

A diversificação das metodologias de ensino e aprendizagem de Física como elemento formador da identidade docente

Jonas Guimarães Paulo Neto¹
Diego Ximenes Macedo²

Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa-ação realizada com nove licenciandos do curso de Licenciatura em Física do IFCE campus Crateús. O estudo teve como objetivo analisar a formação inicial desses futuros professores, pautada na diversificação dos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem de Física, visando construir/fortalecer sua identidade docente. O trabalho foi desenvolvido ao longo de um semestre letivo, durante a disciplina de Metodologia do Ensino da Física. Foram realizadas atividades teóricas e práticas, incluindo discussões sobre fundamentos pedagógicos, utilização de experimentos, leitura e escrita, além do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Os resultados mostraram o engajamento dos licenciandos, que demonstraram conhecimento prévio sobre diversificação das aulas de Física, mas perceberam a importância das discussões fundamentadas em pesquisas acadêmicas. As atividades propostas permitiram que os licenciandos compreendessem a importância da linguagem na Física e das práticas de leitura e escrita. As considerações finais destacam a necessidade de uma formação docente pluralista, que abranja o desenvolvimento de diversas habilidades e competências, conforme proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este estudo contribui para a reflexão sobre a formação inicial de professores de Física e destaca a importância da diversificação dos recursos e metodologias no ensino dessa disciplina.

Palavras-Chave: Licenciatura em Física; Metodologia do Ensino da Física; IFCE; Identidade docente.

Abstract: This article presents an action-research carried out with nine graduates of the Physics Degree course at the IFCE campus Crateús. The study aimed to analyze the initial training of these future teachers, based on the diversification of resources and methodologies for teaching and learning Physics, aiming to build/strengthen their teaching identity. The work was developed over a semester, during the discipline of Teaching Methodology in Physics. Theoretical and practical activities were carried out, including discussions on pedagogical fundamentals, use of experiments, reading and writing, in addition to the use of Digital Information and Communication Technologies (DICTs). The results showed the engagement of undergraduates, who demonstrated prior knowledge about diversifying Physics classes, but realized the importance of discussions based on academic research. The proposed activities allowed the undergraduates to understand the importance of language in Physics and reading and writing practices. The final considerations highlight the need for a pluralistic teacher training, which encompasses the development of different skills and competences, as proposed by the National Common Curricular Base (NCCB). This study contributes to the reflection on the initial training of Physics teachers and highlights the importance of diversifying resources and methodologies in teaching this discipline.

Keywords: Degree in Physics; Physics Teaching Methodology; IFCE; Teaching identity.

¹ IFCE, E-mail: jonasgui1@hotmail.com

² IFCE, E-mail: diego.macedo@ifce.edu.br

INTRODUÇÃO

Uma das principais dificuldades nos cursos de formação docente é a articulação entre os conhecimentos específicos dos componentes curriculares com os conhecimentos didático-pedagógicos, os quais são extremamente importantes para a prática em sala de aula (SAVIANI, 2009). Silva (2017) aponta a separação dos elementos indissociáveis do exercício docente, o conteúdo e a forma, como a causa dessa problemática, ou seja, as estratégias didáticas dos conteúdos são dominadas apenas pelos especialistas em educação e os especialistas em conhecimentos específicos dominam os conteúdos em sua forma bruta, somente.

Desse modo, é frequente os professores justificarem suas práticas expositivas de ensino, intercalada por perguntas e respostas e pela solução de problemas básicos pela turma (raramente com um estudante na frente do quadro), com o objetivo de “cumprir” o programa curricular no tempo escolar, aquele determinado pelas instâncias superior a ele (NEWTON; DRIVER; OSBORNE, 1999; BUABENG; CONNER; WINTER, 2015). No entanto, Skinner (2010) reforça a evidência de que ênfase no ensino por exposição pode agilizar o “aprender de cor”, não contribuindo devidamente para a construção de uma aprendizagem significativa.

Pereira, Fusinato e Gianotto (2017, p. 16) acrescentam que “a falta de interesse dos alunos pelas aulas de Física é um dos principais problemas enfrentados pelos professores”. Portanto, reconhecer essa dificuldade e buscar estratégias de superação contribui não apenas para a aprendizagem dos estudantes, como também para a relação docente-discente, pois perceberão o esforço do professor para proporcionar experiências diferentes e diversificadas e, possivelmente, podem criar/demonstrar interesse e/ou curiosidade pelos conhecimentos trazidos para sala de aula.

Para isso, é preciso se discutir sobre a formação de professores de Física. Almeida (2015), fundamentada em Shulman (1987) e Almeida (2004), estabeleceu seis “competências pedagógicas de Física” (PCK) como fruto do grupo “Improvements in the Training and Supply of Physics School Teachers” do projeto europeu Horizons in Physics Education (HOPE), das quais três foram verificadas nesta pesquisa: (1)

proposição e análise de aplicações simples da vida cotidiana e sua relação com as leis causais; bem como estabelecer analogias entre sistemas físicos abstratos e sistemas simples que possuem maior familiaridade com os discentes; (2) idealizar, planejar e propor atividades de Física para os estudantes de diferentes níveis de aprendizagem e/ou etários, que motivem e proporcionem um entendimento significativo; (3) e obter experiências exitosas através de trabalhos em grupo e discussões construtivas em sala de aula. Para Shulman, as competências pedagógicas de Física são componentes que verdadeiramente diferenciam o conhecimento profissional docente, distinguindo do conhecimento de um cientista (ALMEIDA; MARTINS, 2017).

Pensando na ausência das competências pedagógicas de Física, Shulman sugeriu um *“modelo de julgamento e de ação pedagógica”* em que o futuro docente deve ser preparado *“para ser capaz de utilizar de modo apropriado as suas compreensões, no sentido de tomar decisões pedagógicas inteligentes”* (ALMEIDA; MARTINS, 2017, p. 154), o qual passa pelas fases de “compreensão”, “transformação”, “instrução”, “avaliação” e “reflexão”, sempre avançando para “novas compreensões”. Com isso, Shulman ultrapassa o estado inicial que se preocupa em compreender profundamente as características dos discentes, as particularidades dos conteúdos e as formas de ensiná-los, propondo que se desenvolva um modelo legítimo de investigação em ação para que se obtenha eficientemente a formação de um bom professor (FRAENKEL; WALLEEN; HYUN, 2012).

O professor de Física precisa conseguir “transformar” os modelos científicos da área em “modelos de ensino” (ALMEIDA, 2017; HOLT-REYNOLDS, 2000; GRECA; MOREIRA, 2000; JUSTI; GILBERT, 2002) empregados em situações do cotidiano, que os estudantes de diferentes etapas letivas e capacidades cognitivas possam assimilá-las, de modo a expandir e/ou corrigir os modelos mentais discentes (ALMEIDA, 2018). Para isso, ele precisa dar conta da função primordial da linguagem, seja a científica, a matemática e a da vida corriqueira, em todo o processo de comunicação e compreensão das teorias e conceitos de Física (ALMEIDA, 2004).

O processo de aprendizagem de Física precisa ser ativo permitindo que os alunos descrevam objetos e acontecimentos, formulem e respondam questionamentos, adquiram conhecimentos, elaborem explicações de fenômenos da

natureza, testem suas explicações de diversas formas e comuniquem suas ideias entre si. Para essa renovação na educação científica, os professores assumem importância fundamental enquanto atores (ALMEIDA; MARTINS, 2017) que viabilizam o processo de transformação da sala de aula com o objetivo de construir práticas de ensino, aprendizagem e avaliação em conformidade com as necessidades dos estudantes da Educação Básica. Nesse interim, Moreira (2018) complementa que a formação integral do licenciando em Física, que impactará diretamente na qualidade do ensino e aprendizagem do componente na Educação Básica, perpassa também pela utilização crítica das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que atravessam a formação de professores e suas práticas didático-metodológicas em sala de aula, figurando uma das dez competências gerais da Educação Básica estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

No trânsito dessas discussões, realizou esta pesquisa, com enfoque qualitativo e do tipo pesquisa-ação, durante a disciplina Metodologia do Ensino da Física no curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Crateús, de dezembro de 2022 a junho de 2023, contando com a participação de nove licenciandos. O objetivo geral foi analisar a constituição e fortalecimento da formação e identidade docentes através da proposição e desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem de Física, com vistas a sua compreensão, domínio e utilização pelos futuros professores na Educação Básica, diversificando as experiências didáticas.

Quanto aos objetivos específicos, buscou-se: identificar as percepções dos licenciandos sobre recursos/instrumentos aplicáveis no ensino e aprendizagem de Física; investigar os impactos da diversificação das metodologias de ensino-aprendizagem de Física na formação e identidade docentes; verificar a importância das TDICs no desenvolvimento da disciplina e para o ensino e aprendizado de Física; e examinar o papel das metodologias de ensino-aprendizagem de Física discutidas no desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC. Para atingi-los, realizou-se a coleta de dados ao longo da disciplina através de algumas TDICs

utilizadas junto aos estudantes e com a aplicação de um questionário ao final do semestre utilizando o Google Forms.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os estudantes só conseguem compreender a Física, em um nível mais aprofundado e fundamentado nas leis e teorias, se os professores a ensinarem; porém, também é preciso que se participem ativamente da construção de sua aprendizagem, através de diálogos e discussões de ideias, entre o docente e os discentes e/ou entre os próprios alunos. A linguagem escrita ou oral precisa atravessar todos esses processos de interação, em que se inclui esquemas ou alguma linguagem matemática, os quais precisam ser compreendidos. Quando se trata da Física, a aprendizagem significativa é dificultada em razão da linguagem científica fazer uso de conceitos abstratos, com definições matemáticas, diferenciados e muito específicos, que são, por vezes, apresentados por expressões que aparecem comumente no cotidiano, mas com substâncias insuficientemente distintas entre si (ALMEIDA, 2004).

Por isso, é extremamente importante se discutir e investir na formação de professores de Física, os quais devem ser formados para, segundo Almeida (2018), fundamentada em resultados de pesquisas educacionais de Shulman (1987), Almeida (2004, 2017) e Almeida e Martins (2017):

Saber os conteúdos científicos que vai ensinar, sendo capaz de interrelacionar conceitos e de justificar causas e consequências do comportamento da natureza, promovendo o seu entendimento por aprendizes com diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo;
Ter consciência do que é a Física, qual o seu valor como ciência, porque se justifica que seja ensinada nas escolas e como se desenvolveu e desenvolve;
Conhecer as teorias de aprendizagem e os diferentes modos de ensinar e de avaliar aprendizagens; conhecer as características gerais dos adolescentes com que irá trabalhar; saber como se devem organizar as atividades numa sala de aula;
Saber como avaliar o ensino que pratica e a qualidade das aprendizagens que consegue promover nos alunos, numa perspectiva de reflexão sobre a eficácia das suas ações pedagógicas;
Desenvolver nos alunos a consciência da escola e da turma como comunidades de aprendizagem, dando a conhecer os “papéis do professor” e os “papéis dos alunos” e as suas necessárias interligações e responsabilidades; perceber os “papéis” dos encarregados de educação, das escolas e do meio envolvente.
Ser reflexivo, um “investigador em ação (ALMEIDA, 2018, p. 111).

Com vistas ao atingimento desse ideal, o docente em Física precisa superar o limite da compreensão dos conhecimentos curriculares, desenvolvendo um ensino com foco na aprendizagem do estudante, estabelecendo diálogos, argumentações e discussões de ideias e se conscientizando da função primordial que a linguagem representa nesses procedimentos. Além disso, precisa conseguir que seus discentes tenham papel ativo e tenham motivação constante, possibilitando-os a percepção e verificação de que seu empenho na sua aprendizagem é correspondido pelo êxito percebido na efetuação de suas atividades escolares (ALMEIDA; MARTINS, 2017).

