



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO NUTES DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE

Ramon Teodoro do Prado

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO  
INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: PERCEPÇÕES DE ATORES DA PRÁTICA  
SOBRE UMA PROPOSTA FORMATIVA CENTRADA NA APRENDIZAGEM

RIO DE JANEIRO

2022

Ramon Teodoro do Prado

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO  
INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: PERCEPÇÕES DE ATORES DA PRÁTICA  
SOBRE UMA PROPOSTA FORMATIVA CENTRADA NA APRENDIZAGEM

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Taís Rabetti Giannella  
Coorientadora: prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosilaine Wardenski

RIO DE JANEIRO

2022

## CIP - Catalogação na Publicação

T175c Teodoro do Prado, Ramon  
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA:  
PERCEPÇÕES DE ATORES DA PRÁTICA SOBRE UMA PROPOSTA  
FORMATIVA CENTRADA NA APRENDIZAGEM / Ramon Teodoro  
do Prado. -- Rio de Janeiro, 2022.  
245 f.

Orientador: Tais Rabetti Giannella.  
Coorientador: Rosilaine Wardenski.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências e Saúde, 2022.

1. formação inicial de professores de física. 2.  
TDIC. 3. estágio supervisionado. I. Rabetti  
Giannella, Tais, orient. II. Wardenski, Rosilaine,  
coorient. III. Título.



Doutorado “Educação em Ciências e Saúde”

ATA DA SESSÃO DA 088ª DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM “EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE” REALIZADA EM 30/11/2022.

Aos trinta dias do mês de novembro do ano dois mil e vinte e dois, reuniu-se em sessão pública remota, através de videoconferência, aprovada em reunião CEGNUTES ocorrida em 03 de novembro de 2022, conforme Resolução CEPG nº 01, de 16 de março de 2020, CEPG nº 02, de 24 de abril de 2020 e CEPG nº 09, de 07 de agosto de 2020, a banca examinadora da tese intitulada “*TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: desenvolvimento e análise de uma proposta formativa orientada pela abordagem do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo*” de autoria do(a) doutorando(a) **Ramon Teodoro do Prado** candidato(a) ao título de DOUTOR(A) EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE, turma de 2017. A banca, aprovada pelo CPGPAS em 17 de novembro de 2022, foi constituída pelos(as) professores(as) Taís Rabetti Giannella (Orientador/a), Marina Bazzo de Espíndola, Agnaldo da Conceição Esquincalha, Miriam Struchiner e Paula Alvarez Abreu, sob a presidência do(a) primeiro(a). Após o consentimento do(a) estudante, do(a) orientador(a) e dos membros da banca examinadora em participar remotamente da defesa, às quinze horas a sessão foi aberta pelo(a) Senhor(a) Presidente que deu início aos trabalhos convidando o(a) candidato(a) a fazer breve exposição sobre a tese em julgamento, concedendo-lhe, para isso, o prazo máximo de 40 minutos. Terminada a exposição, o(a) Presidente passou a palavra aos(as) participantes da Banca Examinadora, esclarecendo que cada um(a) deles(as) dispunha de até 20 minutos para a sua arguição e o(a) candidato(a) do mesmo tempo para as correspondentes respostas. A arguição foi iniciada pelo(a) Prof(a). Marina Bazzo de Espíndola, seguindo-se a este(a) o(a) Prof(a). Agnaldo da Conceição Esquincalha, o(a) Prof(a). Miriam Struchiner, o(a) Prof(a). Paula Alvarez Abreu e o(a) Prof(a). Taís Rabetti Giannella, orientador(a) da tese. O(A) doutorando(a) respondeu satisfatoriamente, tendo a Banca considerado a tese **APROVADA**<sup>1</sup>. O discente, de comum acordo com a orientadora, achou por bem mudar o título da tese para “CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO E DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: percepções de atores da prática sobre uma proposta formativa centrada na aprendizagem” por considerar mais adequado ao teor do texto. O(A) Presidente da Banca Examinadora deu por encerrada a sessão às 19 horas e 50 minutos e, para constar, foi lavrada a presente Ata que, lida e aprovada por todos os membros da Banca e pelo(a) discente, foi assinada pelo(a) Senhor(a) Presidente.

---

Prof(a). Taís Rabetti Giannella (Presidente da Banca)

(1) “Para confirmar a participação por videoconferência, os membros da banca deverão enviar um e-mail, após a realização da defesa, para ser anexado a Ata de defesa, onde deverá constar a sua concordância com o resultado registrado na Ata” (Resolução CEPG nº 02, de 24 de abril de 2020)

**Ramon Teodoro do Prado**

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO  
INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: PERCEPÇÕES DE ATORES DA PRÁTICA  
SOBRE UMA PROPOSTA FORMATIVA CENTRADA NA APRENDIZAGEM

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: profa Dra Taís Rabetti Giannella  
Coorientadora: profa Dra Rosilaine Wardenski

**Aprovada em:**

---

Profª Drª Taís Rabetti Giannella

---

Profª Drª Miriam Struchiner

---

Profª Dr Agnaldo da Conceição Esquincalha

---

Profª Drª Marina Bazzo de Espíndola

---

Profª Drª Paula Alvarez Abreu

## **Agradecimentos**

À toda minha família pelo apoio incondicional e compreensão sobre os momentos que estive ausente;

Ao meu irmão, amigo de toda uma vida, companheiro e maior admirador, Rafael Teodoro (*In memoriam*).

A todos meus colegas que fiz ao longo dessa jornada, particularmente aos colegas do Ifes que estudaram e torceram por mim.

Aos meus colegas do Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC), Rafaela, Denise, Laís, Telma, Ester e Lohana pelo apoio, contribuição e discussão neste trabalho. Vocês me ajudaram muito.

Ao Ifes e a UFRJ pela parceria na idealização e realização desse dinter.

À coordenação de física do Ifes campus Cariacica pelo apoio e incentivo.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização deste trabalho.

À minha colega e coorientadora Rosilaine Wardenski que foi um apoio essencial na construção deste trabalho. Muito obrigado pela parceria.

À minha orientadora Taís R. Giannella, pela paciência, carinho e toda dedicação que teve comigo nesses anos. Meu muito obrigado, a senhora foi luz no meu caminho.

À capes, pelo financiamento parcial desta pesquisa.

## Resumo

PRADO, Ramon Teodoro do. **Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo na formação inicial de professores de Física: Percepções de atores da prática sobre uma proposta formativa centrada na aprendizagem.** 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) - Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Este trabalho tem como objetivo pesquisar e desenvolver uma proposta formativa voltada para a formação inicial de professores de física para/com o uso de tecnologias digitais, orientada pela abordagem do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Em especial, analisa as percepções de atores da prática sobre as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas. O desenvolvimento da proposta formativa foi orientada pela abordagem do TPACK (Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo) de Mishra e Koehler (2006), a partir de uma perspectiva construtivista de conhecimento, adotando-se o quadro teórico proposto por Giannella e Struchiner (2010) para construir e analisar materiais educativos centrados na aprendizagem/estudante. A proposta foi desenvolvida tendo como cenário a disciplina Estágio Supervisionado III, do curso de licenciatura em física do IFES, a partir de uma abordagem híbrida, que pudesse ser implementada no período pós pandemia. Com acesso ao modelo da proposta implementado em um AVA da instituição, participaram do estudo, professores que possuíam algum vínculo com a disciplina de estágio e a reflexão sobre o uso de TD (coordenador do curso, dois professores orientadores, um professor supervisor e um professor pesquisador em TD na formação docente em física). Após conhecerem a proposta, os participantes foram entrevistados, de maneira remota, a partir de roteiros semiestruturados. As entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas a partir da análise temática de Bardin (2016), tendo como categorias prévias as estratégias de ensino-aprendizagem propostas por Giannella e Struchiner: aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando. A análise buscou caracterizar as estratégias adotadas, a partir do olhar dos participantes, fazendo emergir diferentes subcategorias. No que diz respeito à estratégia Aprender explorando, temos Aprendizado pela pesquisa, Diversidade de fontes de informação, mudança no papel do professor e Recursos educativos em diferentes formatos/linguagens. Em Aprender Fazendo, as subcategorias foram Planejamento educativo situado, Implementação de atividades educativas, Desenvolvimento de postura autoral e

autônoma e Integração apropriada das tecnologias digitais no contexto educativo. Em Aprender refletindo, as subcategorias foram Reflexão por meio da externalização de ideias e vivências, Reflexão por meio de questões norteadoras, Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos e Reflexão por meio da observação distanciada do contexto educativo. Em relação ao Aprender colaborando, identificamos o Compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo, o Engajamento no aprendizado entre pares/discentes e o Fortalecimento do papel discente como colaborador. Com a análise foi possível caracterizar os diferentes atributos, potencialidades e desafios para a implementação destas estratégias. Acredita-se que este estudo possa contribuir tanto com a construção do conhecimento, como para a prática, apresentando caminhos para a construção de propostas de formação de professores de física para/com o uso de TD centrados na aprendizagem/nos licenciandos e que busquem uma visão integrada entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Palavras-chave: formação de professores de física, conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, TDIC, proposta formativa centrada na aprendizagem/no estudante, estágio supervisionado.

## Abstract

**PRADO, Ramon Teodoro do. Technological pedagogical content knowledge in the initial training of Physics teachers:** Perceptions of practice actors on a training proposal centered on learning. 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) - Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

This work aims to research and develop a training proposal for initial training of physics teachers on using digital technologies. Such a proposal is driven by the approach of knowledges on technological, pedagogical and content. Especially, it analyzes the perception of practice actors on teaching-learning strategies that were adopted. The development of the training proposal was based on the TPACK approach (Technological Pedagogical Content Knowledge) according to Mishra and Koehler (2006) and considered the constructivist perspective of knowledge gain using the theoretical framework proposed by Giannella and Struchiner (2010) in both making and assessment of educational materials focused on the learning-student relationship. The hypothetical scenario of the proposal was the discipline Supervised Internship III of the Physics undergraduate course of the IFES during the post-pandemic period. The research had collaboration of professors who were involved in the above mentioned discipline and had expertise in digital technologies (one course coordinator, two advisor professors, one supervisor professor, one researcher professor specialized in researches on TD in the physics teachers training). All participants had prior access to the proposal model through the AVA of the institute. After knowing the proposal, the participants were interviewed in remote mode using semi-structured scripts. Interviews were recorded, transcribed and then analyzed according the thematic analysis proposed by Bardin (2016). It was considered as preliminary categories the teaching-learning strategies proposed by Giannella and Struchiner: Learning by Exploring, Learning by Doing, Learning by Reflecting, and Learning by Collaborating. The analysis sought to characterize the adopted strategies, from the perspective of the participants, giving rise to different subcategories. Regarding to the Learning by Exploring strategy, the subcategories were learning by researching, diversity of information sources, change in the teacher's role, and educational resources in different formats/languages. In the Learning by Doing strategy, the subcategories were situated educational planning, implementation of educational activities, development of authorial and autonomous posture, and appropriate integration of digital technologies in the educational

context. In the Learning by Reflecting, the subcategories were reflection through the externalization of ideas and experiences, reflection through guiding questions, reflection through the conscious integration of knowledge, and reflection through distanced observation of the educational context. Regarding to the Learning by Collaborating, the identified subcategories were sharing of different knowledge and experiences among all actors in the educational process, engagement in learning between peers or students, and reinforcement the role of students as collaborators. Through the analysis it was possible to characterize different attributes, potentialities and challenges for the implementation of these strategies. It is believed that this study can contribute to both construction of knowledge and practice, presenting ways for the construction of proposals for the training of physics teachers on using digital technologies focused on both learning and undergraduate students, and that look for an integrated vision between technological, pedagogical and content knowledges.

