eles e o professor.

[...] uma postura puramente matematizada para atender a pressões dos alunos (e suas famílias) que querem prestar exames de admissão em certas universidades, cujas provas são por demais matematizadas. Afinal, uma das funções da educação é a preparação para a vida e o vestibular faz parte dela (CARVALHO JÚNIOR, 2002, p. 58).

Somam-se a esses fatores os obstáculos geralmente relacionados às características dos estudantes para o aprendizado da Física. Araújo (2015, p. 13), ao investigar uma escola de nível médio do Piauí, evidenciou serem “a falta de fundamentação matemática e dificuldade interpretativa dos enunciados das questões”, alguns desses entraves. Outro aspecto que costuma ser apontado pelos professores é a falta de motivação dos estudantes, que não se interessam pelo estudo da Física por sentirem que sua abordagem nas escolas se encontra distante daquilo que tem sido discutido no âmbito das Ciências no mundo atualmente. Sobre essa questão, Ricardo (2010, p. 1), destaca que “em muitos casos os alunos acabam por identificar uma ciência ativa, moderna, e que está presente no mundo real, todavia, distante e sem vínculos explícitos com uma física que só funciona na escola”. O autor argumenta que o ensino excessivamente focado na resolução de questões sem que sejam feitas discussões conceituais mais aprofundadas gera distanciamento entre o conteúdo de Física em estudo e a realidade e, que isso contribui para uma aprendizagem insatisfatória, o que também é defendido por Gil et al. (1992).

Além do mais, quando o estudante não analisa conceitualmente as questões que soluciona, pode ocorrer a chamada “Resolução Mecânica” (PEDUZZI, 1987), situação na qual o aluno verifica se a sua resposta está de acordo com o gabarito e, em caso afirmativo, passa para a próxima questão sem avaliar o significado de todo o procedimento efetuado. Segundo Peduzzi (1987), o nível de aprendizagem desse tipo de estratégia é questionável. Uma vez que a resolução de um grande número de problemas tanto pelo professor quanto pelos estudantes costuma ser uma característica marcante do estudo da Física no Ensino Médio, defendemos que os processos didático-pedagógicos não fiquem restritos somente a “solicitar ao aluno que memorize equações e as utilize em problemas elaborados fora de qualquer contexto” (CARVALHO JÚNIOR, 2002, p. 63). Ao criticar esse modelo de ensino, que se baseia na memorização de fórmulas a serem empregadas em questões desvinculadas da realidade dos estudantes, Delizoicov (1982, p. 11 - 12) defende a necessidade de:

[...] um conteúdo programático a ser estudado e debatido; não só como conteúdo insípido e através do qual se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico; não um conteúdo determinado a partir da ordenação dos livros textos e dos programas oficiais, mas como um dos instrumentos que tornam possível ao aluno a compreensão do seu meio natural e social.

Além do que já foi levantado, deve ser considerada a influência de aspectos que não dependem exclusivamente dos estudantes. Nesse sentido, destacam-se “as relações estabelecidas entre professor e alunos, as metodologias empregadas, o contexto educacional mais amplo” (ARANTES et al., 2014, p. 8). Devido a esse contexto, Araújo (2015, p. 2) ressalta que o “ensino e a aprendizagem de Física no Ensino Médio têm sido tema de investigação de estudantes e pesquisadores interessados em construir modelos para superar as dificuldades enfrentadas nessa área do conhecimento”.

A partir do exposto e corroborando com Arantes et al. (2014), concluímos que existem várias questões a serem discutidas sobre o ensino e a aprendizagem da Física no Ensino Médio o que a nosso ver justifica o contínuo desenvolvimento de pesquisas abordando os vários aspectos que influenciam em tais processos.

A seguir, abordaremos a questão das concepções docentes, apresentando alguns referenciais teóricos que exploram o tema os quais nos auxiliarão na tarefa de inferir e analisar quais são as concepções dos sujeitos da pesquisa a respeito dos problemas e da problematização no Ensino de Física.

## 1.2 CONCEPÇÕES DOCENTES

Como o objetivo deste trabalho é *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização*, torna-se necessário discutirmos o significado do termo concepção e também analisarmos algumas abordagens existentes na literatura a respeito de concepções pedagógicas e de Ciência. Acreditamos que é importante estudarmos a esse respeito uma vez que “mudanças nas práticas escolares, nas formas de ensinar e aprender requerem mudanças nas concepções sobre ensino aprendizagem de professores, alunos, pais, políticos e investigadores” (GARCIA; POZO, 2017, p. 98). Entretanto, de acordo com Massoni e Moreira (2014, p. 596), a mudança de conceitos por parte dos professores ocorre lentamente, de forma que para a sua ocorrência são necessárias “alterações

na formação inicial e continuada, focando-se na necessidade de construir novas posturas dos professores”.

Na busca por significados atribuídos ao verbete concepção, encontramos em Ferreira (1986, p. 445), “Noção, ideia, conceito, compreensão”. Procurando uma acepção para o termo que seja ainda mais condizente com o objetivo deste trabalho, destacamos “Maneira pessoal de entender algo; expressão de uma opinião” (CONCEPÇÃO. Dicionário Online de Português, 2020). É importante ressaltar que há uma variedade de significados atribuídos ao termo concepção, o que pode levar a interpretações diversas. Por exemplo, o Dicionário Online de Português (2020) também o define como “Ação ou efeito de conceber, de gerar, criar ou inventar”. De acordo com essa conceituação pode-se associar as concepções docentes às práticas dos professores. Embora essa seja uma interpretação possível, ela não representa a abordagem deste trabalho, no qual buscamos apreender opiniões de professores sobre problema e problematização, ou seja, desejamos captar quais são as suas compreensões a respeito de tais assuntos.

No que diz respeito a concepções sobre Ciência, Gil et al. (2001, p. 135) apontam que a compreensão de Ciência por parte de professores “diferencia-se pouco, ou melhor, não suficientemente, das que podem ser expressas por qualquer cidadão [...]”. Os autores argumentam que essa visão empírico-indutivista<sup>3</sup> é aceita de forma acrítica pelos docentes que, assim, acabam por reproduzi-la, levando a um distanciamento entre o ensino e a forma pela qual se constrói o conhecimento científico o que é um dos fatores que contribui para o fracasso escolar.

Em relação às concepções sobre a educação de uma maneira geral, o estudo pode ser desenvolvido a partir de uma abordagem histórica, como é feito por Saviani (2012, p. 70). Segundo este autor:

[...] do ponto de vista da pedagogia, as diferentes concepções de educação podem ser agrupadas em duas grandes tendências: a primeira seria composta pelas correntes pedagógicas que dariam prioridade à teoria sobre a prática, subordinando esta àquela, sendo que, no limite, dissolveriam a prática na teoria. A segunda tendência, inversamente, compõe-se das correntes que subordinam a teoria à prática e, no limite, dissolvem a teoria na prática.

---

<sup>3</sup> Compreensão segundo a qual a ciência se inicia com a observação imparcial dos fenômenos para a obtenção das leis e teorias que os explicam.

De acordo com o autor, o primeiro grupo é formado por “teorias do ensino”, para as quais o foco das ações se concentra na questão do “como ensinar” enquanto que a outra vertente seria constituída por “teorias da aprendizagem” que priorizariam o “como aprender”. Para os primeiros, a escola seria uma instituição centrada no professor ao passo que para o outro grupo o eixo do trabalho pedagógico seria deslocado para o aluno.

Fazendo uma análise voltada para concepções sobre ensino e aprendizagem, Garcia e Pozo (2017, p. 100) destacam a existência de três teorias: direta, interpretativa e construtiva. De acordo com esses autores:

A teoria direta está baseada em uma epistemologia ingênua, e concebe a aprendizagem como cópia exata da realidade ou modelo apresentado. [...] A evolução da teoria direta dá origem a teoria interpretativa, não havendo uma ruptura radical entre ambas as teorias, pois compartilham alguns supostos epistemológicos. A aprendizagem é o resultado da atividade pessoal do aprendiz mediante diversos processos cognitivos (motivação, atenção, aprendizagem, memória, etc.). [...] Já a teoria construtiva assume que a aprendizagem implica processos mentais reconstrutivos das próprias representações sobre o mundo físico, sociocultural e mental, assim como de autorregulação da própria atividade de aprender.

Percebemos a existência de um paralelo entre tais concepções de ensino e aprendizagem e as tendências sobre educação apontadas por Saviani (2012), de modo que a teoria construtiva se encontra vinculada às “teorias da aprendizagem”, uma vez que o foco dos processos de ensino e aprendizagem se encontra direcionado para o estudante.

Tratando especificamente sobre concepções de Ensino de Física, Carvalho Júnior (2002, p. 54) as divide em dois grandes grupos: conceitual e matematizada. Segundo ele:

A linha conceitual quer trabalhar, fundamentalmente, a compreensão de fenômenos físicos através da discussão, do debate e do enfrentamento de posições. Acredita-se que a utilização de fórmulas matemáticas pode auxiliar a quantificação dos fenômenos, mas que só deve ser utilizada a partir do momento em que os alunos compreenderem os conceitos envolvidos. Já a concepção matematizada dá grande ênfase às equações que permeiam a Física. Assim, o mais importante, nessa concepção, é a memorização de leis e fórmulas para a posterior aplicação na resolução de problemas.

O autor critica uma ação docente que vise somente a manipulação de equações argumentando que esse tipo de abordagem não favorece a discussão a respeito da teoria Física que está sendo trabalhada. Por outro lado, a busca pela “construção de conceitos valoriza os conhecimentos prévios dos alunos e parte deles para a construção de saberes mais sistematizados” (CARVALHO JÚNIOR, 2002, p. 56), o que se encontra de acordo com a perspectiva didático-pedagógica que defendemos, uma vez que compreendemos ser importante levar em consideração os conhecimentos que os alunos trazem consigo para buscarmos uma aproximação entre esses estudantes e a Física.

Após essa breve discussão a respeito de concepções docentes, apresentamos alguns aspectos relativos à construção do conhecimento científico e do ensino de Ciências. Assim, será realizada uma abordagem do ponto de vista epistemológico e pedagógico em relação à Ciência em geral e à Física em particular.

### 1.3 ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS

As Ciências do conhecimento (epistemologia) e da educação (pedagogia) estão intimamente relacionadas entre si, o que torna necessária a compreensão das articulações existentes entre elas por parte dos professores de Ciências. Delizoicov (1991) alerta para o fato de que a construção do conhecimento e a sua apreensão pelo educando não são processos que ocorrem no vazio, estando intimamente relacionados a uma compreensão de mundo. Assim, é importante que sejam feitas reflexões sobre as relações entre o desenvolvimento do conhecimento científico e o seu ensino.

Essas duas áreas influenciam diretamente a ação docente e, conseqüentemente, os resultados dos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que “da concepção epistemológica deriva a concepção de ciência que é ensinada” (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010, p. 18). De maneira geral, a falta de harmonização entre pontos de vista sobre aspectos epistemológicos e pedagógicos por uma parcela de professores de Física pode ser um fator contribuinte para o fracasso escolar na aprendizagem dessa disciplina. Gil et al. (2001) chamam essas incompatibilidades de “deformações”. Segundo esses autores, o simples fato de se considerar a existência de tais “deformações” já pode levar o docente a questionar algumas de suas práticas, colaborando positivamente com o ensino.

Massoni e Moreira (2014), ao tratarem da importância do estudo da epistemologia na formação de professores de Física, alegam que os professores que possuem concepções de ciência mais “atuais”, devido a estudos de Epistemologia utilizam estratégias didáticas mais adequadas ao processo de construção do conhecimento científico. Os autores apontam que há uma maior flexibilidade e abertura por parte desses docentes. Acreditamos então que uma sólida formação docente a respeito de questões relativas à epistemologia pode contribuir para que o futuro professor compreenda a natureza da Ciência que ele irá ensinar, uma vez que:

[...] a correlação entre os modelos teóricos e as situações (os objetos) reais (supostamente reais) que pretendem descrever, requer, por parte do professor, além da dimensão técnica do conhecimento (Física, neste caso) a dimensão epistemológica do mesmo (BIZARRIA; MOREIRA, 2018, p. 73).

Uma falta de articulação entre aspectos pedagógicos e epistemológicos pode ser observada nas aulas quando os professores ao exporem o conteúdo científico “não fazem referência aos problemas que estão na origem da construção de tais conhecimentos” (GIL et al., 2001, p. 131). Desse modo, a Ciência é apresentada como um conhecimento estático, o que não coaduna com a realidade na qual “a apreensão do conhecimento científico não se limita à apreensão das leis relacionadas aos fatos, mas ao próprio processo de como as leis são construídas e estruturadas” (DELIZOICOV, 1991, p. 109). Assim, a ação didático-pedagógica se distancia do processo de construção do conhecimento científico de acordo com a linha de pensamento defendida por Gaston Bachelard, segundo o qual “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (BACHELARD, 1996, p. 18).

Em suas obras Bachelard defende os questionamentos como a principal força motriz para o desenvolvimento do conhecimento científico. Ele é crítico do continuísmo de Émile Meyerson, defensor de que, entre senso comum e Ciência, há uma continuidade epistemológica<sup>4</sup>; e do positivismo<sup>5</sup> de Auguste Comte, que pressupõe o progresso permanente do saber.

---

<sup>4</sup> Teoria que alegava haver um desenvolvimento contínuo da Ciência, sem rupturas ou retrocessos.

<sup>5</sup> Corrente filosófica que defende o conhecimento científico como sendo o único verdadeiro.

Em sua obra *Identidade e realidade*, Meyerson (1908), advoga que a sucessão das teorias científicas constituiria um avanço permanente da história da Ciência, concordando com o cânone positivista de progresso contínuo (COMTE, 1978). Por exemplo, segundo o continuísmo, a Física de Einstein seria a continuidade da Física Newtoniana, levando ao desenvolvimento ininterrupto dessa Ciência.

Por outro lado, para a epistemologia bachelardiana, a razão é descontínua e, assim, inconstante. De acordo com essa visão, a teoria da relatividade de Einstein foi, na verdade, uma ruptura com a Física de Newton, o que levou a uma retificação dos princípios da Física Clássica (LIMA; MARINELLI, 2011). Segundo Bachelard (1996), ao longo da história, o pensamento científico pode ser dividido em três etapas, assim descritas por Costa (2012, p. 4, grifos do autor):

[...] estado *pré-científico* (da Antiguidade Clássica, passando pelo Renascimento, até as “novas buscas” dos séculos XVI, XVII e XVIII); estado *científico* (estágio de preparação: fim do XVIII, XIX e início do XX); estado do *novo espírito científico* (iniciado em 1905, com a Teoria da Relatividade, de Einstein).

Em sua análise do período pré-científico, Bachelard (1996) critica a valorização demasiada dos fatos em detrimento das indagações, argumentando que nessa etapa do desenvolvimento da Ciência “a resposta é muito mais nítida do que a pergunta, ou melhor, a resposta é dada antes que se esclareça a pergunta” (BACHELARD, 1996, p. 55). Além disso, são apontadas como características típicas do período pré-científico os chamados “obstáculos epistemológicos”, compreendidos como elementos que prejudicam o surgimento de novas ideias e, dessa forma, evitam o progresso da Ciência, mantendo-a em um estado de “imobilismo” (BACHELARD, 1996) e gerando “estagnação e regressão na ciência” (COSTA, 2012, p. 5).

Seguindo a mesma linha de raciocínio que argumenta que os “obstáculos epistemológicos” causam estagnação no conhecimento científico, Bachelard (1996) destaca que, no ensino, ocorre algo semelhante. Assim, ele cria a noção de “obstáculo pedagógico”, o qual deve ser superado pela ação educativa. Segundo o autor: “Na educação, a noção de obstáculo pedagógico também é desconhecida. Acho surpreendente que os professores de Ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda” (BACHELARD, 1996, p. 23).

Na visão de Bachelard (1996), para a transposição dos obstáculos pedagógicos é necessário que ocorram rupturas. Ao tratar especificamente da ação didático-pedagógica dos professores, ele argumenta que:

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto a ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já construídos: não se trata, portanto, de *adquirir* uma cultura experimental, mas sim de *mudar* de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p. 23, grifos do autor).

Além de discutir o conceito de obstáculo pedagógico no âmbito do Ensino de Ciências, Bachelard (1996, p. 24) também o generaliza para “qualquer esforço educativo”. O autor defende a necessidade de se promover uma “psicanálise especial” na relação professor-aluno a fim de superar tais obstáculos. Assim, por meio dessas rupturas e da superação das limitações dos estudantes, a educação escolar poderia cumprir sua função social que é contribuir para a formação do coletivo dos educandos (DELIZOICOV, 1991).

Essa ideia de ruptura, presente tanto na epistemologia bachelardiana quanto em sua concepção pedagógica, ressalta a defesa de um caráter dinâmico para ambas as perspectivas, embora o próprio Bachelard (1996, p. 24) admita que: “No decurso de minha longa e variada carreira, nunca vi um educador mudar de método pedagógico”. Assim, segundo o autor, é necessário:

[...] colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir (BACHELARD, 1996, p. 23).

Outro teórico que se opõe à natureza estática do ensino é Paulo Freire, o qual defende que “*formar* é muito mais do que puramente *treinar* o educando no desempenho das destrezas” (FREIRE, 2002, p. 9, grifos do autor). Ao criticar aquilo que denomina concepção “bancária” de educação, Freire (2005, p. 66) argumenta que “a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los”. Assim, no processo educativo “não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca

inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros” (FREIRE, 2005, p. 67).

A pedagogia freireana busca enfrentar os problemas da realidade, valorizando o senso comum como ponto de partida para o conhecimento (FREIRE, 2001), evidenciando assim uma certa aproximação entre as perspectivas pedagógicas de Freire e Bachelard uma vez que ambos levam em consideração que os educandos já possuem conhecimentos antes de serem apresentados ao conteúdo escolar. É importante destacar que outros autores também partem do pressuposto de que os estudantes trazem consigo conhecimento prévio o qual é chamado de concepções alternativas ou espontâneas (RICARDO, 2010). Por exemplo, Delizoicov (1991, p. 57, grifos do autor), ao tratar do assunto, argumenta que:

[...] os alunos utilizam "seus" conceitos para uma interpretação dos mesmos fenômenos que a Ciência interpreta com seus modelos. O aluno, portanto, não é uma “tábula rasa” que irá interagir com o objeto de estudo apenas no momento em que o professor ou o livro didático - com seu instrumental de análise interpretativo advindo do conhecimento produzido pela Ciência - lhe apresenta tal objeto e o seu referencial teórico utilizado para estudá-lo.

Destacamos, entretanto, que existem diferenças entre as concepções pedagógicas de Freire e Bachelard, visto que, para este, o processo educativo se dá por meio da superação da curiosidade ingênua (associada ao senso comum) e não da ruptura com a cultura do estudante, como advoga aquele. Assim, é defendido por Freire (2002), um movimento que leva da “curiosidade ingênua e acrítica, virando epistemológica”, uma curiosidade crescente capaz de recusar a educação “bancária” (FREIRE, 2002, p. 13). Segundo o autor:

Não há para mim, na diferença e na “distância” entre a ingenuidade e a criticidade, entre o saber de pura experiência feito e o que resulta dos procedimentos metodicamente rigorosos, uma ruptura, mas uma superação. A superação e não a ruptura se dá na medida em que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade, pelo contrário, continuando a ser curiosidade, se critica. Ao criticizar-se, tornando-se então, permito-me repetir, curiosidade epistemológica, metodicamente “rigorizando-se” na sua aproximação ao objeto, conota seus achados de maior exatidão (FREIRE, 2002, p. 34, grifos do autor).

Além disso, Freire (2002) faz uma reflexão a respeito do formador e do formando. Se, durante a formação, o formando aceita que 1) o formador é o sujeito e ele o objeto e que 2) é o sujeito que forma o objeto; então esse formando se tornará um falso sujeito da “formação”. A pedagogia freireana defende que seja dado “aos indivíduos de todas as classes sociais o direito de serem sujeitos de seu próprio processo de conhecimento” (BARBOSA, 2001, p. 23). Assim, Freire (2002, p. 12) aponta serem necessários:

[...] alguns saberes fundamentais à prática educativo-crítica ou progressista e que, por isso mesmo, devem ser conteúdos obrigatórios à organização programática da formação docente. Conteúdos cuja compreensão, tão clara e tão lúcida quanto possível, deve ser elaborada na prática formadora. É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Portanto, segundo Freire (2002), ensinar não é transferir conhecimento e “não há docência sem discência. Quem ensina acaba aprendendo e quem aprende acaba ensinando ao aprender”. Ademais, “ensinar inexistente sem aprender e vice-versa” (FREIRE, 2002, p. 12). Ou seja, os processos de ensino e de aprendizagem não podem existir dissociados, tornando-se necessária a ação educativa dialógica. Dessa forma, na pedagogia freireana, a educação é desenvolvida com o educando, e não para ele (SILVA, 2001), de modo que nesse processo “o professor será também um educando” (DELIZOICOV, 1991, p. 124).