Pereira, Fusinato e Gianotto (2017, p. 21) afirmam que “o professor precisa utilizar recursos e metodologias de ensino diferentes para tentar alcançar o máximo de alunos, pelas diferenças como cada aluno aprende”. No entanto, alguns desafios ainda precisam ser superados. De acordo com o Relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP (Brasil, 2016), apenas 25% dos formandos em licenciatura que participaram do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) julgaram que a fundamentação teórica em sua formação foi suficiente para a compreender a escola e o exercício da docência, em contraposição aos 75% de licenciandos que demandam o aperfeiçoamento desse aspecto na formação docente, o que perpassa pelo reconhecimento da importância dos componentes curriculares ligados ao ensino (SILVA, 2017).

Dito isso, Pereira, Fusinato e Gianotto (2017) apontam que é necessário intervir na formação inicial de professores para além da perspectiva pedagógica, mas também considerando as atitudes desses futuros docentes para com sua profissão.

Precisamos de um novo perfil de professor que atue na sala de aula interagindo, gerando interesse e participação dos alunos com relação ao conteúdo abordado. Para que isso possa acontecer, um dos pontos-chaves é a capacidade de reflexão do professor sobre a sua prática, para que seja possível viabilizar novas perspectivas para a sua evolução como docente (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017, p. 3).

Além disso, é importante levar em conta a viabilidade de utilizar abordagens de ensino que apresentem maior afinidade com matérias das ciências sociais, o que poderia despertar o interesse de alunos que se sentem marginalizados nas aulas de física que se concentram principalmente na resolução de problemas numéricos (OLIVEIRA; RODRIGUES; SILVA, 2017).

O processo de ensino e aprendizagem é extremamente complexo em razão da sala de aula ser dinâmica e mutável, o que impõe aos professores o conhecimento e utilização de diversas metodologias e recursos de ensino e aprendizado, cujo contato deve ocorrer na formação inicial, que permitam atingir muitos estudantes, como experimentos, tecnologia, vídeos, simulações, jogos, textos etc., que permitem a diversificação da aula e das estratégias de ensino, maximizando, assim, as possibilidades de construção de uma aprendizagem significativa pelos alunos (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017). De acordo com Laburu, Arruda e Nardi (2003, p. 258), “[...] quanto mais variado e rico for o meio intelectual, metodológico ou didático fornecido pelo professor, maiores condições ele terá de desenvolver uma aprendizagem significativa da maioria de seus alunos”.

É compreensível que os recursos e metodologias de ensino e aprendizagem, bem como avaliação, têm seus pontos positivos e negativos, o que justifica uma formação pedagógica do docente licenciando com viés pluralista priorizando seu contato com as mais diversas metodologias e recursos, oportunizando-o condições mais oportunas para estabelecer junto aos seus futuros alunos um ecossistema que possibilite uma aprendizagem significativa (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017).

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, cuja escolha ocorreu não pela ideologia (BECKER, 2007), mas pela praticidade na *“construção dos objetos de pesquisa e com a definição dos objetivos a serem alcançados diante desses objetos”* (DOURADO; RIBEIRO, 2023, p. 13). Os autores ressaltam que *“o trabalho cotidiano do pesquisador inclui o conhecimento teórico adquirido ao longo de seu processo de formação profissional e algum conhecimento prévio sobre as temáticas específicas que pretende investigar”* (DOURADO; RIBEIRO, 2023, p. 13), que é o caso deste trabalho ao investigar a formação docente na Licenciatura em Física na perspectiva da diversificação dos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem, que ocorreu em uma disciplina de Metodologia do Ensino da Física conduzida pelo professor/pesquisador no curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Crateús, de dezembro de 2022 a junho de 2023, compondo 80 horas/aula.

Sobre a pesquisa qualitativa, Patias e Hohendorff (2019) afirmam que o geral é obtido a partir do específico, ou seja, a indução é a lógica ou reflexão da pesquisa qualitativa, de modo as percepções dos participantes do estudo produzem uma teoria específica. Além disso, os autores trazem que, através das experiências individuais de cada indivíduo, a realidade é construída em conjunto entre o pesquisador e pesquisado e é abordada em sua multiplicidade e subjetividade, na qual as percepções e experiências dos sujeitos são variáveis relevantes e importantes para o estudo. Desse modo, os pesquisadores têm a compreensão de que não estão neutros, pois são influenciados e influenciam o objeto de pesquisa ao longo de seu desenvolvimento.

Tendo em que a problemática deste estudo está centrada na constituição da identidade docente através da diversificação dos métodos/recursos de ensino e aprendizagem, define-se esta pesquisa como exploratória, considerando que tem “como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”, além de ter como “objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (GIL, 2008, p. 27).

Isso exposto, é importante ressaltar que o objetivo geral desta pesquisa é analisar a constituição e fortalecimento da formação e identidade docentes através da proposição e desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem de Física. Como objetivos específicos, tem-se: Identificar as percepções dos licenciandos sobre recursos/instrumentos aplicáveis no ensino e aprendizagem de Física; Verificar a importância das TDICs no desenvolvimento da disciplina e para o ensino e aprendizado de Física; Examinar o papel das metodologias de ensino-aprendizagem de Física discutidas no desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC; e Investigar os impactos da diversificação das metodologias de ensino-aprendizagem de Física na formação e identidade docentes.

Para atingi-los, esta investigação, conforme aponta Fonseca (2002), se caracteriza também como uma pesquisa de campo e uma pesquisa-ação, pois aquela coleta dados junto aos indivíduos pesquisados e faz uso de várias tipologias de

pesquisa, como a pesquisa-ação, a qual “pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada” (FONSECA, 2002, p. 34). Além disso, utiliza uma metodologia sistemática com o objetivo promover uma transformação na realidade objeto de pesquisa, compreendendo, tendo conhecimento e compromisso com a ação dos componentes implicados no estudo (FONSECA, 2002). Thiollent (1986), citado por Minayo (2014, p. 51), afirma que:

Por pesquisa-ação se entende um tipo de investigação social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação voltada à resolução de problemas comunitários e sociais. Nessa modalidade, os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986 *apud*. MINAYO, 2014, p. 51).

Essa afirmação dá sentido a esta pesquisa, tendo em vista que as ações desenvolvidas com os estudantes, bem como os dados coletados, ocorreram com a cooperação participação de todos os alunos e o professor/pesquisador, à medida que foram realizados momentos de explanações e discussões teórico-práticas relacionados aos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem, e os licenciandos elaboraram propostas de implementação em sala de aula. Nesse sentido, Matos e Vieira (2001) trazem que a pesquisa-ação compreende: o planejamento, que ocorreu antes e durante as ações pedagógicas e foi desenvolvido pelo professor/pesquisador; o diagnóstico, que se desenrolou ao longo das aulas conforme as discussões eram trazidas; a ação, que se efetuou junto aos estudantes conforme se realizava o diagnóstico; a observação, realizada em todas as etapas de desenvolvimento da pesquisa, desde as discussões estabelecidas sobre os recursos e metodologias didáticas às atividades realizadas pelos licenciandos; e a reflexão, proporcionada aos discentes e realizada pelo professor/pesquisador ao passo que efetivava as ações, bem como no desenvolvimento deste estudo.

Colaborando com esta investigação realizada ao longo de um semestre em uma disciplina num curso de licenciatura, Fonseca (2002) afirma que a pesquisa-ação é um procedimento investigativo que ocorre em um tempo longo e se desenvolve no próprio contexto dos indivíduos envolvidos que colaboram entre si e com o pesquisador, tendo seus objetivos, finalidades e orientações negociadas e discutidas entre o pesquisador e o objeto de pesquisa, formação da identidade docente,

consoante uma prática concreta, que é a diversificação dos métodos e recursos de ensino e aprendizagem de Física.

Para tanto, em diálogo e com anuência da Coordenação do Curso, participaram os 9 estudantes matriculados e frequentes na disciplina de Metodologia do Ensino da Física do curso de Licenciatura em Física do IFCE campus Crateús, os quais concordaram em colaborar com esta investigação mediante entrega e assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nesse contexto, é importante ressaltar que a pesquisa qualitativa não se preocupa com a expressão numérica do grupo objeto de pesquisa, mas em aprofundar o entendimento de sua conjuntura. Além disso, seus resultados indicam tendências, movimentos que podem inspirar conjecturas a serem verificadas em estudos quantitativos, de modo que não podem ser simbolizados por números (DOURADO; RIBEIRO, 2023).

Isso exposto, as 80 horas/aula da disciplina foram divididas entre as discussões teórico-práticas sobre os recursos e metodologias aplicáveis no ensino-aprendizagem de Física e as atividades desenvolvidas pelos estudantes. O quadro 1 traz o resumo das temáticas discutidas e os encaminhamentos para os licenciandos.

Quadro 1: Temáticas discutidas e atividades desenvolvidas pelos licenciandos.

Temática	Atividade discente
Leitura e escrita	Estratégias de uso da leitura e escrita nas aulas de Física.
Experimentação	Apresentar um experimento e explicar como ocorreria a aula e sua aplicação, respondendo aos questionamentos: (a) Quais as condições para que o aluno elabore o seu próprio conhecimento? (b) Quais os critérios de relevância científica, social e cultural na seleção e na exploração dos conteúdos programáticos? (c) Qual a caracterização do formato múltiplo da atividade experimental? (d) Como ocorre a padronização das etapas do procedimento científico e qual a influência dos fatores externos? (e) Como ocorre a problematização dos aspectos teóricos estudados e/ou do conhecimento prévio dos alunos?
Vídeos	Apresentar um vídeo e explicar como ocorreria a aula e sua inserção durante a aula, bem como a finalidade (objetivo) do uso desse vídeo na aula, respondendo aos questionamentos: (a) Qual a concepção do vídeo? (Descrever o tema, o nível de abrangência, o grau de profundidade com que o assunto é abordado, a linguagem usada no vídeo, sua apresentação visual e se há deficiências) (b) O tema abordado está coerente com o que você quer transmitir? Se não, quais adaptações didáticas faria? (c) Sua proposta é que o vídeo seja incorporado à aula como vídeo-apoio, vídeo-processo, programa motivador ou programa monoconceitual? (d) Qual a abordagem do vídeo na aula, demonstrativa, explicativa ou investigativa? Por quê?

	(e) Como ocorre a problematização dos aspectos teóricos estudados e/ou do conhecimento prévio dos alunos?
BNCC	(a) Possibilidades de retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental anos iniciais no Ensino Fundamental anos finais no contexto da componente curricular de Ciências (b) Listagem dos objetos específicos do conhecimento mobilizados no desenvolvimento das habilidades propostas para o Ensino Fundamental Anos Finais.
Livro didático	Discutir os aspectos envolvidos no ensino e aprendizagem de 5 coleções de Ciências da Natureza aprovadas no último PNLD e seu alinhamento com a BNCC, ressaltando os pontos mais importantes da escolha do livro didático.
Taxonomia de Bloom	Elaboração e apresentação de um plano de aula que utilize as habilidades cognitivas da Taxonomia de Bloom.
Mapas conceituais	Construção e apresentação de um mapa conceitual.
TDIC: Wordwall	Aula didática nos moldes do último concurso para professor do Estado do Ceará de um tema de Física sorteado.
TDIC: Kahoot	
TDIC: Quizizz	
TDIC: Mentimeter	
TDIC: Edpuzzle	
TDIC: Padlet	
TDIC: Genialy	
Redes sociais	Apresentar uma proposta de uso das redes sociais como elemento que colabore com o ensino e aprendizagem de determinado objeto do conhecimento da Física, ressaltando os objetivos de aprendizagem e a estrutura da atividade e respondendo aos questionamentos: (a) Quais as condições para que o aluno elabore o seu próprio conhecimento? Quais as competências e habilidades desenvolvidas? (b) Quais as diretrizes de conduta necessárias que o professor precisaria estabelecer para com a turma? (c) Como o professor faria o monitoramento ativo da proposta de atividade? (d) Como se poderia pensar em estratégias de acesso igualitário, tendo em vista que alguns alunos não teriam condições de acesso e acompanhamento das atividades? (e) Como o professor discutiria com os alunos sobre o uso responsável e ético das informações compartilhadas nas redes sociais? (f) Como o professor faria o acompanhamento pedagógico da atividade, oferecendo feedback constante e verificando se sua condução está alinhada à proposta estabelecida junto aos estudantes? (g) Quais os critérios considerados pelo professor na avaliação da atividade desenvolvida pelos estudantes, considerando a aprendizagem em Física?

Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante ressaltar que algumas discussões foram fundamentais para o embasamento e suporte nas temáticas trazidas no quadro 1, como: a BNCC, que baliza a construção dos currículos da Educação Básica, justificando um sólido debate e argumentação junto aos licenciandos e sua presença no quadro acima; o Plano

Nacional do Livro Didático (PNLD), política de governo que avalia, propõe e distribui os livros didáticos para a Educação Básica no Brasil; e Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos, pois sua conceituação e diferenciação possibilita que os licenciandos endentam e fundamentem suas práticas didáticas junto aos discentes da Educação Básica, tendo em vista as plataformas educacionais trazidas à baila. Acrescenta-se também que as discussões sobre a plataforma Genially foram resumidas à criação de um tabuleiro, apenas, não apresentando e usufruindo das diversas outras possibilidades que ela oferece.

Além disso, todas as aulas sobre os recursos e metodologias de ensino e aprendizagem de Física do quadro 1 foram fundamentadas e elaboradas com base em pesquisas relacionadas, possibilitando discussões ricas junto aos estudantes. Algumas atividades foram realizadas entre duplas/trio (experimentação, vídeos, BNCC e redes sociais), pois, de acordo com Silva e Villani (2012),

[...] favorecem a comunicação entre os alunos e entre estes e o professor; permitem que o professor perceba as interações que ocorrem entre os alunos em grupo auxiliando-os nas suas intervenções; desenvolvem a habilidade de ouvir e se fazer ouvir durante as discussões, gerando um clima de cooperação e colaboração (SILVA; VILLANI, 2012, p. 184).

A coleta de dados ocorreu de duas formas. A primeira foi ao longo da disciplina nas discussões sobre as temáticas do quadro 1, quando eram feitos questionamentos aos estudantes pertinentes às discussões, utilizando-se para tal as plataformas Wordwall, Mentimeter e Padlet, que posteriormente foram ensinadas como usar. Ressalta-se que a ordem das aulas do quadro 1 se deu em razão de os licenciandos de início utilizarem as plataformas na condição de seus futuros alunos, verificando suas vantagens e possibilidades, e posteriormente aprenderem manuseá-las. A segunda coleta de dados se deu no último encontro com os estudantes, através da aplicação de um questionário via Google Forms com 21 perguntas de múltipla escolha relacionadas às metodologias e recursos discutidos ao longo da disciplina. Nesse cenário, é importante trazer que o desenvolvimento e popularização das TDICs tornou possível que as pesquisas as utilizem para realizar estudos com grupos que se estruturam fora das redes, possibilitando a realização de investigações por aplicativos e plataformas digitais (DOURADO; RIBEIRO, 2023).

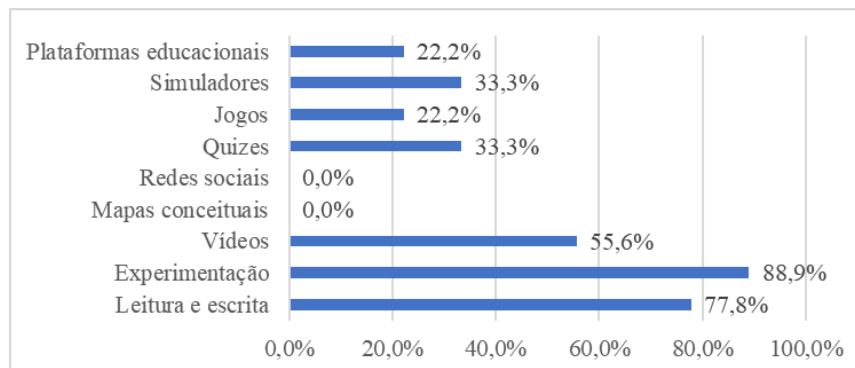
Sobre isso, Dourado e Ribeiro (2023) afirmam ainda que uma das principais limitações das pesquisas qualitativas consiste no entendimento, na linguagem e na manifestação dos significados que os estudantes investigados, neste caso, atribuem às suas ações, de modo que a quantidade de dados produzidos dificulta sua organização e sistematização para, então, serem analisados. Portanto, a quantidade e riqueza das discussões, aliada à observação do pesquisador ao longo da pesquisa-ação, justifica a escolha do questionário, com opções geradas de modo a atender o contexto em que se realizou, como instrumento mais adequado para este estudo, além de que, conforme apontam os autores, “a coleta de dados sobre fatos que são, muitas vezes, observados cotidianamente por um período prolongado de tempo, exige critérios de organização e classificação que levam o pesquisador a formular sínteses e inferências gerais” (DOURADO; RIBEIRO, 2023, p. 17), sendo esse tempo um semestre e os critérios assumindo as alternativas das questões.

Nesses moldes, na seção a seguir são apresentados e discutidos os resultados das questões do questionário, trazendo também, quando houver, os dados que foram colhidos nas aulas no desenvolvimento da disciplina, parafraseando Fonseca (2002) ao considerar que na pesquisa-ação o professor/pesquisador renuncia a função de observador em função de uma conduta participativa e de uma relação indivíduo a indivíduo com os licenciandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira pergunta do questionário solicitava que os licenciandos apontassem quais metodologias/recursos de ensino e aprendizagem de Física já haviam pensado em aplicar ou já aplicaram em sala de aula antes da realização da disciplina de Metodologia do Ensino da Física. A figura 1 mostra suas respostas:

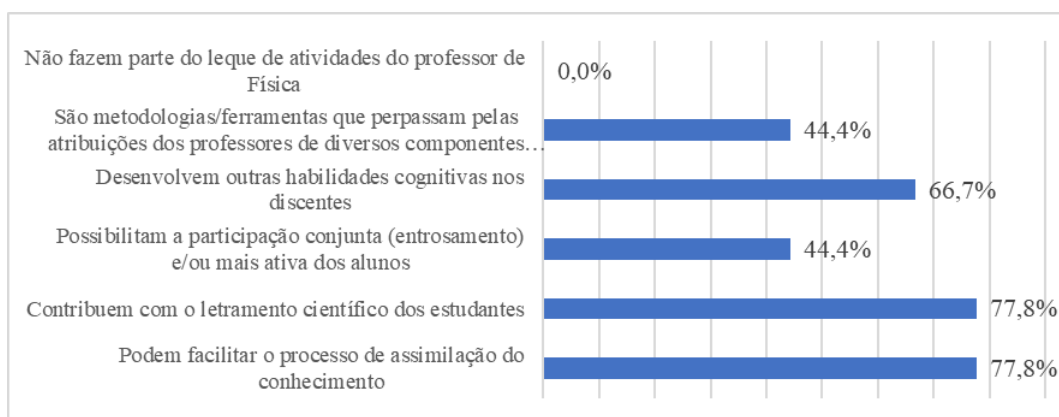
Figura 1: Recursos/metodologias implementadas pelos estudantes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Adentrando nesses recursos/metodologias, a questão seguinte indagava-os sua concepção sobre práticas/atividades de leitura e escrita no ensino e aprendizagem de Física, cujos dados estão na figura 2.

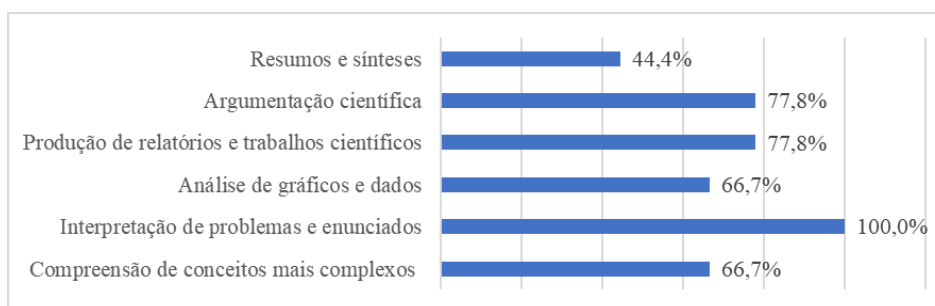
Figura 2: Concepção sobre práticas/atividades de leitura e escrita.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda nessa perspectiva, os licenciandos foram indagados quais as habilidades que as práticas/atividades de leitura e a escrita possibilitam que os estudantes da Educação Básica desenvolvam. Suas concepções estão na figura 3.

Figura 3: Habilidades desenvolvidas pelas práticas/atividades de leitura e a escrita.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na aula sobre essa temática, os licenciandos foram instruídos a pensarem “possibilidades do uso da leitura e escrita no ensino e aprendizagem de Física”. No quadro 2 são trazidas suas ideias com seus respectivos títulos.

Quadro 2: Possibilidades do uso da leitura e escrita no ensino e aprendizagem de Física.

Título	Ideia do licenciando
Leitura e prática de experimentos	<i>Pegando como base um conteúdo ministrado na aula. Levaria um experimento, não apenas com os passos prontos mais também com uma breve contextualização que poderia ser a história e a aplicabilidade no dia a dia.</i>
Fundação de um "clube do livro"	<i>Tendo em consideração tudo que foi discutido em sala de aula ontem e através das minhas próprias experiências vivenciadas no âmbito escolar, percebi que falta nos alunos o hábito da leitura. Minha proposta seria criar uma espécie de " clube do livro ", este que trataria a princípio, como objetivo principal, a busca por desenvolver a habilidade e o gosto pela leitura nos alunos. Funcionaria basicamente da seguinte forma: dividiria a sala em grupos e em seguida, encaminharia para cada grupo um livro, ou até mesmo pequenos textos de diversos temas, e ao menos uma vez por mês seria marcado uma roda de conversas onde iríamos debater nossas leituras.</i>
A leitura por trás das coisas...	<i>Acredito que a leitura e escrita podem estar envolvidos sem o uso do papel e caneta. A primeira possibilidade que pensei se refere a criação de um banner bem simples, contendo a explicação por parte dos alunos sobre o assunto na legenda, ou seja, um processo mediado através de uma rede social ou um vídeo. Um podcast por exemplo, pode não estar associado</i>

	<i>diretamente, mas os alunos devem realizar leitura/escrita para produzir o roteiro do áudio.</i>
Acomodação do conteúdo	<i>Entendo que a possibilidade da leitura e escrita no ensino de física como ferramenta e porque não dizer uma metodologia que proporciona acomodação do conteúdo de maneira que o próprio aluno faça as conexões com o conteúdo e sua aplicação no cotidiano. Além disso, cria-se o aprendizado do procedimento da pesquisa ao professor direcionar seu aluno. E, consigo enxergar a possibilidade de adotar esse recurso em qualquer assunto da física, afinal a mesma se deu por meio da evolução social, procedimento empíricos, e questionamentos recursos usados na pesquisa.</i>
Expandir a área de contato	<i>Dizemos que a Física está em tudo, isso não é mentira. Então porque achamos dificuldades em fazer com que a mesma esteja em contato com a Ed Física, a História... enfim, disciplina ao qual os alunos gostem, podem não gostar de Física, eles têm os motivos deles, no entanto, se fazemos analogia com outras áreas que eles gostem, podemos despertar ao menos uma curiosidade, o que já é considerado ponta pé para cativá-los com nossa ciência.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme apontam com unanimidade os licenciandos, a leitura e escrita podem contribuir significativamente com a resolução de problemas físicos, à medida que o estudante desenvolve a capacidade de interpretar os enunciados e aplicar seus conhecimentos. Além disso, contribuem com o letramento científico dos estudantes da Educação Básica e podem facilitar o processo de assimilação do conhecimento. Somada à interpretação, existem outras habilidades que podem ser trabalhadas, como: argumentação científica, análise de gráficos e dados e compreensão de problemas mais complexos. Atividades e práticas que promovam a leitura e a escrita podem/devem ser estimuladas nos estudantes nos diversos componentes curriculares, como a Física, possibilitando, nesse caso, que os alunos compreendam através da linguagem ordinária, e não a linguagem matemática, como ocorre comumente nas escolas (ALMEIDA, 2004).