Keywords: Physics teacher training, pedagogical technological content knowledge, TDIC, training proposal centered on learning/student, supervised internship.

## Lista de Quadros

Quadro 1: Os conhecimentos que compõem a abordagem TPACK.....	24
Quadro 2: cursos do Ifes campus Cariacica.....	50
Quadro 3: Momentos e etapas da Proposta formativa.....	68
Quadro 4: Subcategorias da estratégia Aprender explorando e exemplos de trechos de falas dos participantes.....	84
Quadro 5: Subcategorias da estratégia Aprender fazendo e exemplos de trechos de falas dos participantes.....	95
Quadro 6: Subcategorias da estratégia Aprender refletindo e exemplos de falas dos participantes do estudo.....	103
Quadro 7: Subcategorias da estratégia Aprender colaborando e exemplos de trechos de falas dos participantes.....	115
Quadro 8: Caracterização das estratégias Aprender Explorando, Aprender Fazendo, Aprender Refletindo e Aprender Colaborando, para o desenvolvimento de propostas de formação de professores para/com o uso de TD centradas na aprendizagem/no licenciando.....	126

## **Listas de Figuras**

Figura 1: Conhecimentos básicos da abordagem TPACK e suas inter-relações.....	23
Figura 2: Mapa da distribuição geográfica do Ifes.....	49
Figura 3: Mapa do Momento 1 da Proposta Formativa.....	69
Figura 4: Mapa do Momento 2 da Proposta Formativa.....	72
Figura 5: Mapa do Momento 3 da Proposta Formativa.....	76
Figura 6: Mapa do Momento 4 da Proposta Formativa.....	78

## SUMÁRIO

Apresentação.....	3
1. Introdução.....	6
1.1. Objetivo Geral.....	13
1.2. Objetivos Específicos.....	13
2. Formação inicial de professores de física e a abordagem do Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo.....	14
2.1 Formação Inicial de Professores.....	14
2.2 O referencial do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo.....	21
2.2.1 Conhecimento do Conteúdo (CK).....	26
2.2.2 Conhecimento Pedagógico (PK).....	29
2.2.3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).....	33
2.2.4 Conhecimento Tecnológico (TK).....	36
2.2.5 Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK).....	37
2.2.6 Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK).....	38
2.2.7 Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK).....	40
2.3 Modelos de Formação Baseados na abordagem TPACK.....	41
3. Metodologia.....	48
3.1 Contexto e Participantes do Estudo.....	48
3.1.1 Licenciatura em física e a disciplina Estágio Supervisionado III do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes.....	48
3.1.2 Caracterização dos participantes.....	51
Professor Orientador 1 - P.O.1.....	52
Professor Orientador 2 - P.O.2.....	52
Coordenador - CO.....	53
Professor Supervisor (PS).....	54
Pesquisador em Tecnologia Educacional.....	54
3.3 Quadro teórico orientador da proposta formativa.....	55
3.5 Estrutura, Recursos e Atividades da Proposta Formativa para a disciplina Estágio Supervisionado III.....	67
3.5 Procedimentos e Instrumentos de produção e análise de dados.....	79
3.6 Aspectos Éticos da Pesquisa.....	82

4. Resultados e Discussão: Aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando - estratégias para uma proposta formativa centrada na aprendizagem.	83
4.1 Aprender Explorando.....	83
4.2 Aprender Fazendo.....	94
4.3 Aprender Refletindo.....	102
4.4 Aprender Colaborando.....	115
5. Considerações Finais.....	125
Referências.....	136
Anexos.....	154
5.1 Proposta Formativa.....	155
5.2 Anexo 1 - Roteiro para entrevistas.....	201
5.2.1 Professor Orientador/Coordenador do Curso.....	201
5.2.1 Professor Supervisor.....	210
5.2.3 Pesquisador em Tecnologia Educacional.....	220

## **Apresentação**

Presenciar e observar o magistério sempre foi algo habitual na minha vida. Minha mãe e minhas tias foram professoras da educação básica, em diferentes disciplinas. Minha mãe trabalhava com alfabetização, uma tia era professora de matemática e a outra de educação física. Atualmente, todas estão aposentadas. Portanto, sempre observei como é a vida de um professor, suas conquistas e os desafios que a profissão apresenta.

No ensino médio, fiz o curso técnico integrado em Metalurgia na escola técnica federal do Espírito Santo (Etfes), hoje o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), instituição na qual atuo como professor de física. Foi nesse período, cursando o ensino médio, que me foi sugerido cursar licenciatura, já que havia uma escassez de profissionais da área. Minhas opções estavam apontando para Química ou Física. Optei por Física.

A licenciatura logo se mostrou promissora, primeiro porque consegui alguma remuneração, logo no início, sendo monitor e na sequência, lecionando para a educação básica, mesmo ainda estando no terceiro semestre do curso. Naquele momento, com uma taxa de desemprego alta no país, a oportunidade de trabalhar já era uma grande conquista. Dessa forma, mesmo com alguns de meus colegas fazendo engenharia metalúrgica, o que seria um caminho natural para quem fez o curso técnico na área, continuei firme na licenciatura.

Uma das coisas que me chamou a atenção e influenciou inclusive na forma como eu viria a lecionar, é que os meus professores sempre fizeram uso de uma metodologia de ensino considerada tradicional, ou seja, uma metodologia de ensino centrada no professor, com transmissão de conteúdo de forma expositiva, com o aluno registrando as informações de forma completamente passiva e não levando-se em conta os seus conhecimentos prévios. Presenciei esse formato de ensino, tanto na educação básica, quanto na graduação e ainda se faz presente na maior parte das escolas e universidades brasileiras.

Na esteira do ensino tradicional, o pouco uso de tecnologias digitais, principalmente na graduação, também é destaque na minha formação, mesmo em pleno século XXI, no qual os meios educacionais já são permeados de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e mais do que isso, fazem parte de praticamente todas nossas atividades cotidianas. Eram raríssimas as ocasiões nas quais os professores faziam uso das TDIC, e quando acontecia, eram usadas para projetar slides, não ocorrendo propriamente uma integração com as temáticas de ensino. Essa perspectiva também influenciou minha formação, não possibilitando que eu me apropriasse de tais tecnologias para minha futura prática docente.

No início da minha vida profissional, a utilização de TDIC não era tão relevante (pelo menos eu entendia dessa forma), até mesmo porque eu adotava muito o estilo de ensino tradicional, fazendo uso quase exclusivo do quadro de giz e do livro didático. Mas, na medida que os anos avançavam, as tecnologias digitais evoluíam mais e alguns colegas começaram a fazer uso de tais tecnologias para ministrar aulas, seja na educação básica ou no ensino superior. A utilização de TDIC pelos colegas despertou meu interesse e pude perceber que a qualidade das aulas de alguns colegas começaram a despertar um também, maior interesse por parte dos alunos e proporcionava um maior entendimento do conteúdo ministrado, uma vez que eram realizadas simulações e demonstrações que eram de difícil reprodução fazendo-se uso exclusivamente do quadro. Mas, o que também fui percebendo é que a simples introdução dessas TDIC (assim como de outras tecnologias) não era o que promovia um ensino mais centrado na aprendizagem/no estudante. Além disso, dependendo dos conteúdos e objetivos de ensino, demandavam diferentes estratégias pedagógicas e tecnologias.

Eu comecei a lecionar no ensino superior em 2011, após ter concluído uma especialização em Educação Profissional no Ifes *campus* Vitória. Ministrava aulas de física básica para os cursos de engenharia de uma faculdade particular de Serra, região metropolitana da Grande Vitória. Foram quatro anos e meio trabalhando nessa instituição e sempre fazendo uso da forma tradicional de ensino. No último semestre, ainda de forma tímida, comecei a projetar figuras no quadro branco. Era uma das poucas oportunidades que utilizava alguma tecnologia digital.

Foi nesse período que eu cursei o mestrado nacional profissional em ensino de física (MNPEF), uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física (SBF) que visa capacitar professores da educação básica em nível de mestrado quanto ao domínio de conteúdos de Física e estratégias de ensino. Embora minha dissertação de mestrado tenha seguido outra linha, foi nesse período que eu tive a oportunidade de aprender um pouco mais sobre tecnologias digitais e como usá-las de forma integrada no ensino de física.

No início do ano 2017, eu iniciei meu percurso de doutorado no programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, do NUTES/UFRJ. Em especial, em uma turma de doutorado interinstitucional (DINTER) oferecida para professores, numa parceria entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Meu projeto de pesquisa para ingressar no programa apresentava uma proposta de utilizar TDIC no ensino de Física para licenciandos de Ciências Biológicas, uma vez que eu ainda lecionava no *campus* de Alegre. No segundo semestre de 2017, eu fui removido para o *campus* Cariacica, que possui o curso de licenciatura em Física.

Ao ingressar no doutorado em educação em ciências e saúde, vislumbrei uma possibilidade de aprimorar o uso das TDIC e conheci o Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC).

Numa conversa com a professora Taís R. Giannella, no término do ano de 2017, mirei minha lente para dois campos de estudo: a formação inicial do professor de física e a pesquisa e o desenvolvimento de materiais educativos mediados por tecnologias digitais de informação e comunicação. Nesse período, eu estava começando a atuar no curso de Licenciatura em Física, lecionando disciplinas específicas de física e pedagógicas, como o estágio supervisionado.

O estágio supervisionado é considerado por alguns pesquisadores (BACCON, ARRUDA, 2010; GATTI; 2016) o início da docência desses futuros professores. Portanto, é um espaço de diálogo e discussão sobre os conhecimentos necessários para a formação docente. Também entendo que pode ser um momento de promover a integração de tecnologias digitais de informação e comunicação na formação inicial buscando uma visão situada sobre tecnologia articulando teoria e prática e os diferentes campos de conhecimento para a formação do professor. Nesse sentido, a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK, do inglês *Technological Pedagogical Content Knowledge*) permite uma discussão dos conhecimentos necessários à formação e à atuação docente para a integração da tecnologia.

Nosso projeto inicial era implementar, em uma turma de estágio supervisionado 3, uma proposta formativa que promovesse a integração das TDIC na formação inicial de professores de física, a partir da abordagem TPACK. Devido a pandemia do Covid-19, não foi possível implementar essa proposta e redirecionamos nossa pesquisa para o desenvolvimento e apreciação da mesma.

## 1. Introdução

Este projeto se situa em uma linha de investigação que busca desenvolver e analisar materiais e ambientes educativos mediados pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2018; 2019; GIANNELLA, STRUCHINER 2010; STRUCHINER E RICCIARDI 2003; WARDENSKI et al, 2016; 2018), de maneira ancorada em princípios construtivistas de ensino-aprendizagem e situada em problemas reais do contexto educativo.

Neste trabalho, temos como foco o desenvolvimento de uma abordagem de formação inicial de professores de física para/com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a análise das percepções de diferentes atores da prática sobre a abordagem pedagógica e as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas.