É central na pedagogia de Paulo Freire o conceito de “tema gerador” (FREIRE, 2005), definido como a situação de contradição em que vivem os sujeitos de uma localidade, representando demandas sociais de tais sujeitos. O tema gerador deve servir de ponto de partida para a implementação de um processo educativo dialógico de caráter libertador e que se opõe à educação “bancária”. Para a obtenção dos temas geradores, Freire (2005, p. 101) formula o processo de “investigação temática”, que representa uma imersão no universo dos sujeitos de uma comunidade em que se pretende implementar uma ação educativa. De acordo com o autor:

Esta investigação implica, necessariamente, uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que

seja igualmente dialógica. Daí que, conscientizadora também, proporcione, ao mesmo tempo, a apreensão dos “temas geradores” e a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos.

O processo de investigação temática, culminando na obtenção dos temas geradores, realça o quanto a pedagogia freireana se baseia na dialogicidade e na historicidade do processo educativo, opondo-se à concepção “bancária” que é estática e anti-dialógica, de tal forma que:

[...] se impõe à ação libertadora, que é histórica, sobre um contexto, também histórico, a exigência de que esteja em relação de correspondência, não só com os temas geradores, mas com a percepção que deles estejam tendo os homens. Esta exigência necessariamente se alonga noutra: a da investigação temática significativa (FREIRE, 2005, p. 109).

A abordagem de Paulo Freire busca reduzir o distanciamento entre a ação pedagógica docente e os aspectos epistemológicos da construção do conhecimento. Essa aproximação se verifica também quanto ao conceito de problema, que na perspectiva freireana está vinculado ao tema gerador. Solino e Gehlen (2015, p. 916) ao tratarem do assunto, destacam que:

Na perspectiva freireana, a natureza do termo problema está relacionada a um determinado momento histórico, fruto das desigualdades sociais que representam contradições vivenciadas pelos estudantes. Isto é, o problema, sintetizado no Tema Gerador, é que vai ser o ponto de partida para a abordagem do conhecimento científico pelo professor.

Percebemos então que o tema gerador é tratado como um problema relacionado ao processo de humanização dos sujeitos, o qual é pautado em contradições sociais, envolvendo demandas sociais e as interpretações que esses sujeitos fazem a respeito dessas demandas. Do ponto de vista didático-pedagógico, o processo de apropriação do conhecimento científico deve se dar em função do enfrentamento desses problemas relacionados com a vivência dos educandos, de modo que eles sintam a necessidade de construir conhecimentos para resolver tais problemas.

No próximo item, discutiremos sobre como os problemas estão ligados à construção do conhecimento científico e como costumam ser empregados no

processo de ensino de Física. Essa abordagem tem como intuito desvelar a existência de incompatibilidades entre essas duas perspectivas (epistemológica e pedagógica), e como a falta de articulação entre elas pode ser um fator que prejudica a aprendizagem da Física. Ainda que muitas vezes essas incompatibilidades existam sem que os professores sequer percebam, isso pode levá-los a atuarem reproduzindo um modelo de ensino aparentemente ineficiente. A partir da análise de relatos dados pelos sujeitos dessa pesquisa, discutiremos a respeito de algumas de suas concepções sobre o conceito e o uso dos problemas como instrumentos pedagógicos, procurando identificar a presença dessa falta de harmonia.

#### 1.4 PROBLEMAS, DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E SEU ENSINO

De maneira geral, podemos compreender que um problema seja uma situação, quantitativa ou não, que requer que sejam traçados caminhos desconhecidos para ser enfrentada, de modo que o indivíduo que busca a sua solução deve implementar ações que não são, a princípio, óbvias (KRULIK; RUDNIK, 1980). Problemas estão intimamente ligados às nossas vidas, fazendo parte do cotidiano de todos. Resolvemos problemas diariamente, mesmo que não paremos para refletir a respeito desse fato. Basta fazermos uma rápida busca à memória para nos lembrarmos de diversas ocasiões que se enquadram na descrição feita acima. Na vida escolar (e também fora dela) nos deparamos com situações para as quais não possuímos respostas imediatas, de modo que a resolução de problemas tanto faz parte da rotina dos cientistas e dos estudantes como também do cotidiano das pessoas em geral (PEDUZZI, 1997).

Os problemas podem desempenhar diversas funções no Ensino de Ciências, tendo o potencial de “contribuir desde a formação de concepções epistemológicas bem estruturadas até o desvelamento de contradições sócio-históricas comuns à vivência de um determinado grupo” (SILVA; PENIDO, 2011, p. 2). Acreditamos ser interessante que os professores tenham consciência da variedade de objetivos que podem ser alcançados com a utilização dos problemas enquanto instrumentos didático-pedagógicos para bem explorá-los durante a atuação docente.

No contexto da Educação Matemática, a linha de pesquisa denominada Resolução de Problemas argumenta que “o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos-chave desse tópico, e

técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 85). Resultados de pesquisas nessa área têm apontado “significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 95). Pensando no uso de problemas nos processos de ensino e de aprendizagem da Física, Zylbersztajn (1998, p. 10), defende que quando os estudantes os resolvem, eles:

[..] aprendem a aplicar as versões apropriadas das leis físicas (generalizações simbólicas) a contextos específicos, um processo através do qual novos problemas passam a ser encarados como casos análogos àqueles já encontrados previamente.

Quando se pensa no “Ensino de Ciências em geral e em particular no Ensino de Física, é fácil constatar que grande parte da carga horária nas aulas, é dedicada a Atividades de Resolução de Problemas” (LAMARQUE; TERRAZZAN, 2008, p. 2). Além disso, as avaliações aplicadas pelos professores de Ciências costumam ser constituídas de problemas que os estudantes devem resolver. Os maus resultados nessas provas são, geralmente, tratados como sinal de aprendizado insuficiente. Uma possível interpretação para esse cenário é que as atividades propostas não geraram o devido interesse dos alunos pelo estudo da Física. Acreditamos que seria possível maior envolvimento dos estudantes se nas atividades didático-pedagógicas fossem utilizados problemas relacionados à sua vivência cotidiana o que poderia amenizar esse quadro de baixo nível de aprendizagem. Avançando além do uso dos problemas no ensino, Bonfim e Nascimento (2018, p. 140) destacam que:

[...] a falta de contextualização de conteúdos, questões interdisciplinares, atividades experimentais, recursos didáticos e metodologias diferenciadas contribuem para a deficiência do ensino de Física, proporcionando um estudo geralmente frustrante para os estudantes e, por conseguinte, interferindo no seu desempenho escolar.

Ademais, como aponta Peduzzi (1997), o fato dos estudantes serem malsucedidos na resolução de problemas não necessariamente indica que o aprendizado não tenha ocorrido. Resultados insatisfatórios obtidos nas avaliações podem ser causados por outros fatores como por exemplo, deficiências em habilidades

necessárias ou falta de experiência em determinada atividade. Costa e Moreira (1997) destacam a dificuldade em interpretar o problema, as dificuldades em utilizar conceitos-chaves, a organização do conhecimento na memória de longo prazo e a tendência de aplicação de fórmulas como fatores que influenciam a resolução de problemas.

A falta de entendimento da função epistemológica dos problemas (como gênese do conhecimento científico, de acordo com a visão bachelardiana) pode levar os professores a empregá-los de maneira a não contribuírem substancialmente para o aprendizado dos estudantes. Seguindo essa linha de raciocínio, Gil et al. (1992, p. 8) argumentam que: “Quando se pergunta ao professor em atuação quais podem ser as causas do fracasso generalizado na resolução de problemas de Física, raramente expõem razões que culpem a própria didática empregada”.

Acreditamos ser importante que haja clareza quanto ao significado do que são os problemas e de quais funções eles podem desempenhar no processo didático-pedagógico para que a sua utilização colabore o máximo possível para o aprendizado. Ao tratar do assunto, Peduzzi (1997, p. 230), destaca que:

[...] o professor, ao exemplificar a resolução de problemas, promove uma resolução linear, explicando a situação em questão ‘como algo cuja solução se conhece e que não gera dúvidas nem exige tentativas’. Ou seja, ele trata os problemas como ilustrativos, como exercícios de aplicação da teoria e não como verdadeiros problemas, que é o que eles representam para o aluno.

Sendo assim, torna-se pertinente a compreensão dos professores a respeito do próprio conceito de problema. Por exemplo, por vezes ocorre que em alguns casos, os estudantes precisam resolver “problemas” e, em outros, as atividades propostas são chamadas de “exercícios”, embora nem sempre fiquem evidentes as diferenças entre os dois termos. De acordo com Echeverría e Pozo (1994), um problema para uma pessoa é uma situação que ela não consegue resolver de uma forma mecânica, sendo necessária uma reflexão a respeito do caminho a ser seguido, enquanto um exercício costuma ser solucionado de forma direta. Segundo esses autores, exercícios são resolvidos com a utilização de habilidades “*sobreaprendidas*”, isto é, automatizadas devido à prática, sendo uma etapa importante do processo de aprendizado uma vez que permite a sedimentação de tais habilidades. Assim, para a resolução de problemas, os exercícios seriam “um meio ou recurso instrumental

necessário, mas não suficiente, para alcançar a solução” (ECHEVERRÍA; POZO, 1994, p. 17).

De todo modo, quando diferentes indivíduos se deparam com um mesmo problema, o nível de dificuldade para enfrentá-lo não é necessariamente o mesmo. “Assim enquanto uma determinada situação pode representar um problema genuíno para uma pessoa, para outra ela pode se constituir em um mero exercício” (PEDUZZI, 1997, p. 230). Aliás, até para uma mesma pessoa a classificação pode variar com o passar do tempo, de forma que “muitas situações que emergem inicialmente como problema para um indivíduo se transformam, para ele próprio, em exercícios de aplicação da teoria, à medida que adquire e desenvolve novos conhecimentos e habilidades” (PEDUZZI, 1997, p. 230).

A polissemia do termo problema vai além do campo da semântica. Em relação ao Ensino de Ciências, o significado atribuído a ele se relaciona com compreensões epistemológicas e pedagógicas. Ao analisarem as publicações que utilizam as ideias de Vygotsky nas Atas do ENPEC, no período de 1997 a 2007, Gehlen e Delizoicov (2011, p. 141) concluíram que os trabalhos que atribuem alguma função ao problema configuram-no em duas classes: abordagem conceitual e abordagem de temas, tais que:

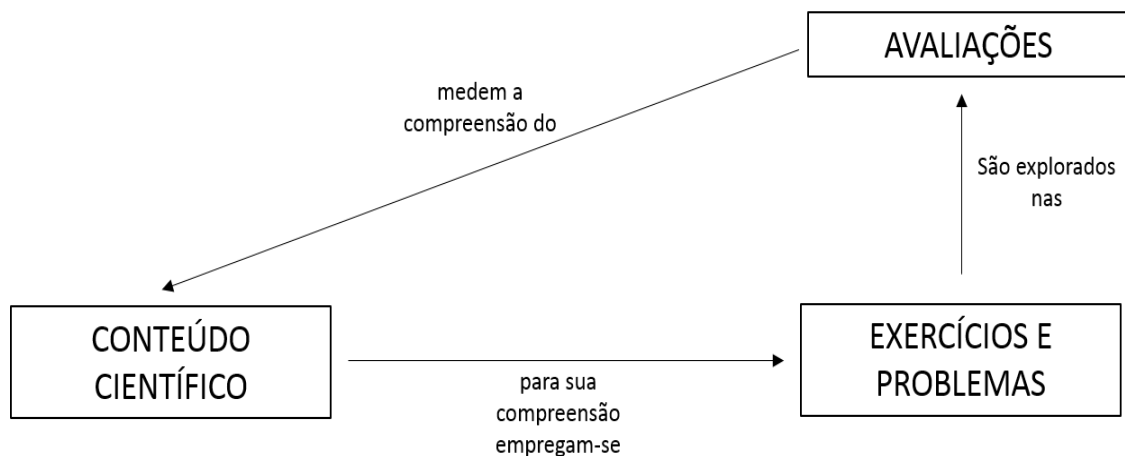
A primeira caracteriza o problema como uma função de conceitos científicos elencados *a priori* numa particular seleção de partes da estrutura conceitual da Ciência que compõem a programação. A segunda estabelece que os conceitos científicos que *serão elencados* numa programação de conteúdos são função de particulares problemas selecionados.

Existe, pois, uma diferença fundamental quanto à compreensão da função dos problemas para o Ensino de Ciências entre as duas classes. Quando o conteúdo a ser trabalhado pelo professor já é previamente definido, como ocorre na “abordagem conceitual”, o problema é encarado como um instrumento didático-pedagógico aplicado para a compreensão de tais conceitos. Por outro lado, na “abordagem de temas” a seleção dos conceitos a serem estudados está subordinada à solução dos problemas, os quais estão relacionados aos temas em estudo. Como a forma de utilização dos problemas se relaciona com a concepção de ensino, um dos objetivos do presente trabalho foi investigar a respeito do significado dos problemas nas opiniões de professores de Física do Ensino Médio de Goiânia, com o intuito de

compreendermos sobre concepções epistemológicas e pedagógicas desses docentes na tentativa de relacionar tais concepções com a atuação que eles alegam desenvolver em sala de aula.

Independentemente de quais forem as convicções epistemológicas e pedagógicas dos professores de Física a respeito dos problemas, eles costumam ser utilizados como instrumentos didático-pedagógicos de ensino e de avaliação. Na abordagem que aqui denominamos modelo tradicional, o conteúdo, formado por conceitos, leis e outros, é primeiramente apresentado e, em seguida, são propostas questões a serem resolvidas tanto pelo professor quanto pelos alunos. Quando os processos de ensino e de aprendizagem são considerados bem-sucedidos, acredita-se que os estudantes tenham desenvolvido habilidades que os tornam capazes de resolver outros problemas semelhantes, os quais costumam ser cobrados nas avaliações. Assim, um ciclo é concluído e a sequência conteúdo-problemas-avaliação se reinicia a partir de um novo tópico do conteúdo. O modelo tradicional pode ser esquematizado como na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Modelo tradicional de Ensino de Física



**Fonte:** o próprio autor

Atuação didático-pedagógica descrita acima se apresenta como um processo fechado em torno de si mesmo que não incentiva os estudantes a fazerem análises mais profundas sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, o qual é construído em resposta a alguma questão (BACHELARD, 1996). Como não são feitas

referências ao processo de construção desse conhecimento, acaba-se reforçando uma visão de Ciência que:

[...] não só secundariza as características essenciais do trabalho científico, mas também contribui para reforçar algumas visões deformadas, como o suposto carácter “exato” (logo dogmático) da ciência, ou a visão aproblemática etc (GIL et al., 2001, p. 135, grifo do autor).

Esse tipo de abordagem didático-pedagógica pouco contribui para que os estudantes compreendam a Ciência como “uma construção humana, histórica, com linguagem específica, e que se dá com o desenvolvimento de um sistema conceitual produzido e validado nas interações sociais” (SANGIOGO et al., 2013, p. 50). Além disso, os problemas acabam sendo interpretados como instrumentos didáticos elaborados somente para serem utilizados como ferramentas de aprendizagem, uma vez que:

[...] a orientação básica fornecida para que o aluno se aproprie do conhecimento que está sendo abordado no tópico particular ensinado resume-se, na maioria das vezes, à resolução de uma lista de problemas e exercícios, quer especialmente preparada, quer simplesmente retirada do livro texto adotado (DELIZOICOV, 2001, p. 1).

Assim, por meio da abordagem tradicional, corre-se o risco de que seja transmitida aos estudantes uma sensação de artificialidade dos problemas, uma vez que eles não são apresentados na origem do conhecimento científico, o que gera um distanciamento entre a ação didático-pedagógica e a natureza epistemológica da Ciência, uma vez que:

[...] o próprio conhecimento das Ciências Naturais foi construído com base em fenômenos e eventos e em técnicas de controle e utilização de processos naturais. Ou seja, grande parte de sua fonte estava em problemas do cotidiano e/ou terminou por gerar tecnologias que afetam diretamente esse mesmo cotidiano (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011, p. 140).

A má compreensão por parte dos educadores sobre a real importância dos problemas para as Ciências leva à sua utilização somente como instrumentos didáticos. Essa abordagem pouco contribui para que os estudantes se sintam

verdadeiramente instigados a resolver tais problemas, o que desfavorece o aprendizado, uma vez que “os conceitos desvinculados dos problemas são desprovidos de significado” (SILVA; PENIDO, 2011, p. 5). De acordo com Gehlen e Delizoicov (2011, p. 142):

[...] é necessário ampliar a configuração da noção e função do problema no ensino de Ciências, em especial no que diz respeito à explicitação dos critérios de seleção do problema e a dinâmica de planejamento deste para o desenvolvimento no processo ensino-aprendizagem [...].

Se o processo de apropriação do conhecimento se der em função da resolução de problemas relacionados às vivências dos estudantes, são criadas condições para que eles sintam a necessidade de adquirir conhecimento, ou seja, são as “situações didáticas que envolvem o enfrentamento de problemas que potencialmente podem ser a gênese de novos conhecimentos para os alunos” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2013, p. 2448).

A nosso ver os problemas podem desempenhar as duas funções para o Ensino de Física aqui apresentadas: seleção dos conceitos a serem estudados e fixação de tais conceitos. Desse modo, torna-se importante que os professores tenham consciência a respeito do papel desempenhado pelos problemas em cada situação didático-pedagógica, de modo a buscarem o maior nível de aprendizado possível. Para tanto, julgamos ser imprescindível que eles conheçam as dimensões epistemológicas e pedagógicas dos problemas para melhor utilizá-los. A seguir, abordaremos a problematização para o Ensino de Ciências, apresentando algumas de suas características. Nossa intenção é defender que a problematização permite maior aproximação entre aspectos pedagógicos e epistemológicos da Ciência, quando comparada ao aqui denominado ensino tradicional, o que pode trazer resultados benéficos para a aprendizagem.

### 1.5 A PROBLEMATIZAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Nessa seção trataremos a respeito da problematização, que pode ser entendida como sendo uma perspectiva pedagógica que se inicia a partir de problemas para o desenvolvimento do conteúdo. Defendemos que a problematização

permite maior compatibilização entre preceitos epistemológicos e pedagógicos do Ensino de Ciências o que, como antes apontado neste trabalho e também já publicado por Massoni e Moreira (2014), pode contribuir para melhores resultados na aprendizagem dos estudantes.

Em uma abordagem que emprega a problematização, a sequência didática obedece a uma ordem diferente daquela que ocorre no ensino tradicional, pois os problemas são apresentados anteriormente à teoria. Nesse sentido, é necessário que os problemas consigam levar o aluno a sentir a necessidade de aprendizado de um conhecimento que ele ainda não possui (DELIZOICOV, 2001) e, para tanto, não basta que simplesmente sejam propostos quaisquer problemas para os estudantes resolverem. Segundo Delizoicov (1991, p. 127): “Sendo o problema e o objeto construído, por algum motivo, significativos, suas ações se tornarão significativas, possibilitando a assimilação de conceitos científicos”.

O conceito de problematização surgiu no Canadá no final da década de 1960, inicialmente aplicada a cursos da área de saúde, recebendo a denominação PBL - *Problem Based Learning* - (SILVA; DELIZOICOV, 2008). Entretanto, ela tem sido constantemente aperfeiçoada e atualmente é empregada não somente no ensino superior como também em cursos de outras áreas que não a da saúde (SILVA; DELIZOICOV, 2008).

Com base na concepção já exposta de que sem a presença de problemas não há desenvolvimento do conhecimento científico, pode-se dizer que, do ponto de vista epistemológico, uma abordagem problematizadora apoia-se em Bachelard (1996, p. 18), o qual destaca que:

Antes de tudo o mais, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos. É precisamente esse sentido do problema que dá a característica do genuíno espírito científico.

A perspectiva bachelardiana que defende que a construção da Ciência se inicia com problemas que precisam ser resolvidos e que o seu desenvolvimento se dá por rupturas se encontra presente na problematização. Delizoicov (1991, p.125, grifos do autor), argumenta que:

[...] foram problemas sócio-historicamente determinados ("não se apresentam por si mesmos") e enfrentados pelo correspondente aparato filosófico-cultural ("espírito científico") característico do período histórico, que permitiram haver conhecimentos científicos, construídos através de rupturas.

Do ponto de vista pedagógico, a problematização baseia-se em Freire (2002), o qual acredita na existência de uma "curiosidade ingênua", própria do estudante que deve ser transformada em "curiosidade epistemológica" à medida que a importância da aquisição de conhecimento seja percebida, ou seja:

a curiosidade ingênua que, 'desarmada', está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade mas não de essência (Freire, 2002, p. 34 - 35).