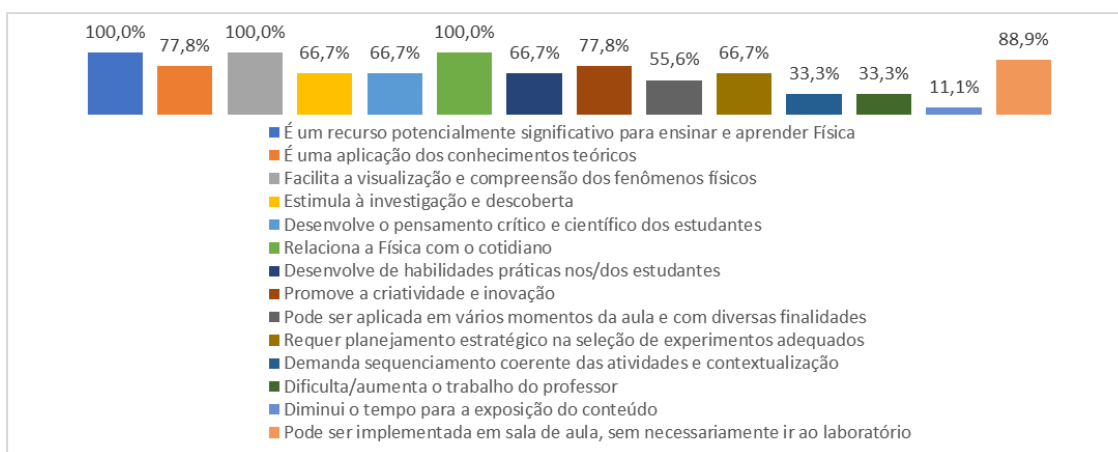
A leitura permite a diversidade de informações sobre assuntos variados possibilitando o exercício da visão crítica [...] embora existam

outros meios para a obtenção de informações, o texto escrito ainda é o meio que mais permite a abrangência de opiniões e o aprofundamento em temas variados [...] (ALMEIDA; MOZENA, 2000, p. 426).

As ideias trazidas pelos licenciandos no quadro 2 podem estimular o ensino e aprendizado de Física através da leitura e escrita, tendo em vista que são práticas que atravessam o currículo e formação dos estudantes e são (deveriam ser) desenvolvidas desde a Educação Infantil. Através das discussões em sala e de suas ideias, acredita-se que na transformação da sala de aula pela proposição de experiências “inovadoras” por esses futuros professores, que puderam dialogar, discutir e propor alternativas ao ensino tradicional e despertar o interesse e curiosidade dos alunos da Educação Básica, bem melhorar a aprendizagem e desenvolver outras habilidades cognitivas.

Na quarta pergunta, indagou-se os discentes qual sua visão após as discussões relacionadas aos fundamentos epistemológicos e pedagógicos e as finalidades da utilização da experimentação no ensino e aprendizagem de Física. Suas percepções estão na figura 4.

Figura 4: Percepção discente sobre a experimentação no ensino-aprendizagem de Física.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A experimentação é uma das estratégias mais usadas pelos professores, quando decidem/precisam diversificar suas aulas, em razão da própria manifestação da natureza do conhecimento físico. Sobre isso, Araújo e Abib (2003, p. 177) afirma que

[...] há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas

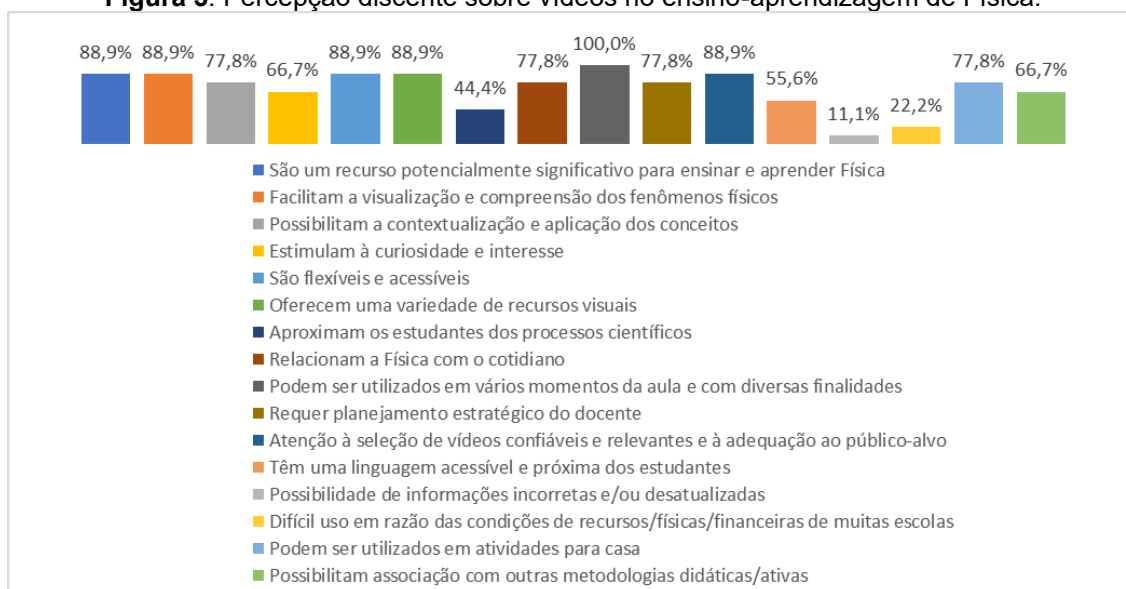
atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 177).

Compreender essas possibilidades e tendências de utilização da experimentação pode contribuir significativamente com a formação do professor de Física, possibilitando que faça uso dessa estratégia com a devida fundamentação teórica e prática. Pereira, Fusinato e Gianotto (2017) ressaltam que suas habilidades devem ir além da montagem e apresentação dos experimentos de Física, sendo também necessário que o professor de Física saiba estruturar a maneira de trabalhar com esse recurso, algo que foi possibilitado pela atividade desenvolvida nesta pesquisa pelos licenciandos. Quirino e Lavarda (2001) reforçam que

o uso de experimentos pode ser uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar Física. De acordo com nossa experiência, quando o professor introduz os experimentos em uma sala de aula comum, ele se vê frente a um novo comportamento dos alunos mais interessados e participativos (QUIRINO; LAVARDA, 2001, p. 118).

Semelhantemente, a pergunta seguinte questionava os licenciandos sua visão após as discussões relacionadas à utilização de vídeos no ensino e aprendizagem de Física, como os cuidados necessários e suas finalidades. Suas respostas estão na figura 5.

Figura 5: Percepção discente sobre vídeos no ensino-aprendizagem de Física.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na aula acerca dessa temática, os licenciandos elaboraram uma tela no Padlet com sua opinião, as características, possibilidades e finalidades dos “vídeos no ensino e aprendizagem de Física (figura 6).

Figura 6: Opinião, características, possibilidades e finalidades dos vídeos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

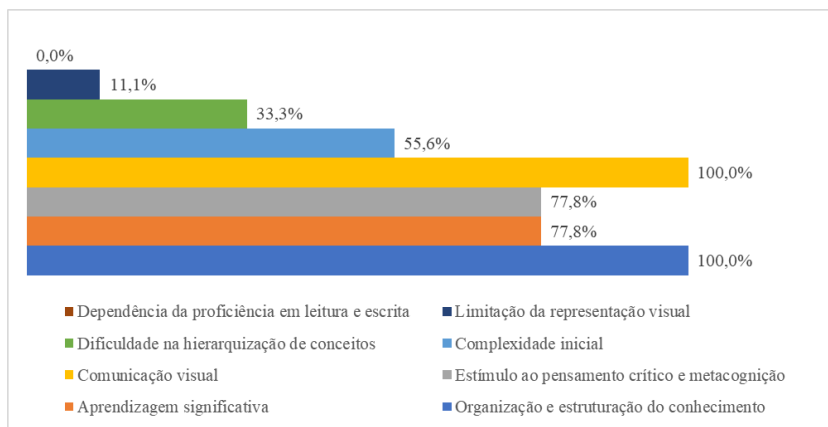
Corroborando esses resultados, Pereira, Fusinato e Gianotto (2017) enfatizam que o potencial dos vídeos no ensino e aprendizagem de Física não se deve apenas à variedade de assuntos e conhecimentos que podem ser discutidos e mobilizados, pois as diversas formas e estruturas diferentes possibilitadas enriquecem as experiências didáticas e solidificam o uso desse recurso em sala de aula. Os autores ressaltam que o vídeo pode ser utilizado, por exemplo, para a “introdução a um conteúdo novo a ser abordado, para complementar o conteúdo abordado em sala de aula ou para relacionar os conceitos físicos a situações do cotidiano ajudando na aprendizagem dos conceitos” (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017, p. 21). Além disso, também é possível utilizá-lo como complemento de qualquer outro recurso de ensino, pois é muito fácil socializá-lo. Sobre isso, Menezes *et al.* (2009, p. 6) trazem os resultados de Canabrava e Vieira (2006) ao concluírem que “o emprego adequado desses recursos didáticos, quando combinado a mais de dois estímulos, eleva a retenção das mensagens (dados e informações) em 35% e as conservam na memória por período maior”, destacando a potencialidade do recurso audiovisual aliado, devidamente, a outros recursos/instrumentos didáticos.

A utilização de experimentos e vídeos no ensino e aprendizagem de Física possibilita que o professor desenvolva um processo investigativo através de situações-problema junto aos estudantes, o que, segundo Oliveira, Rodrigues e Silva (2017), tem sido bastante defendido pelos pesquisadores na área do ensino de Física/Ciências. Nesse contexto, Souza e Carvalho (2017) complementam que o ensino por investigação possibilita que o discente vivencie experiências culturais científicas, como levantar e testar hipóteses, argumenta e questionar. Conforme Sasseron (2015, p. 58), “[...] o ensino por investigação pode ser colocado “em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos”.

No desenvolvimento desse processo de ensino por investigação, os licenciandos, que desenvolveram e apresentaram atividades didático-pedagógicas sobre experimentos e vídeos, ressaltam-nos como recursos potencialmente significativos para ensinar e aprender Física, possibilitando a visualização, compreensão e aplicação dos conhecimentos físicos, relacionando a Física com o cotidiano e promovendo diversas possibilidades de uso e finalidades de aplicação. No entanto, chamam atenção para o fato de que os experimentos demandam um planejamento estratégico na seleção das experiências adequadas e podem ser implementados na própria sala de aula sem a ida necessária ao laboratório, além de que a seleção dos vídeos precisa ser cuidadosa, tendo uma linguagem acessível aos estudantes e podendo ser enviados como atividade para casa, o que possibilita a associação com outras metodologias didáticas.

Na sexta questão perguntou-se aos alunos: “Qual sua opinião sobre os mapas conceituais como recurso de ensino, aprendizagem e avaliação em Física, no contexto da Educação Básica?”. Suas percepções estão na figura 7.

