

ENSINO DE FÍSICA: a construção dos saberes docentes de professores iniciantes egressos do IFPE – campus Pesqueira

PHYSICS TEACHING: the construction of the teaching knowledge of beginning teachers graduating from IFPE – campus Pesqueira

Cleyton José dos Santos Bezerra

cjsb@discente.ifpe.edu.br

Andreza Maria de Lima

andreza.lima@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

Na atualidade, observamos a conservação de práticas tradicionais no processo de ensino e aprendizagem da Física. De acordo com Huberman (2000) e Tardif (2014), a base dos saberes profissionais se forma na fase inicial da carreira. Nesta pesquisa, buscamos analisar a construção dos saberes docentes sobre o ensino de Física de professores iniciantes formados no IFPE – *campus* Pesqueira. Foram construídas duas categorias teóricas: “Ensino de Física na perspectiva da Alfabetização Científica”, a partir de autores como Sasseron (2010), Carvalho (2010), Pietrocola (2010) e Pereira e Amaral (2017), e “O professor iniciante e os saberes docentes”, com base em autores como Huberman (2000) e Tardif (2014). A pesquisa é de natureza qualitativa. Foram participantes três egressos do curso de Licenciatura em Física do IFPE, *campus* Pesqueira, que tinham período de atuação profissional igual ou menor do que cinco anos. O instrumento de coleta foi a entrevista semiestruturada, realizada de forma remota devido à pandemia do novo coronavírus. Para a análise, usamos a Técnica de Análise de Conteúdo Categrical Temática. Da análise das entrevistas emergiram duas categorias: 1) “Origens dos saberes dos professores iniciantes sobre o Ensino de Física”; 2) “Metodologias de ensino de Física dos professores iniciantes”. Os resultados mostraram que as origens dos saberes sobre o ensino de Física são diversas e as metodologias de ensino de Física de maior êxito envolvem atividades prático-experimentais. Não houve referência a outras metodologias que promovam a Alfabetização Científica. Desse modo, indicamos a necessidade de avançar nas metodologias de ensino de Física.

Palavras-chave: Professor Iniciante. Saberes docentes. Ensino de Física.

ABSTRACT

Through the literature and observations of teaching practices, we observed the conservation of traditional practices in the process of teaching and learning Physics. Nowadays, we observe the conservation of traditional practices in the teaching and learning process of Physics. According to Huberman (2000) and Tardif (2014), the basis of professional knowledge is formed in the initial phase of the career. In this research, we sought to analyze the construction of teachers' knowledge about Physics teaching of beginning teachers trained at IFPE - Pesqueira campus. Two theoretical categories were built: "Teaching Physics from the perspective of Scientific Literacy", based on authors such as Sasseron (2010), Carvalho (2010), Pietrocola (2010) and Pereira and Amaral (2017), and "The beginning teacher and teaching knowledge", based on authors such as Huberman (2000) and Tardif (2014). The research is qualitative in nature. Participants were three graduates of the Physics Undergraduate course of the IFPE, Pesqueira campus, who had a period of professional activity equal to or less than five years. The collection instrument was a semi-structured interview, carried out remotely due to the pandemic of the new coronavirus. For the analysis, we used the Thematic Categorical Content Analysis technique. From the analysis of the interviews, two categories emerged: 1) "Origins of beginner teachers' knowledge about Physics Teaching"; 2) "Beginner teachers' Physics teaching methodologies". The results showed that the origins of the knowledge about Physics teaching are diverse and the most successful teaching methodologies involve practical-experimental activities. There was no reference to other methodologies that promote Scientific Literacy. Thus, we indicate the need to advance in Physics teaching methodologies.

Keywords: Beginning teacher. Teaching knowledge. Physics teaching.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Física, como parte do currículo do Ensino Médio brasileiro, surge em 1837 com a Fundação do Colégio Pedro II, no estado do Rio de Janeiro. Ao longo desse tempo, o processo de ensino e aprendizagem dessa ciência se mantém relativamente com as mesmas características, com aulas expositivas, geralmente sem uso de atividades experimentais, com ênfase em resolução de exercícios e na memorização de fórmulas, que fazem com que os alunos não compreendam a importância do que é estudado para suas vidas cotidianas (NETO; PACHECO, 2004).

Um ensino de Física que busque levar o aluno a construir o pensamento científico deve contemplar discussões, investigações, testando hipóteses e coletando dados, promovendo a percepção de quais variáveis influenciam no problema proposto. Esses tipos de atividades mostram ao aluno que aprender Física está além de saber fórmulas e resolver questões no papel (SASSERON, 2010).

Durante a Licenciatura em Física, cursada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – *campus* Pesqueira, percebi, através de observações de práticas docentes a partir das disciplinas de Estágio Supervisionado e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que boa parte dos docentes orientadores do Estágio nas escolas campo em

Pesqueira e cidades vizinhas não possuía formação específica na área de Física; e, mesmo quando possuíam, tinham práticas, predominantemente, tradicionais.

Em relação a esse *déficit* de professores de Física, em 2007, o relatório “Escassez de professores no Ensino Médio: soluções estruturais e emergenciais”, produzido por uma Comissão Especial no Conselho Nacional de Educação (CNE), já evidenciava a escassez de professores de Física no país. De acordo com o relatório, havia uma necessidade de 55 mil professores de Física, sendo que entre 1990 e 2001 só tinham sido formados 7.216 professores (RUIZ; RAMOS; HINGEL, 2007).

O Projeto Político Pedagógico do curso (PPC) de Licenciatura em Física do IFPE - *campus* Pesqueira, reformulado em 2019, indica que, de acordo com o Censo do Ensino Superior de 2018, são formados entre 2.000 e 3.000 professores de Física em média por ano – o que significa ter, no máximo, 36 mil professores formados em 12 anos. São números abaixo da demanda apresentada ainda em 2007, de 55 mil professores de Física no Brasil. (BRASIL, 2019).

De acordo com o Censo da Educação Superior de 2019, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 45,7% dos docentes de Física na Educação Básica atuam com formação específica na área - sendo 2,1% com formação em Bacharelado correspondente, mas sem licenciatura ou complementação pedagógica, 41,4% com formação diferente daquela que leciona, e 3,4% não possuem formação superior (INEP, 2020).

O curso de Licenciatura em Física do IFPE - *campus* Pesqueira - conta, atualmente, com duas matrizes curriculares. A primeira foi aprovada em 2012 e elaborada a partir da Resolução CNE/CP nº 01/2002, que “Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.” Essa Resolução traz como pontos inerentes à formação docente: I - o ensino visando à aprendizagem do aluno; II - o acolhimento e o trato da diversidade; III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV - o aprimoramento em práticas investigativas; V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; e VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe (BRASIL, 2002).

A segunda matriz curricular foi aprovada em 2019, sendo iniciada no segundo semestre de 2020. Essa matriz curricular está no PPC elaborado a partir das “Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada”, de 2015. Essas Diretrizes trazem uma concepção de formação para o exercício da docência e da gestão na educação que contemple a articulação entre estudos teórico-práticos, investigação e reflexão crítica, atuando na Educação Básica e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. (BRASIL, 2015).

Recentemente, o governo federal reformou o Ensino Médio a partir da Medida Provisória (MP) nº 746/2016 (BRASIL, 2016), convertida na Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017). A reforma não prevê a obrigatoriedade da disciplina de Física nos três anos do Ensino Médio. Ainda como MP nº 746/2016, a Sociedade Brasileira de Física (SBF), em uma nota pública, mostrou preocupação com a reforma. Destacou a redução dos componentes de formação geral de 2.400 horas para 1.200 horas, bem

como o não estabelecimento da obrigatoriedade de todas as disciplinas no decorrer do Ensino Médio, podendo privar alunos do acesso ao conhecimento.

A Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017), que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/96, modificou o currículo do Ensino Médio, que passa a ser composto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por Itinerários Formativos¹.

Em 14 de dezembro de 2018, tivemos a aprovação da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), que está vinculada à reforma do Ensino Médio. Na Base, a disciplina de Física pertence às áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Não há uma descrição separada para cada disciplina dessa área, mas uma junção entre Biologia, Física e Química apontando a interdisciplinaridade entre elas².