Para que essa transformação aconteça, é necessária uma estruturação das atividades problematizadoras que leve os estudantes a encará-las como problemas de fato (RICARDO, 2010) e, para tanto, torna-se importante que ocorra aproximação com o universo cultural dos estudantes. Isso nem sempre acontece nas abordagens tradicionais devido à sua falta de contextualização com a realidade, mesmo quando são apresentados aos alunos alguns dos problemas que levaram à construção do conhecimento científico, uma vez que tais problemas podem não ter para o estudante o mesmo significado que historicamente apresentaram (DELIZOICOV, 2001).

É importante que a problematização não seja confundida com a contextualização do conteúdo. Problematizar vai além de trazer para a sala de aula problemas relacionados à realidade que cerca o estudante. Ricardo (2010) defende ser necessária a transformação dos problemas da ciência em problemas para os estudantes. O autor discute os três enfoques dados para a contextualização no Ensino de Ciências: didático, epistemológico e sócio-histórico. Segundo ele, a problematização é indissociável da contextualização, estando relacionada ao seu enfoque sócio-histórico (RICARDO, 2005). Desse modo, a problematização seria o caminho para a implementação de um ensino de Física contextualizado, ao tomar a realidade do estudante tanto como ponto de partida quanto de chegada da ação pedagógica, sendo, portanto, anterior à contextualização (RICARDO, 2010, p. 10).

A busca de soluções para problemas que possuem real significado para eles mesmos, contribui para a conscientização dos estudantes da necessidade de

aprender novos conhecimentos, colocando-os “não apenas diante da falta de um conhecimento, mas face à necessidade de um conhecimento” (RICARDO, 2010, p. 9). Também é importante que se compreenda que problematizar vai além de simplesmente fazer perguntas aos estudantes, ou seja, “toda a problematização se origina de uma pergunta, no entanto, nem toda pergunta é uma problematização” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2013, p. 2449). Seguindo essa linha de raciocínio, Ricardo (2005), defende que a problematização não se restringe a uma busca pelas concepções dos alunos a respeito de determinado conteúdo científico. Ademais, de acordo com Freire (2005, p. 52):

O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la.

Assim sendo, a intenção é que o problema deixe de ser apenas um produto elaborado pelo professor e passe a fazer parte de um processo compartilhado com os estudantes. Desse modo, o diálogo entre educador e educandos deve estar presente em todo o tempo, sendo o aspecto fundamental para a problematização de contradições sociais vividas pelos estudantes (GEHLEN, 2009). Assim, para que uma proposta problematizadora de ensino cumpra com o seu papel, é importante que o docente consiga apreender as concepções próprias dos estudantes, trazendo para a sala de aula a realidade dos alunos, não somente como elemento motivador para iniciar um tópico do conteúdo, mas sim com a finalidade de problematizar essa realidade, sendo o conhecimento científico um meio para a sua compreensão e transformação (DELIZOICOV, 1982).

Essa busca pela apreensão da realidade dos estudantes leva o educador a também se tornar um educando, de acordo com a linha proposta por Freire (2005). Ao descrever o trabalho de imersão no universo cultural dos estudantes, Delizoicov (1991), aponta que a abordagem freireana é um processo efetuado em cinco etapas: “levantamento preliminar, análise das situações e escolha das codificações, diálogos descodificadores, redução temática e trabalho em sala de aula” (DELIZOICOV, 1991, p. 147-150). As quatro primeiras etapas em conjunto constituem a chamada investigação temática, na qual, segundo Delizoicov (1991, p.156, grifos do autor):

Os dados da investigação obtidos pelos educadores, e se necessário com assessoria especializada, serão analisados na perspectiva de obter como localmente se "escondem" as contradições maiores da sociedade, através das situações objetivamente vividas pelos sujeitos no dia-a-dia. Portanto, a investigação é necessária para se localizar e abstrair tanto as situações significativas sócio-historicamente determinadas com o a interpretação que lhes são dadas pelos sujeitos com a sua "cultura primeira".

A investigação temática culmina com a redução temática, que permite a obtenção dos temas geradores. Freire (2005, p. 102, grifos do autor), ao tratar dos temas geradores, defende que:

Em verdade, o conceito de "tema gerador" não é uma criação arbitrária, ou uma hipótese de trabalho que deva ser comprovada. Se o "tema gerador" fosse uma hipótese que devesse ser comprovada, a investigação, primeiramente, não seria em torno dele, mas de sua existência ou não.

A partir da investigação temática, com a obtenção dos temas geradores, em uma perspectiva freireana de ensino problematizador, torna-se possível a construção de problemas relevantes para os educandos, não respondidos com base no seu conhecimento, mas, que os instigam na busca pelo aprendizado do novo. Novamente destacamos que a interação entre educador e educando deve se fazer presente em todo o processo, permitindo uma aproximação com o universo cultural dos estudantes durante toda a ação educativa. Nas palavras de Delizoicov (2001, p. 4):

[...] é para problematizar o conhecimento já construído pelo aluno que ele deve ser apreendido pelo professor; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico.

É fundamental ressaltarmos que a trajetória de educador de Paulo Freire se baseou na educação (informal) de adultos, em especial em programas de alfabetização. Entretanto, as concepções freireanas de ensino e aprendizagem podem ser transpostas para o ensino formal, ou seja, é possível que ocorra uma educação

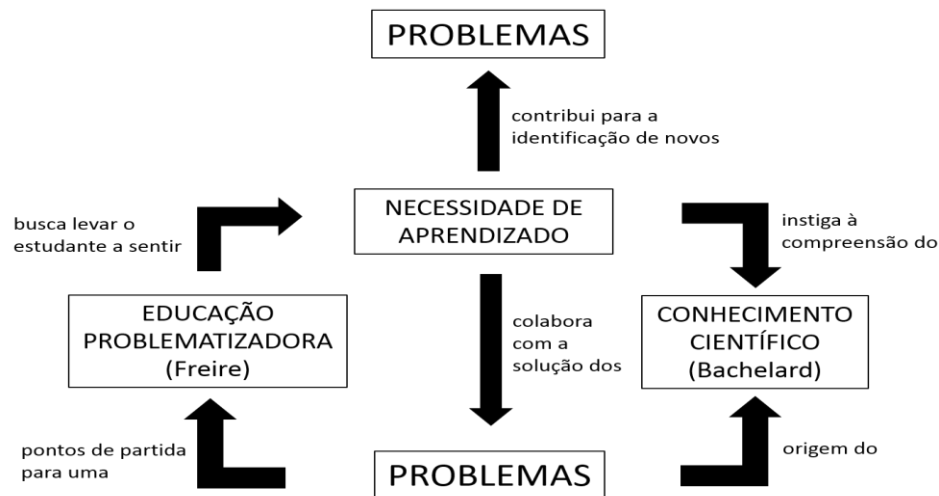
de caráter problematizador dentro do ambiente escolar. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 278) tratam dessa possibilidade, destacando que:

O desafio a ser enfrentado, então, na elaboração de programas de várias disciplinas e das práticas educativas desenvolvidas no interior da escola ou por ela organizadas, compondo o currículo escolar, é a articulação estruturada entre temas e conceituação científica, além do conhecimento prévio do aluno, o qual precisa ser obtido, problematizado e superado.

O planejamento realizado durante a redução temática no ensino regular, permite a seleção dos conhecimentos, dos conteúdos e das ações necessárias para a compreensão do tema gerador e das atividades que o envolvem. Para tanto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) defendem que a redução temática conte com a participação dos professores que, articulando os conhecimentos próprios de suas áreas com o tema analisado, identifiquem e selecionem os conteúdos programáticos que serão trabalhados com os estudantes. Assim sendo, o desenvolvimento do ensino baseado na problematização requer uma estruturação dos conteúdos de modo que eles estejam em sintonia com as situações reais em que vivem os educandos. Dessa forma, a problematização freireana permite a estruturação do processo didático-pedagógico como um todo, podendo então contribuir para a seleção dos tópicos que serão desenvolvidos na escola (SOLINO; GEHLEN, 2015).

Acreditamos que a perspectiva problematizadora, quando comparada ao modelo tradicional de Ensino de Ciências, permite maior concordância entre seus aspectos epistemológicos e pedagógicos. A problematização possibilita que os estudantes construam o seu conhecimento de forma mais próxima daquela pela qual a Ciência se desenvolve, em que a solução de problemas é o ponto de partida para o ensino. Essa abordagem contribui para a identificação futura de novas situações problemáticas que para serem resolvidas será necessária a aquisição de novos conhecimentos, incentivando assim uma contínua busca pelo aprendizado, como está esquematizado na Figura 2.

Figura 2 - Modelo problematizador para o Ensino de Ciências



**Fonte:** o próprio autor

Julgamos que a problematização evita a transmissão da já discutida sensação de artificialidade dos problemas, combatendo a disseminação de uma visão de Ciência que Gil et al. (2001, p. 131) denominam “aprobemática”, na qual são apresentados “conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc.” o que, como já foi apontado, é um dos fatores que contribuem para baixos níveis de aprendizagem no Ensino Médio. Assim, partindo do pressuposto de que a educação problematizadora permite reduzir o distanciamento entre o senso comum e o científico (SOLINO; GEHLEN, 2015), gerando maior sintonia entre aspectos epistemológicos e pedagógicos da Ciência ao aproximar o fazer Ciência e o ensiná-la, o desafio passa a ser a implementação da problematização na educação escolar.

Uma possível alternativa para o planejamento das aulas de Ciências com base na perspectiva problematizadora de dimensão conceitual fundamentada na pedagogia freireana pode ser a utilização do que hoje são denominados Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 1982, 1991), norteados pelos Conceitos Unificadores (ANGOTTI, 1982, 1991), o que foi inicialmente implementado em um projeto de Ensino de Ciências aplicado na Guiné-Bissau no período de 1979 a 1981 o qual foi relatado e analisado por Delizoicov (1982) e Angotti (1982).

Os Três Momentos Pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) possibilitam a aplicação da abordagem pedagógica problematizadora em escolas onde o programa de ensino já esteja pré-

definido, sem que tenha sido feita a investigação temática na forma como ela é apresentada por Freire (FERRARI, 2008) enquanto que os Conceitos Unificadores colaboram para o desenvolvimento de diálogo dos educadores entre si e entre eles e os estudantes (ANGOTTI, 1993). Ao fazerem um resgate histórico do assunto, Muenchen e Delizoicov (2012) destacam a importância dos Três Momentos Pedagógicos e dos Conceitos Unificadores, ressaltando as suas presenças em propostas de intervenção aplicadas quanto em pesquisas publicadas.

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos possibilita o rompimento com a perspectiva tradicional do Ensino de Ciências que costuma ser baseada em uma ênfase conceitual passando a uma estruturação na qual o conteúdo científico fica subordinado ao tema, ou seja, uma Abordagem Temática (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007). Assim, objetiva-se que os conceitos científicos sejam um meio para a compreensão do tema (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014), modificando a estrutura da abordagem, que deixa de depender apenas da dimensão conceitual, passando a articular problemas que expressam contradições sociais e os conceitos científicos (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV).

A trajetória histórica do processo de construção dos Três Momentos é descrita e analisada por Muenchen e Delizoicov (2012) que apresentam as diversas etapas de elaboração teórica e de aplicação prática que foram realizadas ao longo dos anos. Esses autores advertem para o fato de que interpretações superficiais ou mesmo inadequadas têm sido feitas quanto ao uso dos 3MP, levando a uma utilização na qual o primeiro momento funciona como justificativa para a apresentação de um conteúdo científico no segundo momento com resolução de exercícios no terceiro. Embora sejam geralmente encarados como uma metodologia de ensino, os Três Momentos Pedagógicos também têm adquirido outras utilizações, como aponta Muenchen (2010, p. 156):

Ao longo dos anos, os 3MP foram sendo revistos e extrapolaram sua utilização inicial, [...]. Assim, pode-se hoje destacar mais uma utilização não conjecturada inicialmente, que é a elaboração de material didático para cursos de graduação à distância (livro do aluno) e a utilização como estruturadores/organizadores das discussões em eventos [...].

Além do que já foi exposto precisamos lembrar que diversas possibilidades têm sido discutidas para a utilização dos Três Momentos Pedagógicos, tais como

formação continuada de professores (POZZOBON et al., 2005) e Educação de Jovens e Adultos (ALMEIDA; JÚNIOR, 2016). Para maior aprofundamento vale consultar Bonfim e Nascimento (2018) que fazem uma revisão da literatura a respeito desse tema em dissertações, teses e periódicos da área de Ensino de Ciências. É também importante destacar que a problematização freireana vai além dos Três Momentos Pedagógicos. De um modo mais amplo podemos entender a problematização como um problema que tem relação com o processo de humanização dos educandos ao envolver contradições sociais presentes no seu cotidiano.

Percebemos a partir do estudo de pesquisas já realizadas que as metodologias problematizadoras de ensino podem levar a bons resultados na aprendizagem da Física. Como exemplo, podemos citar Albuquerque, Santos e Ferreira (2015) que trabalharam conteúdos de Óptica, dividindo os alunos em grupos, propondo que elaborassem um texto, preparassem uma atividade experimental e produzissem uma apresentação com os temas recebidos. Essa atividade despertou questionamentos nos estudantes e os instigou para a busca da construção de novos conhecimentos. Assim, procurando a aproximação com a realidade dos educandos, contando com a participação desses e evitando o ensino excessivamente matematizado, foram alcançados “ganhos bastante significativos no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem e à interação da tríade professor-aluno-conhecimento” (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015, p. 479 – 480).

É importante destacarmos que as possibilidades para a problematização no Ensino de Ciências vão além do que é tratado neste trabalho. Por exemplo, existem estudos que buscam construir articulações entre a perspectiva freireana de problematização (abordada nesta pesquisa) com outros teóricos. Dentre os quais, podemos citar Silva e Penido (2011) que discutem as aproximações e distanciamentos entre o conceito de problematização nas propostas de educação científica de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) e de Cachapuz et al. (2005).

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a metodologia usada para alcançarmos nosso objetivo, qual seja *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização*. Inicialmente, abordamos algumas características da pesquisa qualitativa, uma vez que o presente trabalho se enquadra nessa classificação. Em seguida, discorreremos os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados durante a investigação e por fim, tratamos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) utilizada para a interpretação dos dados coletados.

### 2.1 PESQUISA QUALITATIVA

O trabalho foi desenvolvido no ano de 2018 com quatro professores de Física do Ensino Médio no município de Goiânia – GO que trabalhavam com o autor desta tese. Dentre os vários colegas com os quais temos contato no ambiente de trabalho, buscamos desenvolver a investigação com profissionais que lecionam especificamente no Ensino Médio (mesmo que não somente nesse nível de ensino). Para tal, foram selecionados dois professores que atuam em instituições públicas e dois que atuam na rede privada. O intuito dessa escolha foi avaliar se surgiriam diferenças nos dados coletados entre os diferentes profissionais. Desse modo, chegamos aos quatro participantes da pesquisa.

Os professores primeiramente responderam questionários e depois participaram de entrevistas. Posteriormente, as transcrições das entrevistas foram interpretadas com base na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Essa metodologia permite a classificação da presente pesquisa como qualitativa, modalidade de investigação cujas principais características de acordo com Creswell (2007, p. 208) são:

[...] que a pesquisa ocorra em um cenário natural; empregue métodos múltiplos de coleta de dados; seja emergente, e não pré-configurada; seja baseada nas interpretações do pesquisador; seja vista de forma holística; seja reflexiva; use processos de raciocínio indutivo e dedutivo; empregue uma estratégia de investigação.

As conclusões devem ser compreendidas considerando a complexidade de uma investigação qualitativa, ligada ao contexto específico (local e histórico) da pesquisa (CRESWELL, 2007), de maneira que não é a intenção fazer generalizações nem previsões a respeito do assunto estudado (GOLDENBERG, 2007).

A utilização de dois instrumentos de coleta de dados diferentes (questionários e entrevistas) permite que as informações obtidas se complementem e confirmem uma maior riqueza ao trabalho. Autores como Moreira e Caleffe (2008, p. 106), defendem que “os questionários podem ser usados em conjunto com outras formas de coletar dados”. Quanto à combinação de entrevistas com outros instrumentos, Gaskell (2002, p. 65) destaca que: “Além dos objetivos amplos da descrição, do desenvolvimento conceptual e do teste de conceitos, a entrevista qualitativa pode desempenhar um papel vital na combinação com outros métodos”.

Os questionários são instrumentos “que captam a presença ou ausência de determinada característica ou atributo no indivíduo” (SOUZA et al., 2005, p. 133). Essa ferramenta pode possuir perguntas abertas e fechadas. Nas questões fechadas as respostas são apresentadas no questionário, enquanto nas abertas a resposta é livre.

A coleta de dados também foi realizada por entrevistas semiestruturadas. Esse instrumento foi escolhido, pois “as entrevistas geram compreensões ricas das biografias, experiências, opiniões, valores, aspirações, atitudes e sentimentos das pessoas” (MAY, 2004, p. 145). Existem quatro tipos diferentes de entrevistas: estruturada, semiestruturada, não estruturada e entrevista de grupo (MAY, 2004). O nível de estruturação está diretamente relacionado à liberdade do entrevistador em sair do roteiro previamente elaborado de acordo com o andamento da entrevista, de modo que menos estruturação significa uma maior flexibilidade. Para aprofundamento a respeito dos tipos e das características das entrevistas, vale consultar Silva et al. (2006), que fazem uma detalhada revisão da literatura sobre o assunto. Esse trabalho analisa o tratamento que é dado às entrevistas por diversos autores, inclusive mostrando como a nomenclatura utilizada varia de acordo com o referencial adotado.

Embora os questionários permitam que a pesquisa alcance um elevado número de pessoas, eles são mais descritivos do que explicativos e os dados colhidos “podem ser superficiais, enquanto as informações coletadas por meio de entrevistas não estruturadas podem ser descritas como ricas e profundas” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 101). Além disso, com as entrevistas, as informações são obtidas por meio

das falas dos próprios sujeitos e, assim, conseguimos um maior nível de profundidade na avaliação de suas concepções (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O processo de elaboração do questionário passou por algumas etapas. Inicialmente, formulamos um primeiro questionário, aplicado aos membros do Grupo de Estudo e Pesquisa do Pensamento Matemático da Universidade Estadual de Londrina (GEPPMat/UEL) em uma reunião em setembro de 2017. As perguntas desse questionário abordavam características gerais dos professores, como: idade, tempo de profissão, suas opiniões a respeito dos problemas e o seu conhecimento sobre problematização para o Ensino de Física. Para simular as respostas esperadas, foi pedido aos participantes do grupo de pesquisa que respondessem como se fossem professores de Física do Ensino Médio.

Após a obtenção das respostas, foi realizada uma discussão em que os participantes deram sugestões para o aprimoramento do questionário. Foram sugeridas alterações na ordem de apresentação das questões e melhoria da redação de alguns enunciados e alternativas de resposta. Alguns participantes fizeram considerações por escrito nos próprios questionários, que ao final foram recolhidos. Depois de incorporadas as contribuições sugeridas nessa reunião do GEPPMat, uma nova versão foi elaborada. Posteriormente, o novo questionário foi enviado por e-mail para os membros do grupo para que reavaliassem e dessem novas sugestões. O objetivo dessa primeira etapa foi construir um questionário piloto, como pré-teste, cuja importância é defendida por Souza et al. (2005, p. 134):

A produção de questionários é um labor técnico específico do grupo de investigadores, embora os pré-testes sejam uma forma de submeter estes dispositivos aos diferentes atores sociais, buscando sua contribuição para avaliar sua adequação e inteligibilidade.

Recebidas todas as observações enviadas pelos colegas do GEPPMat, foi elaborado um questionário para ser aplicado como teste aos professores de Física. O questionário foi entregue pessoalmente a seis docentes de instituições públicas e privadas de Ensino Médio no município de Goiânia - GO, escolhidos por critério de conveniência. A aplicação ocorreu no mês de outubro de 2017. Dos seis docentes escolhidos, cinco responderam ao questionário e um pediu para entregá-lo posteriormente, mas não o fez. Após as respostas serem recolhidas, novas modificações foram feitas no questionário, chegando à sua forma final (apêndice A).

Todo esse processo foi realizado para a validação do questionário pelos pares antes de sua efetiva utilização na pesquisa. Moreira e Caleffe (2008, p. 97) defendem a necessidade de dedicação do pesquisador com a etapa de preparação de um questionário: “Na utilização de um questionário a maior parte do tempo é gasta com: o planejamento dos itens para garantir que o teor dos mesmos esteja claro, a verificação das categorias de respostas para cada item, o estudo-piloto”.