Para o desenvolvimento dessa proposta, nos aproximamos de autores que defendem a formação de um profissional que reflita sobre sua prática educativa (PIMENTA, 2012, SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 2008). Da ideia do professor reflexivo, amplamente difundida no campo da formação de professores (TARDIFF, MOSCOSO, 2018), surge a noção do professor-pesquisador, baseada na necessidade de que os professores tomem consciência de suas crenças e teorias, podendo identificar problemas e desafios no processo de ensino-aprendizagem e estabelecer estratégias de intervenção para sua superação (SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 2008). Segundo Tardiff e Moscoso (2018), desde os anos 1990, as ideias de Schön sobre o profissional reflexivo foram utilizadas nas reformas relacionadas à formação do professor em países anglo-saxões, latino-americanos e europeus. Nessa perspectiva, o docente se torna um investigador do que acontece no momento da prática, produzindo saberes pedagógicos, ao analisar as situações reais que usualmente vivencia (SCHÖN, 2000).

Esse movimento de ação acompanhado pela reflexão, que busca por melhorias na prática de maneira integrada à construção do conhecimento, é orientado na perspectiva da práxis. Segundo Ghedin (2012), “a práxis é uma ação final que traz, no seu interior a inseparabilidade entre teoria e prática” (GHEDIN, 2012, p. 153). Segundo o autor, no que diz respeito à formação do professor, há de se operar uma mudança da epistemologia da prática para a epistemologia da práxis. A formação docente depende tanto da teoria como da prática (MEDEIROS, CABRAL, 2006), portanto, o conhecimento é uma relação que se estabelece entre a prática e as nossas interpretações dela. Isso é chamado de teoria, isto é, um modo de ver e interpretar nosso modo de agir no mundo (GHEDIN, 2012). Para Pimenta (2005), teoria

e prática são indissociáveis como práxis, a atividade teórica por si só não leva à transformação da realidade; não se objetiva e não se materializa, não sendo, pois práxis (PIMENTA, 2005; MEDEIROS, CABRAL, 2006). Diniz-Pereira (2011) pontua que essa indissociabilidade entre teoria e prática, embora seja reforçada pela legislação brasileira, encontra resistências nas instituições de ensino superior brasileira, muito em função de uma herança cultural muito forte que recebemos que tende a separar e hierarquizar as atividades de cunho teórico e intelectual, de um lado, e as atividades práticas, manuais e laborais, de outro.

Para Ghedin (2012, p. 153) “ a pior das violências humanas é esta intencionalidade de separação da teoria da prática”. Ao dicotomizar a teoria da prática, separa-se a reflexão da ação. O saber docente é construído nesta relação entre teoria e prática, resultado de um longo processo histórico de organização e elaboração, pela sociedade, de uma série de saberes (GHEDIN, 2012; PIMENTA, 2005; MEDEIROS, CABRAL, 2006). Para Pimenta (2005), esse saber docente não é formado apenas na prática, sendo também formado pelas teorias da educação.

Acreditamos que esta perspectiva pode possibilitar o desenvolvimento de uma formação crítica de professores sobre a integração de TDIC, pois permite aprender sobre as potencialidades pedagógicas dessas ferramentas, as experimentando a partir de necessidades e problemas genuínos do contexto de ensino e da prática docente.

As TDIC estão presentes em nosso cotidiano, incluindo aquelas direcionadas para o ensino e a aprendizagem, pois se relacionam diretamente com as formas de construir, transmitir e difundir conhecimentos (ALMEIDA, VALENTE; 2016). A relação das TDIC com a educação é uma questão a ser investigada, visto que envolve contradições, entusiasmos e resistências. De forma geral, tanto a prática quanto a pesquisa nesta área ainda têm um enfoque instrumental, muitas vezes centrado nas tecnologias, desconsiderando os processos, atores e contextos educativos. A literatura que parte de uma abordagem crítica da tecnologia (MCKENNEY, 2013; 2015; SELWYN, 2017; GIANNELA 2007) ressalta a necessidade de investigar a relação das TDIC com a educação a partir da perspectiva dos professores e alunos, incentivando seu protagonismo e entendendo o caráter processual das inovações no ambiente educacional.

Embora as TDIC estejam presentes nas atividades cotidianas de professores e alunos, inclusive no contexto escolar, muitos professores ainda não se sentem suficientemente preparados ou motivados para o seu uso de maneira mais sistemática e integrada às suas práticas educativas (VOOGT; MCKENNEY, 2017). Dentre os diferentes aspectos que influenciam este quadro, pode-se destacar o fato de que, de maneira geral, universidades e

faculdades não proveem formação suficiente para implementar tecnologias no seu planejamento pedagógico. Salvo disciplinas isoladas, há uma quase inexistência de componentes curriculares que abordem a integração destes recursos nas diversas licenciaturas (ANDRADE, COELHO, 2018; ATANAZIO, LEITE, 2018; GATTI, 2010). Não se pode desconsiderar, também, a visão fatalista sobre o uso de tecnologias, como algo desumanizador das práticas pedagógicas, que ainda hoje justifica a falta de discussão sobre tecnologias nos cursos de licenciatura (PRETTO, PASSOS, 2017). Se por um lado, reiteramos a importância de nos distanciar de visões instrumentais sobre as TDIC na educação, por outro, acreditamos que a construção de uma visão crítica sobre as mesmas só é possível a partir de uma problematização aprofundada sobre seus usos, a partir da experimentação, ou seja da práxis pedagógica.

Vale apontar que o cenário recente de isolamento social provocado pelo COVID-19 ao mesmo tempo que convocou toda a sociedade para a discussão urgente sobre o papel das TDIC na educação, revelou visões dicotômicas que ora demonizam, ora romantizam as ferramentas, a partir de uma perspectiva determinista de compreender o fenômeno tecnológico.

Para uma integração das TDIC, é necessário pesquisa, formação em serviço e experimentação (CHIOSSI; COSTA, 2018; OLIVEIRA, 2017, RIEDNER; PISCHETOLA, 2016). Neste sentido, Pretto e Passos (2017) entendem que é importante haver maior discussão sobre a integração de TDIC na formação inicial de professores. Visto que muitos professores transitam com facilidade pelos usos da tecnologia na sua dimensão de vida pessoal, em oposição aos usos educativos, contextos formativos podem contribuir para repensar tais questões (FANTIN, 2012). Segundo Fantin (2012), a experiência com a cultura digital está construindo não apenas novos usos da linguagem, mas novas formas de interação que precisam ser problematizados no currículo da formação de professores.

No caso das licenciaturas, é importante investir na discussão sobre TDIC de maneira articulada às demais dimensões formativas, a fim de proporcionar aos licenciandos reflexões e vivências que possibilitem o desenvolvimento mais efetivo de sua futura prática docente (ROSA et al, 2017). Nesse caso, os estágios supervisionados podem se configurar como cenários oportunos.

Entendendo que a escola é um espaço de desenvolvimento de práticas sociais e que as TDIC contribuem para mudanças de ações educativas (ALMEIDA, 2011; FREITAS et al, 2017), sua integração deve ser encarada como um processo formativo. Além disso, é preciso constatar que o espaço escolar, incorpora, oficialmente ou não, diferentes práticas sociais

mediadas por TDIC (PESCE; BRUNO, 2013). Entretanto, esse processo requer uma reflexão sobre como elas podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem (SELWYN, 2017). Ou seja, para apropriação da tecnologia essa incorporação deve ser crítica e consciente, evitando uma utilização determinista ou instrumental (FEENBERG, 2003, GIANNELLA, 2007). A visão crítica, apoiada em Feenberg (2003), traz a tecnologia como não neutra, influenciando e ao mesmo tempo sendo influenciada pelos contextos sociais em que é desenvolvida e utilizada. A visão instrumental traz a tecnologia como isenta de valores, ela não responde a propósitos inerentes, mas somente serve como meios e metas subjetivas que escolhemos. A visão Determinista também enxerga a tecnologia como neutra, no entanto ela não é controlada humanamente, ou seja, ela é autônoma e controla os humanos (FEENBERG, 2003).

A fim de promover um processo de formação de professores para a integração de TDIC nas práticas educativas em uma perspectiva crítica, acreditamos que a formação docente deve estar atrelada aos espaços de atuação dos professores, promovendo sua reflexão e ampliando as possibilidades de reinvenção da prática docente (SOUTO et al, 2017).

O professor precisa ter conhecimentos relacionados à integração de TDIC para sua prática docente. Isso inclui saber em que contexto usá-las e como incorporá-las, levando-se em conta as especificidades dos diferentes conteúdos e estratégias pedagógicas, sem deixar de considerar se elas contribuem efetivamente para a aprendizagem do aluno (PORTO, 2012). Sendo que essa análise deve ser feita, também, no contexto do seu uso, a partir de problemas sentidos em suas práticas educativas. Essa perspectiva possui relação com o conceito de potencialidade pedagógica das TDIC discutido por Giannella (2007), com base na perspectiva de Feenberg, que a define como a articulação entre atributos e funcionalidades oferecidas pelas ferramentas tecnológicas e os sentidos dados a elas por professores e alunos. Com isso se reforça a ideia de mutabilidade das TDIC que podem ser adaptadas e reiventadas nos contextos de uso (GIANNELLA, 2007).

Dessa maneira, é possível aproveitar o potencial das TDIC para o desenvolvimento de ações educativas voltadas para atender objetivos de aprendizagem específicos. No contexto do ensino de Física, Leonel e Angotti (2015) entendem que o universo virtual apresenta-se como um espaço riquíssimo para construção coletiva do conhecimento por parte dos alunos.

A Física permeia a vida dos seres humanos, está na base das tecnologias digitais, das técnicas de diagnósticos e tratamento usadas na medicina e outras aplicações e fenômenos (MOREIRA, 2018). Como ainda destaca Moreira (2018), simulações computacionais,

modelagem computacional e laboratórios virtuais devem estar naturalmente integrados ao ensino de Física no século XXI.

Hohenfeld, Araujo e Veit (2012) colocam que a popularização dos computadores foi um aspecto crucial para um crescimento no número de propostas que exploram seu uso para favorecer a aprendizagem de Física. Silva et al (2016) apontam que o cenário atual favorece aos professores de Física a exploração de um vasto número de recursos digitais que podem contribuir para o aprendizado apoiado nos experimentos virtuais visto o aumento desses recursos e estarem mais amigáveis para sua manipulação.

Com base nessas discussões, percebemos que o cenário atual é favorável para o desenvolvimento de iniciativas de formação inicial de professores de física mediadas por tecnologias digitais, havendo também um aumento no número de propostas nesse sentido, como já apontado. Entretanto, pesquisas recentes (ATANAZIO, LEITE; 2018; LIMA, 2019) apontam que existem poucos trabalhos que discutem essa formação e que ainda é predominante a prática da abordagem tradicional (ATANAZIO, LEITE, 2018; SENA DOS ANJOS, 2008, SOUTO et al., 2019).

O uso das TDIC no ensino de Física pode favorecer uma construção mais significativa do conhecimento científico (HOHENFELD et al, 2012), no entanto, se este uso for mal planejado, pode ser uma armadilha para dispersar o interesse dos alunos ou fazer o professor perder o foco, uma vez que elas possibilitam o acesso a uma vasta gama de informações, de linguagens, de formas de gestão, de interconexões e de possibilidades de conhecimento (RANGEL et al, 2012), que precisam ser triadas, refinadas e interpretadas.