De acordo com Silva (2018), a BNCC-EM retrocede ao currículo organizado por competências. Ainda de acordo com a autora, “apenas Língua Portuguesa e Matemática têm detalhamento, as demais disciplinas estão subsumidas em áreas descritas em termos de competências que o EM deve desenvolver nos estudantes” (SILVA, 2018, p. 8). Silva (2018) afirma, ainda, que o currículo pragmático, muitas vezes sem significado para os alunos, deve ser superado, mas essa superação certamente não há de ocorrer à revelia das escolas. A BNCC-EM retoma políticas dos anos 90, quando Fernando Henrique Cardoso era presidente, em que “as finalidades do ensino médio se encerram em sua adequação ao mercado e atendimento às prescrições de organismos internacionais” (FERRETI; SILVA, 2017, p.392).

Destacamos que o PPC do curso de Licenciatura em Física do IFPE – *campus* Pesqueira, de 2019, defende uma concepção de formação docente. Ao fim de sua formação, de acordo com o PPC, espera-se que o futuro docente tenha autonomia para enfrentar os novos desafios educacionais; bem como que, para além da formação científica de seus alunos, compreenda que a educação é, sobretudo, uma formação humana e profissional, que exige atenção aos fatos sociais e fenômenos naturais da Física sobre o mundo em que vive (BRASIL, 2019).

Aguiar e Souto (2021), em estudo sobre os trabalhos de conclusão de curso da Licenciatura em Física do IFPE, *campus* Pesqueira, indicaram que, até o primeiro semestre de 2020, 55 estudantes haviam concluído o curso. De acordo com informação fornecida pela coordenação³, os primeiros licenciados do curso foram formados em 2013, um total de sete. Sendo assim, os que estiverem atuando como professores, considerando a primeira turma, têm, no máximo, nove anos de prática docente.

¹ Destacamos que essa Lei, no parágrafo 8 do Art. 62, preceitua que “os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular.” Desse modo, em 2019, foram elaboradas novas Diretrizes de formação de professores (BRASIL, 2019). Cintra e da Costa (2020) afirmam que os novos documentos de diretrizes de formação docente incorrem em contradições discursivas em relação às perspectivas de formação com as necessidades da lógica do mercado e, por outro, uma concepção de formação como processo de emancipação do ser humano.

² Documentos anteriores, como Os parâmetros curriculares Nacionais Ensino Médio (PCN) e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCN+) já traziam o conceito de interdisciplinaridade, não de forma subjetiva ou simplesmente agregando as disciplinas, mas compreendendo cada disciplina específica (BRASIL, 2000).

³ Informação fornecida pela coordenação em Outubro de 2019.

De acordo com Huberman (2000) e Tardif (2014), a base dos saberes profissionais se forma na fase inicial da carreira: entre 1-3 anos, para Huberman (2000), e entre 1-5 anos, para Tardif (2014). Nesse contexto, nesta pesquisa, temos como objetivo geral **analisar a construção dos saberes docentes sobre o ensino de Física de professores iniciantes formados no IFPE – campus Pesqueira**. Como objetivos específicos, delimitamos: 1) Identificar as origens dos saberes dos professores iniciantes sobre o ensino de Física; 2) Conhecer as metodologias de ensino de Física dos professores iniciantes.

O docente, em seu início de carreira profissional, segundo Huberman (2000), passa supostamente por dois processos: o da “sobrevivência” e o da “descoberta”. A *sobrevivência* é o momento que acontece o “choque do real” no contato com os desafios profissionais, a preocupação pessoal com suas competências didático-pedagógicas, a relação com alunos, com materiais inadequados, percebendo assim o distanciamento do ideal com a realidade da sala de aula. A *descoberta*, em contrapartida, se traduz no entusiasmo inicial, no qual experimentam fazer parte de um corpo profissional, em posição de responsabilidade com seu próprio programa, alunos e sala de aula.

Tardif (2014) afirma que, perante seus saberes, os professores⁴ validam em sua própria prática as subjetividades relacionadas à atividade docente, que chama de saber *Experiencial* ou *Prático*. Segundo o autor, a estruturação desse saber é mais forte e importante no início da carreira, pois permite progressividade às suas certezas em relação ao contexto de trabalho (TARDIF, 2014).

Os saberes adquiridos no exercício da prática profissional constituem os fundamentos de competência do docente, e formam sua concepção do que seria um bom professor. É a partir deles que julgam sua formação, como também a importância e adequação de reformas introduzidas nos programas ou nos métodos de ensino (TARDIF, 2014).

Nesse sentido, consideramos que este estudo é relevante, pois analisar a construção dos saberes docentes sobre o ensino de Física de professores iniciantes ajudará a conhecer práticas de ensino de Física que favoreçam a aprendizagem dos alunos a partir de um ensino mais criativo (BEZERRA, 2009).

O saber-fazer do professor é produzido a partir de suas experiências sociais (TARDIF, 2014). Portanto, analisar a construção dos saberes docentes de professores iniciantes poderá contribuir para produção de trabalhos que favoreçam a compreensão da realidade escolar e seus desafios, o que poderá contribuir não somente para o ensino, mas também para subsidiar políticas e cursos de formação docente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Construímos duas categorias teóricas: *Ensino de Física na perspectiva da Alfabetização Científica*, a partir de autores como Sasseron (2010), Carvalho (2010), Pietrocola (2010) e Pereira e Amaral (2017), e *O professor iniciante e os saberes docentes*, com base em autores como Huberman (2000) e Tardif (2014).

⁴ Entende-se como Professor ou Professora.

2.1 Ensino de Física na perspectiva da Alfabetização Científica

A formação de cidadãos não é uma preocupação recente da escola. Para atender a essa necessidade, a instituição escolar não deve apenas se encarregar de fornecer conteúdo sedimentado (SASSERON, 2010). No âmbito do ensino de Física, deve favorecer o desenvolvimento de um currículo que seja capaz de trabalhar caminhos pelos quais se chega a esses conhecimentos, pois é necessário “ensinar Física e ensinar a pensar a e sobre a Física” (SASSERON, 2010, p. 8) de modo a promover a capacidade crítica do aluno, permitindo-lhe discutir problemas de sua realidade.

Atualmente, o primeiro contato que os alunos têm com os conhecimentos das ciências não é exclusivamente na escola, mas principalmente por meio de aparelhos tecnológicos, sejam eles de uso doméstico/pessoal ou por serviços que disponha a sociedade. Temos, cada vez mais, acesso a informações de qualquer área do conhecimento. Em contrapartida, a escola ensina, ainda, a Física de séculos passados (SASSERON, 2010).

Ao discutir o ensino de Física em meio a essa realidade, Nascimento (2010, p. 21) diz que “já não se trata mais de falar em ensino de Física, mas de buscar a prática de uma educação para o ensino de Física.” Ou seja, essa disciplina, além de desenvolver o educando cognitivamente, deve contribuir para sua vida, de maneira que possa atuar na sociedade de forma ativa e crítica.

A disciplina de Física conta com algumas especificidades. O próprio desenvolvimento da Física como ciência e a construção de novos aparelhos tecnológicos geram novas proposições no campo científico que, de forma direta, chega à sociedade por meio de novas tecnologias. Pensar o ensino de Física requer considerar que os saberes desenvolvidos por essa área do conhecimento estão presentes no nosso dia a dia, e que seu estudo nos fornece possibilidades de compreensão de mundo (SASSERON, 2010).

Moreira (2018) e Sasseron (2010) mencionam possibilidades de ensino de Física para além do ensino tradicional⁵. Afirmam que essas possibilidades devem favorecer a participação ativa dos estudantes, que devem investigar situações, coletar dados, levantar hipóteses, debater por meio da linguagem científica, promover trabalhos em grupos em que o professor atue como mediador, não excluindo sua necessidade de fazer intervenções, apresentações e explicações. Por fim, uma recente preocupação que se apresenta no ensino de ciências, em especial de Física, é a preocupação com o meio ambiente, pois decisões individuais podem refletir diretamente na sociedade. Por isso, os alunos devem minimamente ser preparados para refletirem sobre suas ações como cidadãos.

Segundo Sasseron (2010), o ensino de Física deve ser planejado de forma que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, “cultura científica”, desenvolvendo condições para que utilizem dos elementos da cultura científica para sua vida cidadã. Não basta apenas aprender a linguagem da Física e seu formalismo matemático, mas é preciso compreender a Física nas outras formas de interação, discussão, modificação e limites dessa ciência para que possa utilizá-la no seu cotidiano de forma crítica.

⁵ O método tradicional de ensino é caracterizado pela transmissão e a recepção de informações, partindo do pressuposto de que o aluno não tem experiências e concepções precedentes.