A versão definitiva do questionário é formada por 16 questões de múltipla escolha e foi dividida em duas partes. A primeira, constituída de 11 perguntas, investigando características gerais dos docentes (como idade e formação), colhendo opiniões sobre a aprendizagem dos seus alunos (como satisfação e causas das dificuldades do aprendizado) e sobre a utilização dos problemas como estratégia de ensino de Física. Já a segunda parte, composta por cinco questões, foi estruturada a fim de avaliar a compreensão dos professores a respeito da problematização para o ensino de Física, contendo as definições sobre o ensino tradicional e a perspectiva problematizadora.

O envio do questionário para os quatro professores participantes foi feito por e-mail em meados de fevereiro de 2018 e a devolução ocorreu até o final do mês de março. O uso do e-mail como forma de envio apresenta vantagens e desvantagens, discutidas por Souza et al. (2005, p. 150):

Essa modalidade tem como vantagens, o fato de se poder atingir um grande número de pessoas de forma não muito dispendiosa e de o respondente poder preencher o questionário quando lhe for mais conveniente. No entanto, observa-se baixa taxa de retorno e não é indicado quando as perguntas exigem respostas muito detalhadas.

A análise das respostas dos questionários (apresentada no Capítulo 3) ocorreu em maio de 2018 com os quantitativos de respostas organizados por questão. O processo de interpretação dos resultados foi realizado na perspectiva defendida por Moreira e Caleffe (2008), que consideram os dados obtidos em um questionário mais descritivos do que explicativos.

Seguindo a pesquisa, foram realizadas as entrevistas. A alternância entre etapas de coleta e interpretação dos dados é uma característica da pesquisa qualitativa, discutida por Trivinos (2008, p. 137): “Ela se desenvolve em interação dinâmica retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, de maneira que, por

exemplo, a Coleta de Dados num instante deixa de ser tal e é Análise de Dados, e esta, em seguida, é veículo para nova busca de informações”.

Na presente pesquisa foram realizadas entrevistas semiestruturadas e para a escolha de tal modalidade concordamos com May (2004, p. 148) ao salientar que: “[...] esses tipos de entrevistas permitem que as pessoas respondam mais nos seus próprios termos do que as entrevistas padronizadas, mas ainda forneçam uma estrutura maior de comparabilidade do que nas entrevistas focalizadas”. Então, elaboramos um roteiro para o norteamento das entrevistas (apêndice B), finalizado no final de maio de 2018. A construção do roteiro de uma entrevista é uma tarefa importante para a qualidade da pesquisa. Souza et al. (2005, p. 137) destacam que: “Cada questão do roteiro deve fazer parte do delineamento do objeto, de forma que todas, em conjunto, se encaminhem para dar-lhe forma e conteúdo e contribuam para enfatizar as relevâncias previstas no projeto [...]”.

As entrevistas ocorreram em junho de 2018, com sequência obedecendo a disponibilidade dos professores entrevistados. As duas primeiras foram realizadas no dia 18/06, a terceira em 20/06 e a última no dia 24/06. A quantidade de entrevistas a serem realizadas e seus participantes é discutida por Gaskell (2002, p. 70): “Diferentemente da amostra do levantamento, onde a amostra probabilística pode ser aplicada na maioria dos casos, não existe um método para selecionar os entrevistados das investigações qualitativas”.

Dos quatro entrevistados, dois lecionam na rede pública de ensino e dois trabalham em instituições privadas. Os seus perfis serão apresentados mais detalhadamente no Capítulo 3. Os áudios das entrevistas foram gravados (com a autorização prévia dos entrevistados) e, posteriormente, transcritos para análise. A transcrição das entrevistas foi finalizada em julho de 2018. A gravação ou não das entrevistas é uma questão discutida por alguns autores, sendo defendida por Gaskell (2002, p. 82):

O entrevistador deve ser aberto e descontraído com respeito à gravação que pode ser justificada como uma ajuda à memória ou um registro útil da conversação para uma análise posterior. Isto permite ao entrevistador concentrar-se no que é dito em vez de ficar fazendo anotações.

Os quatro professores são aqui denominados P1, P2, P3 e P4, de acordo com a sequência cronológica em que ocorreu a realização das entrevistas, ou seja, P1 foi o primeiro entrevistado, P2 o segundo e assim sucessivamente, o que obedeceu à disponibilidade de datas e horários dos entrevistados.

Os entrevistados possuem formações diferentes (embora sejam todos licenciados em Física), com idades e tempos distintos de experiência docente. Com as entrevistas procuramos avaliar mais profundamente as possíveis diferentes concepções derivadas dessas características distintas dos professores. As perguntas foram organizadas, separando as questões que contribuiriam para: traçar o perfil dos participantes; analisar a concepção epistemológica de problema; e a concepção pedagógica do Ensino de Física, com enfoque específico na problematização freireana. As análises das transcrições dos áudios das entrevistas encontram-se detalhadas no Capítulo 3.

## 2.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

As transcrições das falas dos entrevistados foram interpretadas com base na Análise de Conteúdo, metodologia publicada por Laurence Bardin em Paris no ano de 1977, intitulada *L'analyse de contenu*. Essa, de acordo com Bardin (2011, p. 42), consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

A Análise de Conteúdo é uma estratégia de organização e interpretação de textos escritos. Essa técnica é bastante empregada nas investigações de cunho qualitativo, apesar de também poder ser utilizada em pesquisas quantitativas (TRIVINOS, 2008). Devido a necessidade de se estudar materiais textuais (documentos oficiais, relatórios, reportagens e transcrições de entrevistas), a Análise de Conteúdo é importante para as pesquisas na área de Educação. Ao tratar do assunto, Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014, p. 14), destacam que: “[...] a análise de conteúdo compreende técnicas de pesquisa que permitem, de forma sistemática, a

descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação, bem como as inferências sobre os dados coletados”.

Por meio de inferências, o analista busca encontrar nos textos estudados as informações que possam ir além daquilo que está escrito, como destaca Bauer (2002, p. 192, grifos do autor), ao afirmar que: “Através da reconstrução de representações, os analistas de conteúdo inferem a expressão dos contextos, e o apelo através desses contextos. Se enfocarmos a fonte, o texto é um *meio de expressão*”.

De acordo com Silva, Gobbi e Simão (2005, p. 75, grifos do autor), o processo de Análise de Conteúdo se divide nas três etapas seguintes:

**A pré-análise:** a organização do material, quer dizer de todos os materiais que serão utilizados para a coleta dos dados, assim como também como outros materiais que podem ajudar a entender melhor o fenômeno e fixar o que o autor define como *corpus* da investigação, que seria a especificação do campo que o pesquisador deve centrar a atenção.

**A descrição analítica:** nesta etapa o material reunido que constitui o *corpus* da pesquisa é mais bem aprofundado, sendo orientado em princípio pelas hipóteses e pelo referencial teórico, surgindo desta análise quadros de referências, buscando sínteses coincidentes e divergentes de ideias.

**Interpretação referencial:** é a fase de análise propriamente dita. A reflexão, a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias, chegando se possível à proposta básica de transformações nos limites das estruturas específicas e gerais.

A Análise de Conteúdo é uma construção social (BAUER, 2002) e as concepções do pesquisador estão presentes em sua análise. Assim, na pesquisa qualitativa, o produto final é construído pela interação pesquisador-dados, uma vez que o pesquisador é “um agente social que influencia e é influenciado pela estrutura social, dotado de percepções peculiares da realidade que permitem uma interpretação própria da sua realidade” (SILVA; GOBBI; SIMÃO, 2005, p. 70). O resultado obtido, então, deve ser compreendido como uma produção humana e, como tal, carregado de subjetivismo. A história de vida do analista e o contexto de sua realidade interferem na forma como ele interpreta os textos e, conseqüentemente, influenciam nas conclusões finais.

No presente trabalho, as transcrições dos áudios das entrevistas constituíram o *corpus* da pesquisa e permitiram o desenvolvimento da Análise de Conteúdo. Assim, os fragmentos dessas transcrições (falas dos entrevistados) permitem a identificação

do seu autor. Pode-se dizer que essa etapa do processo constituiu a “pré-análise” (SILVA; GOBBI; SIMÃO, 2005).

Posterior à codificação dos entrevistados, construímos uma tabela contendo todas as perguntas da entrevista e as respectivas respostas de cada um dos docentes. Objetivamos encontrar similaridades e diferenças nas falas dos professores, por intermédio da leitura sistemática de suas respostas e com base no referencial teórico constituindo assim a etapa de “Descrição analítica” (SILVA; GOBBI; SIMÃO, 2005).

Após esse processo de desmontagem dos textos, as falas foram agrupadas nas seguintes categorias de análise: Aspectos relativos ao ensino e à aprendizagem, Concepções pedagógicas e A Problematização para o ensino de Física. De acordo com Silva e Fossá (2015), as etapas de codificação e a categorização dos fragmentos auxiliam na busca da compreensão do que está por trás dos discursos, permitindo que, posteriormente, sejam feitas inferências a respeito do assunto estudado. Durante a fase de categorização dos dados o embasamento teórico e as concepções do analisador estão presentes dado que, segundo Bauer (2002, p. 199): Embora o *corpus* de texto esteja aberto a uma multidão de possíveis questões, a AC interpreta o texto apenas à luz do referencial de codificação, que constitui uma seleção teórica que incorpora o objetivo da pesquisa.

Como as categorias de análise foram criadas após a leitura sistemática das falas, ou seja, foram elaboradas a posteriori, diz-se que foi utilizado um sistema de categorias não fornecido (BARDIN, 2011). As inferências que surgiram após a categorização das falas constituem a fase de “Interpretação referencial” (SILVA; GOBBI; SIMÃO, 2005). Um maior detalhamento a respeito das categorias, bem como fragmentos das entrevistas e os resultados obtidos são apresentados a seguir, no Capítulo 3.

### 3 PROCEDIMENTOS E RESULTADOS DE ANÁLISE

Neste capítulo, apresentamos e analisamos os resultados obtidos por meio da coleta de dados. Tanto os questionários aplicados quanto as entrevistas realizadas foram interpretados a partir do pressuposto de que, em uma pesquisa qualitativa, não há o intuito de se chegar a generalizações, nem de se fazer previsões a respeito do assunto em estudo. Uma investigação qualitativa busca ampliar o conhecimento sobre um fenômeno cujas características são influenciadas pelo histórico e pelo local da pesquisa.

Assim sendo, primeiramente analisamos as respostas dadas pelos docentes aos questionários e, em seguida, fizemos a interpretação do conteúdo das entrevistas a partir do estudo de suas transcrições. O Quadro 2, a seguir, resume as principais características dos sujeitos participantes da pesquisa. Conforme já foi explicado, a codificação dos docentes se deu de acordo com a sequência de realização das entrevistas, que foi definida conforme a disponibilidade de cada um deles.

Quadro 2 – Características gerais dos professores

Professor	Formação	Tempo de experiência	Instituição em que já trabalhou	Nível de ensino no qual já lecionou
P1	Licenciado em Física.	20 anos.	Instituições privadas.	Nível médio, cursos preparatórios para vestibulares e ensino fundamental.
P2	Licenciado em Física e mestre em Educação em Ciências e Matemática.	6 anos.	Instituições privadas e públicas.	Nível médio e superior.
P3	Licenciado em Física e doutor em Física.	14 anos.	Instituições públicas (estaduais e federais).	Nível médio e superior.
P4	Engenheiro da computação e licenciado em Física.	10 anos.	Escolas privadas de nível médio, cursos pré-vestibulares, e instituições públicas durante o estágio na licenciatura.	Nível médio e Educação de Jovens e Adultos (durante o estágio).

**Fonte:** o próprio autor

### 3.1 RESPOSTAS DADAS AOS QUESTIONÁRIOS

Conforme já dito anteriormente, o questionário aplicado aos professores é composto por 16 questões de múltipla escolha, divididas em duas partes. A primeira, constituída de 11 perguntas, aborda características gerais dos docentes, suas opiniões em relação à aprendizagem dos alunos e a utilização dos problemas como estratégia de ensino de Física. A segunda parte interroga sobre a compreensão dos professores a respeito da problematização para o ensino de Física. Lembramos que o questionário se encontra no Apêndice B e a tabulação das respostas é apresentada no Quadro 4, que corresponde ao Apêndice C. Analisando essas respostas quanto à classificação do nível de aprendizagem dos estudantes, verificamos que nenhum dos professores se encontra plenamente satisfeito, visto que P1, P2 e P4 julgaram o aprendizado como “razoavelmente satisfatório” enquanto P3 o considera “insatisfatório”. Esse resultado concorda com o estudo de Pugliese (2017, p. 975), o qual aponta que “professores sentem que seus alunos não apreendem os conceitos físicos”.

A nosso ver esse baixo nível de satisfação deveria ser um fator que mobilizasse os docentes na busca por mudanças quanto ao patamar de aprendizado alcançado pelos estudantes, o que nem sempre ocorre, como também é apontado por Pugliese (2017). Além disso, julgamos ser importante salientar nossa concordância com Garcia e Pozo (2017, p. 98), segundo os quais “mudanças nas práticas escolares, nas formas de ensinar e aprender requerem mudanças nas concepções sobre ensino aprendizagem”, e a ocorrência de modificações nos pontos de vista é um processo lento, conforme destacam Massoni e Moreira (2014).

Apenas P1 assume alguma responsabilidade pelo aprendizado insuficiente dos estudantes ao assinalar a “metodologia do professor ao ministrar as aulas” como fator de interferência nas dificuldades de aprendizagem da Física. Os demais professores (inclusive P1) atribuem essa responsabilidade: aos alunos, marcando as opções “estudo insuficiente por parte dos estudantes” (P1, P3 e P4) e “defasagem no domínio de conteúdos básicos pelos estudantes” (P2, P3 e P4); ou ao conteúdo da Física, com a alternativa “elevado nível de dificuldade do conteúdo da Física” (P4). Esse resultado vai ao encontro da opinião de Arantes (2014, p. 8) que caracteriza as dificuldades de aprendizagem da Física e faz uma crítica “quanto à perspectiva de que apenas o aluno é o responsável”. Podemos interpretar as respostas dadas pelos professores como

sendo um indicativo de concepções que se aproximam da “teoria interpretativa” (GARCIA; POZO, 2017), uma vez que a aprendizagem é tratada como sendo devida principalmente aos estudantes, o que julgamos representar certa fuga da responsabilidade por parte dos docentes.

Todos os professores apontam que, durante suas aulas costumam, “fazer perguntas aos estudantes” e “resolver problemas depois de apresentar a teoria”. P2 e P3 assinalam apenas essas opções, o que é coerente com o fato de eles afirmarem que suas aulas são “tradicionais” (ressaltamos que uma definição de ensino tradicional foi apresentada no próprio questionário). Como mais de uma resposta era possível para essa questão, P1 também seleciona as opções “resolver problemas ao longo da apresentação da teoria” e “propor problemas para apresentar a teoria”, enquanto P4 assinala todas as opções (exceto “nenhuma das anteriores”). Assim, percebemos que P1 e P4 procuram modificar a estratégia utilizada, sendo que P4 escreve em seu questionário que essa variação “depende do conteúdo”, indicando certo nível de flexibilidade na forma de atuação desses professores. Já P2 e P3 deixam clara a opção por aulas “tradicionais”, nas quais os problemas são tratados como instrumentos didáticos a serem utilizados após a apresentação do conteúdo. Acreditamos que esse modelo de aula se alinha à chamada educação bancária (FREIRE, 2005, p. 118), em que “o educador deposita no educando o conteúdo programático da educação, que ele mesmo elabora ou elaboram para ele”, o que não abre espaço para reflexões por parte do docente nem tampouco pelo estudante a respeito do processo educativo.

O professor P3 aponta que a melhor aplicação para os problemas no ensino da Física é “fixar os conceitos apresentados pelo professor”, o que novamente indica coerência entre suas concepções e o que alega empregar em sala de aula, posto que ele assinala que costuma “resolver problemas depois de apresentar a teoria” e classifica suas aulas como “tradicionais”. Por outro lado, para P2, a melhor aplicação dos problemas é “propor os conceitos a serem apresentados pelo professor”, contradizendo a opção por “resolver problemas depois de apresentar a teoria” e o julgamento de suas aulas como “tradicionais”. Os professores P1 e P4 apontam que os problemas “tanto valem para propor quanto para fixar os conceitos físicos”, alegando que promovem alterações na estratégia adotada em suas aulas.

Como já foi discutido anteriormente, uma concepção docente que compreende os problemas apenas como instrumentos para a fixação do conteúdo, como

apresentado por P3, favorece a disseminação da visão de Ciência que Gil et al. (2001) denominam “aprobemática”, a qual, segundo os autores, pouco colabora com o aprendizado. Por outro lado, as respostas de P1 e P4 corroboram com a visão de Bonfim e Nascimento (2018, p. 140), que consideram questionável “uma aula meramente focada no modelo tradicional, na qual somente a memorização e mecanização de fórmulas matemáticas são utilizadas para explicar a Física”.

Quanto à problematização no ensino de Física, a opção assinalada por P3 é que “não conhecia”, embora ele pareça ter compreendido o seu significado (apresentado no próprio questionário) ao apontar que, em uma aula problematizada, o professor “propõe problemas para apresentar a teoria”. Entendemos ser contraditório seu posicionamento “a favor” da problematização no ensino de Física por também afirmar que a melhor aplicação para os problemas é “fixar os conceitos físicos apresentados pelo professor”, posicionamento que vai de encontro à perspectiva problematizadora. Nesse sentido, a entrevista com P3 pode fornecer conteúdo para uma análise mais detalhada de suas concepções, possivelmente ajudando a esclarecer essa contradição verificada nas respostas do questionário.

Para P4, a principal característica de uma aula problematizada é que o professor “resolve problemas depois de apresentar a teoria”, mostrando certa confusão conceitual, uma vez que a problematização pressupõe que a discussão do conteúdo se dê a partir de problemas. Ele também alega que suas aulas são “problematizadas”, mesmo considerando o modelo tradicional de ensino de Física como “o mais adequado em algumas situações” e tendo selecionado, em uma questão anterior, que o momento de propor os problemas “depende do conteúdo”. Acreditamos que essa falta de clareza sobre o significado da problematização observada nas respostas do questionário de P4 também pode ser melhor compreendida com a realização da entrevista.

Uma adequada compreensão do conceito de problematização foi observada na resposta de P1, o qual aponta que, em uma aula problematizada, o professor “propõe problemas para apresentar a teoria”. Entendemos ser coerente o seu posicionamento “a favor” da problematização ao mesmo tempo em que avalia que o modelo tradicional de ensino de Física “não é adequado”, o que indica que ele sente certo desconforto quanto à realidade do Ensino de Física. Isso talvez ajude a explicar o porquê de ocorrerem modificações na estratégia adotada em suas aulas. Entendemos ser interessante a resposta de P1 à questão sobre como tomou conhecimento a respeito

da problematização no Ensino de Física. Após assinalar a opção “outros” ele acrescenta que o contato com a problematização se deu “Através desta pesquisa que mostra textos-fonte para o assunto. Antes disso, era intuitivo”. Acreditamos que a entrevista com esse professor pode permitir melhor compreensão a respeito desse alegado conhecimento “intuitivo”.

É interessante notar que, ao responderem à questão sobre a sua opinião a respeito da problematização no ensino de Física, todos os professores marcam a opção “sou a favor”. Vale destacar que P2 e P4, que são os professores mais jovens, afirmam terem estudado a respeito da problematização durante a graduação, o que a nosso ver abre espaço para estudos sobre possíveis modificações ocorridas nos cursos de Licenciatura em Física nos últimos anos.

Acreditamos que as respostas dadas aos questionários deixaram alguns pontos em aberto que podem ser melhor compreendidos com a realização das entrevistas. Seriam eles: os motivos da insatisfação generalizada dos professores com o nível de aprendizado dos estudantes, bem como de sua aparente tentativa de se isentar de responsabilidade por tais resultados; a opção por “aulas tradicionais” ou a alteração da atuação docente; os papéis que os problemas podem desempenhar e as inconsistências quanto à compreensão a respeito da problematização no Ensino de Física.

### 3.2 DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS ENTREVISTAS

Como apontado na seção 3.1, verificamos inconsistências e contradições em algumas respostas dadas pelos professores aos questionários e, com o intuito de obtermos uma melhor compreensão a respeito de suas concepções, realizamos entrevistas semiestruturadas com eles.

Para realizarmos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), fizemos a transcrição das entrevistas, constituindo assim um *corpus* que foi produzido especialmente para essa pesquisa. O processo de interpretação iniciou-se com a desmontagem dos textos e agrupamento das falas dos entrevistados, conforme mostra o Quadro 5 (APÊNDICE E), no qual estão transcritas as perguntas e alguns trechos das respostas dos entrevistados respectivamente. É importante destacar que os fragmentos presentes no Quadro 5 representam apenas partes das falas dos professores, selecionadas com

o intuito de caracterizar as suas ideias centrais, com o objetivo de facilitar a sua compreensão. A leitura do Quadro 5, com base no referencial teórico, nos ajudou a agrupar as respostas dos professores. E, posteriormente, permitiu estabelecermos as categorias de análise presentes na subseção a seguir.