Em relação à formação de professores de física, Borges (2006) entende que é preciso formar mais e formar melhor e a formação voltada para a integração crítica das TDIC pode contribuir nesse processo. Andrade e Coelho (2018) reivindicam, para a formação inicial de professores de Física, que as TDIC sejam problematizadas evitando seu uso seja limitado ao aspecto instrumental.

Uma das questões chave nesta discussão sobre a integração crítica das TDIC é a necessária articulação com os conteúdos e estratégias de ensino-aprendizagem. Quando os professores constroem seus próprios materiais e atividades de ensino, são criadas oportunidades de articulação entre teoria e prática, possibilitando desenvolver uma visão situada sobre o uso das TDIC e integrá-las de acordo com seus conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e referentes aos conteúdos do seu campo de conhecimento (SOUTO et al, 2017).

Para a integração da tecnologia na prática efetiva dos professores, alguns autores (ABAR, ESQUINCALHA, 2017; ESPÍNDOLA, 2010; GOULART et al., 2018;

JIMOYIANNIS, 2010; NIESS, 2005; SAMPAIO, COUTINHO, 2014; SILVA, GOULART, 2019) se apoiam na abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (*Technological pedagogical content knowledge* - TPACK). O TPACK é um quadro teórico desenvolvido por Mishra e Koehler (2006) baseado na formulação de Shulman (1986) do PCK (Conhecimento pedagógico do conteúdo) que relaciona dois tipos de conhecimento: pedagógico e de conteúdo. Mishra e Koehler (2006) acrescentam o conhecimento tecnológico como componente necessário à formação do professor na contemporaneidade.

A abordagem TPACK surge como um referencial que permite refletir sobre os conhecimentos que estão presentes na integração das TDIC na prática docente, uma vez que busca identificar quais são esses conhecimentos e como eles se relacionam. Assim, permite aos professores, pesquisadores e formadores de professores irem além de abordagens simplistas que tratam a tecnologia como um “complemento” (JIMOYIANNIS, 2010).

Considerando nossa visão acerca da necessidade de ajudar os futuros professores a se preparar para uma integração das TDIC em suas práticas educativas, acreditamos que o TPACK pode nos ajudar a atingir esse objetivo. De acordo com Oliveira (2017), há na literatura uma compreensão de que a abordagem TPACK é um interessante quadro teórico para o desenvolvimento de conhecimentos e competências para a integração das TDIC, sendo importante para compreender as conexões entre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Diante da concepção de que o TPACK é uma estrutura conceitual para a compreensão dos conhecimentos necessários para integração de tecnologias, pesquisadores tem pensado em programas de formação inicial de professores que se apoiam nesse quadro teórico (ABAR, ESQUINCALHA, 2017; BULL et al., 2012; CIBOTTO, OLIVEIRA, 2013; ESPÍNDOLA, 2010; NIESS, 2005; SAMPAIO, 2016; SAMPAIO, COUTINHO, 2014; SILVA, GOULART, 2019).

O TPACK tem servido como base para a elaboração de currículos e estratégias formativas na formação inicial de professores (BULL et al., 2012; ESPÍNDOLA e GIANNELLA, 2020; SALVADOR et al., 2010; SILVA, GOULART, 2019). Os futuros docentes precisam ter experiências educacionais sobre e com as TDIC, pensando como tais recursos aprimoram a aprendizagem do conteúdo e como as estratégias pedagógicas são úteis para promover uma construção ativa do conhecimento, no qual os alunos se comunicam e colaboram, participando diretamente do processo (NIESS, GILLOW-WILES, 2017). Portanto, há uma necessidade contínua de repensar nossas práticas formativas e propor novas estratégias que auxiliem os professores a se preparar para efetivamente integrar a tecnologia em seu ensino (SCHMIDT et al, 2009).

Vale apontar que, como discutem Espíndola e Giannella (2020), embora haja muitas iniciativas formativas pautadas no TPACK e sua proposta geral possua uma visão oportuna que demanda a integração de conhecimentos, de uma maneira geral, a literatura não problematiza a necessária fundamentação teórica no que diz respeito aos princípios de ensino-aprendizagem que orientam estas propostas. Em síntese, apontam que a abordagem TPACK em si não garante uma perspectiva crítica e ativa, demandando uma fundamentação do que se entende por cada um de seus conhecimentos, como se desenvolvem e que sentido possuem na formação dos sujeitos.

Partindo dessa premissa, utilizaremos o quadro TPACK para desenvolver um curso de formação inicial de professores de Física, especificamente para a disciplina de Estágio Supervisionado, buscando problematizar a necessária visão integrada entre estes conhecimentos, a partir de uma abordagem reflexiva pautada no planejamento, construção e implementação de materiais educativos mediados por TDIC. Em especial, tendo em vista a crítica desenvolvida por Espíndola e Giannella (2020), buscaremos explicitar a abordagem pedagógica e as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas, fundamentas em uma perspectiva construtivista do conhecimento, tendo como foco a análise de diferentes atores da prática sobre as mesmas.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é:

### **1.1.Objetivo Geral**

Pesquisar e desenvolver uma proposta formativa voltada para a formação inicial de professores de física, orientada pela abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo

Os objetivos específicos são:

### **1.2.Objetivos Específicos**

Definir os princípios pedagógicos (abordagem pedagógica e as estratégias de ensino-aprendizagem) pautados em uma perspectiva construtivista de conhecimento, que subsidiem o desenho da proposta formativa.

Desenvolver a proposta formativa, suas atividades e materiais educativos, situada na disciplina de Estágio Supervisionado III, com base nos princípios pedagógicos orientadores

Analisar a percepção de diferentes atores vinculados à disciplina de Estágio Supervisionado III sobre os princípios pedagógicos adotados na proposta desenvolvida.

## **2. Formação inicial de professores de física e a abordagem do Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo.**

Nesse capítulo, inicialmente discute-se a problemática da formação inicial de professores, particularmente do professor de física. Em seguida, apresenta-se o quadro teórico que fundamenta essa pesquisa, a abordagem do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), caracterizando cada um dos componentes que o compõem. Finalmente, são apresentados alguns modelos de formação de professores baseados no TPACK.

### **2.1 Formação Inicial de Professores**

Pensar a formação inicial docente demanda reconhecer que este processo envolve uma série de conhecimentos, expressos em aprendizagens de conteúdos específicos da docência (SANTOS et al, 2018). A formação dos professores, a construção de sua identidade e sua autonomia profissional são marcadas pelas práticas pedagógicas e pela experiência no contexto escolar, permitindo que o professor construa seus saberes docentes por meio da reflexão sobre a prática (HARTMANN, GOI, 2019; SCHÖN, 2000).

Um ponto normalmente abordado por vários pesquisadores é o fato que a formação de professores é uma atividade complexa e interdisciplinar por envolver diferentes conhecimentos e práticas (CHARLOT, 2012; SANTOS, SANTOS, 2017). É necessário investir em abordagens de formação docente que proporcionem aos licenciandos vivências para o desenvolvimento mais efetivo de sua futura prática docente (ROSA et al, 2017). Para isso, alguns pesquisadores (ALARCÃO, 1996; 2011; PIMENTA, 2012; CARVALHO, DAVID, 2015; SCHÖN, 1992, 2000) têm defendido a ideia de formar professores como profissionais reflexivos ou professores-pesquisadores. Tal ideia tem como premissa básica a consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reproduzidor de práticas que lhe são exteriores (SCHÖN, 2000; ALARCÃO, 2011). Ou seja, o professor-pesquisador ou reflexivo é o profissional que reflete sua prática de sala de aula (PIMENTA, 2012).

Valorizando a *experiência*, a *reflexão na experiência* e o *conhecimento tácito*, Schön propõe uma formação profissional baseada numa *epistemologia da prática*, ou seja, na valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento, por meio da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito presente nas soluções que os profissionais elegem para resolver problemas encontrados durante suas ações educativas (PIMENTA, 2012). Schön (2000) distingue três conceitos diferentes que integram o pensamento prático: conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação (PIMENTA, 2012; DARSIE; CARVALHO, 1996; ALARCÃO, 1996, 2011).

O *conhecimento-na-ação* é o conhecimento tácito, implícito, interiorizado, que está na ação e que, portanto, não a precede. É mobilizado pelos profissionais no seu dia a dia, configurando um hábito (SCHÖN, 2000; PIMENTA, 2012). Para Darsie e Carvalho (1996), é o componente inteligente que orienta toda a atividade humana e se manifesta no *saber fazer*.

Para Pimenta (2012), esse conhecimento não é suficiente. Frente a novas situações que aparecem no dia a dia, os profissionais devem criar e construir novas soluções e caminhos, processo que se dão por meio da *reflexão-na-ação*. Esse componente representa nossa atitude de pensar sobre o que fazemos ao mesmo tempo em que realizamos determinada ação (DARSIE, CARVALHO, 1996; SCHÖN, 2000). De acordo com Darsie e Carvalho (1996, p. 92), nesse processo “é impossível separar os componentes racionais dos emocionais ou profissionais que condicionam ação e reflexão”.

A *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação* é o terceiro componente do pensamento prático de Schön (2000). É a análise que o profissional realiza *a posteriori* sobre as características e processos da sua própria ação. A reflexão sobre a ação ocorre quando o professor reformula mentalmente a ação a fim de analisá-la (SCHÖN, 2000, ALARCÃO, 1996). Segundo Schön (2000), pode-se proceder dessa forma após o fato, em um ambiente de tranquilidade, ou pode-se fazer uma pausa no meio da ação para “parar e pensar”. A reflexão sobre a reflexão-na-ação passada pode conformar indiretamente nossa ação futura (SCHÖN, 2000). Os professores vão adaptando atividades que já foram utilizadas com outras turmas e, aos poucos, insere atividades novas. Esse é um exemplo de um processo de reflexão sobre a ação revendo práticas anteriores, potencializando-as em um novo contexto (BEINEKE, 2012). Segundo Schön (2000), o profissional vai construindo um repertório de exemplos, imagens, compreensões e ações que vão sendo incorporadas aos seus conhecimentos práticos. Essa reflexão sobre a reflexão-na-ação anterior dá início a um diálogo de pensar e fazer através do qual o profissional pode tornar-se mais habilidoso em sua profissão (SCHÖN, 2000).

Para enfrentar as situações da prática, buscando melhorá-las e modificá-las, há que se considerar sempre os três componentes como indissociáveis, constituindo assim o pensamento prático do professor (DARSIE, CARVALHO, 1996). É reconhecida a importância do trabalho reflexivo na formação de professores, em que os licenciandos são levados a refletir sobre seus conhecimentos e, assim, reelaborá-los constantemente (DARSIE, CARVALHO, 1996).

Compreendendo essa importância do trabalho reflexivo, alguns pesquisadores (ALTARUGIO, NETO, 2018; VOLTZ *et al.*, 2019; TURCHIELO, ARAGÓN, 2019) procuraram investigar e discutir o conceito do professor reflexivo ou pesquisador da própria prática em cursos de formação inicial de professores.