A Alfabetização Científica é uma linha da pesquisa em didática das ciências que parte da ideia de que o currículo fragmentado em lista de conteúdos divididos por subáreas, sem ligação com outras disciplinas e principalmente sem conexão com a vida extraescolar do educando, não é capaz de formar esses alunos de forma integral (SASSERON, 2010).

Sasseron (2010) afirma que as ações para um currículo de Física na perspectiva da Alfabetização Científica devem considerar a dimensão dos conceitos associada à dimensão discursiva; os momentos de investigação, em que hipóteses sejam consideradas e testadas; e a organização e coleta de dados para verificar sua relevância na solução de determinados problemas.

Há diferentes habilidades que os alunos precisam desenvolver a partir da concepção da Alfabetização Científica. Sasseron (2010) denomina de *Eixos estruturantes da Alfabetização Científica*: 1) a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e 3) o entendimento das relações entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Respeitando esses três eixos, o importante em qualquer atividade proposta é que a solução tenha sentido para os alunos (SASSERON, 2010).

Destacamos três práticas que Sasseron (2010) indica que contemplam aspectos da Alfabetização Científica: a *atividade prático-experimental*, a *interdisciplinaridade com a Matemática* e a *abordagem histórico-filosófica no ensino de Física*.

2.1.1 Atividade Prático-Experimental

Pereira e Amaral (2017) afirmam que o termo *atividade prático-experimental* é polissêmico. Por isso, pode vir a ser considerado como sinônimo de atividade laboratorial, atividade prática, atividade experimental, entre outros. No entanto, o autor caracteriza a *atividade prático-experimental* como aquela que não necessita do espaço do laboratório para ser desenvolvida. Para o autor, o contexto de trabalho laboratorial não necessariamente demanda um trabalho experimental, podendo ser um trabalho prático. Sendo assim, o termo “experimental” corresponde a uma atividade que envolve controle e manipulação de variáveis, mesmo que em diferentes níveis (PEREIRA; AMARAL, 2017).

Araújo e Abib (2003) categorizam diferentes aspectos metodológicos das atividades experimentais: *Ênfase na Matemática* - a utilização da Matemática como forma da construção dos conceitos físicos; *Grau de direcionamento* - que são atividades de demonstração, verificação ou investigação, podendo apresentar elementos do ensino tradicional e construtivista⁶; *Uso de Novas Tecnologias* - associada a qualquer equipamento eletrônico e *softwares*; *Cotidiano* - usar situações vividas pelos estudantes como forma de construir algum conceito físico; e *Montagem de Equipamentos* - que consiste na confecção de experimento e suas possíveis aplicações para demonstrar o fenômeno ou para levantar dados.

De acordo com Araújo e Abib (2003, p.191):

⁶ Construtivismo não é uma metodologia de ensino, mas uma concepção teórica acerca de como o homem chega ao conhecimento (VILLANI; PACCA, 1997). Essa concepção orienta capitalizar o que os estudantes já sabem e dirigir-se às suas dificuldades em compreender os conceitos científicos em função de sua visão de mundo. (AGUIAR JR, 2016).

[...] Há uma ampla gama de possibilidades de uso das atividades experimentais no ensino médio, que vão desde as atividades de verificação de modelos teóricos e demonstração, geralmente associadas a uma abordagem tradicional de ensino, até a presença já significativa de formas relacionadas a uma visão construtivista de ensino, representadas por atividades de observação e experimentação de natureza investigativa. Entretanto, para que os professores possam lograr sucesso em sua prática pedagógica, acredita-se ser um imperativo que a metodologia experimental adotada seja selecionada tendo em vista quais são os principais objetivos a serem alcançados com a mesma, uma vez que as diferentes modalidades de experimentação tendem a priorizar e facilitar o alcance de diferentes objetivos educacionais, cabendo portanto a quem conduzir a atividade a escolha mais adequada da mesma, considerando o momento, o contexto e as finalidades pretendidas.

Carvalho (2010) apresenta pontos fundamentais nas atividades experimentais para atender a Alfabetização Científica: *A superação das concepções empírico-indutivistas da ciência* – Levar o aluno, ao resolver questões (experimentais), a pôr a prova suas concepções prévias, construindo assim um pensamento científico; *Promoção da argumentação dos alunos* – observar a argumentação dos alunos, indicando que linguagem científica deve ser argumentada de forma a demonstrar evidência de sua ideia; *Incorporação de ferramentas matemáticas* – utilizando primeiramente uma análise qualitativa, e utilizando do corpo matemático como linguagem para descrever as variáveis do fenômeno estudado; *Transposição do novo conhecimento para a vida social* - relacionando a ciência com a realidade social do aluno.

Ao professor cabe um entendimento de como guiar suas próprias ações nas aulas de laboratório que vise a Alfabetização Científica dos alunos. Carvalho (2010) propõe compreender cinco etapas: a proposta do problema experimental pelo professor; a resolução do problema pelos alunos; a etapa de os alunos apresentarem o que fizeram; etapa da procura de uma explicação casual e/ou de sistematização; e a escrita individual de relatório. Nesse tipo de atividade, fica clara a necessidade de participação efetiva dos alunos, podendo favorecer a motivação no estudo da disciplina de Física.

Sabemos dos desafios e dificuldades da realização dessas atividades dentro e fora da sala de aula. Porém, a não vivência dos alunos durante sua vida escolar de atividades prático-experimentais pode vir a dificultar o objetivo central do ensino de ciências, em especial o da Física, na pretensão da alfabetização científica. Devemos, portanto, considerar uma nova concepção ou postura por parte dos educadores em relação à essa atividade de ensino (ARAÚJO; ABIB, 2003).

2.1.2 A Matemática no ensino de Física e sua interdisciplinaridade

A Física utiliza a Matemática como linguagem para descrever fenômenos físicos, a partir de equações, gráficos, tabelas, entre outros. No ensino da Física, é comum o discurso de professores relacionando a não compreensão da disciplina pela fragilidade do conhecimento matemático dos alunos (PIETROCOLA, 2010).

Souza e Santo (2008) e Pietrocola (2010) concordam que a Física, por tratar muitas vezes de conceitos abstratos, se desvincula do mundo vivencial dos alunos, sendo necessário que o professor de Física comece a refletir em sua prática de ensino sobre o papel desempenhado pela Matemática na constituição do conhecimento na Física. Os dois autores propõem formas no ensino de Física pela linguagem Matemática.

Pietrocola (2010) destaca duas habilidades. A primeira se fundamenta no domínio *técnico* dos sistemas matemáticos, como equações, gráficos, entre outros. Essa habilidade está ligada aos saberes internos matemáticos. A segunda se fundamenta no uso de um corpo matemático para explicar fenômenos físicos. Essa capacidade está ligada ao uso organizacional da Matemática em domínios externos, chamada de *estruturante*. Enquanto a primeira pode ser obtida fora do ensino de Física, a segunda não pode. Ou seja, o puro domínio da Matemática garante uma das habilidades, porém não garante que o aluno seja capaz de estruturar o pensamento na descrição do mundo físico (PIETROCOLA, 2010).

Seguindo essa linha, Souza e Santo (2008, p. 8) propõem a modelagem Matemática como metodologia para o ensino de Física, entendendo-a por:

Um conjunto de procedimentos que visam abstrair, da realidade a nossa volta, um modelo matemático representativo desta realidade, o qual nos permite compreender melhor a relação entre os acontecimentos e o mundo, através de: análises, reflexões, deduções, previsões.

Esse modelo deverá ser testado de diferentes maneiras para verificar em que grau corresponde à realidade analisada. A utilização dessa metodologia faz correspondência com a *habilidade estruturante* proposta por Pietrocola (2010), pois nela a Matemática é usada como linguagem na descrição, previsão ou análise de um fenômeno físico observável, e não somente como resolução de equação.

Na perspectiva da modelagem Matemática como metodologia de ensino de Física, o aluno é levado a (re) descobrir um modelo (equação Matemática), havendo, assim, um significado de contexto para utilização desse modelo matemático. Souza e Santo (2008) argumenta que, nesse processo, conceitos físicos são trabalhados, diferente do ensino tradicional, que segue o esquema: definição de conceitos, fórmula e aplicação (exercícios).