### 3.2.1 Categorias de análise

Como o objetivo dessa pesquisa é *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização*, procuramos analisar as falas dos entrevistados com o intuito de inferir tais concepções. Os professores expuseram suas opiniões sobre ensino e aprendizagem em geral e descreveram a forma como atuam em sala de aula bem como os seus pontos de vista a respeito da função dos problemas e da problematização no Ensino de Física. Assim, a partir da análise desses relatos, construímos as seguintes categorias: I. Aspectos relativos ao ensino e à aprendizagem; II. Concepções pedagógicas e atuação docente; e III. A Problematização para o Ensino de Física.

#### I. Aspectos relativos ao ensino e à aprendizagem

Observamos que os entrevistados, em maior ou menor grau, não se encontram satisfeitos com o nível de aprendizagem dos seus alunos, conforme já havia sido detectado com os questionários. Podemos exemplificar essa insatisfação com a fala de P4 quando lhe foi solicitada uma qualificação do nível de aprendizagem:

*Eu acho que insatisfeito (P4).*

Ao ser questionado por que sente essa insatisfação, P4 afirmou que:

*às vezes a gente varia a didática...tenta as vezes chegar no aluno né e... às vezes a impressão que a gente tem é que muitas vezes a parte do aluno não... não está sendo... não adianta (P4).*

Percebemos pela fala de P4 a concepção sobre ensino e aprendizagem vinculada ao que Garcia e Pozo (2017, p. 100) denominam “teoria direta”, na qual o

professor é o centro do processo educativo, concebendo “a aprendizagem como cópia exata da realidade ou modelo apresentado”. Como já afirmamos anteriormente, julgamos que esse tipo de posicionamento docente representa uma espécie de fuga do professor da sua responsabilidade pela aprendizagem.

Ainda em relação à insatisfação com a aprendizagem, P3 apontou que a falta de conhecimentos básicos dos alunos é um fator relevante, como se pode notar no seguinte fragmento:

*Então eu acredito que sejam vários fatores né [...] o primeiro deles que eu acho que é o que pesa mais... é a má formação deles (P3).*

A opinião de P3 concorda com a visão de Araújo (2015, p. 13): “a falta de fundamentação matemática e dificuldade interpretativa dos enunciados das questões” são fatores “limitantes à prática docente” sendo responsáveis por gerarem “dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Física”. Mais uma vez compreendemos aí a presença de uma concepção docente vinculada à “teoria direta” (GARCIA; POZO, 2017), na qual as causas dos resultados insatisfatórios estão relacionadas à aprendizagem (obrigação dos estudantes) e não ao ensino (função do professor) o que, como já dissemos, denota certa falta de compromisso do educador com a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. Nossa crítica encontra suporte no posicionamento de Arantes (2014, p. 4), que ao analisar opiniões de professores sobre o mau rendimento dos estudantes, observa que os docentes costumam apontar a “carência de alguma coisa pelo estudante e apenas da parte dele”, de tal forma que “A responsabilidade não recai para o professor ou para o próprio contexto de escolarização, compreendido de modo mais amplo”.

O possível déficit de formação básica dos estudantes foi apontado como elemento causador de dificuldades de aprendizado, com influência ainda maior no caso dos alunos das escolas públicas, como ressaltou P3:

*[...] no ensino médio a clientela da rede pública é... tem menos base tem uma base pior do que a da privada... isso aí pelo o que eu ouço dizer e estatísticas também... os professores da rede pública eles lidam com uma clientela assim pior em termo de conhecimento (P3).*

Ainda comparando os estudantes de instituições públicas e privadas, foi levantada a questão da participação dos pais na vida estudantil dos seus filhos. A participação da família, aparentemente, não é incisiva no caso de alunos de escolas públicas, como se percebe na seguinte fala de P2:

*[...] o que acontece na escola particular que eu creio que é diferente da escola pública, né? É que na particular você tem alunos que tem pais que por estarem mais próximos ali... na maioria eles têm o interesse de ver uma certa formação de qualidade, né? Então, por exemplo... eu como pai, por exemplo... eu vendo a situação da escola pública e podendo pagar uma escola particular [...] eu pagaria e, como eu estou pagando, eu cobraria também [...] então, a diferença mais gritante é que, como eu tenho uma cobrança de uma certa aprendizagem... mesmo que seja para formação do ENEM (P2).*

Até mesmo o interesse dos estudantes pelo aprendizado foi citado como um diferencial entre as realidades do ensino público e privado. De acordo com P1, os alunos das escolas particulares parecem apresentar maior interesse. Segundo ele:

*No discurso de meus colegas é de que na escola privada existe um interesse maior... o desejo de passar no vestibular (P1).*

É interessante notar que, ao compararem as realidades do ensino público e privado, os entrevistados não mencionaram os professores. Nessa opinião, os principais problemas para o aprendizado dos alunos da rede pública se devem às características dos próprios estudantes. Concordando com isso, os resultados obtidos por Arantes (2014, p. 4) tratam das dificuldades de aprendizagem da Física e afirmam que “a responsabilidade não recai para o professor ou para o próprio contexto de escolarização compreendido de modo mais amplo”.

Entretanto, um fato contraditório foi apontado nas entrevistas: os baixos níveis de aprendizado da Física também se devem, em grande medida, à atuação dos docentes. Por exemplo, ao ser questionado sobre a responsabilidade da didática aplicada pelo professor na aprendizagem, P1 afirmou que:

*[...] eu sei que o professor é responsável por um grande percentual... se o professor tiver uma dedicação maior... entender melhor as dificuldades que a gente passa como estudante... faz a diferença... então, eu penso que é... acaba tendo maior porcentagem para o professor do que para o aluno (P1).*

Também P2, ao responder a essa mesma questão, atribuiu elevado percentual de responsabilidade pelo aprendizado ao professor, como se pode perceber na seguinte fala:

*[...] é complicado dizer assim... te dar uma escala precisa [...] mas... é... na minha percepção, o professor é o mediador do ensino [...] então independente do grau do aluno ali de... de conhecimento... se ele quer que o aluno saia de um lugar e chegue em outro ele deve ser o mediador desse processo [...] então, ele tem sim forte influência nesse processo e a maneira dele lidar é determinante nisso... então, eu creio que praticamente 80%, né? [...] tem a ver com o professor naquele momento (P2).*

Apenas um dos entrevistados, o professor (P4), dividiu a responsabilidade entre professor e estudante de maneira equitativa. Segundo ele:

*Eu acho que a didática do professor tem um peso muito relevante para ter um salto inicial é se for colocar aí... acho que de 40 a 50%... não chega a mais do que esses 50% não (P4).*

Ao serem perguntados se os professores, em geral, não atribuem demasiadamente aos alunos a responsabilidade pelo aprendizado da Física, os entrevistados, em sua maioria, concordam que sim. Segundo P1:

*Professores comentam o tempo todo que a turma tal não quer saber de nada... que as gerações estão cada vez piores (P1).*

Já o professor P2 questionou sobre a possível falta de autorreflexão profissional por parte dos professores, afirmando que:

*[...] mais para o aluno do que para si próprio e às vezes o professor que mais tem essa posição é o que menos reflete sobre a aula... a aula que ele poderia mudar (P2).*

Essa fala de P2 se encontra de acordo com Bachelard (1996, p. 24), que alega que “No decurso de minha longa e variada carreira, nunca vi um educador mudar de método pedagógico”. O professor não refletir sobre a sua atuação e, assim, não

buscar aprimorá-la, é uma questão discutida por Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) que assinalam o quanto é difícil modificar concepções de docentes.

Solicitamos aos entrevistados que apresentassem medidas para contribuir com a diminuição das dificuldades de aprendizado da Física. O uso da tecnologia no ensino foi aventado por P1, segundo o qual:

*Ah... primeira coisa que vem à mente é o uso de tecnologia para melhorar a visualização de fenômenos... o uso de tecnologia para obter respostas mais rápidas, feedback do que o aluno está pensando a respeito de tal questão que está sendo feita [...] não só a escola tem que propor a gente tem que propor o uso de novas tecnologias nesse sentido (P1).*

O docente P2 ressaltou a importância da busca pela maior integração entre o conhecimento teórico e as situações reais, sobretudo na formação docente. Segundo ele:

*[...] aí é uma grande dificuldade que a gente fala, né? Da grande diferença entre o espaço acadêmico para o espaço de uma escola real, né?... é que... como é que é o pulo... a transformação? Ou como esse conhecimento varia quando ele sai da academia entra no universo escolar real e essa é também uma grande dificuldade dos professores... é pegar aquela coisa teórica e abstrata ao extremo e transformar... converter aquela teoria em uma realidade (P2).*

A necessidade de aproximação entre o universo acadêmico e o cotidiano dos professores é discutida por Pugliese (2017, p. 971) o qual aponta uma “ruptura entre a pesquisa e a prática docente”. O autor questiona por que os resultados de pesquisas desenvolvidas na área de educação não se fazem presentes no trabalho dos professores. Já Ricardo (2010, p. 1) destaca que, muitas vezes, não há aproximação entre a Ciência presente no “mundo real” e aquela que só “funciona na escola”. Tudo isso possivelmente contribui para a falta de interesse dos alunos pela aprendizagem.

Ainda sobre atitudes que poderiam melhorar o aprendizado, P3 destacou a necessidade de uma maior proximidade na relação professor-aluno. De acordo com ele:

*[...] o professor tinha que se aproximar mais do aluno [...] não ficar só assim... naquela relação de professor-aluno [...] eu acho que o professor tinha que... não se mostrar apenas como professor... mas*

*se ele fosse assim... alguém assim que pudesse aconselhar os alunos e conversar com os alunos fora da sala de aula para que o aluno não... assim quebrasse aquela barreira que existe entre professor e aluno... como se ele fosse um bicho papão... eu acho que isso aí ajuda... só isso aí já ajuda porque ele passa a não odiar o professor [...] Tem professor que eu já vi que chama o aluno de aluno não chama pelo nome por exemplo... eu acho que isso é ruim (P3).*

A visão de P3 descreve o distanciamento entre professor e estudante, que pode ser explicado pela existência de receio, por parte do docente, de perder autoridade. Freire (2002, p. 68) argumenta que é possível o exercício de autoridade sem que haja autoritarismo. Segundo ele:

*É o meu bom senso que me adverte de que exercer a minha autoridade de professor na classe, tomando decisões, orientando atividades, estabelecendo tarefas, cobrando a produção individual e coletiva do grupo não é sinal de autoritarismo de minha parte. É a minha autoridade cumprindo o seu dever. Não resolvemos bem, ainda, entre nós, a tensão que a contradição autoridade-liberdade nos coloca e confundimos quase sempre autoridade com autoritarismo, licença com liberdade.*

Curiosamente, apesar do baixo nível de satisfação com o aprendizado, a maioria dos entrevistados se mostrou otimista quanto ao futuro próximo. Por exemplo, ao falar sobre a sua crença na possibilidade de ocorrerem mudanças em um futuro próximo, P1 afirmou que:

*Sim... sim... vislumbro... não é utopia não [...] Tem muitos projetos que eu venho acompanhando ao longo dessa última década... não chegaram muitos projetos ainda no Brasil com o uso de softwares, mas muitos professores já fazem uso, né? Não é diário mas usam aplicativos e participam de softwares, participam de projetos [...] as mudanças estão bastante aceleradas... ah, eu tenho esperança de que em cinco anos mude muita coisa (P1).*

O professor P3 destacou que, atualmente, existe maior conscientização dos professores com a realidade dos estudantes e, sobretudo, preocupação com o problema da evasão dos alunos. Segundo ele, a existência do olhar mais atento a essas questões já é um sinal de um futuro melhor, como se pode perceber no seguinte trecho:

*O assunto sobre a evasão está se fortalecendo cada vez mais... mas eu acredito que os professores também estão se conscientizando da realidade dos alunos... eu acho que eles estão assim [...] eu acho que eles estão passando a pensar mais na nas dificuldades que o aluno enfrenta fora da escola (P3).*

Destacamos a visão dissonante de P4, que não acredita em melhoria nos próximos anos, mas sim em uma possível piora da qualidade. Segundo ele:

*Nesse ponto eu sou pessimista (P4).*

A justificativa dada por P4 se baseia, principalmente, na crença de que tem ocorrido redução no nível de cobrança ao qual são submetidos os estudantes, de modo que:

*[...] eles exigem cada vez menos e menos o aluno corresponde... então, está uma tendência de cada vez piorar [...] é menos exigido [o aluno] e corresponde menos ainda (P4).*

De maneira geral, acreditamos que haja contradição entre as respostas. Os entrevistados afirmam o insucesso escolar decorrente de características dos próprios estudantes (como possível déficit na formação básica, por exemplo) e, ao mesmo tempo, apontam a existência de grande influência do professor nos maus resultados obtidos. Ou seja, ao falarem sobre quais fatores levam os estudantes a encontrarem dificuldades para o aprendizado da Física, os professores não assumiram a sua parcela de responsabilidade, fazendo isso somente quando são questionados especificamente a esse respeito. Isso mostra um distanciamento do problema, que se adequa à visão de Gil et al. (1992), para quem os professores de Física dificilmente admitem que a sua didática também é um fator relevante para o fracasso estudantil. Entretanto, é importante ressaltar que três, dos quatro entrevistados, (P1, P2 e P3) apontaram que ações tomadas pelos docentes podem melhorar o nível do aprendizado da Física em um futuro próximo.

## II. Concepções pedagógicas e atuação docente

Uma vez que o termo “aula tradicional” poderia vir a ser citado (o que de fato ocorreu espontaneamente em duas entrevistas) fizemos aos professores o seguinte questionamento: “O que seria uma aula tradicional de Física em sua opinião?”. Em suas respostas, P3 e P4, alegam que a aula tradicional obedeceria a uma sequência, se iniciaria com a exposição do conteúdo e seguiria com a resolução de problemas. O docente P4, inclusive, foi bastante direto ao afirmar:

*Uai, você começa dando a parte teórica, faz um exemplo e passa a tarefa, é bem tradicional (P4).*

O professor P4 argumenta que se o objetivo do ensino é à obtenção de bons resultados dos estudantes no ENEM<sup>6</sup> e em vestibulares, torna-se difícil para o professor se desvincular da metodologia tradicional. Segundo ele:

*[...] às vezes eles [os alunos] têm a percepção... tipo assim... tá perdendo tempo [...] tive essa experiência em aulas que eram destinadas para ENEM [...] [o aluno achar que] está enrolando... que não faz muitos exercícios [...] O próprio aluno às vezes quando você traz algo muito diferente ele estranha (P4).*

Essa visão de P4 é criticada por Bonfim e Nascimento (2018, p. 141), segundo os quais o modelo tradicional:

*[...] faz com que o estudante perceba que a Física ensinada na escola não tem significado para a sua vida. Cria o estereótipo de que seu estudo somente é necessário para passar de ano, preparar para o vestibular e para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.*

Por outro lado, P2 demonstrou ter conhecimento a respeito da pedagogia de Paulo Freire ao alegar que a aula tradicional estaria vinculada à chamada educação bancária (FREIRE, 2005). Segundo o entrevistado, uma aula tradicional de Física seria:

---

<sup>6</sup> Exame Nacional do Ensino Médio – prova aplicada pelo MEC que, entre outras atribuições, permite a seleção dos ingressantes em diversas universidades.

*aquela que... a educação bancária de Freire [...] aquela concepção bancária, que o aluno sentado lá na cadeira dele... todos os alunos em fila e o professor na frente passando o conhecimento... sendo dono do conhecimento (P2).*

A concepção de educação bancária de P2 se encontra de acordo com a de Freire (2005, p. 65, grifo do autor). O autor faz uma crítica a esse modelo, argumentando que nele a função do educador “é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração”, de modo que ensinar “se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante” (FREIRE, 2005, p. 66).

Na opinião de P2 é importante que a ação docente se preocupe com os processos de ensino e de aprendizagem, como mostra a seguinte fala:

*[...] o cara sabe muito de Botânica, mas e questão da didática? E a questão de parar para pensar sobre aula... as vezes ele é um professor de Biologia lá... ele sabe muita Biologia mas e o processo de ensino-aprendizagem? (P2).*

Essa visão de P2 se encontra em consonância com o que defende Silvério (2001, p. 17), segundo o qual a maneira pela qual “os alunos aprendem, por exemplo, é uma das concepções mais relevantes para o ensino”. Ainda segundo esse autor, muitas vezes, a maior preocupação dos professores não é propriamente a aprendizagem dos estudantes, mas sim o cumprimento dos conteúdos programáticos.

Os entrevistados ressaltaram também que, no convívio com outros colegas de profissão, observam que eles utilizam principalmente a aula tradicional, como apontou P2 ao dizer que:

*Então, a impressão que eu tenho é que continua sendo na mesma... a maioria deles a aula tradicional (P2).*

O docente P4 utilizou da experiência como professor particular para sustentar essa mesma opinião, como se pode perceber no seguinte fragmento de sua fala:

*Pelo que eu conheço do [...] é bem padrão... inclusive nas aulas particulares quando eu acompanho [...] quando eu acompanho aulas... querendo ou não a gente acompanha aulas de outros professores... a*

*gente vê que ali tem um pouco de forminha do que vai ser trabalhado de como vai ser trabalhado (P4).*

Assim, percebemos que, segundo os entrevistados, a metodologia tradicional é predominante na atuação dos professores. Segundo Bonfim e Nascimento (2018, p. 140) isso contribui “para a deficiência do ensino de Física”.

Já no que diz respeito à maneira como costumam ministrar as suas próprias aulas, houve distinção entre as respostas dos entrevistados. Os docentes P2 e P3 relatam utilizar somente aulas expositivas, enquanto que P1 e P4 alegam fazer uso de outras metodologias de ensino. O professor P3 foi enfático ao dizer o seguinte:

*As minhas aulas são pu-ra-mente expositivas... eu sigo a metodologia tradicional mesmo (P3).*

É curioso o fato de que, quando perguntado por que segue tal metodologia, P3 respondeu:

*[...] já tentei fazer uma coisa diferente... é... por exemplo... fazer com que os alunos atuassem na aula também além de mim... então fazer com eles realizassem atividades relacionadas com aquele conteúdo na sala de aula mas... eles esperam muito pelo professor [...] então eu acho que... assim eu sigo essa metodologia porque eu não sei qual outra seria possível (P3).*

O fato de P3 admitir não saber qual outra metodologia poderia ser aplicada em suas aulas, levanta a questão da formação do professor de Física, discutida por Vilas Boas et al. (2013, p. 315). Os autores afirmam que a preocupação das licenciaturas visa a formação de um professor “competente no que diz respeito ao domínio de um determinado conteúdo e muito pouco em desenvolver no mesmo a habilidade para refletir sobre este conteúdo”.

Ao responder à mesma questão, P1 alega que utiliza diferentes metodologias ao ministrar suas aulas. Segundo ele:

*Varia muito com o conteúdo, com a série e com o desespero para fechar o conteúdo (P1).*

P1 novamente destacou a importância do uso da tecnologia, ao relatar o seguinte:

*Eu sempre busco mostrar alguns segundos, alguns minutos de vídeo ou de um experimento ou de uma explicação teórica que facilite o trabalho para o andamento mais rápido do capítulo do assunto... eu utilizo experimentos simples em sala de aula... eu levo lentes... laser... coisas que podem ser feitas de maneira rápida... não precisa de um procedimento experimental... eu também uso aplicativos de Física (P1).*

A preocupação de P1 segue a linha de raciocínio de Bonfim (2018, p. 140), que defende que:

*[...] a falta de contextualização de conteúdos, questões interdisciplinares, atividades experimentais, recursos didáticos e metodologias diferenciadas contribuem para a deficiência do ensino de Física, proporcionando um estudo geralmente frustrante para os estudantes e, por conseguinte, interferindo no seu desempenho escolar.*

Apesar de defender a necessidade de reflexão dos professores sobre a sua prática docente, P2 alega que a maioria das suas aulas segue a metodologia tradicional. Segundo ele, questões estruturais são o grande entrave para que se tente utilizar algo diferente, como se pode observar no seguinte trecho:

*[...] primeiro é a questão de quantidade de alunos... é a questão de tempo para planejamento mesmo [...] todas essas questões... você tem pouco salário... muita aula e pouco tempo para planejar [...] tudo isso influencia (P2).*

A opinião acima se alinha com a visão de Pugliese (2017, p. 971) quando, ao discutir as possibilidades de articulação entre a pesquisa em ensino e a prática docente, questiona se os “professores têm acesso aos resultados das pesquisas? Utilizam os resultados em seus planejamentos, construções e cotidiano? Suas condições de trabalho permitem esse diálogo?”.