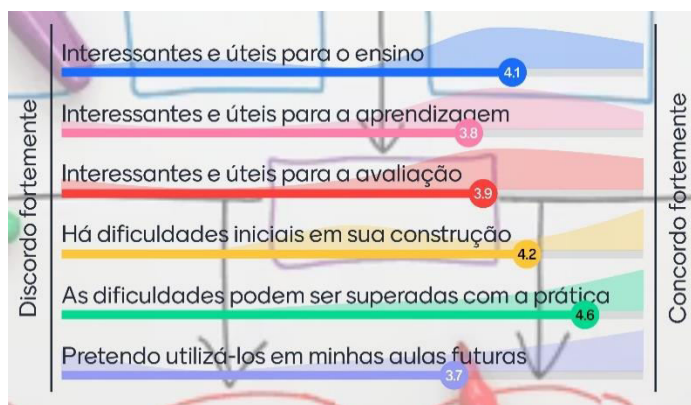
Figura 7: Percepção discente sobre os mapas conceituais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

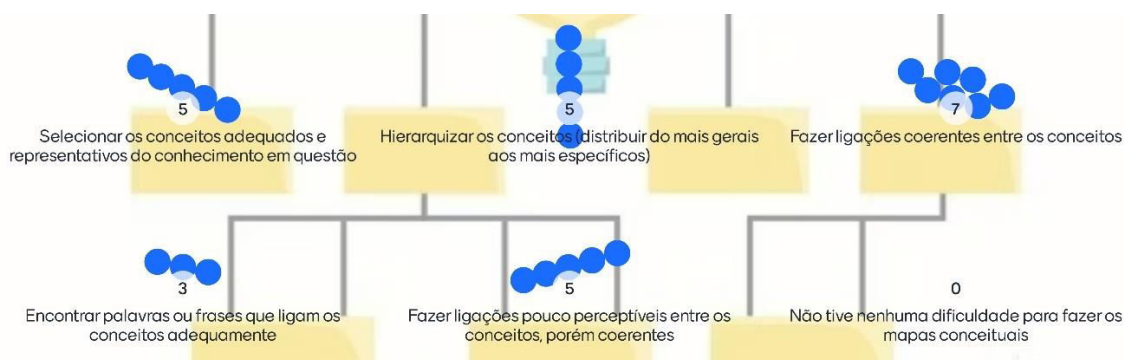
A seguir, traz-se os resultados coletados através do Mentimeter nas discussões durante a aula sobre os mapas conceituais (figuras 8 e 9).

Figura 8: Opiniões dos discentes após a aula sobre os mapas conceituais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 9: Dificuldades dos licenciandos na confecção dos mapas conceituais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Costurando os dados relativos às figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, Almeida (2015) traz que uma das competências pedagógicas de Física é que o professor consiga pensar, preparar e propor atividades, dentre outras, de escrita, relacionadas à experimentação e laboratoriais, de modo que estudantes de diversos níveis de aprendizagem e série escolar consigam desenvolvê-las, o que potencializa a motivação e possibilita que compreendam significativamente os conhecimentos físicos.

Além disso, o uso da leitura e escrita, da experimentação e dos vídeos também viabiliza que os professores desenvolvam uma segunda competência pedagógica de Física, que é ter a habilidade para estabelecer proposições e análises junto aos discentes de situações simples do cotidiano, estimulando o entendimento significativo de conceitos abstratos da Física e a sua inter-relação com as leis causais e recorrendo a comparações entre sistemas simples e comuns aos estudantes com o comportamento de sistemas físicos complexos (ALMEIDA, 2015).

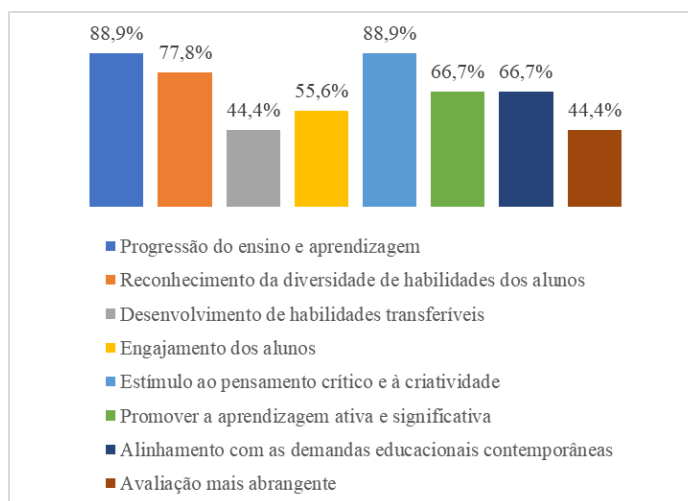
Pereira, Fusinato e Gianotto (2017), em um estudo com licenciandos em Física, verificaram também a dificuldade inicial na construção dos mapas conceituais. Os estudantes afirmaram inicialmente que a dificuldade seria ter conhecimento sobre o conteúdo e quais conceitos utilizar, mas na prática, a principal dificuldade foi de estabelecer as relações significativas entre os conceitos, o que também foi verificado nesta pesquisa quando os licenciandos afirmaram dificuldades iniciais para construir

os mapas, selecionar, hierarquizar e relacionar os conceitos, selecionar as palavras de enlace adequadas e estabelecer ligações mais profundas e pouco perceptíveis.

No entanto, enfatizam que os mapas conceituais são interessantes e úteis para o ensino, aprendizagem e avaliação e que as dificuldades podem ser superadas com a prática de sua construção, bem como promovem a estruturação e organização do conhecimento e pretendem utilizá-los em suas futuras aulas de Física. Esses resultados, em associação com a metodologia adotada na aula, ressaltam a importância dessa discussão na formação de professores, pois os licenciandos conheceram o recurso metodológico, compreenderam sua fundamentação teórica, construíram seus mapas conceituais, verificaram suas vantagens e dificuldades para aplicação nas aulas de Física e puderam avaliar seu uso em sala de aula, fortalecendo a formação docente. Moreira (2007, p. 5) ressalta que os “mapas conceituais podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender”.

A pergunta seguinte indagava os estudantes a importância das habilidades cognitivas na Taxonomia de Bloom, expressas pelos verbos, para a aprendizagem significativa de Física. Suas respostas estão na figura 10.

Figura 10: Importância das habilidades cognitivas na Taxonomia de Bloom.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida, eles foram questionados a probabilidade de considerarem a Taxonomia de Bloom no planejamento e desenvolvimento de suas aulas de Física. Suas avaliações para isso foram 55,6% para “muito alta” e 44,4% para “alta” probabilidade. Esse resultado, junto ao da figura 10, reflete a importância atribuída à Taxonomia de Bloom pelos estudantes, que é extensamente utilizada em pesquisas

sobre o processo de ensino e aprendizagem (RODRIGUES, 2018), e se materializa nos planos de aula elaborados e apresentados pelos licenciandos, que foram discutidos e sugeridos encaminhamentos pelo professor/pesquisador com vistas à compreensão e utilização significativa da taxonomia enquanto futuros docentes.

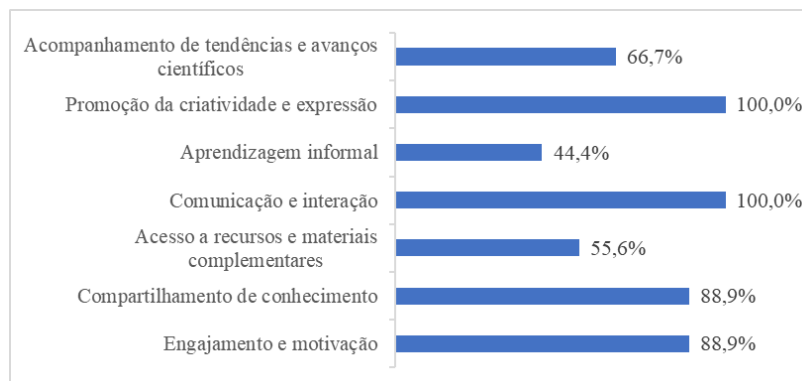
A Taxonomia de Bloom foi elaborada por uma equipe de 34 profissionais, entre psicólogos e especialistas em currículo e avaliação, sob coordenação de Benjamin Samuel Bloom durante reunião informal na Convenção Americana de Psicologia em 1948 em Boston, considerando os eixos cognitivo, afetivo e psicomotor, que estão estreitamente conectados à evolução dos estudantes no processo educativo (RODRIGUES, 2018).

O domínio cognitivo é representado por aptidões ligados a resolução de problemas, a criatividade e o aprendizado de forma geral. O domínio afetivo engloba os processos mentais ligados a inteligência emocional e sentimental e o domínio psicomotor abrange as habilidades físicas. De forma geral, a taxonomia é muito utilizada no processo de ensino aprendizagem, com a predominância no domínio cognitivo (AMAURO, 2010 *apud*. RODRIGUES, 2018, p. 13).

De modo geral, os pesquisados afirmaram que as habilidades cognitivas da Taxonomia de Bloom, quando consideradas no planejamento das atividades pelo docente, permitem: a progressão do ensino e aprendizagem, o reconhecimento da diversidade das habilidades dos alunos, o estímulo ao pensamento crítico e à criatividade e uma aprendizagem ativa e significativa alinhada às demandas educacionais contemporâneas. Desse modo, compreender o aspecto cognitivo do ensino e aprendizagem pode contribuir com as experiências proporcionadas pelos licenciandos em sua futura atuação, os quais podem considerar e aplicar as habilidades cognitivas à Educação em Física no nível básico, refletidas nos seis grupos da taxonomia: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Sobre o uso das redes sociais no contexto do ensino e aprendizagem de Física para os estudantes da Educação Básica, os licenciandos foram indagados quais as principais vantagens. Suas percepções estão na figura 11.

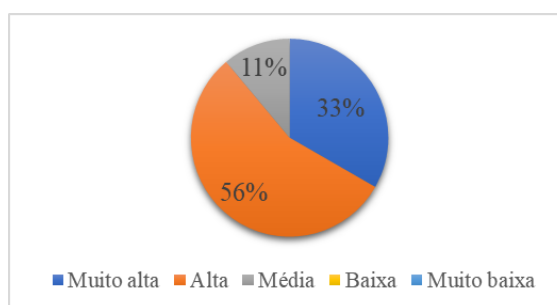
Figura 11: Principais vantagens sobre o uso das redes sociais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida, questionou-se qual a probabilidade de que viessem a utilizar as redes sociais no desenvolvimento de alguma proposta didática, tendo em vista as discussões sobre as propostas e cuidados necessários relacionados à sua implementação como recurso que venha a complementar o ensino e aprendizagem de Física. Suas avaliações constam na figura 12.

Figura 12: Probabilidade do uso das redes sociais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante ressaltar que a difusão das redes sociais na sociedade, principalmente nos jovens, e o uso do celular para o suprimento de diversas demandas fortalece o uso delas como recurso que venha a fortalecer o ensino e aprendizagem, pois fazem parte do cotidiano dos estudantes e são, de certa forma, dominadas por eles, no sentido das funcionalidades que oferecem. Os licenciandos

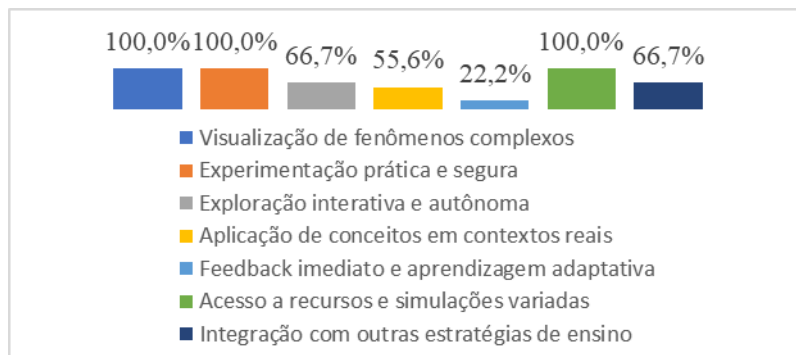
citaram, de maneira geral, que as redes sociais têm, nesse contexto, como principais vantagens: promoção da criatividade e expressão, comunicação e interação, compartilhamento de conhecimento e engajamento e motivação, além de possibilitar que o professor acompanhe as tendências e avanços tecnológicos. É importante reforçar que uma das atividades elaboradas pelos estudantes foi uma proposta de uso de uma rede social como elemento que contribua com o processo de ensino e aprendizagem de Física, atentando para as questões necessárias e inerentes no planejamento dessa atividade, que foi então apresentada e discutida com a turma. Ao que parece, surtiu efeito positivo na formação da turma, pois além das vantagens apontadas, que reforça essa utilização, 89% apontaram possibilidade “alta” ou “muito alta” de virem a utilizar as redes sociais no desenvolvimento de alguma proposta didática.

Essa associação de redes sociais com o processo educativo promove uma formação crítica nos moldes trazidos por Cruz *et al.* (2023), ao possibilitar que os alunos da Educação Básica desenvolvam competências e habilidades que impliquem na tomada de decisões e escolhas responsáveis no que tange questões científicas e tecnológicas.