Pietrocola (2010) afirma que os professores associam boa parte dos problemas no ensino de Física à falta do domínio matemático por parte dos alunos. Porém, aprender Matemática é muito diferente de aprender a usar Matemática em Física. Pensar num falso pré-requisito matemático necessário para disciplina de Física cai num perigoso obstáculo-pedagógico (PIETROCOLA, 2010).

2.1.3 Abordagem Histórico-Filosófica no ensino de Física

Geralmente, professores apresentam os conceitos físicos de forma conclusiva, sem se referir aos processos que levaram a essas conclusões. Apresentar o contexto histórico e filosófico contribui para o esclarecimento da ciência como uma construção humana que está relacionada a um contexto político social, em que os conceitos científicos são uma construção coletiva de tentativas e erros, cuja proposição

oferecida pelos cientistas não é imutável ou absoluta, e que a partir de novas respostas surgem novas perguntas. A abordagem Histórico-Filosófica da Ciência (HFC) aproxima o aluno de uma visão mais apropriada das ciências (CARVALHO, 2010; SASSERON, 2010).

É necessário compreender que não se trata de abordar a história de forma isolada em datação de eventos passados. Guerra (2004) fala que a História da Ciência será eficaz na construção de um espaço propício à reflexão quando relacionar o desenvolvimento interno dos conceitos e experimentos científicos e tecnológicos, discutindo-se como se insere na história da sociedade, apresentando controvérsia científica, tais como sua construção e produção cultural.

Alguns cuidados, segundo Carvalho e Sasseron (2010), devem ser observados ao desenvolver em sala de aula atividades a partir do uso da HFC. O primeiro seria o da linguagem apresentada nos textos científicos, geralmente escritos pela própria comunidade científica, que apresenta uma linguagem própria. O professor deve previamente saber que essa mensagem só fará sentido se compreendida. Em segundo, mas ainda em relação ao texto em si, é a revisão de traduções, que podem não ser claras por trazerem tradução literal de conceitos. Em terceiro lugar seriam aplicações em questões com textos em que os alunos possam interagir com questões abertas que prezem pela dissertação criativa do aluno, mas sem perder o foco nos pontos principais.

Não é simples a utilização da HFC como prática de ensino. Martins (2007, p. 115) afirma que “a simples consideração de elementos históricos e filosóficos na formação inicial de professores das áreas científicas, ainda que feita com qualidade, não garante a inserção desses conhecimentos nas salas de aula do ensino básico”. Vemos, assim, uma distância entre conhecer os fundamentos da HFC e sua aplicação no ensino.

Na próxima subseção, tratamos da categoria teórica referente ao professor iniciante e os saberes docentes.

2.2 O professor iniciante e os saberes docentes

A fase inicial da carreira docente é o período em que o professor, conhecendo a realidade de trabalho, estabelece relações entre os desafios e angústias da profissão com o seu papel social. É o período que Huberman (2000) chama de “Sobrevivência” e “Descoberta”. Essas duas fases são vivenciadas associadamente e é o segundo aspecto que dá suporte para lidar com o primeiro, podendo ser verificado a existência de perfis com somente um desses componentes (HUBERMAN 2000).

Apesar dessas características dominantes, o autor não descarta a existência de outros perfis, tais como: *a indiferença* - professores que estão atuando provisoriamente ou a contragosto; *a serenidade* - aqueles que já tem experiência; *a frustração* - aqueles que se apresentam com um caderno de encargos ingratos ou inadequados (HUBERMAN, 2000). Aplica-se a todos os perfis o tema da “Exploração”. Na carreira docente, esse tema se limita aos meios impostos pela instituição, que definirá quais turmas o professor terá ou se assumirá outras funções (HUBERMAN, 2000).

O ciclo de vida profissional dos professores não é um processo retilíneo. No entanto, há fases e/ou transições que atravessam à carreira (HUBERMAN 2000). Mesmo compreendendo que não há um modelo linear, observa-se “tendências

centrais” na carreira docente que podem ser desenhadas de forma ordenada. De acordo com Huberman (2000), entre 1-3 anos da entrada na carreira podem ser observados tendências próprias, em que as primeiras fases representam o estabelecer-se, em termos profissionais, progressão e domínio da profissão ou bloqueios e desinvestimento no plano profissional.

O início da carreira docente, para Tardif (2014), ocorre entre 1-5 anos de trabalho. Nesse período, estão mergulhados na prática, provando a si e aos seus pares sua capacidade, construindo seu *habitus*⁷. Tal etapa é uma fase crítica, pois relaciona as experiências anteriores com a realidade do trabalho.

Nesse processo inicial, o professor julga sua formação universitária, forçando o questionamento de professor ideal tal como o que é um professor eficiente. A fase inicial da carreira docente é a fase de exploração, que é construída em tentativas e erros e de aceitação da comunidade escolar (TARDIF, 2014).

Ao se falar da profissão e do saber inserido nela, Tardif (2014, p.12) diz que é necessário relacionar o saber com os condicionantes e com o contexto de trabalho:

O saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente.

A prática docente integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações. De acordo com Tardif (2014), o saber docente se compõe, na verdade, de vários saberes provenientes de diferentes fontes: da formação profissional, dos saberes disciplinares, dos currículos e da experiência. Os *saberes da formação profissional* são os saberes da ciência e das técnicas de ensino da área. Os *saberes disciplinares* são saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento abrangidos pelas instituições de Ensino Superior. Os *saberes curriculares* correspondem aqueles que constituem o programa de ensino da escola. Os *saberes experienciais* constituem os fundamentos da prática e da competência profissional (TARDIF, 2014).

Os saberes do professor são plurais, porque envolvem, em sua própria prática, o *conhecimento com o saber-fazer*. Esse saber-fazer não é produzido em si mesmo, mas a partir de suas experiências sociais - provêm, por exemplo, de sua família, da escola de formação e sua cultura pessoal - outros vêm da universidade; outros estão ligados às normas e regras da instituição (TARDIF, 2014).

Nessa perspectiva, o saber profissional está ligado aos vários saberes oriundos da sociedade, instituição escolar, dos outros atores educacionais, da universidade, entre outros. “Por isso, ao se falar dos saberes dos professores, é necessário levar em consideração o que eles nos dizem a respeito de suas relações sociais com esses grupos, instâncias, organizações, etc.” (TARDIF, 2014, p. 20).

⁷ Maneira pessoal de ensinar (TARDIF, 2014).

Pode-se pensar que para ensinar basta “saber” a matéria que se ensina. Porém, Marcelo (2009) afirma que saber o que se ensina não é um indicador de qualidade de ensino. Esse saber é imprescindível no ensino de uma disciplina, mas, no que diz respeito à docência, o saber ensinar, o conhecimento do contexto (onde se ensina), dos alunos (a quem se ensina), de si mesmo, faz com que o professor não seja mero transmissor do conhecimento (MARCELO, 2009).

Freire (1996, p. 52) afirma que: “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. O professor, diante de um saber pragmático, deve estar aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos. Ambos, professor e aluno, embora diferentes entre si, são mutuamente formados um pelo outro, é nesse sentido que ensinar não é transferir conhecimentos (FREIRE, 1996).

Mesmo que tenha um caráter próprio, a prática de um professor fornece sentido apenas quando colocada em destaque em relação à situação coletiva de trabalho. Tardif (2014) afirma que o produto da experiência docente é um saber social, pois é partilhável por todo um grupo de agentes e sua posse e utilização legitima as organizações escolares e formação docente. Ensinar envolve sujeitos em função de um objetivo social, sendo essas metas sociais variáveis no tempo.

Diante do exposto, podemos dizer que é principalmente no início da carreira docente que o perfil dos professores é construído. O professor é alguém que sabe algo, e esse saber é construído na confluência de múltiplos saberes. O saber do professor está numa relação complexa entre o coletivo de pares, alunos e sociedade.

Na próxima seção, apresentamos a metodologia da pesquisa.

3 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza qualitativa. Essa abordagem facilita descrever a complexidade de problemas, pois o processo de reflexão e análise da realidade é realizado através da utilização de métodos e técnicas para compreensão do objeto de estudo em seu contexto (OLIVEIRA, 2014). Para isso, o pesquisador busca em campo “fenômenos” a partir da perspectiva dos integrantes envolvidos no processo, utilizando-se de dados coletados e analisados, na tentativa de compreender a dinâmica desses fenômenos (GODOY, 1995).