Ainda justificando a utilização da aula tradicional em sua atuação docente, P2 relata que existem dificuldades dos pontos de vista prático e financeiro para a aplicação e utilização de outras metodologias de ensino. De acordo com ele:

*[...] por conta das dificuldades... da questão de... realmente... salarial... de correr atrás da da... porque por exemplo... trabalhar um*

*experimento já é difícil... então os experimentos feitos que os laboratórios vendem... que a gente pode usar na aula do cotidiano eles são caros [...] aí então, a gente trabalha muito com o baixo custo [...] a experimento de baixo custo... aí então, o que acontece para você... você não sai com esse experimento do nada... então, você tem que correr atrás dos materiais... montar o experimento... depois montar a aula e [...] demanda tempo e acaba sendo... fazer a aula sempre assim... sendo uma coisa muito desgastante (P2).*

Percebemos pelas falas de P2 a compreensão que sair da metodologia tradicional implica, necessariamente, na realização de experimentos em sala de aula e que isso seria trabalhoso para o professor. Entretanto, mesmo com os recursos de uma sala de aula convencional, tais como o quadro e o giz, é possível que ocorram mudanças na abordagem. Essa mudança de posicionamento do professor coloca o estudante como aquele que, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 122) é “sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação”.

A falta de tempo para o cumprimento do programa da disciplina também foi apontada como um fator determinante para a escolha de serem ministradas aulas na forma tradicional, como se pode perceber no seguinte depoimento de P4:

*Depende do fator tempo... do contexto da matéria tempo de cumprir o conteúdo... tempo da aula para fechar o raciocínio [...] o tempo é um fator que pesa muito... assim então quando você problematiza demora porque você tem que abrir tempo para discutir, né? para esperar as argumentações... levar o aluno... esperar o aluno ter aquele senso crítico [...] (P4).*

O argumento levantado por P4 se encontra de acordo com a crítica feita por Silvério (2001, p. 8), o qual afirma que “o professor preocupa-se com o conteúdo ao invés de se preocupar com o aprendizado”, fato que, de acordo com Ricardo (2010, p. 4), costuma ser justificado pela necessidade de adequação dos saberes a ensinar “a fim de não comprometer o andamento do processo de ensino”.

Na concepção de P4 a metodologia tradicional é a que mais facilmente se enquadra em nosso sistema de ensino. Por exemplo, ao justificar a escolha da metodologia tradicional pelos seus colegas de profissão, ele afirma que:

*[...] eu acho que até é uma forma de se adequar ao meio [...] (P4).*

A fala de P4 revela sua opinião sobre a dificuldade de serem implementadas mudanças na metodologia de ensino, o que leva à repetição do modelo já existente, como é destacado por Pugliese (2017). É importante destacar que a experiência profissional de P4 sempre se deu em escolas privadas, nas quais costuma existir a necessidade de que seja cumprido todo o conteúdo programático. Assim, as respostas desse professor expressam uma preocupação que não é apenas dele, mas sobretudo do sistema de ensino no qual ele atua.

Posteriormente, os entrevistados foram perguntados a respeito da função didática dos problemas para o ensino de Física. As respostas para essa questão foram variadas, sendo que nenhum dos professores alegou que compreende os problemas como introdutores do conteúdo. Para exemplificar, apresentamos a resposta de P3:

*Eu acho que os problemas têm que... são... a função deles é fixação de conteúdo mesmo [...] fixação de conteúdo... um pouco é... bom... não sei se faz sentido... mas é estimular o raciocínio deles... é a capacidade de se deparar em uma situação nova e raciocinar em cima dela ao ponto de conseguir resolver aquele problema (P3).*

A fala de P3 acima ignora a visão defendida por Solino e Gehlen (2015, p. 926) em que “é preciso considerar, nas atividades de sala de aula, um problema como critério de seleção e estruturação de todo o processo didático-pedagógico”.

Já P2, ao ser indagado a respeito da função dos problemas, vai novamente no sentido de utilizá-los para a busca de uma aproximação dos estudantes com o conteúdo da Física:

*Então... é o que eu digo... eles são válidos porque é uma forma de você estar respondendo aquele questionamento dos alunos... para que serve? Bom... a partir do momento que eu tenho um problema eu estou me propondo a pensar sobre [...] sobre o problema então se para pensar sobre o problema eu consigo usar os conceitos de Física... então, esse problema realmente se tornou interessante para aula... e é nessa medida, né? que eu tento fazer os meus problemas (P2).*

A concepção de P2 se aproxima de certa forma de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 125), que levantam os seguintes questionamentos: “Será que esse aluno tem interesse no que lhe está sendo proposto como conteúdo a ser aprendido? Será que desperta sua curiosidade, justifica com o prazer final o esforço de aprender?”. No entanto, P2 alega que utiliza os problemas após a apresentação

do conteúdo teórico da Física, revelando a sua opção pelo uso da metodologia tradicional.

Mesmo se mostrando insatisfeitos com a aprendizagem dos seus alunos e alegando que os professores têm grande parcela de responsabilidade pelo fracasso escolar, os entrevistados foram unânimes ao apontarem que, na maior parte do tempo (ou até mesmo em todo ele), utilizam a metodologia tradicional de ensino. Esse resultado corrobora com a opinião defendida por Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010, p. 32) os quais afirmam que “a despeito da rejeição ao ensino tradicional, expressa em vários momentos, não é simples nem imediato modificar a epistemologia dos professores”. Sendo assim, ocorre na prática a percepção de Freire (2005, p. 70, grifo do autor) que diz que “há um sem-número de educadores de boa vontade, que apenas não se sabem a serviço da desumanização ao praticarem o ‘bancarismo’”.

No que diz respeito à importância dos problemas para o ensino, observamos que os professores desconhecem a visão de Bachelard (1996), defensor de que o conhecimento parte de problemas. E, a partir das falas apresentadas, concluímos que a concepção dos entrevistados é a que aqui chamamos tradicional (primeiro apresentar o conteúdo teórico, depois resolver problemas). Como defendem Muenchen e Delizoicov (2013), acreditamos que aulas tradicionais pouco contribuem para o aprendizado de novos conhecimentos pelos alunos.

### III. A Problematização para o Ensino de Física

Ao serem questionados a respeito do que seria a problematização no ensino de Física, percebemos que os entrevistados possuem níveis de compreensão diferentes. Isso pode ser observado nas falas de P3 e P2:

*É... eu não conheço essa expressão... já ouvi, mas eu não sei o significado dela... estou com receio de emitir minha opinião (P3).*

*Eu estudei com o professor Paulo na UFG a... o Demétrio, né? Os três momentos (P2).*

Vale destacar que P3 afirmou fazer uso da chamada aula tradicional, por não conhecer outras metodologias de ensino. O professor P2, no entanto, possui conhecimento sobre o significado da problematização e dos Três Momentos

Pedagógicos (DELIZOICOV, 1982), e também alegou já ter aplicado essa perspectiva em sua vida profissional:

*Eu achei interessante porque é uma proposta didática que... é... eu consegui fazer ela no Ensino Médio [...] eu consegui aplicar algumas aulas (P2).*

Quando foi questionado sobre o uso da problematização para a melhoria do nível de aprendizado em Física, P2 levantou a questão de aproximação do conteúdo com o cotidiano do aluno. De acordo com ele:

*[...] é um papel do professor ele... querendo ou não... a gente tem que atrair de certa forma a atenção do aluno... muitas das vezes o aluno ele... mesmo que a gente não queira... ele está arraigado ao cotidiano dele [...] ele é preso a esse cotidiano... então é mais fácil essa aproximação a partir do momento que eu consigo tratar de problemas do cotidiano dele (P2).*

A concepção de aproximação do conteúdo com o cotidiano do aluno via problematização, vai ao encontro do que afirmam Muenchen e Delizoicov (2013, p. 2448), segundo os quais “O desafio para o professor é, portanto, apresentar situações reais vividas pelos alunos”. Embora de fato exista a possibilidade de que a problematização permita maior aproximação do conteúdo da Física com o cotidiano dos estudantes, entendemos que restringir-se somente a esse aspecto é subutilizá-la, uma vez que problematização não se limita a motivação, como defende Ricardo (2010). Mesmo tendo estudado e colocado em prática a problematização no ensino de Física, P2 externa esse tipo de convicção ao afirmar que:

*[...] a aproximação dele [aluno] com o conhecimento de Física, ela se torna um pouco mais interessante e a gente acaba matando um pouco daquela velha pergunta... para quê que eu tenho que aprender isso? (P2).*

De todo modo, defender uma aproximação da Física com o cotidiano do estudante, como faz P2, indica que ele crê que seja possível que a sua atuação tenha impactos positivos nos processos de ensino e aprendizagem, conforme apontam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Concordamos com Ricardo (2010), quando este alega que apesar da pesquisa científica se justificar por si própria, o mesmo não

se aplica ao ensino de Ciências, uma vez que os problemas que mobilizam os cientistas não se apresentam naturalmente para os estudantes. Assim, acreditamos que tentar despertar o interesse do aluno pelo estudo da disciplina seja um dos deveres de todos os professores.

Ao analisarmos as quatro entrevistas, observamos que, mesmo não possuindo uma clara compreensão sobre o significado do termo problematização, quando perguntados se ela pode ser útil para a melhoria do nível de aprendizado em Física, foi consenso entre os professores que ela pode contribuir, como se pode notar na resposta de P3:

*Ah, sim... acredito que sim... (P3).*

Apenas um dos entrevistados (P4) fez algum tipo de ressalva, ao dizer que a problematização:

*Ajuda... mas, isso vai depender da matéria do contexto [...] não resolve (P4).*

Ao serem questionados sobre quais motivos os fazem acreditar que a problematização poderia ajudar na melhora do aprendizado em Física, as respostas foram variadas. Novamente, os professores denotam falta de clareza a respeito do significado do termo, como podemos perceber no relato de P4:

*Eu acho que, às vezes, dependendo da matéria, você problematizar a situação trazendo até uma aplicação prática dentro do problema é... ajuda ali na parte da didática a despertar ali, às vezes, aquele interesse inicial e... às vezes, motivar o aluno [...] (P4).*

A fala de P4 mostra um ponto anteriormente discutido. Por vezes, a problematização pode ser compreendida apenas como uma das formas de se despertar o interesse dos estudantes para o estudo da Física, pois permite aproximar o conteúdo de situações concretas do seu cotidiano, facilitando a contextualização desse conteúdo. Entretanto, Ricardo (2010) mostra que contextualização e problematização no ensino são coisas diferentes embora indissociáveis, de forma que a problematização pressupõe a contextualização, mas vai além disso. Uma

interpretação semelhante foi identificada na fala de P1, segundo o qual a problematização:

*[...] mexe numa questão muito importante que é o interesse... e é uma das coisas que a gente mais reclama de muitos anos para cá... interesse do aluno... quando o aluno está interessado, claro que ele vai se esforçar mais para pensar porque é gosto que ele tem pelo assunto... então a problematização vai ajudar nesse ponto de interesse (P1).*

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) reconhecem a necessidade de se buscar despertar o interesse do aluno pelo estudo. Sendo ele sujeito de sua própria aprendizagem, esta não é possível se não houver interesse do estudante por esse aprendizado. Entretanto, como já argumentamos, a problematização representa uma mudança profunda não apenas na atuação do professor em sala de aula, mas, sobretudo na sua forma de compreender o processo de construção do conhecimento.

Além disso, percebemos que a problematização foi confundida com os questionamentos feitos pelo professor durante a aula. Por exemplo, P1 afirmou que:

*A problematização é uma espécie de pergunta relacionada a algum conteúdo... tem que ter pelo menos um POR QUE nessa problematização ou um compare... bem que compare não é uma pergunta (P1).*

Como já discutido anteriormente, Muenchen e Delizoicov (2013, p. 2449) defendem que “toda a problematização se origina de uma pergunta, no entanto, nem toda pergunta é uma problematização”. Também Ricardo (2005) argumenta que a problematização não se resume a fazer um levantamento a respeito das concepções dos estudantes sobre determinado assunto.

De maneira geral, observamos que os entrevistados apresentam interpretações distorcidas ou incompletas sobre problematização no ensino de Física. Trabalhos como Delizoicov (1982), e Angotti (1982) mostram que as pesquisas sobre a problematização são realizadas no Brasil há bastante tempo. Sendo assim, é provável que todos os entrevistados tenham estudado sobre essa temática, pelo menos, em sua formação inicial na licenciatura em Física o que permite que sejam levantadas discussões acerca da formação desses professores. Concordamos com o

posicionamento de Silva e Wartha (2018), os quais abordam a necessidade da busca pelo equilíbrio entre a dimensão pedagógica e epistemológica nas licenciaturas e também com Vilas Boas et al. (2013), que apontam a existência de uma preocupação com a formação de profissionais competentes no domínio dos conteúdos específicos de suas Ciências sem o mesmo cuidado em promover a habilidade de refletir sobre esses conteúdos.

Por fim, a insatisfação levantada pelos professores nos questionários pode ser novamente observada ao se notar que, mesmo com conhecimento insuficiente sobre o significado de problematização, os entrevistados a apontam como uma alternativa interessante para a melhoria do aprendizado dos alunos, reforçando o conhecimento da necessidade de mudanças no ensino de Física. Acreditamos, entretanto, que os participantes da pesquisa têm dificuldades de implementarem tais mudanças, uma vez que suas concepções a respeito de problema e problematização se encontram arraigadas ao modelo tradicional de ensino. Observamos a predominância de uma concepção pedagógica na qual os problemas possuem função de elementos fixadores de um conteúdo que os precede o que, do ponto de vista epistemológico, vai de encontro à perspectiva de um ensino problematizador, na qual os problemas representam o ponto de partida do processo de construção do conhecimento.

A seguir, apresentamos o Quadro 3, com o qual buscamos resumir as concepções levantadas respeito de problema e problematização nos questionários e nas entrevistas, articulando-as com as características de cada um dos professores.

Quadro 3 – Resumo das concepções dos professores

Professor	Formação	Tempo de experiência	Instituição em que já trabalhou	Nível de ensino no qual já lecionou	Concepção sobre problema	Concepção sobre problematização
P1	Licenciado em Física.	20 anos.	Instituições privadas.	Nível médio, cursos preparatórios para vestibulares e ensino fundamental	Importante para a aprendizagem conceitual	Desperta o interesse dos estudantes
P2	Licenciado em Física e mestre em Educação em Ciências e Matemática.	6 anos.	Instituições privadas e públicas.	Nível médio e superior.	Permite a aplicação dos conceitos	Permite a aproximação do conteúdo com o cotidiano
P3	Licenciado em Física e	14 anos.	Instituições públicas	Nível médio e superior.	Aplicado para a fixação do conteúdo	Não conhecia

	doutor em Física.		(estaduais e federais).			
P4	Engenheiro da computação e licenciado em Física.	10 anos.	Escolas privadas de nível médio, cursos pré-vestibulares, e instituições públicas durante o estágio na licenciatura.	Nível médio e Educação de Jovens e Adultos (durante o estágio).	Utilizado para a preparação para exames	Ajuda na motivação dos estudantes

**Fonte:** o próprio autor

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi *investigar concepções de docentes de Física de Ensino Médio de Goiânia a respeito de problema e de problematização* e para a realização da pesquisa primeiramente aplicamos questionários e posteriormente realizamos entrevistas com quatro professores. Tendo Gaston Bachelard como principal referencial de cunho epistemológico e Paulo Freire do ponto de vista pedagógico, buscamos construir um embasamento teórico que nos permitisse fazer reflexões acerca de pontos de vista que poderiam vir a ser observados. Com a investigação de como professores em exercício compreendem os problemas e a problematização, procuramos ampliar o conhecimento existente na área de Ensino de Física.

Primeiramente, com questionários constituídos de perguntas fechadas, observamos haver insatisfação dos docentes com o nível de aprendizagem dos estudantes, sendo que a opinião geral é a de que esse patamar abaixo do adequado se dá principalmente porque os alunos estudam pouco e apresentam déficit de conteúdos básicos tidos como pré-requisitos necessários para a compreensão da Física. Apenas em um dos questionários foi apontado que o professor exerce influência no baixo rendimento obtido pelos alunos, o que denota certa fuga da responsabilidade por parte dos docentes em relação à sua importância nos processos de ensino e aprendizagem quando esta não é alcançada satisfatoriamente.

Ao serem interrogados sobre a sua opinião a respeito da problematização no ensino de Física todos se posicionaram favoravelmente embora um não tenha compreendido o conceito de problematização (que estava escrito no próprio questionário), o que entra em contradição com o fato de apenas um dos respondentes ter alegado que suas aulas costumam ser problematizadas. Assim, percebemos que embora a problematização seja defendida ela não é perfeitamente compreendida e provavelmente não faz parte da realidade do dia a dia da atuação desses docentes.

Com a intenção de alcançarmos um maior aprofundamento nos tópicos avaliados com os questionários, realizamos entrevistas semiestruturadas com os mesmos quatro professores. A partir da análise de seu conteúdo agrupamos as falas em três categorias de análise: Aspectos relativos ao ensino e a aprendizagem,

Concepções pedagógicas e atuação docente e A problematização para o Ensino de Física.

A partir das entrevistas pudemos detectar otimismo em relação ao futuro do ensino e do aprendizado da Física na visão de três dos quatro entrevistados. Os relatos corroboram os resultados dos questionários no que diz respeito ao descontentamento desses docentes com relação ao aprendizado de seus alunos. Além disso, foi destacado pelos entrevistados que os profissionais que trabalham em escolas públicas enfrentam maiores dificuldades para conseguirem que os estudantes obtenham bons níveis de aprendizagem. As explicações apresentadas para justificar esse fato tratam de características próprias dos alunos das instituições públicas, tais como déficit de conhecimentos básicos e pequena participação da família na vida estudantil e não de aspectos relacionados aos professores, o que novamente busca isentar os docentes de sua responsabilidade quando o nível de aprendizado é insatisfatório.

Nas entrevistas foi novamente evidenciado que o uso da metodologia tradicional de ensino é predominante, sendo que os profissionais que trabalham na rede privada afirmam que empregam outras estratégias de ensino com uma frequência maior que aqueles que lecionam na rede pública. A opinião dos professores sobre a função dos problemas no Ensino de Física é ligada a essa perspectiva pedagógica, uma vez que os entrevistados alegam que os utilizam principalmente após a apresentação da teoria, denotando que a sua concepção é a de que os problemas são elementos didáticos para a compreensão do conteúdo pelo estudante o que, a nosso ver, vai de encontro ao processo pelo qual se dá a construção do conhecimento científico. Seguindo a linha bachelardiana, compreendemos que os problemas são os pontos de partida para o desenvolvimento da Ciência.

Quanto à problematização, entendemos que é insuficiente o nível de conhecimento por parte dos professores a respeito, uma vez que tanto nos questionários quanto nas entrevistas foram observadas interpretações equivocadas quanto ao conceito e às características de problematização no Ensino de Física e até mesmo foi alegado por um dos professores desconhecer o significado do termo. Pesquisas nessa área vem sendo realizadas há décadas e seus resultados têm sido amplamente divulgados, permeando disciplinas presentes nas matrizes curriculares tanto de cursos de licenciatura em Física como de pós-graduação em Ensino de

Física. Assim, acreditamos ser preocupante o baixo nível de conhecimento por parte dos professores sobre a problematização, uma vez que todos são licenciados em Física e, portanto, provavelmente já estudaram a esse respeito mesmo que somente durante a graduação.

A principal limitação da pesquisa foi o fato de que as informações coletadas foram obtidas por meio de questionários e entrevistas, de modo que não observamos como de fato se dão as ações dos professores em seu ambiente de trabalho. Assim, somente podemos realizar inferências baseadas naquilo que esses profissionais alegam fazer quando atuam em sala de aula. Dessa forma, para uma compreensão mais aprofundada de suas concepções, sugerimos em trabalhos futuros, o acompanhamento do dia a dia de docentes no ambiente de trabalho.

Por fim, acreditamos ter alcançado o objetivo da pesquisa, apreendendo algumas concepções dos professores que participaram da investigação a respeito dos problemas e da problematização. Inferimos que os docentes compreendem os problemas como elementos fixadores do conteúdo da Física, utilizando-os posteriormente à apresentação da teoria e não como elementos para a introdução de conceitos. Quanto à problematização, detectamos não haver uma visão muito clara a seu respeito, sendo ela por vezes confundida com motivação ou mesmo com o ato de o professor fazer perguntas em sala de aula. Além do mais, embora a problematização seja defendida (pelo menos no nível do discurso), os relatos revelaram que ela provavelmente não é de fato implementada uma vez que os resultados mostraram predominância da aqui denominada aula tradicional. Ainda que fatores como falta de tempo para o cumprimento do conteúdo e para a preparação das aulas tenham sido apontados como elementos que dificultam a aplicação de estratégias diferentes, percebemos haver certa relutância quanto à implementação de mudanças nas práticas dos docentes talvez por que elas estejam em concordância com as suas concepções, gerando assim um certo conforto no momento da atuação em sala ou mesmo por permitir uma adaptação ao sistema, especialmente no ambiente do ensino privado.