Os resultados das figuras 11 e 12, somados ao detalhamento da atividade sobre o uso das redes sociais como recurso no ensino e aprendizagem de Física no quadro 1, traz à tona o desenvolvimento de mais uma competência pedagógica de Física para os licenciandos, que é a aplicação de trabalhos em grupo e a promoção de discussões fomentadoras em sala, com o intuito de articular uma aprendizagem significativa dos objetos do conhecimento com teor científico verdadeiro e de comportamentos apropriados para a vida social (ALMEIDA, 2015).

Partindo para as TDICs, perguntou-se aos alunos: “No contexto do ensino e aprendizagem de Física para os estudantes da Educação Básica, quais as principais vantagens das simulações educacionais, como as plataformas PhET e Vascak?”. Suas percepções estão abaixo na figura 13.

Figura 13: Principais vantagens das simulações educacionais (PhET e Vascak).



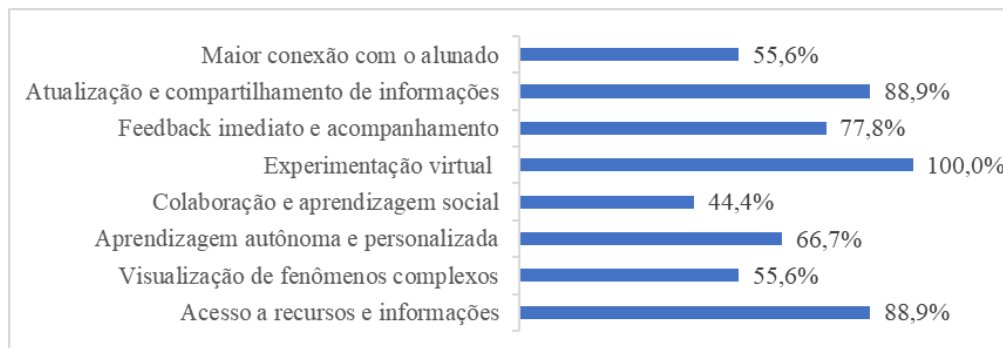
Fonte: Elaborado pelos autores.

As plataformas PhET e Vascak oferecem simulações que oportunizam a visualização facilitada e didática pelos estudantes de fenômenos e teorias físicas, seja do nível básico ou superior, proporcionando a maior familiarização à ciência e estímulo à curiosidade, atreladas à qualidade do processo de ensino e aprendizagem significativa de Física. Conforme os licenciandos, permitem a visualização de fenômenos complexos, experimentação prática e segura, exploração interativa e autônoma e integração com outras estratégias de ensino, percepções verificadas na experiência de utilização das simulações junto à turma.

Autor 1, Autor 2 e Autor 3 (2021) defendem a utilização de simulações no ensino e aprendizagem de Física, em consonância com as opiniões dos licenciandos verificadas, os quais verificaram aumento nos acertos de problemas físicos pelos estudantes do Ensino Médio quando utilizaram o PhET como recurso, que afirmaram ter contribuído na compreensão do conteúdo e na interação com a turma. Portanto, conhecer plataformas de simulações virtuais como essas pode contribuir significativamente com as aulas desses futuros professores, que disporão de ferramentas que potencializam o ensino e aprendizagem de Física e estimulam o interesse e curiosidade à essa ciência.

Em seguida, questionou-se: “No contexto do ensino e aprendizagem de Física para os estudantes da Educação Básica, quais as principais vantagens do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)?”. Suas percepções estão abaixo (figura 14).

Figura 14: Principais vantagens do uso das TDICs.

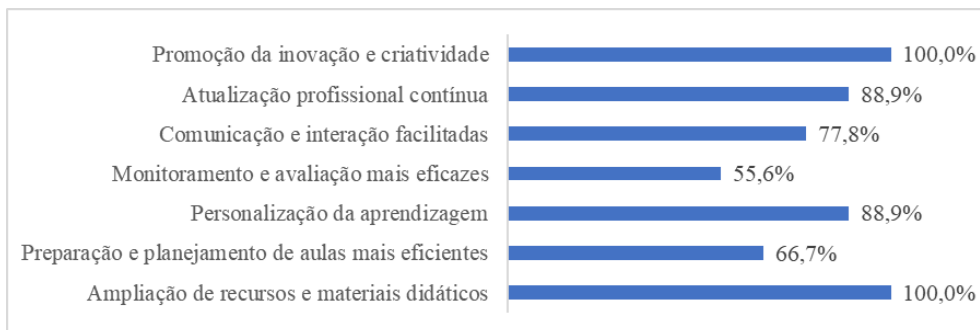


Fonte: Elaborado pelos autores.

As TDICs, aqui representadas pelas plataformas educacionais citadas no quadro 1, puderam colaborar com o desenvolvimento da disciplina de Metodologia do Ensino da Física e com esta pesquisa, além de que, com sua apresentação e discussão detalhada e separadamente, os licenciandos puderam conhecer e saber utilizar aplicativos e sites que diversificar as estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação em Física, aproximando as experiências didáticas às demandas e expectativas dos estudantes da Educação Básica. Com isso, eles afirmaram que as TDICs promovem, dentre outros: experimentação virtual, atualização e compartilhamento de informações, acesso a recursos e informações, feedback imediato e acompanhamento e aprendizagem autônoma e personalizada. Essas vantagens estão em consonância com a sala de aula do século XXI, apontando a importância da utilização adequada de recursos tecnológicos na educação, visando à construção de um ecossistema de aprendizagem.

Ainda nesse contexto, a pergunta seguinte dizia: “Enquanto professor de Física no contexto da Educação Básica, quais as principais vantagens do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)?”. Suas respostas estão na figura 15.

Figura 15: Principais vantagens do uso das TDICs enquanto professor de Física.



Fonte: Elaborado pelos autores.

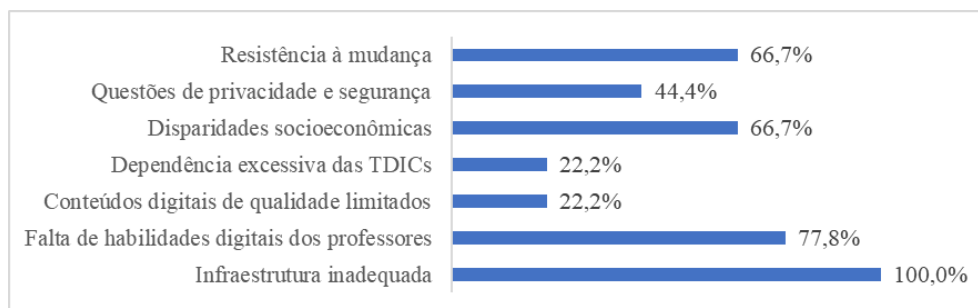
As percepções dos licenciandos, colocados na posição de professor, complementam o questionamento anterior ao afirmarem que as TDICs têm como principais vantagens: promoção da inovação e criatividade, ampliação de recursos e materiais didáticos, atualização profissional contínua e comunicação e interação facilitadas, além da preparação e planejamento de aulas mais eficientes e o monitoramento e avaliação mais eficazes. Essa visão docente se faz importante para que os licenciandos possam implementar as tecnologias em suas aulas como um recurso que contribua significativamente com o processo de ensino, aprendizagem e avaliação, compreendendo também seus usos, características específicas, como se complementam e suas limitações, tratadas na próxima questão.

Pereira, Fusinato e Gianotto (2017) reforçam a importância de os professores saberem utilizar as TDICs, o que por si só justifica essas discussões na formação docente, não apenas para terem uma melhor interação com os estudantes, mas também para experimentá-las considerando um objetivo educacional.

Hoje, temos à disposição computadores, internet, tablets, smartphones e precisamos aproveitar esses recursos. Smartphones e tablets têm vários sensores embutidos e possuem vários aplicativos que utilizam esses sensores e que poderiam ser usados em sala de aula, tais como cronômetro, decibelímetro, a câmera fotográfica, nível, planetário, GPS e muitos outros (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017, p. 19-20).

Em seguida, os licenciandos foram questionados quais as principais dificuldades/limitações para o uso das TDICs no contexto do ensino e aprendizagem de Física na Educação Básica. Os dados obtidos estão na figura 16.

Figura 16: Principais dificuldades/limitações do uso das TDICs na Educação Básica.



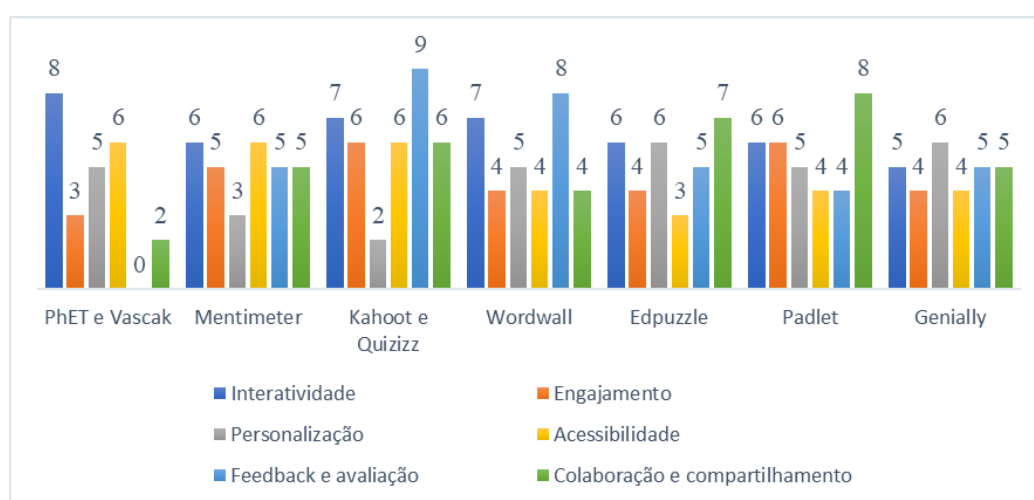
Fonte: Elaborado pelos autores.

Menezes *et al.* (2009) defendem que as TDICs são muito importantes no processo ensino e aprendizado, tendo em vista que o mundo como um todo já vive imerso em diversos dispositivos eletrônicos/digitais, como celulares, tablets e TV digital interativa, todos esses mediados e dependentes da internet para o uso dos serviços. Os autores trazem que o advento das novas tecnologias enriquece o mercado global com a premissa de facilitar a vida das pessoas, urgindo, daí, questionamentos acerca de sua implementação nas escolas, proporcionando aos alunos, já familiarizados e natos do universo tecnológico, novas situações/condições de aprendizagem, assim como os professores.

No entanto, sobre esses últimos, alguns desafios se fazem presentes, apontados pelos licenciandos, como a resistência à mudança e a falta de habilidades digitais dos professores, o que se justifica mediante a existência de professores com larga experiência em sala de aula, mas sem formação inicial e/ou continuada para a utilização das novas tecnologias. Nessa perspectiva, Libâneo (2011, p. 67) acrescenta “que os professores e especialistas de educação [...] tendem a resistir à inovação tecnológica, [...]. Há razões culturais, políticas, sociais para essa resistência, que geram atitudes difusas e ambivalentes”. Dessa forma, a tecnologia provoca mudanças que “afetam a zona de conforto da prática do professor e criam uma zona de risco, caracterizada por baixo índice de certeza e controle da situação de ensino” (PENTEADO, 2000, p. 23). Outros desafios ainda são postos para a implementação das TDICs de forma mais intensa e alargada nas escolas, como a infraestrutura inadequada e as disparidades socioeconômicas, questões ainda se fazem presentes por todos os estados brasileiros, uns mais e outros menos (PACHECO; LOPES, 2018).

A próxima pergunta se relacionava com as TDIC e/ou plataformas educacionais abordadas na disciplina de Metodologia do Ensino da Física e solicitava que os estudantes indicassem como cada uma se relaciona com as seguintes características, possibilidades e/ou potencialidades: Interatividade; Engajamento; Personalização; Acessibilidade; Feedback e avaliação; e Colaboração e compartilhamento. Suas avaliações estão na figura 17.