3.1 Participantes: critérios

Definimos, como participantes da pesquisa, egressos do curso de Licenciatura em Física do IFPE – *campus* Pesqueira - que tinham período de atuação profissional igual ou menor do que cinco anos e que estavam atuando no Ensino Médio. Seguimos a definição de professor iniciante abrangendo o tempo máximo definido por Tardif (2014), já que a definição de Huberman (2000) se localiza dentro desse limite.

Escolhemos os egressos do IFPE - *campus* Pesqueira, pois é nesta instituição que estamos concluindo a Licenciatura em Física. Conforme indicamos, o PPC do curso tem como base uma concepção de formação docente que possibilite ao futuro professor autonomia para enfrentar os desafios educacionais. Além disso,

consideramos que o curso está situado numa região que atende diversas cidades que não têm instituições de formação superior pública.

3.2. Instrumentos de coleta e análise dos dados

O instrumento de coleta foi a entrevista semiestruturada. Esse tipo de entrevista combina perguntas abertas e fechadas. O pesquisador deve seguir com questões previamente definidas, porém, caso o informante “fuja” ao tema ou tenha dificuldade com ele, o entrevistador tem a liberdade de direcionar perguntas adicionais para elucidar questões que julga não claras ou fora do contexto proposto (BONI; QUARESMA, 2005). De acordo com Boni e Quaresma (2005), nesse tipo de entrevista, observa-se uma aceitação maior de participação, já que é mais comum as pessoas aceitarem falar sobre um determinado assunto.

Para a realização da entrevista, elaboramos um roteiro dividido em duas partes: 1) *Questões básicas sobre o participante*, em que solicitamos informações de caracterização, tais como: idade; nome e local da escola em que trabalha; forma de contratação; nível de formação; carga horária de trabalho semanal e carga horária da disciplina em cada turma que lecionava; 2) *Questões sobre o objeto de pesquisa*, em que buscamos explorar: a trajetória na inserção no trabalho docente; a construção dos conhecimentos e práticas de ensino de Física; o papel do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem de Física; práticas de ensino de Física exitosas e que não haviam alcançado êxito; autoavaliação e feedback (retorno) sobre o trabalho desenvolvido como docente.

Utilizamos, como procedimento de análise, a Técnica de Análise de Conteúdo Categorical Temática. A Técnica de Análise de Conteúdo abrange um “conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 1977, p. 38).

A Técnica segue três etapas básicas em sua organização: *pré-análise*, *exploração do material* e o *tratamento dos resultados*, a *inferência* e a *interpretação* (BARDIN, 1977). A *pré-análise* é a fase de organização propriamente dita. Essa fase, segundo Trivinos (1987), refere-se às técnicas que empregamos para a reunião de informações. A *exploração do material* consiste essencialmente de operações de codificação ou enumeração, em função de regras previamente formuladas (BARDIN, 1977). A fase de *tratamento dos resultados*, *inferência* e *interpretação* foi realizada por meio da análise temática, que consiste em descobrir “núcleo de sentido” que compõe a comunicação cuja presença ou frequência de aparição possa se relacionar com o apoio teórico escolhido, correspondendo à regra de recorte do “sentido e não da forma” (BARDIN, 1977).

3.3. Percurso no campo e caracterização dos participantes

Em decorrência da pandemia da COVID-19, doença causada por um novo coronavírus, a coleta foi realizada de forma remota⁸.

⁸ Em dezembro de 2019 houve a transmissão de um novo coronavírus (SARS-CoV-2), o qual foi identificado em Wuhan, na China, e causou a COVID-19, sendo em seguida disseminada e transmitida pessoa a pessoa (BRASIL, 2021).

Inicialmente, entramos em contato com a coordenação do curso para ter acesso aos dados de e-mail e telefone dos egressos⁹. A coordenação disponibilizou o contato de 45 concluintes do curso. Desses, cinco não tinham contatos ativos. Desse modo, buscamos, através de outras fontes, obter contatos de formados no curso que não estavam na lista fornecida pela coordenação. Através de fontes extra institucionais, como as redes sociais, conseguimos o contato de mais seis egressos.

Desse modo, enviamos um e-mail com um questionário on-line para 46 egressos. Esse questionário, construído no *Google Forms*¹⁰, buscava obter informações dos possíveis egressos que se enquadrariam no critério de participação da pesquisa. O questionário solicitava informações referente à ocupação profissional, se estavam atuando como professor(a) de Física e o tempo de atuação como professor de Física. Após esse contato, os perfis de interesse da pesquisa foram contatados para solicitar sua participação no trabalho.

Dos 46 egressos, apenas 11 responderam. Desses, apenas cinco indicaram que estavam atuando como professores de Física¹¹, sendo que dois afirmaram que atuavam há um ano; um que atuava há quatro anos e meio; um que tinha cinco anos de experiência e um que atuava há um mês. Decidimos excluir a participação do egresso que tinha apenas um mês de experiência, por considerar que esse tempo de atuação profissional não é previsto nos trabalhos dos autores Huberman (2000) e Tardif (2014).

Desse modo, agendamos as entrevistas com quatro egressos. As entrevistas foram realizadas através da plataforma *Google Meet*¹² com tempo não limitado¹³. No entanto, desconsideramos a participação de um dos egressos que afirmou ter um ano de experiência, mas, na ocasião de realização da entrevista, informou que não estava lecionando. Isso porque consideramos Tardif (2014) quando aborda sobre as condições de trabalho dos professores de uma carreira regular e permanente no estudo primário dos saberes docentes. O autor afirma que os professores que não têm um trabalho estável “vivem trajetórias profissionais mais complexas e ‘hachuradas’, com repercussões na própria aprendizagem do magistério e na edificação dos saberes profissionais” (TARDIF, 2014, p.83).

Assim, apenas três egressos participaram da pesquisa. Destacamos que as entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, conforme autorização dos participantes através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo todas as informações sobre a pesquisa.

⁹ As informações de contato dos egressos pela coordenação do curso foram recebidas no dia 19 de janeiro de 2021. De acordo com a coordenação, as informações não estavam atualizadas devido à falta de tempo hábil referente aos processos regimentais para atualização de dados.

¹⁰ Ferramenta do Google para criar testes e pesquisas on-line.

¹¹ Sobre os demais egressos (6), três informaram que estavam estudando, sendo que um não especificou o que estava estudando e os outros dois indicaram que cursavam o Mestrado – um deles especificou o curso: Física Aplicada; um disse que era Analista de Tecnologia da Informação (TI); um que estava desempregado; e um disse que era servidor público, mas não especificou o cargo.

¹² É um programa on-line de vídeo chamada do Google, que permite a criação de reunião de vídeo e voz, gerando um link de acesso. Pode ser acessado em plataformas de Computador, Android, iPhone e iPad.

¹³ Destacamos que realizamos um pré-teste com um professor de Física para identificar possíveis falhas no instrumento tecnológico escolhido e para que apresentasse comentários e sugestões.

O Quadro 1 apresenta informações de formação e experiência profissional dos participantes, que, nesta pesquisa, identificamos pelo seguinte código: A sigla Prof(a), de Professor(a), seguido de um nome fictício para respeitar o sigilo das identidades dos participantes. Dois eram do sexo masculino – Prof. Alcino, com 31 anos de idade, e Prof. Laurêncio, com 29 anos; e um do feminino – Profa. Rosário, com 29 anos de idade.

Quadro 1 – Nível de formação e experiência profissional

Participantes	Nível de Formação	Rede Escolar e Forma de Contratação	Tempo como Professor	Carga Horária semanal	Quantidade de aulas semanais por turma
Prof. Alcino	Graduado	Estadual de Ensino Médio - Servidor Concursado Efetivo	1 ano	30	3
Prof. Laurêncio	Mestre	Federal de Educação Superior, Básica e Profissional - Servidor Concursado Efetivo	5 anos	40	3
Profa. Rosário	Graduada	Particular de Ensino Médio e Fundamental - Contrato	4 anos e meio	24	4

Fonte: o autor.

Na próxima seção, apresentamos os resultados e análises.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Da análise das entrevistas emergiram duas categorias: 1) “**Origens dos saberes dos professores iniciantes sobre o Ensino de Física**” e 2) “**Metodologias de ensino de Física dos professores iniciantes**”.

4.1. Origens dos saberes dos professores iniciantes sobre o Ensino de Física

Tardif (2014) afirma que o saber do professor é plural, porque envolve, em sua própria prática, o *conhecimento* com o *saber-fazer*, e que o saber dos professores não

é algo desordenado. A aplicação desse conhecimento na própria experiência gera uma estrutura de saber experiencial.