Turchielo e Aragón (2019) analisaram como ocorre a formação de professores em contextos digitais, ou seja, fazendo-se uso de tecnologias digitais. Em especial, analisam se houve aplicabilidade da formação reflexiva em um curso de Pedagogia, na modalidade EaD, sendo utilizado um Ambiente Virtual para desenvolver a proposta. Participaram da pesquisa professores das redes municipal e estadual do município de Alvorada, região metropolitana de Porto Alegre.

Usando um *blog* como recurso digital para que as alunas/professores construíssem seus portfólios reflexivos, para posterior análise das pesquisadoras, foi constatado que este recurso digital cumpriu um papel fundamental no processo. A tecnologia digital foi uma grande aliada no processo pois ampliou e facilitou as possibilidades de aprendizagem, embora tivessem sido, inicialmente, obstáculos às ações das alunas/professoras.

Turchielo e Aragón (2019) destacam que os portfólios reflexivos mostraram-se eficazes, potencializando as novas formas de aprender, articulando teoria e prática, construídas nas interações dos instrumentos disponíveis na *web* e com os sujeitos envolvidos no curso de formação. Notou-se também uma evolução no processo de formação do professor reflexivo.

Altarugio e Neto (2018), entendendo o Estágio Supervisionado como um espaço importante de desenvolvimento da prática docente numa perspectiva reflexiva, investigaram, em uma universidade federal paulista, as concepções dos docentes sobre o papel do orientador dos estágios supervisionados e as práticas na condução do processo de formação do professor reflexivo. Para realizar a pesquisa, fizeram entrevistas semi-estruturadas com os docentes de cursos de ciências da natureza.

Os autores destacam duas concepções apontadas pelos professores orientadores: o papel do professor orientador como mediador entre teoria e prática e como agente promotor da reflexão dos licenciandos. Os pesquisadores também apontam que o fato da universidade ter professores novos como orientadores possibilita a implementação de novas estratégias de

ensino permitindo que seja deixado como herança uma formação crítica-reflexiva para os futuros professores.

O estágio supervisionado é considerado um ponto crucial para a formação do professor, integrando diferentes bases de conhecimento (ROSA et al, 2017; CUNHA et al, 2016). Como aponta Gatti (2009), é um desafio promover essa complexa formação, sendo necessário pensar um estágio pautado em estratégias que possam realmente ajudar na formação profissional, promovendo o espírito investigativo e o domínio teórico e prático fundamentais à didática e práticas de ensino.

O contexto do estágio tem como objetivo o desenvolvimento de saberes da docência por meio da vivência de situações do trabalho docente (PANIAGO et al, 2018). Ainda como destaca Carvalho (2017), a procura da relação teoria-prática é a função principal dos estágios, pois dará ao futuro professor condições para uma ruptura das visões simplistas sobre o ensino de seu conteúdo.

O estágio supervisionado tem uma função primordial na formação inicial do estudante de licenciatura (BACCON, ARRUDA, 2010). Baccon e Arruda (2010) apontam que, durante a formação inicial, a experiência dos professores formados, aqueles profissionais que estão na educação básica e atuam como supervisores do estágio, torna-se fundamental para o licenciando, visto que sua boa prática pode se tornar referência (BACCON, ARRUDA, 2010; CONCEIÇÃO, SILVA, 2016). Isso facilita a compreensão, por parte do licenciando, de que a docência é um processo dinâmico, deve ser vivencial e muito mais do que um simples treinamento. A formação inicial é o ponto de partida, mas o final do estágio não é o término de sua formação (PEREIRA et al, 2017).

Outro aspecto apontado como importante para a formação inicial de professores é a integração de TDIC nos contextos educativos como potencializadoras de uma educação para a formação de cidadãos críticos. Para Freitas et al (2017), os cursos de licenciatura precisam promover discussões sobre como as TDIC podem ser utilizadas na educação, articulando teoria e prática, oportunizando aos licenciandos experimentarem as possibilidades das tecnologias digitais como ambientes de produção ativa, reflexiva e colaborativa.

Fazer integração de tecnologia na educação não é uma tarefa fácil (MISHRA & KOEHLER, 2008), ao contrário, é uma atividade complexa para os professores (VOOGT & MCKENNEY, 2017). Por isso, a fim de evitar uma utilização instrumental e considerando que a tecnologia altera o meio no qual está inserida (ANDRADE, COELHO, 2018; ESPÍNDOLA, 2010), é importante pensar o ensino de conteúdos específicos de maneira integrada com as possibilidades pedagógicas das TDIC. Dessa maneira, pode-se orientar caminhos de

desenvolvimento de iniciativas de formação inicial de professores baseadas em tais discussões (ESPÍNDOLA, 2010).

Na literatura, podemos encontrar muitos autores que se debruçam sobre a questão da formação pedagógica para/com o uso de TDIC na licenciatura em física (ANDRADE, COELHO, 2018; TEIXEIRA, 2014; NETO; SILVA, 2018; BORGES, 2006; LANGHI, NARDI, 2011; CARVALHO, SASSERON, 2018), tendo em vista a sua importância para o professor desta área (TEIXEIRA, 2014; ANDRADE, COELHO, 2018). Para Teixeira (2014), o papel das TDIC para o ensino da Física transcende a ideia da questão motivacional, tendo em vista que elas ajudam na visualização de fenômenos físicos abstratos. A autora, a partir de Espíndola (2010), dialoga com McCroy (2008) para apontar os motivos que levam os professores a integrarem TDIC: 1) quando a tecnologia utilizada no ensino é parte essencial do conteúdo que está sendo abordado ou faz parte das práticas de estudo da área. Dentro dessa perspectiva, os professores podem escolher tecnologias desenvolvidas e usadas no fazer ciência, que inclui instrumentos como microscópios, *softwares* para simulações, telescópios remotos baseados na *web* e banco de dados de diversas naturezas. Podem também integrar tecnologias não relacionadas com a ciência, mas usadas a seu serviço, como por exemplo os aplicativos de edição de texto, planilhas e *softwares* para elaboração de gráficos (McCROY, 2008 *apud* ESPÍNDOLA, 2010); 2) quando o professor recorre à tecnologia para resolver uma dificuldade sua ou de seus alunos no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, em relação aos usos pedagógicos há uma série de potencialidades das TDIC específicas para o ensino de ciências, tais como: i) acelerar eventos naturais por meio de simulações, ii) agilizar a coleta de dados, iii) ver fenômenos que não são facilmente visualizados sem o auxílio do computador através de representações com *hiperlinks*, representações dinâmicas (animações) ou através de modelos e simulações, iv) gravar e organizar dados, v) compartilhar informações em novas organizações de tempo e espaço, vi) comunicação com *experts*; e vii) ter acesso a dados atualizados. Para McCroy (2008), estas possibilidades pedagógicas podem significar mobilizações cognitivas que facilitam a aprendizagem de conteúdos e de processos científicos (MCCROY, 2008 *apud* ESPÍNDOLA, 2010).

O potencial educativo das tecnologias digitais pode favorecer o desenvolvimento de novos enfoques pedagógicos e metodologias (REIS, LINHARES, 2008; JONASSEN, 1998), mas deve-se considerar o processo formativo do professor para que eles se apropriem de tais tecnologias, o que ainda é uma lacuna nos cursos de licenciatura em física (ANDRADE, COELHO, 2018; ATANAZIO, LEITE, 2018).

Alguns autores criticam os modelos de formação de professores baseados na racionalidade técnica, seja na estrutura curricular (GATTI, 2014; LANGHI, NARDI, 2011; NETO, SILVA, 2018), seja na concepção de formação (CASTRO, QUEIROZ, 2007; CORTELA, NARDI, 2013; LANGHI, NARDI, 2011; LEITE, GARCIA, 2018; LONGUINI, NARDI, 2002; NETO, SILVA, 2018; TAGLIATI et al, 2018). Tais modelos, derivados do positivismo, têm como base a visão de que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos (DINIZ-PEREIRA, 2014; SCHÖN, 2000). Com base nisso, alguns pesquisadores vêm procurando, dentro da formação inicial de professores de física, adotar um modelo com enfoque na formação do professor-pesquisador, ou seja, ressaltando a importância da formação do profissional reflexivo (CASTRO, QUEIROZ, 2007; LEITE, GARCIA, 2018; LONGUINI, NARDI, 2002).

Para Castro e Queiroz (2007), a reflexão na ação, em sala de aula, faz com que o professor enfrente melhor e com mais experiência as situações que voltarão a acontecer no cotidiano do seu trabalho. Para as autoras, o trabalho da formação inicial de professores deve ser o de estimular e desenvolver a reflexão sobre a prática. A reflexão sobre a prática favorece a construção de novos saberes. Ao abordar o pensamento de Freire sobre o trabalho do professor, Tardiff e Moscoso (2018, p.398) destacam que “um professor não é um “transmissor” de conhecimento, mas um “criador de possibilidades” de construção e produção do conhecimento, um pensador crítico e um analista de sua própria prática”.

Para Lima e Nacarato (2009), a pesquisa sobre a própria prática vem ganhando destaque, visto que, procurando evitar uma formação vertical, os programas vêm buscando construir cursos que priorizem a formação de um profissional autônomo e que o conhecimento produzido não passa pelo crivo da prática, o que chega ao educador é um conhecimento produzido e legitimado por outro (GHEDIN, 2012). Para Ghedin (2012, p.155), “é o professor quem procura articular o saber pesquisado com sua prática, interiorizando e avaliando as teorias a partir de sua ação, na experiência cotidiana”.

A partir desse enfoque, muitos autores concordam que é imprescindível um conhecimento do assunto a ser ensinado (CARVALHO, GIL-PEREZ, 2011; CARVALHO, SASSERON, 2018; HOHENFELD et al., 2012). Para Hohenfeld et al (2012), as discussões sobre os conteúdos de Física e seu ensino mediado por TDIC podem favorecer uma construção mais significativa do conhecimento científico. Entretanto, como destaca Sena dos Anjos (2008), não basta a simples presença das TDIC no processo educacional para que o educando seja motivado a uma aprendizagem ativa e problematizadora, sendo necessário

definir critérios, buscar competência técnica e possuir visão crítica no sentido de adequar as concepções de ensino e de aprendizagem às inovações tecnológicas.

Boas práticas de integração das TDIC têm sido efetuadas no âmbito da formação inicial de professores de Física (VIDMAR et al, 2014; SILVA et al, 2016). Vidmar et al (2014) fizeram uso da plataforma Moodle para investigar o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva em licenciandos de física tendo a disciplina de Didática 1 como contexto de estudo. Segundo os autores, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (SPIRO, JEHNG, 1990) se constitui em uma teoria de ensino-aprendizagem elaborada especificamente para a abordagem de conhecimentos de nível avançado. A flexibilidade cognitiva pode ser definida como a “capacidade que o sujeito desenvolve de, perante uma situação nova, reestruturar o conhecimento para a solucionar” (CARVALHO et al (2002) *apud* VIDMAR et al (2014)).

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: i) implementação e avaliação de uma atividade com a respectiva sistematização dos dados: foram apresentados dois vídeos sobre atividades de pilates e musculação para posterior análise, tendo como foco a mecânica newtoniana; ii) análise e problematização dos dados buscando investigar o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva; iii) Interpretação dos dados obtidos na segunda etapa; e iv) aplicação de um questionário de modo a investigar possíveis causas para os resultados obtidos nas etapas anteriores. Para a aplicação do questionário foi utilizado a plataforma Moodle.