Figura 17: Características, possibilidades e/ou potencialidades das TDICs/plataformas educacionais discutidas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No rol das metodologias e recursos discutidos e instruídos juntos aos licenciandos, suas percepções indicam uma integralização da formação docente, construída e/ou fortalecida pela fundamentação teórica das práticas e atividades realizadas. Acredita-se que esses momentos formativos, como a disciplina que originou esta pesquisa, na formação inicial de professores possibilita a diversificação dos métodos de ensino e aprendizagem de Física na Educação Básica, que pode impactar diretamente na visão que os alunos do Ensino Médio têm do componente curricular e com “uma atuação crítica, reflexiva e a socialização do conhecimento” (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017, p. 5), distanciando-se: da reprodução desarticulada entre as práticas vividas e os valores preponderantes de sua formação; de aulas limitadas à mecanicidade na transmissão, recepção e fixação de um conhecimento apresentado como “acabado” ao aluno e aparentemente neutro, como verdade absoluta e sem veiculação às demandas da formação de um estudante que

exerça sua cidadania criticamente e como parte de seu meio; e de um ensino que se caracteriza majoritariamente por abordagens tradicionais fundamentadas na transmissão de conteúdo pelo professor, constituindo-se, por assim ser, o próprio fim da existência escolar. Em contrapartida, Libâneo (2011, p. 29-30) ressalta que

[...] novas exigências educacionais pedem às universidades um novo professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria, no mínimo, de adquirir sólida cultura geral, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informal e dos meios de informação, habilidade de articular as aulas com as mídias e as multimídias (LIBÂNEO, 2011, p. 29-30).

A partir dessas atividades de reflexão sobre as principais vantagens e limitações das TDICs e da caracterização das plataformas instruídas junto aos licenciandos, infere-se que foi possível reconhecerem a relevância que têm para a formação docente e o seu valor no processo de ensino-aprendizagem, considerando a presença constante e crescente da tecnologia no ambiente escolar e, majoritariamente, na vida das pessoas (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017). Além disso, de maneira geral, os estudantes identificaram que: a interatividade é bastante possibilitada pelo PhET e Vascak, Kahoot e Quizizz e Wordwall; a colaboração e compartilhamento são mediadas através do Padlet e Edpuzzle; Kahoot, Quizizz e Wordwall são bastante úteis para feedback e avaliação; a acessibilidade se faz presente no PhET, Vascak, Mentimeter, Kahoot e Quizizz; e o Padlet contribui bastante com o engajamento, bem como os quizzes. De posse desses resultados, as análises e percepções discentes vão moldando a identidade desses futuros professores e construindo uma prática que dialoga com o alunado da Educação Básica.

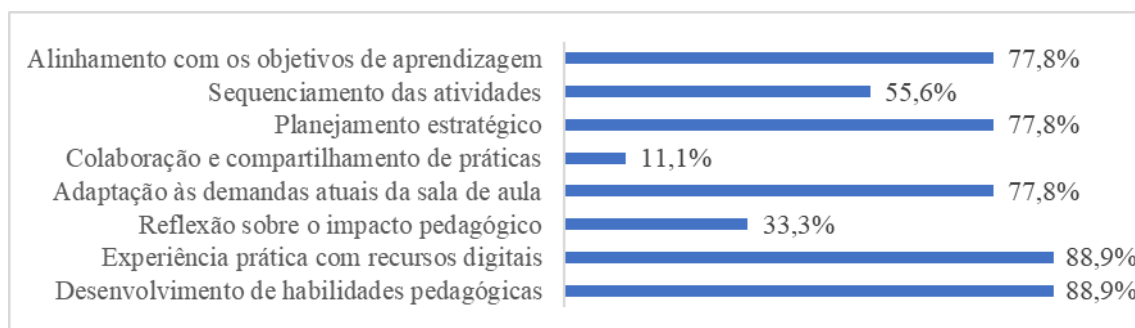
A pergunta seguinte dizia: “Considerando as discussões relacionadas à BNCC no currículo de Ciências da Natureza na Educação Básica, qual a relevância das metodologias/recursos estudados e discutidos para o desenvolvimento das competências e habilidades, que perpassam, antes de tudo, a aquisição do conhecimento?”. 88,9% avaliaram ser “muito relevante” e 11,1% julgaram ser “relevante”. A BNCC é o documento normativo a nível federal que baliza a construção dos currículos escolares de nível básico e, tendo em vista “a nova realidade da educação brasileira, surge a necessidade da busca por currículos para a formação de

professores que se enquadrem de forma mais apropriados à atual complexidade educacional” (MARQUES, 2022, p. 2).

Desse modo, no componente curricular Metodologia do Ensino da Física, buscou-se trazer discussões relacionadas à estruturação da base e como ela está implicada no cotidiano de sala de aula, à nível fundamental e médio, de modo a amparar os licenciandos que não tiveram a experiência curricular que seus alunos estão tendo/terão. Os demais recursos e metodologias de ensino e aprendizagem trazidos buscaram possibilitar que os licenciandos transcendessem as práticas tradicionais relacionadas à Física na Educação Básica, os quais, segundo eles, foram muito relevantes para que, na função de professores, possam atuar no sentido do desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela BNCC.

Tendo em vista o papel formativo da disciplina e do próprio curso, os licenciandos foram questionados como as atividades em que desenvolveram propostas didáticas utilizando vídeos, experimentos e redes sociais contribuíram para sua formação docente. Suas avaliações estão na figura 18.

Figura 18: Contribuição das atividades desenvolvidas para a formação docente.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse resultado, que dialoga com outros dados relativos à leitura e escrita, mapas conceituais, TDICs e plataformas educacionais e Taxonomia de Bloom, reforça que as discussões e atividades realizadas podem aproximar a teoria vista na graduação e a prática vivenciada na escola, além de que a comum dissociação entre a teoria e a prática na formação de professores acarreta a baixa ou nenhuma utilização de recursos e/ou metodologias didáticas, discutidas em disciplinas como a desta pesquisa, nas salas de aula quando adentrarem de fato na vida docente (ABIB, 2002). Desse modo, espera-se que as principais contribuições apontadas pelos licenciandos,

alinhamento com os objetivos de aprendizagem, planejamento estratégico, adaptação às demandas atuais de sala de aula, experiência prática com recursos digitais e desenvolvimento de habilidades pedagógicas, possam transformar sua futura prática docente no sentido do desenvolvimento de melhores experiências de ensino e aprendizagem de Física, buscando uma linguagem mais próxima do estudante e que dê sentido e aplicação do conhecimento.

Os estudantes foram então indagados como todas as discussões, conhecimentos e aprendizagens obtidas ao longo da disciplina contribuíram com sua identidade docente. 33,3% afirmaram que colaboraram para a “construção da identidade docente, pois eu tinha pouco ou nenhum conhecimento/habilidade com os recursos e metodologias apresentados”; já os outros 66,7% afirmaram que auxiliaram na “construção e fortalecimento da identidade docente, pois eu já tinha alguns conhecimentos e habilidades sobre determinados recursos e metodologias apresentados”. Esse resultado dialoga com uma das sete competências mínimas indicadas Shulman (1987) para a excelência do docente, que é o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge, PCK), o qual, segundo o autor, é comumente ausente nos cursos de formação de professores. Conforme Almeida e Martins (2017, p. 154), fundamentados em Shulman (1987), é uma “mistura especial de conteúdo e pedagogia que apenas os professores possuem, e que fundamenta a forma muito própria de compreensão das atividades docentes pelos professores eficazes”, constituindo-se como

uma amálgama de conteúdos científicos e de pedagogia que o torna capaz de promover nos alunos a compreensão de tópicos, problemas e assuntos a ensinar, os quais devem ser pensados, organizados e adaptados aos diversos interesses e capacidades dos aprendizes, sendo conseqüentemente desenvolvidos e verificados durante a instrução nas salas de aula (SHULMAN, 1987 *apud*. ALMEIDA; MARTINS, 2017, p. 154).

Desse modo, entende-se que esse conhecimento pedagógico do conteúdo foi construído e/ou fortalecido pelos licenciandos, tendo em vista a aquisição e incremento de conhecimentos e habilidades sobre determinados recursos e metodologias que possibilitam melhorias no ensino e aprendizagem de Física. Além disso, suas respostas anteriores também apontam que as aprendizagens adquiridas ao longo das aulas, seja pelas discussões ou pelas atividades desenvolvidas,

contribuíram com sua formação pedagógica, que facilita a transposição do conteúdo da Física.

Nessa perspectiva, os discentes foram questionados se a utilização das TDICs no desenvolvimento das aulas e atividades pelo professor da disciplina contribuíram para a qualidade das discussões e aprendizagens. Todos afirmaram que “sim, significativamente”, corroborando as discussões anteriores sobre as tecnologias como mediadoras no processo de ensino e aprendizado.

Então, por fim perguntou-se aos alunos sua avaliação global para a disciplina de Metodologia do Ensino da Física, considerando tudo que foi trazido para a sala de aula e discutido, bem como as aprendizagens adquiridas, e como classificam seu aproveitamento. Todos julgaram ser “muito boa”, com 88,9% afirmando que tiveram um “bom” e 11,1% um “excelente” usufruto. Essa concepção discente, alinhada à metodologia da disciplina que foi trazida anteriormente, fortalece a afirmação de Almeida (2018) de que as atividades baseadas no diálogo precisam ser estimuladas durante a formação de professores, como uma forma de refletir as particularidades do desenvolvimento da ciência, ante à excessiva exposição de conteúdo que comumente ocorre. Tendo em vista o caráter da disciplina, Metodologia do Ensino da Física, o significado bem como a própria linguagem demanda atenção muito especial pelo docente-formador, principalmente no contexto do ensino e aprendizagem de Física, que traz consigo diversas dificuldades que têm sido historicamente reproduzidas.

No contexto de realização da pesquisa, a disciplina de Metodologia do Ensino da Física assume papel fundamental na formação dos professores de Física do IFCE campus Crateús, pois é o único componente curricular obrigatório que trata exclusivamente da “área de ensino de Física/Ciências”, perfazendo uma carga horária de 80 horas-aula, estando muito aquém das 313 horas, na média, verificadas por Silva (2017) ao analisar o currículo de 22 cursos de Licenciatura em Física, amostra composta por um curso representativo de cada região do país e os demais do estado de São Paulo, que detém a maior participação no Enade (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), conforme Relatório do INEP (Brasil, 2016). Ressalta-se que no contexto desta pesquisa, o curso de Licenciatura em Física do IFCE Crateús contém 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC), que atravessa todo o currículo e, na formação docente, é uma prática em que o licenciando produz algo

no âmbito do ensino. É válido acrescentar que, dessa forma, a execução efetiva da carga horária da PCC fica ao cargo do professor de cada disciplina, o que não garante essa prática/vivência na formação desses professores. Portanto, as aprendizagens apontadas pelos licenciandos e os indícios de composição e fortalecimento da formação e identidade docentes ressaltam a importância que essa disciplina teve em sua formação inicial, o que certamente impactará as salas de aula da Educação Básica em breve quando começarem a atuar, de fato.

Nessa perspectiva, buscou-se possibilitar ao professor formando o entendimento da docência como um processo com características dinâmicas, vivenciais e bem mais complexas quando se compara com um treinamento comum para ser professor, compreendendo esse momento de formação inicial como o início e que o final do curso não finaliza a formação (PEREIRA; FUSINATO; GIANOTTO, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve caráter qualitativo de pesquisa-ação e se desenvolveu durante um semestre letivo numa disciplina de Metodologia do Ensino da Física do curso de Licenciatura em Física do IFCE, campus Crateús, participando nove licenciandos, cujo objetivo foi realizar uma análise da formação inicial pautada na diversificação dos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem como elemento constituinte da identidade docente.