Nas falas dos entrevistados, identificamos que os conhecimentos sobre o ensino de Física são provenientes de diferentes fontes: graduação, mestrado, práticas de professores, programas de formação de professores, cursos, a própria prática, entre outros. Observemos trechos dos depoimentos:

Primeiro, a teoria durante a graduação e vendo os outros professores ensinar, eu fui construindo, e também pela oportunidade de participar do Programa Residência Pedagógica e do estágio. [...] Após a graduação, a construção se deu pesquisando bastante sobre o que os outros professores estavam fazendo sobre, fazendo alguns cursos.[...] Na prática. O que eu estudava eu procurava fazer na prática, então é basicamente buscando se aperfeiçoar no ensino, buscando ver como os outros professores fazem para que aí a gente possa é... o que dá certo. O que dá certo para nossa realidade, é um conjunto, não tem só um fator [...] (Prof. Alcino).

A graduação teve grande importância, tanto a graduação quanto o mestrado, é [...] programas e projetos que eu participei também e ajudaram muito na minha formação, tanto nos meus conhecimentos acerca da Física quanto na prática docente também. [...] O que eu considero que foi muito importante na minha graduação foi ter participado do Clube de Astronomia, [...] eu pude praticar o ensino através de palestras [...] de minicursos [...] também [...] a parte da pesquisa. [...] Prática de estudar muito para concurso então estudar sozinho foi algo que também é... me ajudou bastante. Tanto para construir os conhecimentos de física quanto os conhecimentos pedagógicos porque eu me inspirei muito em cursos [...] eu acho que isso também me ajudou muito a enriquecer meu conhecimento e a ter contato com práticas pedagógicas diferentes. (Prof. Laurêncio).

Eu me baseio muito em algumas coisas, alguns métodos, algumas práticas que eu vi durante a graduação, por exemplo, tem uma professora, que ela tem o hábito de colocar ao lado do quadro o formulário, como se fosse uma espécie de revisão, e eu achava muito interessante [...] aí eu tentei trazer um pouquinho disso pra minha prática. [...] Uma outra coisa que eu tento fazer também é sempre que possível mostrar alguma simulação, algum experimento, alguma coisa que seja simples de fazer, mas que traga a Física um pouco mais para perto dos alunos para que eles possam entender [...] e não ficar uma coisa tão abstrata isso eu aprendi com alguns professores da graduação também. [...] Mas também tenho, digamos, a minha forma de ensinar [...] (Profa. Rosário).

Os entrevistados destacaram os desafios do choque com a realidade em atuar como o professor responsável pela disciplina de Física. Mas ressaltaram que, após esse período, se constrói o que chamaram de “Pegando o Ritmo/Acostumando” com esses desafios.

Huberman (2000) fala sobre essa fase da entrada na carreira. Afirma que é uma fase de incertezas, pois supostos processos da “sobrevivência” e o da “descoberta” são observados nos perfis desses professores. Nas falas dos entrevistados Alcino e Rosário podemos verificar esses processos.

Quando eu iniciei já fui ser o professor, aí no início é um choque. Você fica meio sem saber o que fazer, mas aí, aos poucos a gente vai pegando o ritmo

[...] Somente quando você está no lugar do professor mesmo é que você vai, vai ver a realidade e como é ensinar. E aí aparece as dificuldades, que são como ensinar a alunos que estão desestimulados né, e que também é... aprende de forma diferentes. Uma das grandes dificuldades que eu vi logo no início foi a questão do aluno especial¹⁴, é como, é... ensinar ao aluno especial e aos outros alunos [...] Até hoje ainda estou aprendendo a ver qual é a melhor forma de se ensinar (Prof. Alcino).

Eu sou uma pessoa muito tímida, então para começar minha carreira eu tive muita dificuldade, [...] para conseguir me expressar da maneira que eu queria. Ficava muito tímida, muito nervosa e etc. Mas depois de algumas semanas, [...] eu já me acostumei. [...] Comecei dando aula de ciências, mas depois eu fui pra Física, e já faz uns quatro anos que eu leciono Física. Biologia e Química em algumas turmas para completar a carga horária. [...] Trabalhei durante três anos no cursinho pré-vestibular (que tinha antes da pandemia). Quando eu assumi a disciplina de Física do oitavo até o terceiro ano que era outro professor que dava, eu tive um desafio muito grande de ir para minha área de fato e agora por estar na minha área de fato eu achei que senti que teria uma cobrança um pouco maior, então eu me cobre um pouco mais quando teve essa mudança (Profa. Rosário).

Um dos professores entrevistados apresentou o perfil que Huberman (2000) chama de *Serenidade* - aqueles que já têm experiência. O entrevistado Laurêncio relatou suas experiências profissionais de início de carreira e como a partir delas chegou a lecionar Física.

Minha primeira experiência como docente foi durante... a minha graduação como licenciando, eu participei de um estágio não obrigatório, um estágio remunerado... em uma escola estadual do ensino fundamental e eu trabalhava mais com turmas na disciplina de Ciências e Matemática. [...] Quando terminei a graduação, eu fiquei cerca de três meses trabalhando em uma escola privada na disciplina de Física. [...] Passado em um concurso público para técnico de laboratório não tinha mais a prática docente durante esse período, apenas auxiliava os professores no laboratório, professores e estudantes. [...] Passei pro concurso para docente [...] trabalhei com o [...] PROEJA¹⁵, ensino médio integrado e graduação (na disciplina de Física) (Prof. Laurêncio).

O tema da “Exploração”, segundo Huberman (2000), tipifica todos os perfis no início da carreira docente. Segundo o autor, a exploração é limitada por parâmetros impostos pela instituição, em que os professores têm oportunidade de explorar turmas diferentes, outros estabelecimentos e outros papéis além de ensinar. No geral, podemos dizer que a maior parte da exploração relatada pelos entrevistados está relacionada à atuação em diferentes turmas, pois não houve menção a outros papéis, além da docência. A Profa. Rosário afirmou que atuou profissionalmente apenas em sua escola atual, porém teve a oportunidade de lecionar em diferentes turmas do Ensino Médio, fundamental e em cursinho pré-vestibular. O Prof. Alcino atua em todas

¹⁴ De acordo com a Lei nº 13.146/2015, que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), recomenda-se usar o termo "pessoa com deficiência" (PcD).

¹⁵ Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2006).

as turmas de Ensino Médio e o Prof. Laurêncio atua no Ensino Médio e no curso de Graduação em licenciatura em Física, além de já ter atuado profissionalmente em outras instituições. O Prof. Laurêncio acrescenta, ao seu perfil de “Serenidade”, uma maior exploração profissional no ensino em diferentes instituições.

Nas falas dos entrevistados, podemos constatar a relação que fazem com as experiências anteriores por meio de programas, estágios e práticas docentes durante a graduação com sua atuação profissional.

Segundo o Prof. Laurêncio, a construção das práticas envolve, principalmente, o “contato com práticas pedagógicas diferentes”, sejam elas vistas durante a sua formação inicial ou cursos posteriores. Para o Prof. Alcino, “não buscar ver o que os outros professores fazem” pode aumentar as dificuldades da prática docente. No entanto, afirma que não consiste simplesmente em reaplicar essas práticas, mas construí-las.

Tardif (2014) afirma que é perante seus saberes que os professores validam em sua própria prática as subjetividades relacionadas à atividade docente. Esses saberes adquiridos no exercício de sua prática profissional constituem os fundamentos de sua competência. Além disso, é a partir deles que julgam sua formação, como também a importância e adequação de reformas introduzidas nos programas ou nos métodos de ensino.

Sendo assim, reiteramos que os saberes dos entrevistados sobre o ensino de Física estão sendo construídos na confluência de saberes diversos.

A seguir, apresentamos a segunda categoria construída.

4.2 Metodologias de ensino de Física dos professores iniciantes

As práticas dos entrevistados passam pela compreensão inicial de que o papel do professor e do aluno no processo do ensino e aprendizagem de Física é de “Colaboração e Troca de conhecimentos”. Observemos alguns trechos dos depoimentos:

O aluno e professor precisam colaborar entre si, precisam construir o conhecimento juntos (Prof. Alcino).

Eu acho que deve existir sempre uma troca entre professor e estudante (Prof. Laurêncio).

Para mim, seria uma troca de conhecimentos, vamos colocar assim. Professor mediando para o conhecimento chegar no aluno, mas não sendo detentor de todo o conhecimento e sabendo de tudo, tem muita troca também que acontece (Profa. Rosário).