Diferentemente do que já foi realizado em trabalhos anteriores que constam na bibliografia da área, na presente investigação, ouvimos professores de Física que atuam no Ensino Médio sobre os problemas e a problematização nos processos de ensino e aprendizagem. Voltando nossa atenção para o que dizem os próprios docentes, julgamos que podemos contribuir para a ampliação do campo de pesquisa,

gerando conhecimento e também permitindo a abertura de novas perspectivas para a realização de outros estudos no futuro. Desse modo, acreditamos ter colaborado para o desenvolvimento da área de Ensino de Física.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, K. B.; SANTOS, P. J. S.; FERREIRA, G. K. Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, p. 461 – 482, ago. 2015.
- ALMEIDA, R. S; JÚNIOR, W. C; SILVA, E. S. Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 507 - 526, set. 2016.
- ANGOTTI, J. P. - **Solução alternativa para a formação de professores de Ciências - Um projeto educacional desenvolvido na Guiné Bissau** - Dissertação de Mestrado, FE/USP - São Paulo: mimeo, 1982.
- ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e Totalidades no Ensino de Ciências**. Tese de Doutorado. FE/USP, São Paulo, 1991.
- ANGOTTI, J. A. P. Conceitos unificadores e ensino de Física, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1 a 4, 1993, p.191 – 198.
- ARANTES, E. A. S. et al. Caracterização de dificuldades de aprendizagem na disciplina de Física. **Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa-PR, 2014.
- ARAÚJO, R. P. de **As dificuldades na aprendizagem de física no ensino médio da Escola Estadual Dep. Alberto de Moura Monteiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Angical do Piauí, 2015.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAUER, M. W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som - Um manual prático**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- BARBOSA, A. M. Sobre a Pedagogia do oprimido. In: FREIRE, Ana Maria Araújo (org.). **A Pedagogia da Libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- BIZARRIA, P. J. N.; MOREIRA, A. C. L. Concepções epistemológicas de estudantes de física a partir da correlação entre modelo teórico e experimentação: Máquina de Atwood como um estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 73 – 91, 2018.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BONFIM, D. D. S.; NASCIMENTO, W. J. **Os três momentos pedagógicos no ensino de física: uma revisão sistemática da literatura**. **Ensino & Pesquisa**, v.16, n.3, p. 139 - 155, 2018.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

- CARVALHO JÚNIOR, G. D. As concepções de Ensino de Física e a construção da cidadania. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 53 - 66, 2002.
- CAVALCALTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M.K. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 24, n.1, p.13 - 18, abr. 2014
- CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. A epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 16, n.1, p. 17 – 35, 2010.
- COMTE, A. Curso de filosofia positiva. In: **Os pensadores**. São Paulo, Abril Cultural, 1978.
- CONCEPÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/concepcao/>. Acesso em: 26/05/2020.
- COSTA, C.L.F. O pensamento científico em Bachelard. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, São Cristóvão/SE, 2012.
- COSTA, S.S.C.; MOREIRA, M.A. Resolução de problemas III: fatores que influenciam na resolução de problemas em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 2(2), p. 65 - 104, 1997.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DELIZOICOV, D. - **Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal** - Dissertação de Mestrado, FE/USP, São Paulo: mimeo, 1982.
- DELIZOICOV, **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese de doutorado. FE/USP, São Paulo, 1991.
- DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis/SC: UFSC, 2001.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- ECHEVERRÍA, M.P.P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. In: POZO, J.I. (Coord.) **La solución de problemas**. Madri, Santillanda, 1994.
- FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FERRARI, P.C. - **Temas Contemporâneos na Formação Docente a Distância - Uma Introdução à Teoria do Caos**. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC - Florianópolis: mimeo, 2008.
- FREIRE, A. M. A. A Pedagogia do oprimido de Paulo Freire. In: FREIRE, Ana Maria Araújo (org.). **A Pedagogia da Libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia – Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

- GARCIA, I. K.; POZO, J.I. Concepções de professores de Física sobre ensino-aprendizagem e seu processo de formação: um estudo de caso. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.22 (2), p. 96 – 119, 2017.
- GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W. & GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som - Um manual prático**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- GEHLEN, S.T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciência**: contribuições de Freire e Vygotsky. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC – Florianópolis, 2009.
- GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A função do problema na educação em ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 123 - 144, 2011.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1 - 22, 2012.
- GIL, D. et al. Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 9(1), 1992.
- GIL, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.125 – 153, 2001
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais – Rio de Janeiro: Record, 2007.
- GRAF, Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física 1 – Mecânica**. São Paulo: Edusp, 1993.
- KRULIK, S.; RUDNICK, K. **Problem solving in school mathematics**. National council of teachers of mathematics (Year 800k). Virginia: Reston, 1980.
- LAMARQUE, T.; TERRAZZAN, E. A. Caracterização de “questões de física” em provas de vestibular. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.
- LIMA, M. A. M.; MARINELLI, M. A epistemologia de Gaston Bachelard: uma ruptura com as filosofias do imobilismo. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 45, n. 2, p. 393 - 406, 2011.
- MARENGÃO, L. S. L. **Os Três Momentos Pedagógicos e a elaboração de problemas de Física pelos estudantes**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, UFG – Goiânia, 2012.
- MASSONI, N. T. **A epistemologia contemporânea e suas contribuições em diferentes níveis de ensino de física**: a questão da mudança epistemológica. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- MASSONI, N. T.; MOREIRA, M.A. Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas. **Ciência e Educação**, Bauru, v.20, n.3, p.595 – 616, 2014.
- MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MEYERSON, É. **Identity and reality**. New York, NY: Dover Publications, 1908.

- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria - RS**. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC - Florianópolis: mimeo, 2010.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 199 – 215, 2012.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre problematização na educação em ciências. **Comunicação no IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**. Girona, p. 2448, 2013.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, vol.20, n.3, p.617 - 638, 2014.
- ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73 - 98, 2011.
- PEDUZZI, L. O. Q. Solução de problemas e conceitos intuitivos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 4(1), p.17 – 24, 1987.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14(3), 229 - 253, 1997.
- POZZOBON, A. et el. Compatibilidade entre competências e habilidades em atividades didáticas produzidas por professores em processo de formação compartilhada. **V ENPEC**, Bauru/SP, 2005.
- PUGLIESE, R. M. O trabalho do professor de Física no ensino médio: um retrato da realidade, da vontade e da necessidade nos âmbitos socioeconômico e metodológico. **Ciência e Educação**. v. 23, n. 4, p.963 – 978, 2017.
- RICARDO, E.C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. Tese de Doutorado. PPGECT/UFSC, Florianópolis, 2005.
- RICARDO, E. Problematização e contextualização no ensino de física. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251 – 266, 2007.
- SANGIOGO, F. A. et al. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. **Ciência e Educação**, v. 19, n.1, p.35 – 54, 2013.
- SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas – SP: Autores Associados, 2012.
- SILVA, C. S.; PENIDO, M. C. M. Uma leitura sobre problematizações no ensino de Física. In: **Encontro nacional de pesquisadores em educação em ciências/ Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias**, 2011, Campinas. Atas do VIII ENPEC, 2011.

- SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, 2015.
- SILVA, A. F. G. Pedagogia como currículo da práxis. In: FREIRE, Ana Maria Araújo (org.). **A Pedagogia da Libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- SILVA, G. R. F. et al. Entrevista como técnica de pesquisa qualitativa. **Online Brazilian Journal of Nursing**, Niterói, v. 5, n. 2, p. 21 - 33, abr. 2006.
- SILVA, W. B.; DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações: implicações para o ensino dos profissionais da saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, p. 14 - 28, dez. 2008.
- SILVA, C. R.; GOBBI, B. C., SIMÃO, A. B. A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 70 - 81, 2005.
- SILVA, E. L.; WARTHA, E. J. Estabelecendo relações entre as dimensões pedagógica e epistemológica no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**. v. 24, n. 2, p.337 – 354, 2018.
- SILVÉRIO, A. A. **As dificuldades no ensino/aprendizagem da Física**. Monografia de especialização em Ensino de Física, UFSC, Florianópolis: mimeo, 2001.
- SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n.4, p.911 - 930, 2015.
- SOUZA, E. R. et al. Construção dos instrumentos qualitativos e quantitativos. In: MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. (organizadoras). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais**. RJ: Editora Fiocruz, 2005.
- TRIVINOS, A. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais - a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- VILAS BOAS, A. et al. História da ciência e natureza da ciência: debates e consensos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 30, n. 2, p. 287 – 322, 2013.
- ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva kuhiana. In: **Atas do VI EPEF**. Florianópolis, 1998.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUADRO COM REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Quadro 1 – Resultado da pesquisa sobre epistemologia

AUTOR	ANO	TÍTULO	COMENTÁRIO
Renato Bastos João	2019	Corporeidade e epistemologia da complexidade: por uma prática educativa vivencial	Estudo cujo objetivo é apresentar uma proposta didático-metodológica baseada em uma visão de ser humano fundamentada na obra <i>O método</i> , de Edgar Morin, que articula com as propostas curriculares interdisciplinares e transdisciplinares. Isso possibilita uma prática educativa que tem como finalidades: ensinar a condição humana, ensinar a viver, ensinar a organizar e religar os saberes e refazer uma escola de cidadania.
Marcelo Naputano José Sterza Justo	2019	A biologia do conhecer de Maturana e algumas considerações aplicadas à educação	Considera-se alguns elementos da teoria de Humberto Maturana para o desenvolvimento de uma epistemologia científica que coloque em evidência a possível superação, ou tentativa de superação, da dicotomia entre a natureza e a cultura; ou entre a biologia e a sociologia; considerando-se também as implicações para a educação. Ou seja, são abordados alguns elementos relevantes da teoria de Maturana e a possibilidade de sua aplicabilidade imediata na educação.
Fernando Siqueira da Silva, Francisco Catelli	2019	Os modelos na ciência: traços da evolução histórico-epistemológica	São apresentados alguns aspectos históricos e epistemológicos da noção de modelo, desde sua inserção na ciência até a sua concepção mais contemporânea. Percebe-se então que a resposta à pergunta “o que é um modelo?” não pode ser dada de modo universal.
Erivanildo Lopes Silva Edson José Wartha	2018	Estabelecendo relações entre as dimensões pedagógica e epistemológica no Ensino de Ciências	Delineamento embasado em um modelo didático que considera elementos das relações conceito-contexto, na dimensão epistêmica, estudante-professor, na dimensão pedagógica. Defende-se que essa estrutura pode ser útil para pesquisadores e professores no que tange a pesquisa e o ensino de Ciências.
Felipe Damasio	2018	O realismo de Feyerabend: o que ele deixou em seu livro póstumo e suas possíveis implicações para o ensino de Física	O artigo se dispõe a trazer a temática do escrito póstumo de Feyerabend, <i>A conquista da abundância</i> , associada a ensaios, a respeito da realidade, que ele publicou no período em que escrevia a obra. Busca vislumbrar possíveis implicações desta temática tanto na educação científica quanto na investigação em ensino de física. Conclui-se que a crença em uma realidade fixa, imutável, universal e independente do sujeito pode ser inadequada com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.
João Batista da Silva Gilvandenys Leite Sales Francisco Regis Vieira Alves	2017	Didática da Física: uma análise de seus elementos de natureza epistemológica, cognitiva e metodológica	O trabalho assinala alguns elementos que podem ser agrupados em três campos ou dimensões: epistêmico, cognitivo e metodológico. A discussão, apropriação e entendimento podem concorrer para o aperfeiçoamento da atuação e da inserção do professor em sua transposição didática, segundo os elementos constitutivos da Didática da Física.
Fábio Luís Alves Pena	2017	Concepções sobre a	Estudo qualitativo e descritivo sobre a trajetória dos estudantes de uma disciplina sobre Evolução dos Conceitos da Física, de um curso

Elder Sales Teixeira		Natureza da Ciência: a trajetória dos estudantes de uma disciplina sobre Evolução dos Conceitos da Física	de graduação em Física, quanto às suas concepções acerca da Natureza da Ciência. Os dados foram obtidos a partir da observação das aulas, gravadas em áudio e vídeo, transcritas e depois analisadas. Um diário de campo também foi utilizado para o registro dos dados.
André Ferrer P. Martins	2015	Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”	O artigo aborda a existência de uma “visão consensual” (VC) sobre a Natureza da Ciência (NdC) na literatura da área de ensino de ciência. Evidencia certas características da VC e apresenta determinadas críticas a ela, sugerindo uma abordagem mais aberta, plural e heterogênea para lidar com o saber sobre a ciência no currículo escolar de ciências.
Ana Lúcia Santos Souza Daisi Teresinha Chapani	2015	Concepções de ciência de um grupo de licenciandas em Pedagogia e suas relações com o processo formativo	O artigo analisa as concepções de ciência de um grupo de licenciandas de um curso de Licenciatura em Pedagogia amparando-se em Habermas. Esse autor considera três tradições das ciências: empírico-analítica, histórico-hermenêutica e crítica. Os dados foram constituídos por meio de documentos e entrevistas semiestruturadas e demonstraram que a abordagem crítica que fundamenta o curso não foi materializada na construção ou revisão das concepções de ciência das discentes durante seu processo formativo, prevalecendo entre as mesmas, sobretudo, concepções de cunho positivista.
Neusa Teresinha Massoni Marco Antonio Moreira	2014	Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas	O estudo investigou possíveis relações entre as concepções de natureza da ciência, de professores de Física, e suas práticas docentes, por meio de uma análise cruzada de três estudos de caso do tipo etnográfico com imersão nas aulas de Física de três professores de Ensino Médio. Os professores atuavam em diferentes tipos de escolas: particular, pública e militar. Foi possível vislumbrar algumas diferenças nas práticas daqueles professores que têm uma visão epistemológica mais contemporânea, pois tendem a manter um espírito mais aberto à inovação didática.
Abigail Vital Andreia Guerra	2014	A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional	O artigo apresenta os resultados de uma investigação sobre as estratégias utilizadas por professores de Física egressos do Mestrado Profissional, na construção de propostas pedagógicas em que o conceito de Natureza da Ciência é utilizado como eixo condutor do ensino de Física no Ensino Médio. O objetivo era analisar os caminhos seguidos por tais professores e verificar como as referências atuais sobre o tema foram por eles incorporadas. A abordagem é qualitativa e os resultados indicam que os objetivos dos professores foram alcançados, na maioria das vezes, de maneira satisfatória em relação à compreensão do processo de construção do conhecimento científico.
Clarice Parreira Senra Marco Braga	2014	Pensando a natureza da ciência a partir de atividades experimentais investigativas numa escola de formação profissional	Formou-se um grupo de investigação com alunos de um curso de formação profissional de nível médio para desenvolver um projeto de pesquisa técnico-científico da construção de um coletor solar para aquecimento de água, utilizando materiais descartáveis com baixo poder de reciclagem. Pretendeu-se investigar as reflexões empreendidas pelos alunos ao longo dessa atividade sobre a atividade da pesquisa científica e tecnológica. A pesquisa se utilizou de diversas formas de coleta de dados, desde a análise das anotações feitas pelo professor orientador durante as atividades, até a realização de um grupo focal ao término do projeto.

Neusa Teresinha Massoni  Marco Antonio Moreira	2014	EPISTEMOLOGIA DE NANCY CARTWRIGHT : UMA CONTRIBUIÇÃO AO DEBATE SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA ATUAL	O trabalho debate algumas ideias propostas por Nancy Cartwright sobre a natureza da ciência atual, reinterpretando conceitos como causalidade, objetividade e realismo. Avisa manter em curso o debate epistemológico e instigar novas reflexões, especialmente aos professores de física.
Fábio André Sangiogo Karine Raquiel Halmenschlager Sandra Hunsche Otavio Aloisio Maldaner	2013	PRESSUPOSTOS EPISTEMOLÓGICOS QUE BALIZAM A SITUAÇÃO DE ESTUDO: ALGUMAS IMPLICAÇÕES AO PROCESSO DE ENSINO E À FORMAÇÃO DOCENTE	Objetiva-se identificar e apresentar pressupostos epistemológicos presentes na Situação de Estudo (SE), bem como destacar implicações destes no ensino e na formação docente. A pesquisa é de natureza qualitativa, desenvolvida mediante a análise de textos publicados que referenciam a SE; e de uma entrevista semiestruturada realizada com um professor idealizador da proposta. A análise dos materiais permite inferir que o principal referencial epistemológico da SE é o bachelardiano, e, no âmbito educacional, o vigotskiano. Sinaliza-se a necessidade de discussões de cunho epistemológico na formação docente para que se desenvolva um ensino mais coerente com as Ciências e significativo aos estudantes.
Anderson Vilas Boas Marcos Rodrigues da Silva Marinez Meneghell o Passos Sergio de Mello Arruda	2013	HISTÓRIA DA CIÊNCIA E NATUREZA DA CIÊNCIA: DEBATES E CONSENSOS	O artigo pretende apresentar um resumo da discussão sobre o debate da inserção de história da ciência nos currículos de disciplinas científica. Mostra que o desfecho desta discussão promoveu na literatura sobre ensino de ciências no Brasil, no período entre 1996 e 2010, um consenso acerca da importância da inserção da história da ciência. É apresentado um levantamento bibliográfico que permite concluir sobre a inexistência de argumentação contrária à importância da discussão sobre a natureza da ciência.
Rafael Vasques Brandão Ives Solano Araujo Eliane Angela Veit Fernando Lang da Silveira	2011	Validación de un cuestionario para investigar concepciones de profesores sobre ciencia y modelado científico en el contexto de la física	Há consenso quanto à importância da epistemologia na formação dos estudantes e dos professores, o que pode favorecer a construção de uma visão de ciência adequada a prática científica contemporânea. Este estudo teve o objetivo de validar um questionário para investigar em que medida as concepções de professores sobre ciência se correlacionam com as do modelo científico no contexto da Física.
Michelle Camara Pizzato Marco Antonio Moreira	2011	A perspectiva epistemológica de Humberto Maturana e suas contribuições para a Didática das Ciências	O texto apresenta uma estrutura teórica inspirada na perspectiva epistemológica de Humberto Maturana, sob a forma de modelo didático, tomando como referencial a noção de sistema autopoietico. Para tanto, foram analisados: o ato de observar e a aprendizagem como transformação na convivência; a ciência como um domínio explicativo; o acoplamento estrutural e as relações do estudante na escola; a relação entre erro e verdade; o explicar científico e o espaço psíquico do professor.
Maura Ventura Chinelli	2010	EPISTEMOLOGIA EM SALA DE AULA: A NATUREZA	O artigo apresenta resultados de uma pesquisa que procurou identificar as diferentes concepções epistemológicas que se encontram incorporadas à prática profissional de professores de ciências. Como resultado, tem-se que existem, convivendo nas

Marcus Vinícius da Silva Ferreira Luiz Edmundo Vargas de Aguiar		DA CIÊNCIA E DA ATIVIDADE CIENTÍFICA NA PRÁTICA PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	escolas, concepções epistemológicas distintas, sugerindo a ocorrência de uma crise paradigmática que pode justificar dificuldades para o aprendizado das ciências. Esse trabalho reafirma a necessidade de se incluírem estudos da epistemologia e da história das ciências nos cursos de formação de professores.
Neusa Teresinha Massoni Marco Antonio Moreira	2010	Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la Física: una contribución para el aprendizaje significativo de la Física, con muchas cuestiones sin respuesta	O trabalho relata um estudo de caso com um professor de Física de ensino médio cujas concepções epistemológicas concordam com as visões epistemológicas contemporâneas. Tem o objetivo de tentar compreender, através da observação participante, as possíveis relações entre as visões epistemológicas contextualizadas do professor, suas práticas de ensino e o processo de aquisição dos conhecimentos pelos alunos com vistas a uma aprendizagem mais significativa.
André Ferrer P. Martins	2006	ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD À PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS	O trabalho procura trazer contribuições da epistemologia de Bachelard à pesquisa em ensino de ciências, em geral, e em ensino de física, em particular. Buscou-se analisar um conjunto restrito de trabalhos de diversos “campos” da didática das ciências em que o discurso epistemológico se encontra presente. Mostra-se a existência de um diálogo frutífero entre o pensamento de Bachelard e questões teórico-metodológicas oriundas desses estudos. Conclui-se que a perspectiva oferecida por esse referencial permanece atual e tem muito mais a oferecer do que aquilo que tem sido efetivamente considerado nos trabalhos da área.
Colombo de Cudmani Leonor Salinas de Sandoval, Julia	2004	HISTORIA Y EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS ¿ES IMPORTANTE LA EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES Y DE PROFESORES EN FÍSICA?	O trabalho fundamenta a pertinência da epistemologia na formação de professores e investigadores de física. São analisadas diversas experiências realizadas ao longo de vários anos sobre a incorporação de tópicos de epistemologia na formação de professores e investigadores.