Embora os autores tenham observado um baixo desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva por parte dos licenciandos, eles destacaram que a proposta apresenta-se como uma alternativa inovadora no âmbito do processo de ensino-aprendizagem de Física, devido ao trabalho com atividades mediadas por hipermídia educacional, primando pela problematização e resolução de situações-problema. Os autores ainda destacam que o potencial para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva está na atividade de estudo e não unicamente no recurso tecnológico, corroborando a ideia de que é necessário pensar no contexto de estudo e na articulação dos conhecimentos para uma apropriação da tecnologia na formação inicial dos professores de física.

Silva et al (2016) exploraram e analisaram experimentos virtuais dentro da disciplina de estágio supervisionado 3 em uma universidade federal. Para a realização da atividade, foram promovidas reflexões em dois espaços, nos encontros quinzenais no *campus* da universidade e em debates em fóruns online que ocorreram no ambiente virtual Moodle. Os licenciandos elaboraram planos de aulas, sob a orientação do professor responsável pelo estágio e planos de intervenção em parceria com o professor de física das escolas. Em ambos os casos, as práticas experimentais se desenvolveram buscando apresentar demonstrações de experimentos

virtuais que exploravam fenômenos naturais de Física. Os licenciandos consideraram que houve um bom envolvimento nas atividades realizadas nos encontros quinzenais, no AVA Moodle e também na regência de aulas na escola. Na elaboração dos planos das micro-aulas dos estagiários, o uso das demonstrações dos experimentos virtuais estava relacionado à contextualização, à motivação, ao despertar da curiosidade e à visualização dos comportamentos dinâmicos descritos verbalmente ou textualmente no modelo explorado.

Para os autores, o cenário atual favorece aos professores de Física a exploração de um vasto número de recursos digitais e isso exige que os pesquisadores da área de ensino de física realizem investigações sobre as contribuições didáticas desse tipo de experimentação, bem como seus limites e potencialidades (HEIDEMANN et al, 2012; SILVA, et al 2016).

Apontamentos como o citado no parágrafo anterior indicam uma necessidade de articulação entre as diferentes bases de conhecimentos para uma integração das TDIC. A partir da necessidade de motivar o docente a desenvolver competências que o possibilite incorporar as TDIC em sua prática pedagógica, é essencial que os programas de formação inicial estimulem a integração crítica de tais recursos. Nessa perspectiva, adotamos a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) como uma forma de orientar o desenvolvimento de estratégias formativas com este fim.

O TPACK surge como um referencial teórico que permite uma reflexão sobre os conhecimentos envolvidos na integração das TDIC em sala de aula, uma vez que busca identificar quais são esses conhecimentos e como eles se relacionam (OLIVEIRA, 2017). Na próxima seção será apresentado o modelo conceitual buscando caracterizar cada uma das categorias de conhecimento que o compõem, relacionando com aspectos do contexto do Ensino de Física.

## **2.2 O referencial do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo**

O conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK, sigla em inglês de *Technological Pedagogical Content Knowledge*) é um quadro teórico proposto por Mishra e Koehler (2006) baseado na formulação de Shulman (1986) sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK). De acordo com Shulman (1987), o PCK é a capacidade de um professor de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente

poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em conta suas experiências e bagagens. Portanto, o PCK constitui a interseção entre conhecimento pedagógico e de conteúdo.

Em um artigo de 1987, Shulman enumera categorias de conhecimento que, segundo o autor, seriam fundamentais para a formação de um bom professor, sendo o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) de especial interesse “porque identifica os distintos corpos de conhecimento necessários para ensinar” (SHULMAN, 1987; p. 207). Esse conhecimento distingue um especialista no conteúdo de um bom professor desse conteúdo, ou seja, um especialista em Física, que domina as matérias de Física de um profissional que consegue ensinar o conteúdo de Física de forma clara e objetiva, utilizando diferentes metodologias e estratégias de ensino.

Como destaca Fernandez (2015), uma ideia muito difundida no senso comum é que para ser um bom professor basta conhecer profundamente um determinado conteúdo. De acordo com a autora, se assim o fosse, os pesquisadores e professores universitários seriam excelentes professores por princípio, o que não é observado visto a quantidade de reclamações que surgem nas universidades sobre tais profissionais. Reclamações, inclusive por parte dos próprios professores que se ressentem da falta de oportunidades de formação pedagógica (NETO, SILVA, 2018; TAGLIATI et al, 2018; VIANNA et al, 2012). Logo, para uma boa formação, além do conhecimento específico do conteúdo, saber como articular esse conteúdo para abordá-lo de maneira satisfatória e clara, é essencial para ser um bom professor.

Mishra e Koehler (2008) trazem o conhecimento tecnológico (*technological knowledge* - TK) como um terceiro conhecimento necessário à formação do professor. Embora os recursos tecnológicos não sejam citados explicitamente na formulação de Shulman (1987), não quer dizer que estes fossem desconsiderados (MISHRA, KOEHLER, 2006). A questão é que as tecnologias eram mais estáveis, tais como o quadro e o giz, ou seja, não sofriam mudanças significativas tão rapidamente. A partir da difusão das tecnologias digitais, surge a necessidade de repensar a utilização nos meios educacionais e nos programas de formação de professor já que tais recursos, além de sofrerem modificações constantes, também podem transformar a dinâmica dos processos de ensino-aprendizagem (MISHRA, KOEHLER, 2006).

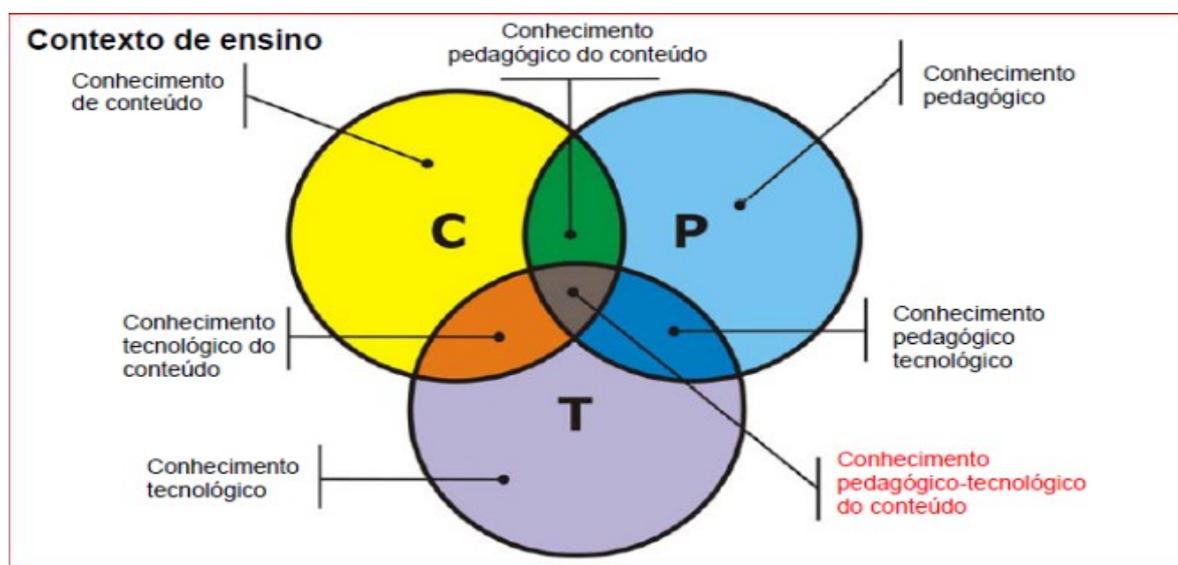
O TPACK é apontado como uma forma de pensar sobre o conhecimento que os professores mobilizam ao integrar tecnologias em suas salas de aula (MISHRA, KOEHLER, 2008). Nesta perspectiva, o conhecimento tecnológico é uma construção de compreensão sobre a maneira pela qual a tecnologia influencia e é influenciada pelas práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de conteúdos específicos.

Esta proposta articula três dos conhecimentos básicos do professor: o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico, como também suas inter-relações dentro do contexto de ensino.

Na figura abaixo, é apresentado o quadro TPACK e seus componentes do conhecimento.

O quadro 1 apresenta uma síntese de cada um dos sete conhecimentos desenvolvidos a partir das definições dos próprios autores (Mishara e Kohler, 2006; Shulman, 1987, no caso do constructo original) e de outros pesquisadores que adotam esse referencial (COX, 2008; McCroy, 2008).

Figura 1: Conhecimentos básicos da abordagem TPACK e suas inter-relações



fonte: Espíndola, 2010, adaptado de Mishra e Koheler, 2006

Vários autores chamam a atenção sobre a necessidade da articulação dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo aos contextos de integração das TDIC (ANGELI; VALENIDES, 2009, NIESS, 2005, VOOGT; MCKENNEY, 2017). A abordagem TPACK nasce, portanto, no campo da tecnologia educacional e procura articular os conhecimentos do professor e seus contextos com as estratégias escolhidas na integração das TDIC em suas práticas (ESPÍNDOLA, 2010; ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2019).

O TPACK é visto como uma estrutura conceitual para explicar o tipo de conhecimento que os professores mobilizam quando articulam os três tipos de conhecimento: tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Isso não significa que eles necessitem conhecer o quadro TPACK, mas sim, que necessitam reconhecer a existência integrada e interativa destes conhecimentos e que eles não são estanques mas desenvolvidos ao longo de toda prática docente.

Quadro 1: Os conhecimentos que compõem a abordagem TPACK

<b>Conhecimentos</b>	<b>Definições</b>
Conhecimento de conteúdo (CC)	Diz respeito aos conteúdos de ensino, incluindo conceitos, teorias, procedimentos e metodologia e, também, ao entendimento de como os conhecimentos de área se organizam e se desenvolvem (MISHRA e KOEHLER, 2006; SHULMAN, 1987).
Conhecimento Pedagógico (CP)	É um conhecimento influenciado pelas concepções epistemológicas dos professores sobre educação que estão relacionadas com a forma como compreendem a aprendizagem dos estudantes e o processo de planejamento, condução e avaliação dos processos educacionais (MISHRA e KOEHLER, 2006).
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)	Compreende o conhecimento sobre estratégias de ensino para um conteúdo específico levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, as diretrizes curriculares e o conteúdo a ser trabalhado (MISHRA e KOEHLER, 2006). Segundo Shulman (2014), é um amálgama especial entre conteúdo e pedagogia, que é um campo exclusivo dos professores.
Conhecimento Tecnológico (CT)	Inclui as competências necessárias para operar determinadas tecnologias, o conhecimento de sistemas operacionais e hardware de computador e a capacidade de usar softwares (MISHRA e KOEHLER, 2006). Avançando na definição do CT, McCroy (2008) adota uma definição ampla de tecnologia que incorpora qualquer ferramenta ou técnica, incluindo não somente produtos, mas também métodos, habilidades, processos e sua cultura.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)	É uma compreensão da maneira pela qual a tecnologia e o conteúdo influenciam e restringem um ao outro (MISHRA e KOEHLER, 2008). Segundo Harris et al. (2009), o advento de novas tecnologias tem mudado o que consideramos conteúdo disciplinar, como, por exemplo, a influência do computador na natureza das disciplinas de Física e de matemática, que passaram a dar grande ênfase aos processos simulados para o entendimento de fenômenos.
Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)	Diz respeito a como as TIC podem ser utilizadas no ensino e como essas tecnologias influenciam ou são influenciadas pelas estratégias pedagógicas do professor e aprendizagem dos alunos (COX, 2008).
Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK)	Conhecimento de como a tecnologia pode ajudar a mediar pedagogicamente determinados desafios e problemas de ensino e aprendizagem (MISHRA e KOEHLER, 2006).