Os entrevistados compreendem que um aluno passivo, que apenas recebe o conteúdo da disciplina, não atende ao objetivo de ensinar e aprender a disciplina de Física, e que suas práticas devem ter como base estratégias que visem à participação ativa dos alunos. Vejamos depoimentos:

O aluno foi acostumado a somente receber o conhecimento, participar de forma passiva do aprendizado, e no meu ver esse aprendizado ele é de curta

duração, o aluno pode até aprender, mas depois ele esquece. Aprender entre aspas, depois ele esquece. Então, a prática que eu busco é a prática, é fazer com que o aluno participe ativamente (Prof. Alcino)

[...] Cabe ao professor de Física mostrar qual é a importância da Física, qual o papel que a Física desempenha na vida do estudante, e eu acho que tendo em vista que o estudante ele passe a ter esse conhecimento, ele passe a descobrir as formas como a Física faz parte da vida dele, a importância da Física, ele vai criar um interesse natural para estudar” (Prof. Laurêncio)

Freire (1996) afirma que, diante do saber, professor e aluno devem estar comprometidos, pois, embora diferentes entre si, são mutuamente formados um pelo outro. Esse entendimento pode ser visto na fala da Profa. Rosário:

Professor media o conhecimento digamos, ele faz que o conhecimento chegue para o aluno e vai buscando também algumas experiências que o aluno tenha, então eu acho que os dois acabam trocando informações e acabam aprendendo também ao mesmo tempo.

As estratégias de ensino que os professores entrevistados relataram maior êxito foram principalmente àquelas em que utilizaram atividades prático-experimentais. Destacaram a motivação e participação efetiva dos alunos e suas mediações nas atividades, seguindo a ideia de Moreira (2018) e Sasseron (2010) de que um ensino a partir de uma Alfabetização Científica, além de suas estratégias metodológicas, devem fazer sentido para os alunos.

[...] Uma das [aulas] que obtive êxito [...] eu fiz uma prática experimental, [...] de eletrostática, [...] os alunos foram construir o eletroscópio o eletróforo, certo, com materiais de baixo custo, [...] os alunos estavam lá entusiasmados, tentando fazer o eletróforo (Prof. Alcino)

Eu levei eles para o laboratório de Física, e eu tinha combinado com eles anteriormente que eles tinham que levar alguns materiais e a ideia era que eles construíssem uma garrafa térmica [...] para eles entenderem algumas características desses fenômenos de troca de calor [...] Pedi para que eles se dividissem em grupos, trouxessem os materiais que basicamente eram garrafas pet, jornal, papel alumínio tesoura [...] Todos participaram ativamente do processo e durante a atividade eu percebi que eles gostaram bastante e estavam se divertindo bastante construindo aquele experimento [...] (Prof. Laurêncio).

[...] Quando eles conseguem montar experimentos sem a minha ajuda, [...] demonstrar como funcionaria um submarino que... aí eles conseguem trazer alguns conceitos de Física [...] (Profa. Rosário)

Nas atividades prático-experimentais descritas pelos entrevistados, podemos observar aspectos metodológicos descritos em Araújo e Abib (2003) como o uso de Novas Tecnologias e Montagem de Equipamentos. Podemos também perceber uma atividade prática na fala de Rosário que acontece em um espaço fora do laboratório e do ambiente escolar, no qual Amaral (2017) se refere à atividade na qual não necessitou do espaço do laboratório para ser desenvolvida, mas mesmo assim trabalhou os conceitos de forma prática.

Do mesmo modo, os entrevistados relataram experiências não exitosas no ensino de Física. Em alguns casos, mencionaram o uso da metodologia tradicional de ensino, com apenas uso do quadro; em outros, indicaram estratégias consideradas mal aplicadas por falta de “experiência” da prática docente. Nesse aspecto, podemos ainda citar Tardif (2014) quando afirma que o professor iniciante constrói sua prática a partir de tentativas e erros. Vejamos alguns dos depoimentos.

Não obtive êxito, eu acredito que não fui bem, foi bem complicado a aula, que eu comecei a copiar no quadro, [...] Eu não consegui interagir com os alunos [...] Quando só utilizei o quadro branco não, não obtive êxito (Prof. Alcino).

[...]Eu estava discutindo termodinâmica [...] Eu levei esse texto para aula em forma de vídeo, então tinha uma narração do conto eu fiz algumas animações [...] Levei para sala de aula, só que o que é que eu percebi que, como a narração era um pouco longa, [...] o pessoal [...] foi perdendo um pouco interesse no vídeo, na animação que eu tinha preparado, embora [...] eu considero que seja um texto bastante interessante e eu usei esse texto de outras formas depois com outras turmas de uma forma diferente [...] (Prof. Laurêncio).

[...] Quando eu tentei fazer um experimento utilizando disco de Newton [...] acabou não funcionando tão bem quanto eu imagine que funcionaria [...] Então foi nesse momento que eu percebi que, às vezes, mesmo quando a gente planeja muito [...] pode acontecer alguma coisa que atrapalhe essa situação. [...] (Profa. Rosário).

Por fim, os professores entrevistados disseram que não têm uma metodologia específica de autoavaliação de seu trabalho, mas que percebem a efetividade de suas estratégias em diferentes respostas dos alunos, sejam elas verbais ou por meio de suas avaliações de conteúdo. Uma evidência, portanto, de que os professores e os alunos se formam mutuamente.

Seguem os relatos dos entrevistados sobre sua própria avaliação de seu trabalho docente:

[...] Me autoavalio no sentido de observar se o aluno está realmente aprendendo, fazendo perguntas, em uma prova, numa lista exercícios, oralmente mesmo, então eu me autoavalio pelos alunos, eu observo se os alunos estão aprendendo, estão entusiasmados com a aula, [...] (Prof. Alcino)

[...] A minha autoavaliação ela acontece mais assim no decorrer da disciplina e no final da disciplina, quando eu vejo o resultado dos estudantes, o resultado e a reação deles durante [...] muitas vezes eu dou uma aula, eu percebo que uma turma ela não está muito receptiva aquela forma que eu estou ministrando o conteúdo, então eu tento fazer alguma mudanças para me adequar a... a disciplina no caso me adequar a turma depois[...] (Prof. Laurêncio)

[...] A minha autoavaliação, como eu sou muito crítica comigo mesma, eu acho que tenho muito a melhorar ainda, [...]. Às vezes, eu fico muito travada, às vezes, eu sinto que fico muito presa a ordem dos conceitos que está no livro, até porque a gente é meio cobrado por isso, [...] tem muita coisa que eu posso fazer diferente, trazer mais experimentos, colocar mais experimentos na minha prática, [...]. (Profa. Rosário).

Diante do exposto, reiteramos, com base em Tardif (2014), que, mesmo que tenha um caráter próprio, a prática de um professor fornece sentido apenas quando colocada em destaque em relação à situação coletiva de trabalho, e que esse saber sistematizado é um saber social e é partilhável por todo um grupo de agentes e sua posse e utilização legítima as organizações escolares e a formação docente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, tivemos como objetivo geral analisar a construção dos saberes docentes sobre o ensino de Física de professores iniciantes formados no IFPE – *campus* Pesqueira. Nossos resultados mostraram que as origens dos saberes sobre o ensino de Física são diversas e que as metodologias de ensino de Física de maior êxito foram principalmente àquelas em que utilizaram atividades prático-experimentais.

Os saberes dos professores iniciantes sobre o ensino de Física são construídos a partir de diferentes fontes: graduação, mestrado, prática de professores, Programas de formação docente, cursos, a própria prática, entre outros. Desse modo, a prática profissional baseia-se em múltiplos saberes. Destacamos, aqui, a contribuição de Programas, Projetos e estágios não obrigatórios para uma melhor inserção na profissão docente. Sendo assim, podemos dizer que trabalhos que visem à manutenção desses Programas contribuem para a prática de futuros professores.

Os entrevistados relataram que suas metodologias de ensino de Física mais exitosas envolvem atividades prático-experimentais, que instigam a investigação, coleta de dados, levantamento de hipóteses e debates por meio da linguagem científica numa perspectiva da Alfabetização Científica. Nessas atividades, segundo os professores, os alunos demonstram interesse e participação.