De maneira geral, percebeu-se engajamento dos estudantes durante a realização de todas as atividades propostas em sala e para casa, desde as discussões mais teóricas que fundamentam as metodologias e recursos trazidos à pauta às atividades práticas que realizaram, como elaboração de propostas de experimentos, vídeos e uso de redes sociais, bem como a construção dos mapas conceituais, planos de aula e as próprias aulas ministradas pelos licenciandos.

Dos recursos e metodologias trazidos, alguns já eram conhecidos e/ou já haviam sido utilizados pelos alunos, o que aponta seu conhecimento prévio sobre formas de diversificar as aulas de Física. No entanto, ficou claro nas aulas que as discussões fundamentadas em pesquisas acadêmicas fortaleceram e iluminaram seu

uso, como citou um estudante na aula sobre experimentos: “agora eu sei como utilizar um experimento, por quê, como, para quem, qual a finalidade e em que momento”. Desse modo, acredita-se que as discussões e atividades realizadas contribuíram alicerçando a formação desses futuros professores para que diversifiquem suas aulas de maneira consciente e com planejamento, com vistas a atingir seu público do que se refere à aprendizagem significativa e à curiosidade e interesse pela Física/Ciência.

Atividades como de leitura e escrita foram tomadas inicialmente como inapropriadas para o ensino e aprendizagem de Física. No entanto, ao longo das discussões os licenciandos compreenderam a importância e função da linguagem na Física, que é percebida na dificuldade que os estudantes da Educação Básica têm em compreender enunciados de problemas contextualizados, por exemplo. Essas percepções ressaltam a necessidade e riqueza de uma formação docente plural, que abranja o desenvolvimento de diversas habilidades que constituem a formação do aluno numa perspectiva integral, como traz a própria BNCC, que também foi tema de discussões minuciosas para que conseguissem entender os fundamentos da base, sua estruturação e como a Física/Ciência está proposta para a construção dos currículos, os quais ressaltaram a importância dos recursos e metodologias discutidos para o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC, sem negligenciar a importância do conteúdo em si.

A disciplina espaço desta pesquisa ocorre no 6º semestre do curso, no qual os estudantes regulares estão realizando o Estágio Supervisionado II, que trata da regência no Ensino Fundamental II. Dos nove participantes, dois estavam nessa condição e um estava realizando o Estágio Supervisionado IV, cujo objetivo é a regência no Ensino Médio. Esse cenário se faz relevante porque os licenciandos estavam tendo contato, fundamentado, objetivo e planejado, com diversos recursos e metodologias didáticas e, ao mesmo tempo, podiam aplicar nas escolas em suas aulas durante o estágio, o que ocorreu com esses três estudantes. De maneira geral, utilizaram leitura e escrita, experimentos e vídeos e ressaltaram o êxito nas atividades propostas junto aos estudantes, fortalecendo sua formação e identidade docentes, numa perspectiva pluralista, através das experiências vividas na graduação e proporcionadas aos alunos da Educação Básica.

Os mapas conceituais apareceram nas propostas de uso das redes sociais como recurso facilitador no ensino e aprendizagem de Física. Ao todo, os licenciandos elaboraram quatro propostas, todas mediadas pelo Instagram, mas com objetivos diferentes, fazendo uso dos mapas e de vídeos com objetivos didático-pedagógicos. Após as apresentações para a turma, todas as equipes afirmaram que aplicariam de fato a sua proposta, o que dialoga com os resultados colhidos no questionário e ressalta a importância de utilizar as redes sociais para fins didáticos, tendo em vista a proximidade com a vida do próprio professor e dos alunos do nível básico, bem como o certo domínio que esses têm das diversas possibilidades oferecidas pelo Instagram, por exemplo, e o desenvolvimento de habilidades, como a comunicação, pesquisa e protagonismo estudantil, proporcionando uma aprendizagem ativa.

Do ponto de vista da pesquisa em si, as TDICs desempenharam papel essencial para seu desenvolvimento, desde a mediação das discussões realizadas junto aos licenciandos à coleta de dados, o que também foi ressaltado pelo questionário. A opção por iniciar as aulas com leitura e escrita, experimentos e vídeos se mostrou eficaz porque colocou-os na posição de seus futuros alunos quanto ao uso das TDICs, verificando primeiramente as funcionalidades em sala para posteriormente serem capacitados a criar suas próprias atividades e utilizá-las. Além disso, foram importantes para as aulas didáticas ministradas pelos estudantes, que escolheram uma das plataformas trabalhadas para uso em suas aulas, atentando-se também para a acessibilidade dos seus futuros alunos.

Destarte, a diversificação das estratégias de ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de Física se mostrou fundamental para que possam implementá-las na Educação Básica e buscar reverter o cenário da Educação em Física nesse nível, vista comumente como chata, difícil, extensão da Matemática e desconecta da realidade, constituindo e fortalecendo a identidade docente, o que conclui também o atingimento dos objetivos desta pesquisa. Além disso, a proposta metodológica desenvolvida na disciplina Metodologia do Ensino da Física encontrou resultados positivos no contexto de sua finalidade e serviu como ideia-âncora para suas novas ofertas na Licenciatura em Física do IFCE campus Crateús, bem como em outros cursos de formação de professores.

Parafrazeando Pereira, Fusinato e Gianotto (2017), defende-se uma reestruturação dos cursos de formação inicial de professores de Física no sentido das competências pedagógicas de Física, trazendo subsídios para experiências de ensino e aprendizagem pluralistas que priorizem o aluno, como buscou-se neste trabalho através das propostas didáticas que colocaram o licenciando como integrante numa perspectiva interativa, crítica e reflexiva, mediadas por uma formação pluralista-reflexiva. Isso foi possível colocando-os em contato com diversos recursos e metodologias de ensino e aprendizagem, em que se produziu e analisou em conjunto suas produções considerando o propósito da disciplina. A partir disso, os licenciandos puderam sobressair a posição do pensamento e ação enquanto graduandos, figurando-se também enquanto futuros professores, o que se tornou possível através da reflexão e da prática com um todo indissociável.

No trâmite das limitações deste estudo, a investigação foi realizada em um contexto específico e com nove licenciandos, o que não permite generalizar os resultados, mesmo que isso não seja o objetivo. Portanto, sugere-se que pesquisas futuras analisem a formação de mais professores de Física nessa perspectiva pluralista e possam considerar contextos diversos, com o objetivo de ampliar a compreensão da problemática aqui analisada.

REFERÊNCIAS

ABIB, M. L. S. A contribuição da prática de ensino na formação inicial de professores de Física. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. (Orgs.). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Editora DP&A, 2002.

ALMEIDA, M. J. P. M. *Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.

ALMEIDA, M. J. *Comunicação no âmbito dos trabalhos do grupo WG4: Improvements in the Training and Supply of Physics Teachers*. Riga, Letônia: Projeto HOPE, Horizons in Physics Education, 2015.

ALMEIDA, M. J. As diferentes teorias de aprendizagem e o ensino da física. *Gazeta de Física*, v. 40, 2017.

ALMEIDA, M. J. Formação inicial e contínua de professores de Física: o conhecimento pedagógico dos conteúdos e os processos de sala de aula. *Revista do Professor de Física*, v. 2, n. 3, 2018.

ALMEIDA, M. J. B. M. de, MARTINS, D. R. O ensino da Física: a formação de professores e as práticas de sala de aula. In: NETO, A. S., SILVA, A. C. da, FORTUNATO, I. (Orgs.). *Docência e pesquisa em Física e Astronomia*. Edições Hipótese: São Paulo, 2017.

ALMEIDA, M. J. P. M.; MOZENA, E. R. Luz e outras formas de radiação eletromagnética: leituras na 8ª Série do Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, 2000.

AMAURO, N. Q. *Os concursos vestibulares das universidades estaduais paulistas e o ensino de Química no nível médio*. São Carlos: USP, 2010.

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, 2003.

AUTORES 1, 2 E 3 (2021).

BECKER, H. *Segredos e Truques da Pesquisa*. Zahar, 2007.

BUABENG, I.; CONNER, L.; WINTER, D. The lack of Physics teachers: “Like a Bath with the Plug out and the Tap half on. *American Journal of Educational Research*, v. 3, n. 6, p. 721-730, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC) - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE 2014) – Relatório de Área – Física*, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*, 2018.

CRUZ, E. et al. Formação de professores e promoção da competência digital dos seus aprendentes: uma experiência em tempos de transição digital. *Cad. Cedes*, v. 43, n. 120, p. 19-32, maio/ago., 2023.

DOURADO, S.; RIBEIRO, E. Metodologia qualitativa e quantitativa. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; BATISTA, M. C. (Orgs.). *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências*. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023, p. 12-30.

FERRAZ, A. P. D. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. *Mental models, conceptual models and modelling. International Journal of Science Education*, v. 22, p. 1, 2000.

FRAENKEL, J.; WALLEN, N.; HYUN, H. *How to design and evaluate research in education* (8th edition). McGraw Hill, 2012.

HOLT-REYNOLDS, D. What does the teacher do? constructivist pedagogies and prospective teachers' beliefs about the role of a teacher. *Teaching and Teacher Education*, v. 16, p. 21-32, 2000.

JUSTI, R. S.; GILBERT, J. K. Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. *International Journal of Science Education*, v. 24, p. 1273-1292, 2002.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LIBÂNEO, J. C. *Adeus professor, adeus professora*. 13ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARQUES, I. de A. Licenciatura em Física com Ênfases: uma opção no Contexto da BNCC. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 44, 2022.

MATOS, K. S. L. de; VIEIRA, S. L. *Pesquisa Educacional: o prazer de conhecer*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.

MENEZES, A. P. S. et al. A história da Física contada em vídeos de curta duração: TIC como organizador prévio no Ensino de Física na Amazônia. *Revista Ibero-Americana de Educação*, n. 50, v. 6, 2009.

MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde*. 14 ed. Hucited Editora: São Paulo, 2014.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e Aprendizagem significativa. Tradução do artigo Diagramas V y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*, v. 6, p. 1, 2007.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.

OLIVEIRA, V. A.; RODRIGUES, T. A.; SILVA, A. C. da. A produção de casos para o ensino de Termodinâmica: uma investigação com licenciandos em Física. In: NETO,

A. S.; SILVA, A. C. da; FORTUNATO, I. (Orgs.). *Docência e pesquisa em Física e Astronomia*. Edições Hipótese: São Paulo, 2017.

PACHECO, M. L. S.; LOPES, R. P. Resistência à integração das TIC à educação básica pública brasileira e sua relação com a formação continuada. *In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, XX, 2018*.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, J. V. Critérios de Qualidade para artigos de Pesquisa Qualitativa. *Psicologia em Estudo, v. 24, p. 1-14, 2019*.

PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. *In: PENTEADO, M; BORBA, M. C. (Orgs.). A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão*. São Paulo: Olho d'Água, 2000, p. 23-34.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; GIANOTTO, D. E. P. A prática pluralista na formação inicial de professores de Física. *Ensaio, v. 19, p. 1-25 2017*.

QUIRINO, W. G.; LAVARDA, F. C. Projeto “Experimentos de Física para o Ensino Médio com materiais do dia-a-dia”. *Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 117-122, 2001*.

RODRIGUES, M. P. *A Taxonomia de Bloom aplicada à questões de Física*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015*.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009*.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987*.

SILVA, A. C. da. Analisando o papel atribuído às disciplinas da área de ensino de Física/Ciências em matrizes curriculares de cursos de Licenciatura em Física brasileiros. *In: NETO, A. S.; SILVA, A. C. da; FORTUNATO, I. (Orgs.). Docência e pesquisa em Física e Astronomia*. Edições Hipótese: São Paulo, 2017.

SILVA, G. S. F. da; VILLANI, A. A dinâmica de um grupo de alunas nas aulas de Física, a sua relação com o saber e as intervenções do professor. *Investigações em Ensino de Ciências, v. 17, n. 1, p. 183-208, 2012*.

SKINNER, D. *Effective Teaching and Learning in Practice*. London: Continuum International Publishing Group, 2010.

ScientiaTec

SOUZA, L. S.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 10, p. 199-220, 2017.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 2.^a ed. São Paulo: Cortez, 1987.