A abordagem TPACK tem sido relatada na literatura como uma perspectiva essencial na formulação de propostas de formação de professores. Voogt e Mcknney (2017), por exemplo, ressaltam a importância de os professores partirem da problematização sobre os conteúdos de ensino para lecionar e usar hardware e software específicos, identificar os recursos necessários, ou a falta deles, assim como para pensar de maneira integrada as estratégias pedagógicas. Jimoyannis (2010) entende que o TPACK permite a professores, pesquisadores e

formadores de professores ir além de abordagens simplistas que tratam a tecnologia como um “complemento”, além de oferecer várias possibilidades de pesquisa na formação de professores.

Niess (2005) discute que, para que seja possível integrar tecnologias nos contextos acadêmicos, o processo educativo deve ser planejado, pois não é a mesma coisa aprender com tecnologia e ensinar com tecnologia. Nesse artigo, a autora descreve que boa parte dos currículos dos cursos de graduação de ciências e matemática não contemplavam, em sua estrutura, disciplinas que ensinam com e sobre tecnologia. O que se encontra são disciplinas que trazem em seu escopo alguma forma de recurso tecnológico, mas de forma desarticulada dos conteúdos, não permitindo assim uma integração. Como afirma “os professores em formação aprendem sobre tecnologia no ensino de uma forma mais genérica” (NIESS, 2005, p.510, tradução nossa). Compreendemos que o artigo citado é de 2005, no entanto, há trabalhos na literatura que reforçam que esse quadro permanece (ANDRADE, COELHO, 2018; GOULART et al., 2018). Portanto, consideramos importante estimular o desenvolvimento de estratégias de formação de professores integradas com as necessidades específicas de cada contexto, tendo em vista que este pode se constituir em um desafio para formadores e licenciandos (SANTOS NETO et al., 2017)

Dessa forma, entende-se que o conhecimento sobre tecnologia não pode ser tratado desvinculado do contexto e que um bom ensino requer uma compreensão de como a tecnologia articula-se com aspectos pedagógicos e de conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006; NIESS, 2005). O que se destaca nessa abordagem é a especificidade da articulação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Em termos práticos, significa que, além de olhar para cada um desses componentes individualmente, precisamos olhar de maneira integrada. Isso é semelhante ao movimento feito por Shulman que considerou a relação entre conteúdo e pedagogia e rotulou-o de conhecimento pedagógico de conteúdo. No caso do TPACK, uma consideração semelhante leva a três pares de intersecção de conhecimento (um deles colocado previamente por Shulman e dois introduzidos por Mishra e Koehler) e uma tríade: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK), Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TCK), e todos tomados em conjunto como Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK).

A seguir serão descritos os domínios da abordagem TPACK, procurando descrevê-los, tomando como referência o trabalho de Espíndola e Giannella (2019); em seguida, descreveremos os domínios da abordagem TPACK, relacionando-os com o contexto do ensino de física.

Para isso, buscamos contribuições de autores do campo do ensino de Ciências, em particular do ensino de física, e do campo da Tecnologia Educacional, a fim de compreender os debates referentes à natureza do conteúdo das ciências e, particularmente, da física, à pedagogia específica desta área e as relações entre ciência e tecnologia, bem como para discutir as visões de tecnologia, as potencialidades pedagógicas das TDIC e suas aplicações no ensino de física.

### **2.2.1 Conhecimento do Conteúdo (CK)**

O conhecimento do Conteúdo (CK) é o conhecimento dos professores sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido, referindo-se a conteúdos específicos da matéria que o professor leciona. Compreende, portanto, o conhecimento de fatos centrais, conceitos, teorias, ideias, procedimentos, atitudes e evidências relevantes para o entendimento do conteúdo específico da matéria (MISHRA; KOEHLER, 2006; 2008; SHULMAN, 1986). Para Mishra e Koehler (2006) o conteúdo é compreendido como sendo o que será ensinado na escola, sendo a física no ensino médio, a alfabetização nas séries iniciais da educação infantil, o cálculo na matemática do ensino superior. Entretanto, Mishra e Koehler (2006) defendem que os professores também devem compreender a natureza do conhecimento e da investigação em diferentes campos.

Na Física, alguns autores apontam dois pontos que precisam ser mais discutidos, especialmente na educação básica: história da ciência/Física (HIDALGO et al., 2018; SILVA, CYRINEU, 2018) e Física Moderna (CORTELA, LIMA, 2019; MARTINS et al., 2015; OSTERMANN, MOREIRA, 2000; PESSANHA, PIETROCOLA, 2013). Sobre a história da ciência, argumenta-se que tal abordagem possibilita contextualizar o conhecimento científico como tentativa de resolução de problemas em contraposição a uma visão *aproblemática* e *a-histórica* da ciência (HIDALGO et al., 2018).

Algumas justificativas para a abordagem de elementos históricos da física são levantadas, apontando que elas podem contribuir para: a compreensão dos processos da ciência e sua natureza; a aprendizagem significativa dos conceitos e das equações; a problematização das concepções alternativas dos estudantes; a incrementação da cultura geral; a desmitificação do método científico; o desencadeamento do interesse pelo estudo da física; o entendimento das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade; a humanização das

ciências, aproximando-se dos interesses da comunidade; o aumento da reflexão crítica durante as aulas; o entendimento da epistemologia da ciência; a compreensão das controvérsias, dos equívocos e dos dilemas inerentes ao desenvolvimento científico (HIDALGO et al., 2018; SILVA; CYRINEU, 2018). Apesar disso, a inserção da História da Física/Ciência na educação científica ainda é tímida e se configura como um desafio (HIDALGO et al., 2018).

A Física Moderna e Contemporânea (FMC), por sua vez, abarca assuntos que são tratados desde o início dos anos 1900 até os dias atuais (CORTELA, LIMA, 2019). Ela inclui assuntos como Relatividade geral e restrita, átomo de Bohr, física de partículas, efeito fotoelétrico, big bang, supercondutores, entre outros. Está na base de funcionamento de vários equipamentos eletrônicos usados diariamente.

Embora os temas trabalhados em FMC sejam abstratos e com uma difícil compreensão conceitual, tal qual a física clássica (MARTINS et al., 2015), muitos pesquisadores apoiam sua inserção na educação básica (OSTERMANN, MOREIRA, 2000), visto ser um tema presente em nossas vidas.

Moreira e Ostermann (2000), apoiados em uma pesquisa de revisão de literatura sobre currículo, apontam algumas razões para a inserção da FMC, entre elas, despertar a curiosidade dos alunos e ajudá-los a reconhecer a física como um empreendimento humano. Isso porque os estudantes ouvem falar em temas como buracos negros e big bang na tv e/ou filmes/séries de ficção científica, mas nunca nas aulas de física. Além disso, os estudantes não têm contato com o mundo da pesquisa atual em Física, pois não veem nenhuma Física além daquela tratada desde 1900.

O conteúdo de FMC está presente em várias situações da vida cotidiana, tais como nas aplicações da medicina (Raios X, ressonância magnética nuclear, etc), nas telecomunicações, no funcionamento de aparelhos eletrônicos (*smartphones*, máquinas fotográficas digitais), são mencionados em filmes e séries e os estudantes ficam alheios às essas informações, sendo assim sua inserção no ensino médio vem sendo fortemente incentivada (LIMA, ALMEIDA, 2012; MARTINS et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2007; OSTERMANN, MOREIRA, 2000).

Como podemos observar, o conhecimento de conteúdo vinculado à disciplina escolar Física, contempla uma série de conceitos complexos, abstratos e de difícil aprendizagem (MEDEIROS, MEDEIROS, 2002; SENA DOS ANJOS, 2008). Sua íntima relação com os conhecimentos da matemática, por exemplo, também é colocada como um grande desafio, tendo em vista que, de uma maneira geral, as abordagens de ensino-aprendizagem focam mais a memorização de fórmulas do que a compreensão de seus princípios e teorias. Como apontam Medeiros e Medeiros (2002), muitos estudantes consideram a Física apenas como

um amontoado de fórmulas para resolver problemas, que possui poderes quase mágicos (MEDEIROS, MEDEIROS, 2002). Em parte, a dificuldade e o desinteresse em aprender Física é consequência da forma como é ensinada, ou seja, distante do cotidiano dos estudantes, o que é bastante contraditório. Afinal, ela é fundamental para diversos campos de conhecimento e de prática, tais como a medicina, a indústria, dentre outros (MOREIRA, 2018).

Em 2000, ao analisar o ensino de física no Brasil, Moreira apontou que, embora tenha sido desenvolvida, entre as décadas de 1960 e 1990, uma série de importantes projetos de renovação do currículo nessa área, estes pouco se preocuparam com a questão da aprendizagem dos conteúdos.

A perspectiva da aprendizagem nos remete à pesquisa em ensino de física. Pesquisa que, nos anos 1970, era voltada ao estudo das concepções alternativas; na década de 1980, era direcionada para mudança conceitual; e, mais recentemente, a uma diversidade de investigações sobre concepções epistemológicas de alunos e professores, interações discursivas, formação inicial e continuada e utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (MOREIRA, 2000; MOREIRA, 2018).

Moreira (2018) aponta que as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação básica (2003) apresentaram propostas buscando maior flexibilidade curricular e desenvolvimento de práticas investigativas e colaborativas. Segundo o pesquisador, tivemos avanços em novas metodologias, um crescimento em pesquisas em ensino de física e uma quantidade significativa de melhorias em escolas e universidades brasileiras.

Para o direcionamento de melhorias no ensino de Física, Borges (2006) aponta, entre outras coisas, utilizar tecnologias inovadoras baseadas em pesquisas da área, adoção de práticas e métodos do ensino científico, adoção do modelo de pesquisa na graduação e o uso das novas TDIC.

Dada a complexidade do aprendizado dos fenômenos e conceitos da física que envolvem, muitas vezes, a necessidade de cálculos, a visualização e a testagem, o uso de TDIC no ensino dessa área contempla, em grande parte, o uso de recursos de animação, simulação e experimentação (ARAÚJO e VEIT, 2004; HEIDEMANN et al., 2012; MEDEIROS, MEDEIROS, 2002; SENA DOS ANJOS, 2008). Esse uso demanda um olhar integrado sobre as especificidades dos conteúdos a serem trabalhados e as estratégias pedagógicas (TEIXEIRA, 2014). E esse olhar deve ser proporcionado desde a formação inicial.

Portanto, o conteúdo de física que será ensinado para educação básica, está associado à uma gama de conhecimentos que os professores possuem sobre o conteúdo, influenciando suas visões na escolha do que deve ser abordado em sala de aula, definindo também, suas opções pedagógicas e metodológicas (WARDENSKI, 2020). Para Espíndola (2010), os currículos devem ser selecionados e construídos coletivamente, como conhecimentos e práticas produzidas em contextos reais. Portanto, não pode ser compreendido como algo pronto e acabado a ser transmitido aos alunos.