Porém, sentimos falta de outras metodologias do ensino de Física que promovam a Alfabetização Científica. As atividades prático-experimentais foram as únicas mencionadas. Não houve menção a outras práticas destacadas neste trabalho, como a interdisciplinaridade com a Matemática e a abordagem Histórico-Filosófica no ensino de Física, nem menção a outras metodologias. Além disso, não houve menção à discussão de questões ambientais, tema bastante relevante na atualidade.

O fato de as atividades prático-experimentais terem se sobressaído nas falas dos participantes desta pesquisa pode estar relacionado à formação inicial deles. Aguiar e Souto (2021) mostraram, em estudo sobre os trabalhos de conclusão de curso da Licenciatura em Física do IFPE, *campus* Pesqueira, que atividades experimentais é a linha de pesquisa mais abordada nos Trabalhos de Conclusão no período 2013-2019. Cabe, assim, uma reflexão sobre a organização curricular do curso referido neste trabalho.

Desse modo, podemos dizer que, apesar das demonstrações de mudanças no processo de ensino e aprendizagem de Física, como o entendimento de que os alunos são parte desse processo, não eximindo os docentes de seu papel como professor, consideramos necessário avançar nas metodologias de ensino de Física e superar lacunas na prática docente.

No contexto atual, porém, essa necessidade exige que a formação de professores de Física críticos e autônomos não seja desconstruída. Conforme indicamos, as novas Diretrizes de formação de professores (BRASIL, 2019) incorrem em contradições

discursivas em relação às perspectivas de formação que apontam para adequação às necessidades da lógica do mercado (CINTRA; DA COSTA, 2020). Reiteramos, ainda, que a reforma do Ensino Médio não prevê a obrigatoriedade da disciplina de Física nos três anos do Ensino Médio, e a BNCC-EM não apresenta seus conteúdos de forma explícita, pois agrega as habilidades e competências, termos utilizados no documento, das disciplinas de Física, Química e Biologia.

Por fim, cumpre indicar que, apesar do PPC do curso de Licenciatura em Física do IFPE – *campus* Pesqueira - prever um Acompanhamento de Egressos, não localizamos informações sobre esse acompanhamento. Por isso, consideramos fundamental que a instituição invista no acompanhamento de seus egressos. Esse acompanhamento poderá subsidiar tanto a efetividade do Programa do curso, como também conhecer as práticas desses professores. Dar continuidade em discussões que compreenda a prática docente em diferentes realidades contribui na construção e melhorias em Programas tanto de sua instituição de origem quanto para toda educação.

REFERENCIAS

- AGUIAR, Giliandson de França; SOUTO, Thiago Vinicius Sousa. **10 anos da licenciatura em física do IFPE- campus Pesqueira: análise dos trabalhos de conclusão de curso**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Pernambuco, Pesqueira, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/250/10%20ANOS%20DA%20LICENCIATURA%20EM%20F%20c3%8dSICA%20DO%20IFPE%20-%20CAMPUS%20PESQUEIRA%20-%20Giliandson%20Aguiar%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 de mar. de 2021.
- AGUIAR JR, Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 3, n. 2, p. 107-120, 2016.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- BEZERRA, D. P. et al. A evolução do ensino da Física—perspectiva docente. **Scientia Plena**, v. 5, n. 9, 2009.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, p. 9-223, 1977.
- BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BRASIL. **Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006**. Institui, no âmbito federal, o programa nacional de integração da educação profissional com a educação básica na modalidade de educação de jovens e adultos - proeja, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/D5840.htm>. Acesso em: 26 mar. 2021. Brasília, 2006.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as leis n^o 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o fundo de manutenção e desenvolvimento da educação básica e de valorização dos profissionais da educação, a consolidação das leis do trabalho - clt, aprovada pelo decreto-lei nº 5.452, de 1^o de maio de 1943, e o decreto-lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a política de fomento à implementação de escolas de ensino médio em tempo integral. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRASIL. **Medida provisória Nº 746, de 22 de setembro de 2016.** Institui a política de fomento à implementação de escolas de ensino médio em tempo integral, altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o fundo de manutenção e desenvolvimento da educação básica e de valorização dos profissionais da educação, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2016/medidaprovisoria-746-22-setembro-2016-783654-publicacaooriginal-151123-pe.html>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física.** Pernambuco: IFPE, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física.** Pernambuco: IFPE, 2012.

BRASIL. MINISTERIO DA SAÚDE. **Coronavírus-SUS**, 2021. Página inicial. Disponível em: <<https://coronavirus-app.saude.gov.br/app/inicio>>. Acesso em: 27 de mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002.** Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP012002.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução nº2, de 1º de julho de 2015.** Define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v43n1/1517-9702-ep-S1517-9702201605145723.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017.** Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica.

Disponível em: <
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 26 mar. 2021

BRASIL. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a base nacional comum curricular na etapa do ensino médio (BNCC-EM), como etapa final da educação básica, nos termos do artigo 35da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da educação infantil e do ensino fundamental, com base na resolução CNE/CP Nº 2/2017, fundamentada no parecer CNE/CP Nº 15/2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010. p. 53-105.

CINTRA, Paula Cinthya Silva; DA COSTA, Renata Luiza. Diretrizes Curriculares Nacionais para formação de professores para Educação Básica de 2015 e 2019: Perspectivas prática e emancipadora. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9. 2020.

FERRETI, Celso João; SILVA, Monica Ribeiro da. Reforma do Ensino Médio no contexto da medida provisória nº 746/2016: estado, currículo e disputas por hegemonia. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 385-404, 2017.

Freire, Paulo; **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. Ed. – São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio; BRAGA, Marco Antonio Barbosa. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 224-248, 2004.

HUBERMAN, Michaël. **O ciclo de vida profissional dos professores**. In: Nóvoa, António (org) Vida de professores. 2 ed. Porto, Portugal: Porto Ed, 2000. p. 31-61. Porto, 2000.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados e a Sinopse Estatística do Censo da Educação Superior 2019**. Brasília, 2020.

MARCELO GARCÍA, Carlos. A identidade docente: constantes e desafios. **Formação Docente**, 1 (1), 109-131, 2009.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. <https://doi.org/10.5007/%25x>

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

Nascimento, Tiago Lessa. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2010. 61 p. Disponível em: <

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjMuuz50tXvAhUdGLkGHaDIDblQFjAAegQIBhAD&url=http%3A%2F%2Fwww.uece.br%2Ffisica%2Findex.php%2Farquivos%2Fdoc_download%2F75-repensando-o-ensino-da-fisica-no-ensino-medio&usq=AOvVaw1733BXOVPcVRxXQFkt5hVS. Acesso em 29 de mar. de 2021.

NETO, Jorge Megid; PACHECO, Décio. Pesquisa sobre o Ensino de Física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. *In*: NARDI, Roberto (org.). **Pesquisa em Ensino de Física**. 3. ed. p. 15-30. São Paulo, 2004.

NOTA PÚBLICA DA SBF SOBRE A MEDIDA PROVISÓRIA DO ENSINO MÉDIO (MP 746/2016). **Sociedade Brasileira de Física: [SBF]**, [S. l.], p. 1, 6 out. 2016. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=807&Itemid=270>. Acesso em: 4 fev. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. 6. ed. Petrópolis, RJ: VOZES, 2014. ISBN 978-85-326-3377-4.

PIETROCOLA, Maurício. A Matemática como linguagem estruturante do pensamento físico. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010. cap. 4, p. 79-105.

PEREIRA, Marcus Vinicius; DO AMARAL MOREIRA, Maria Cristina. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 265-277, 2017.

RUIZ, Antônio Ibañez; RAMOS, Mozart Neves; HINGEL, Murílio. **Escassez de professores no Ensino Médio**: propostas estruturais e emergenciais. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf?>>. Acesso em: 29 de mar. de 2021.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010.

SILVA, Monica Ribeiro. A BNCC da reforma do Ensino Médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educação em revista**, v. 34. Belo Horizonte, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-4698214130>.

SOUZA, Ednilson Sergio Ramalho; Santo, Adilson Oliveira do Espírito. **A modelagem matemática como metodologia para o ensino-aprendizagem de física**. Anais do VI encontro paraense de educação matemática universidade do estado do Pará, p. 1-13. Belém, 2008. SBN: 978-85-88375-28-4

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Pétropolis, RJ.: VOZES, 2014. ISBN 978-85-326-2668-4.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. ATLAS S.A., São Paulo – SP, 1987.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da faculdade de Educação**, v. 23, n. 1-2, 1997.