Fonte: o próprio autor

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PROFESSORES**QUESTIONÁRIO****1ª parte: caracterização do professor**

01) Qual é a sua idade?

- (     ) Entre 20 e 25 anos.
- (     ) Entre 25 e 30 anos.
- (     ) Entre 30 e 40 anos.
- (     ) Entre 40 e 50 anos.
- (     ) Mais de 50 anos.

02) Há quanto tempo você leciona Física?

- (     ) Até 5 anos.
- (     ) Entre 5 e 10 anos.
- (     ) Entre 10 e 30 anos.
- (     ) Mais de 30 anos.

03) Qual é o seu nível de formação?

- (     ) Nível médio.
- (     ) Nível superior.
- (     ) Especialização.
- (     ) Mestrado.
- (     ) Doutorado.

04) Qual é a sua formação? (MAIS DE UMA OPÇÃO É POSSÍVEL)

- (     ) Licenciado em Física.
- (     ) Bacharel em Física.
- (     ) Outras.                   Quais? \_\_\_\_\_

05) Em que categoria de instituição você leciona/lecionou?

- (     ) Pública.
- (     ) Privada.
- (     ) Ambas.
- (     ) Outras.                   Quais? \_\_\_\_\_

06) Em qual nível de ensino você leciona/lecionou?

- (     ) Médio.
- (     ) Superior.
- (     ) Ambos.
- (     ) Outros                    Quais? \_\_\_\_\_

07) Como você classificaria o nível do aprendizado de Física dos seus estudantes?

- (     ) Satisfatório.
- (     ) Razoavelmente satisfatório.
- (     ) Pouco satisfatório.
- (     ) Insatisfatório.

08) Em geral as dificuldades na aprendizagem da Física pelos estudantes devem-se a qual fator? (MAIS DE UMA OPÇÃO É POSSÍVEL)

- (     ) Estudo insuficiente por parte dos estudantes.  
 (     ) Defasagem no domínio de conteúdos básicos pelos estudantes.  
 (     ) Metodologia aplicada pelo professor ao ministrar as aulas.  
 (     ) Elevado nível de dificuldade do conteúdo da Física.  
 (     ) Outras                   Quais? \_\_\_\_\_

09) Em suas aulas você costuma...(MAIS DE UMA OPÇÃO É POSSÍVEL)

- (     ) fazer perguntas aos estudantes.  
 (     ) resolver problemas depois de apresentar a teoria.  
 (     ) resolver problemas ao longo da apresentação da teoria.  
 (     ) propor problemas para apresentar a teoria.  
 (     ) Nenhuma das anteriores.

10) Como você geralmente propõe os problemas para os estudantes?

- (     ) Depois de apresentar a teoria.  
 (     ) Antes de apresentar a teoria.  
 (     ) Outras formas                   Quais? \_\_\_\_\_

11) Qual é a melhor aplicação para os problemas no ensino da Física?

- (     ) Fixar os conceitos físicos apresentados pelo professor.  
 (     ) Propor os conceitos a serem apresentados pelo professor.  
 (     ) Tanto valem para propor quanto para fixar os conceitos físicos.

## 2ª parte: concepções a respeito da problematização

Considere as duas definições a seguir para responder o restante do questionário.

Delizoicov (2001) ao tratar do ensino de Física da maneira como é tradicionalmente desenvolvido pelos professores destaca que

É consenso entre professores de Física, tanto do ensino universitário como do médio, a importância que a atividade de resolução de problemas representa para o processo de aprendizagem. Parte considerável do planejamento e execução das nossas aulas é destinada a ela. Do mesmo modo, a orientação básica fornecida para que o aluno se aproprie do conhecimento que está sendo abordado no tópico particular ensinado resume-se, na maioria das vezes, à resolução de uma lista de problemas e exercícios, quer especialmente preparada, quer simplesmente retirada do livro texto adotado. (DELIZOICOV, 2001, p. 1)

O ensino de Física em uma abordagem problematizadora parte do pressuposto que são os *problemas que devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de*



APÊNDICE C – RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS

Quadro 4 – Síntese das respostas dos professores ao questionário

Perguntas	P1	P2	P3	P4
Como você classificaria o nível de aprendizagem dos estudantes?	Razoavelmente satisfatório.	Razoavelmente satisfatório.	Insatisfatório.	Razoavelmente satisfatório.
Em geral as dificuldades na aprendizagem da física pelos estudantes devem-se a qual fator?	Estudo insuficiente por parte dos estudantes. Metodologia aplicada pelo professor ao ministrar as aulas. “(i) Falta de esclarecimento (por parte dos discentes) dos objetivos/necessidades de se estudar matérias de Exatas nessa fase de Ensino Médio; (ii) falta de divulgação (por parte da escola) de aplicações tecnológicas dos conteúdos estudados; (iii) falta da prática rotineira (por parte dos discentes) da técnica “tentativa e erro” para testar possibilidades de soluções para os problemas; (iv) falta de situações-problema que exijam das partes envolvidas uma investigação em busca de soluções conclusivas. Isso tornaria o conhecimento necessário e não obrigatório.”	Defasagem no domínio de conteúdos básicos pelos estudantes.	Estudo insuficiente por parte dos estudantes. Defasagem no domínio de conteúdos básicos pelos estudantes.	Estudo insuficiente por parte dos estudantes. Defasagem no domínio de conteúdos básicos pelos estudantes. Elevado nível de dificuldade do conteúdo de física*.  **Em alguns tópicos.”
Em suas aulas você costuma...	fazer perguntas aos estudantes; resolver problemas depois de apresentar a teoria; resolver problemas ao longo da apresentação da teoria; propor problemas para apresentar a teoria.	fazer perguntas aos estudantes; resolver problemas depois de apresentar a teoria.	fazer perguntas aos estudantes; resolver problemas depois de apresentar a teoria.	fazer perguntas aos estudantes; resolver problemas depois de apresentar a teoria; propor problemas para apresentar a teoria.
Como você geralmente propõe os problemas para os estudantes?	Antes de apresentar a teoria.	Depois de apresentar a teoria.	Depois de apresentar a teoria.	Depois de apresentar a teoria. Antes de apresentar a teoria. Outras formas: “Depende do conteúdo.”
Qual é a melhor aplicação para os problemas no ensino da física?	Tanto valem para propor quanto para fixar os conceitos físicos.	Propor os conceitos a serem apresentados pelo professor.	Fixar os conceitos físicos apresentados pelo professor.	Tanto valem para propor quanto para fixar os conceitos físicos.

De que forma você tomou conhecimento a respeito da problematização no ensino de física?	Outros; <i>“Através desta pesquisa que mostra textos-fonte para o assunto. Antes disso, era intuitivo.”</i>	Durante a graduação.	Eu não conhecia.	Durante a graduação. Lendo artigos de periódicos ou livros.
A principal característica de uma aula problematizada é que o professor...	propõe problemas para apresentar a teoria.	propõe problemas para apresentar a teoria.	propõe problemas para apresentar a teoria.	resolve problemas depois de apresentar a teoria.
Qual é a sua opinião a respeito da problematização no ensino de Física?	Sou a favor.	Sou a favor.	Sou a favor.	Sou a favor.
Como você avalia o modelo tradicional de ensino de física?	Não é adequado.	É o mais adequado em algumas situações.	É o mais adequado em algumas situações.	É o mais adequado em algumas situações.
As suas aulas são preferencialmente...	não sei dizer.	tradicionais.	tradicionais.	problematizadas.

**Fonte:** o próprio autor

APÊNDICE D - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS**ROTEIRO PARA A ENTREVISTA**

- 1) Qual é o seu nível de satisfação com relação ao aprendizado de Física por parte de seus alunos?
- 2) Por que?
- 3) Como você classificaria o nível de satisfação de seus colegas professores de Física quanto a esse aprendizado?
- 4) Por que?
- 5) Em sua opinião, as dificuldades dos estudantes na aprendizagem de Física devem-se em que percentual à didática do professor?
- 6) Por que?
- 7) Como você entende o que vem a ser a problematização no ensino de Física?
- 8) Você acredita que estratégias como a problematização podem ser úteis para a melhoria do nível de aprendizado em Física?
- 9) Por que?
- 10) Como costumam ser as suas aulas? Quais estratégias você mais utiliza em sala de aula?
- 11) Por que você utiliza tais estratégias?
- 12) Qual é, em sua opinião, a função dos problemas para o ensino de Física?
- 13) Por que?
- 14) O que seria uma “aula tradicional” de Física em sua opinião?
- 15) Você classificaria as suas aulas como tradicionais?
- 16) Por que?
- 17) E as aulas da maioria dos seus colegas, como você as classificaria?
- 18) Em sua opinião os professores de Física não atribuem demasiadamente aos próprios estudantes os motivos pelas suas dificuldades no aprendizado da Física?

- 19) Há quanto tempo você leciona Física?
- 20) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores mais jovens e dos mais experientes quanto ao “peso” da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?
- 21) Por que?
- 22) Qual é o seu nível de formação?
- 23) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores apenas licenciados em Física e dos que possuem algum tipo de pós-graduação quanto ao “peso” da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?
- 24) Por que?
- 25) Em que tipo de instituição você já trabalhou?
- 26) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores de Física que trabalham em instituições públicas e privadas quanto ao “peso” da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?
- 27) Por que?
- 28) De uma maneira geral, o que você pensa que os professores de Física podem fazer para diminuir as dificuldades de aprendizado dos estudantes?
- 29) Você acredita que seria possível que isso acontecesse em um futuro próximo?
- 30) Por que?

APÊNDICE E – SÍNTESE DAS ENTREVISTAS

Quadro 5 – Síntese das entrevistas

	P1	P2	P3	P4
1) Qual é o seu nível de satisfação com relação ao aprendizado de Física por parte de seus alunos?	Menos do que meio satisfeito	uns 60 % satisfeito	de 0 a 10 eu diria que uns 2	eu acho que insatisfeito
2) Por que?	tem alunos que não se adaptam aos conteúdos de exatas	existe é... uma grande dificuldade que eu vejo nos alunos	o que pesa mais...é... a má formação deles	a parte do aluno não está sendo...
3) Como você classificaria o nível de satisfação de seus colegas professores de Física quanto a esse aprendizado?	para pior	em geral...os professores mais velhos que eu tenho trabalhado...eles têm um nível de satisfação menor	na média levando em consideração todos os cursos...eu acho que eles classificariam em 4 a satisfação deles	menos insatisfeito
4) Por que?	sou um pouco otimista em relação a isso...	é a questão realmente de formação	conversa de corredor	eu me cobro muito
5) Em sua opinião, as dificuldades dos estudantes na aprendizagem de Física devem-se em que percentual à didática do professor?	acaba tendo maior porcentagem para o professor do que para o aluno	então eu creio que praticamente 80% né	acho que uns 80%	de 40 a 50% [...] não chega a mais que esses 50% não
6) Por que?	se o professor tiver uma dedicação maior...entender melhor as dificuldades que a gente passa como estudante...faz a diferença	o professor é o mediador do ensino	por causa da metodologia	a didática do professor tem um peso muito relevante para ter um salto inicial
7) Como você entende o que vem a ser a problematização no ensino de Física?	conheço pouco [...] tenho minhas dúvidas a respeito disso né [...] a problematização é uma espécie de pergunta relacionada a um conteúdo	o Demétrio né...os três momentos [...] eu achei interessante porque é uma proposta didática que...é:...eu consegui fazer ela no Ensino Médio	é...eu não conheço essa expressão...já ouvi mas eu não sei o significado dela...estou com receio de emitir minha opinião	o que eu sei é o que eu vi na faculdade [...] de você às vezes colocar uma situação problema né?
8) Você acredita que estratégias como a problematização podem ser úteis para a melhoria do nível de aprendizado em Física?	com certeza	sim...com certeza	ah sim...acredito que sim	eu acho que ajuda ajuda...mas isso vai depender da matéria do contexto não resolve
9) Por que?	porque ela mexe numa questão muito	a gente tem que atrair de certa forma a atenção do aluno	fazer um...levantar...fazer	dependendo da matéria você problematizar a

	importante que é o interesse	[...] é mais fácil essa aproximação a partir do momento que eu consigo tratar de problemas do cotidiano dele	um levantamento de informações a respeito	situação trazendo até uma aplicação prática dentro do problema é...ajuda ali na parte da didática a despertar ali as vezes aquele interesse inicial e... às vezes motivar o aluno
10) Como costumam ser as suas aulas? Quais estratégias você mais utiliza em sala de aula?	varia bastante com o conteúdo...com a série e com o desespero para fechar o programa né	a que eu mais utilizo é a tradicional...é a aula tradicional	as minhas aulas são puramente expositivas...eu sigo a metodologia tradicional mesmo	eu falo em torno de 70 a 80 % eu faço o embasamento teórico
11) Por que você utiliza tais estratégias?	visualização de fenômenos	você tem pouco salário...muita aula e...pouco tempo para planejar	não consigo pensar em outra melhor mas eu acredito que existam	depende do fator tempo...do contexto da matéria
12) Qual é, em sua opinião, a função dos problemas para o ensino de Física?	fazer o uso correto da linguagem conceitual	é uma forma de você está respondendo aquele questionamento dos alunos...para que serve?	a função deles é fixação de conteúdo mesmo	seria a preparação para fazer provas exames
13) Por que?	ele poder ter a chance de fazer uso errado da linguagem para gente ter a chance de fazer uma correção do uso conceitual...	se para pensar sobre o problema eu consigo usar os conceitos de física...então esse problema realmente se tornou interessante para aula	bom...não sei se faz sentido...mas é estimular o raciocínio deles	como preparação fazer prova...não vejo que é para gerar aprendizado
14) O que seria uma "aula tradicional" de Física em sua opinião?	é aquela que tenta satisfazer o padrão no quesito resultado da função do Ensino Médio que é passar em uma prova de vestibular	aquela concepção bancária que o aluno sentado lá na cadeira dele...todos os alunos em fila e o professor na frente passando o conhecimento...sendo dono do conhecimento	seria exposição de conteúdo e depois resolução de problemas	você começa dando a parte teórica...faz um exemplo e passa a tarefa
15) Você classificaria as suas aulas como tradicionais?	não sei dizer se a MAIORIA das minhas aulas são tradicionais...Acho que não	sim elas são tradicionais	sim...classificaria [...] em alta medida	sim na maioria
16) Por que?	porque eu dou aula no primeiro ano e segundo ano...talvez eu tenha um tempo maior	por conta das dificuldades...da questão de ...realmente...salarial [...] trabalhar um experimento já é difícil [...] você tem que correr atrás dos materiais...montar o experimento...depois montar a aula	eu acho que...assim eu sigo essa metodologia porque eu não sei qual outra seria possível	porque fazer algo diferente recorre/requer tempo [...] quando você foge de toda uma linha ali...como é diferente do trivial você tem que fazer experiências
17) E as aulas da maioria dos seus colegas, como você as classificaria?	eu acho que a maioria assim como eu trabalha em vários momentos de maneira tradicional	a maioria deles a aula tradicional.	eu classificaria como tradicionais	seria 99%
18) Em sua opinião os professores de Física não atribuem demasiadamente aos próprios	pelo menos no discurso de corredor a culpa não é nossa	o que a gente mais houve é que isso é atribuído ao aluno	eu acredito que mais aos alunos	eu acho que é um pouco de cada

estudantes os motivos pelas suas dificuldades no aprendizado da Física?				
19) Há quanto tempo você leciona Física?	são 20 anos	tem mais ou menos seis anos	catorze anos	dez anos
20) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores mais jovens e dos mais experientes quanto ao "peso" da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?	Ah sim com certeza	eles ainda veem isso com ...atribuem isso com uma questão de que os alunos não têm interesse em estudar	acho que os mais velhos atribuem mais aos alunos [...] mas não sei se a porcentagem seria muito diferente não	eu acho que esse fator não é por ser antigo ou novo...eu acho que é mais o perfil de cada um
21) Por que?	não é que vai se desiludindo...a gente deixa de se responsabilizar	o perfil do professor que ele teve às vezes no Ensino Médio ou na grad... na faculdade foi um perfil de professor com aulas tradicionais [...] aí ele dá essa mesma aula e hoje o perfil de aluno que a gente tem ele é totalmente diferente... [...] o recurso tecnológico...eles têm total aversão	a geração mais nova...é...de professores...eu acho que eles são mais auto críticos	eu acho que cada pessoa em si...ela tem uma visão do outro diferente...então as vezes até a minha criação influencia no peso que eu vejo por exemplo do meu aluno
22) Qual é o seu nível de formação?	eu sou apenas Licenciado	eu sou mestre né...eu fiz aqui no planetário o mestrado no ensino de Ciências e Matemática	é... doutorado	eu sou engenheiro da computação e licenciado em física
23) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores apenas licenciados em Física e dos que possuem algum tipo de pós-graduação quanto ao "peso" da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?	quanto mais a pessoa estuda mais impaciente a pessoa fica com quem não está demonstrando interesse ao estudo	na minha opinião não seria tão significativo	não...acho que independe do título da pessoa	não eu acho que não
24) Por que?	não é a idade é o esforço que o professor tem e que de repente o aluno não corresponde	eu acho que é a própria sala de aula que é determinante para ele ter a percepção	acredito que o título não	eu acho que o fator criação as vezes familiar...a vivência que ele teve para ele

		[...] será que são eles ou sou eu?		levar aquilo para vida dele
25) Em que tipo de instituição você já trabalhou?	eu já trabalhei apenas em instituições privadas e a única opinião assim que eu tenho a respeito de escola pública é da minha casa ouvindo a minha mãe que trabalha em escola pública	hoje eu trabalho em pública né na instituição pública...mas eu já trabalhei em instituição privada	sempre pública...é::educação do estado e depois aqui na educação federal	trabalhei somente na rede privada e estagiei na rede pública para o EJA
26) Você acredita que existam diferenças significativas entre as opiniões dos professores de Física que trabalham em instituições públicas e privadas quanto ao “peso” da didática no professor nas dificuldades de aprendizado dos alunos?	a tentativa de uma mesma aula nas duas escolas é mais frustrada na escola pública...segundo relatos que eu ouço	não..então... eu acho que não teria	os professores das instituições públicas...ok...eu acho que eles atribuem mais aos alunos	eu acho que eles assumem uma responsabilidade maior do que os 50%
27) Por que?	no discurso de meus colegas é de que na escola privada existe um interesse maior...o desejo de passar no vestibular de sala de aula	na particular você tem alunos que tem pais que por estarem mais próximos ali...a a..na maioria eles têm o interesse de ver uma certa formação de qualidade	os professores da rede pública eles lidam com uma clientela assim pior em termo de conhecimento [...] aí é natural pensar que a responsabilidade seria dos alunos	a prioridade é tentar fazer aquele aluno aprender o mínimo né independente se ele vai ver tudo ou não mas o que ele vir que ele tenha um aprendizado né algo
28) De uma maneira geral, o que você pensa que os professores de Física podem fazer para diminuir as dificuldades de aprendizado dos estudantes?	a... primeira coisa que vem a mente é... o uso de tecnologia	a primeira coisa né é parar e pensar sobre é refletir [...] Sou eu como professor ou os alunos como alunos?	eu acho que o professor tinha que se aproximar mais do aluno [...] o outro ponto seria direcionar é...por exemplo as atividades para aquilo que ele quer que o aluno aprenda	hoje eu percebo que o aluno ele não sente a necessidade de se dedicar porque ele não é cobrado [...] quando você exige dele [...]ele vai atrás ele aprende
29) Você acredita que seria possível que isso acontecesse em um futuro próximo?	sim... sim...vislumbro...não é utopia não	eu tenho esperança...agora quando isso vai acontecer aí é difícil dizer	eu tenho esperança que isso aconteça 100% em um futuro próximo	nesse ponto eu sou pessimista
30) Por que?	tem muitos projetos que eu venho acompanhando ao longo dessa última década [...] não é diário mas usam aplicativos e participam	tem professor que ele é formado em outra área aí ele fez uma complementação então ele fez uma segunda graduação [...] às vezes quem vem de outra área e não se	por causa da preocupação que as instituições têm hoje em relação a evasão [...] os professores também estão se	eles exigem cada vez menos e menos o aluno corresponde...então está uma tendência de cada vez piorar [...]

	de <i>softwares</i> participam de projetos	importa tanto...é difícil ele parar para refletir	conscientizando da realidade dos alunos [...] vou falar daqui da instituição...eu acredito que seja a renovação do quadro de professores	não começou a mudança
--	---	--	---	--------------------------

**Fonte:** o próprio autor