### **2.2.2 Conhecimento Pedagógico (PK)**

O conhecimento pedagógico é um conhecimento que os professores possuem sobre construção do conhecimento pelos alunos, sobre técnicas, métodos e processos de ensino (MISHRA, KOEHLER, 2006). É uma forma genérica de conhecimento que envolve as questões de aprendizado do aluno, a gestão de sala de aula, o planejamento de aula, avaliação, técnicas e métodos para serem usados em sala de aula (MISHRA, KOEHLER, 2006, 2008). Para Espíndola (2010, p. 52):

[...] é um conhecimento influenciado pelas concepções epistemológicas dos professores sobre educação que estão relacionadas com a forma como compreendem a aprendizagem dos estudantes e o processo de planejamento, condução e avaliação dos processos educacionais.

Assim, o conhecimento pedagógico inclui conhecimentos sobre técnicas ou métodos para serem usados na sala de aula, a natureza do público-alvo e estratégias para avaliar a compreensão do aluno. Um professor com profundo conhecimento pedagógico compreende como os alunos constroem conhecimento, adquirem habilidades e desenvolvem hábitos mentais e disposições positivas para a aprendizagem (MISHRA; KOEHLER, 2006). É, portanto, um conhecimento que vai além de um conjunto de normas e procedimentos técnicos de ensino e que também se desenvolve a partir das práticas e experiências do professor.

Um professor que possui conhecimento pedagógico compreende que os alunos aprendem de forma diferenciada. Assim o conhecimento pedagógico requer que o professor conheça sobre teorias cognitivas, sociais e de desenvolvimento de habilidades e como elas se aplicam no aprendizado do aluno (HARRIS et al, 2009; MISHRA, KOEHLER, 2006; 2008).

A abordagem é considerada tradicional quando o aluno, na posição de recipiente, serve de depósito para os saberes do professor. Dessa forma, conhecimentos não são construídos, são transmitidos pelo professor e decorados pelos estudantes (SENA DOS ANJOS, 2008). Nessa abordagem, as aulas são prioritariamente expositivas e centradas no professor, tendo a passividade dos alunos como regra e as atividades realizadas concentradas na resolução de longas listas de problemas do livro-texto (ESPINOSA et al, 2019).

Para Singh e Yaduvanshi (2015), o ensino tradicional, geralmente associado à abordagem comportamentalista de conhecimento, é pouco eficaz, particularmente no ensino de ciências, sendo baseado praticamente em memorização de fórmulas, leis e teorias, sendo os alunos obrigados a repetir o que foi memorizado nas avaliações (ESPINOSA et al., 2016b). De acordo com Araújo e Mazur (2013), tal abordagem pode contribuir para a evasão escolar, a aprendizagem mecânica e desmotivação dos alunos para aprender ciências, na medida em que não leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos e seu contexto. Para Espinosa et al (2016a), esse modelo de ensino está em contraste com os alunos dos dias atuais, visto que estes, interagem o tempo inteiro por meio de *tablets*, *smartphones*, computadores e redes sociais, estando, em sua maioria, constantemente conectados.

O Behaviorismo, ou Comportamentalismo, é uma teoria científica que estuda o comportamento. Entre seus teóricos e defensores, alguns autores (RAMOS, STRUCHINER, 2009; RAMOS, 2006; MOREIRA, 2011) apontam Skinner como sendo um dos principais. Nessa abordagem, a aprendizagem pode ser alcançada através da mudança do comportamento dos estudantes (RAMOS, STRUCHINER, 2009). Esse comportamento, segundo Moreira (2011), é controlado pelas consequências, ou seja, recompensas e punições fazem parte e desempenham um papel importante na vida diária. Os indivíduos tendem a evitar as punições e, se necessário for, alteram suas atitudes e comportamentos de forma a evitar punições e obter recompensas.

O Behaviorismo no mundo ocidental foi desenvolvido pelo norte-americano John B. Watson (1878-1958). O termo behaviorismo, foi cunhado por ele para deixar claro que sua preocupação era com os aspectos observáveis do comportamento. Esse termo pressupõe que respostas podem ser observadas através de eventos que ocorrem anteriormente (estímulos) e posteriormente (consequências). Por causa dessa ideia, essa teoria é conhecida, por alguns, como Teoria Estímulo-Resposta (ER) ou Conexionista no sentido de que todas as respostas são provocadas por estímulos, ou seja, parte-se da ideia de conexão entre estímulo e resposta (MOREIRA, 2011).

Para Watson, os estímulo-respostas nos seres humanos são os reflexos, fenômeno este que nasce conosco. Watson não se importava com o reforço ou pela punição, pois considerava esses conceitos muito subjetivos para uma teoria do comportamento. Para Watson, nós aprendemos a conectar um estímulo e uma resposta pelo fato dos dois ocorrerem ao mesmo tempo uma vez que estão muito próximos. E, estando muito perto um do outro, não há necessidade de reforço para que ocorra a aprendizagem.

Ele explicava certas aprendizagens através de dois princípios: o da Frequentividade, no qual “...quanto mais frequentemente associamos uma dada resposta a um dado estímulo, mais provavelmente os associaremos outra vez” (MOREIRA, 2011, p. 22) e o da Recentividade, no qual “...quanto mais recentemente associamos uma dada resposta a um dado estímulo, mais provavelmente os associaremos outra vez” (MOREIRA, 2011, p.23).

Posteriormente à Watson e outros teóricos behavioristas de seu tempo, a teoria behaviorista que teve forte influência no ensino, principalmente nos anos 60 e 70, foi a de B.F. Skinner (1904-1990). Para o behaviorismo de Skinner, não importa o que acontece na mente do aluno durante o processo de aprendizagem, se constituindo uma teoria periférica, assim ele nega a existência de algo não observável (cognição, mente, consciência) (RAMOS, 2006). Ele tinha como principal meta controlar e prever as relações entre as variáveis de input (estímulos) e de output (respostas) desconsiderando, portanto, variáveis intermediárias do processo (MOREIRA, 2011).

Segundo Ramos e Struchiner (2009), no Behaviorismo, o professor atua como um agente, que tem como função, estimular consequências adequadas à aprendizagem sendo o centro do processo de ensino-aprendizagem. O professor é o responsável pelo processo de ensino; se ele falhar, todo o processo desmorona junto (RAMOS, 2006). Já o aluno, a partir da apreensão e repetição dos conteúdos, muda seu comportamento aprendendo os conhecimentos da realidade.

A Abordagem Construtivista tem sido considerada contraponto da Abordagem Comportamentalista. No entanto, como discutem muitos autores, deve-se ter o cuidado para não simplificar ou dicotomizar a compreensão sobre o processo de construção do conhecimento. A participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem é um dos principais elementos da Abordagem Construtivista (CUSTODIO et al., 2013; JONASSEN, 1991; 1999; 1996; RAMOS, 2006; RAMOS, STRUCHINER, 2009; REZENDE, 2000; SINGH, YADUVANSHI, 2015). Para Rezende (2000), esse é o princípio mais marcante do Construtivismo, o que dentro do contexto educativo, desloca o olhar do processo de ensino

para o processo de aprendizagem. Na abordagem construtivista, é o aluno que constrói seu conhecimento, sendo inconcebível a transmissão de conhecimento de forma passiva.

Para proporcionar o processo de construção do conhecimento, partindo da ideia de que o aluno constrói seu conhecimento individual e socialmente a partir de interpretações do mundo, a instrução deve ser com experiências que facilitem esse processo (JONASSEN, 1999). O que falta para o aluno, e especificamente para o licenciando de física, são experiências que proporcionem situações reais que ele encontrará em sua vida profissional, portanto, é fundamental que seja apresentado a este licenciando, situações nas quais ele encontrará futuramente, para que ele esteja preparado quando chegar o momento (JONASSEN, 1999).

Uma ideia central do construtivismo é tornar o aprendizado mais próximo da realidade que será vivenciada pelo licenciando (JONASSEN, 1999), proporcionando o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possam ser utilizadas na sua futura prática docente.

O termo construtivismo possui várias definições e por este motivo alguns pesquisadores procuram delimitar seu campo de estudo em contextos específicos. Custódio et al (2013) fazem uma discussão sobre o construtivismo educacional. Os autores destacam Piaget e Vygotsky como pesquisadores essenciais para a consolidação do construtivismo. Segundo os autores, o construtivismo educacional é um movimento surgido na década de 1960 tendo como principal objetivo solucionar os problemas do ensino tradicional.

O construtivismo educacional, segundo os autores, se divide em duas linhas: Construtivismo Pessoal e Construtivismo Social. O motivo de tal divisão se dá pela perspectiva educacional e base teórica que sustenta cada uma dessas vertentes (CUSTÓDIO et al., 2013).

No Construtivismo Pessoal, a aprendizagem ocorre a partir do conhecimento prévio do aluno e é um processo majoritariamente individual sendo que, a interação, é do sujeito com o mundo. Essa linha se baseia em dois princípios: o conhecimento não é recebido passivamente, ou seja, ele é construído de forma ativa pelo sujeito e a função da cognição é adaptativa (CUSTÓDIO et al., 2013). Essa linha sofreu algumas críticas, principalmente pelo caráter da aprendizagem ocorrer de forma individual.

Dentro do Construtivismo Social, buscou-se superar a visão de que a aprendizagem ocorre de maneira individual. A construção do conhecimento se dá pela interação e essa aprendizagem não pode estar alheia ao contexto social do sujeito. Nessa vertente, Vygotsky passa a ser um importante referencial uma vez que, seguindo sua linha, a aprendizagem acontece a partir das interações sociais (CUSTÓDIO et al., 2013).

O construtivismo, independentemente da sua vertente, foi uma linha que trouxe críticas ao ensino tradicional, apresentando uma nova visão sobre o processo de ensino-aprendizagem. Graças ao construtivismo, quatro aspectos avançaram: a participação ativa do aluno; a importância do respeito ao aluno e suas ideias; a compreensão da ciência construída pelo homem e a importância do conhecimento prévio do aluno (CUSTÓDIO et al., 2013)

Custódio et al (2013) analisaram o trabalho de Baviskar et al (2009) que elencam quatro critérios para classificar um trabalho como construtivista, sendo eles: *Elicitação do conhecimento prévio, criação do conflito cognitivo, aplicação do conhecimento com feedback e reflexão da aprendizagem*. Os autores, entendendo que exista uma lacuna entre o segundo e terceiro critério, sugerem um quinto critério com o objetivo de proporcionar uma orientação, sistematização e organização do conhecimento. Eles denominam o quinto critério de *Ajuda para a Apropriação do Conhecimento*. Segundo os autores, depois de ser gerado o conflito cognitivo através da problematização inicial, os alunos precisarão da ajuda do professor para organizar e sistematizar o novo conhecimento para que seja possível apropriá-lo. Essa ajuda não pode ser com discursos diretos, autoritários e dogmáticos, mas com argumentação, discussão e que os alunos tenham um papel ativo e participativo nesse processo (CUSTÓDIO et al., 2013).

O professor possui um papel importante no processo de construção de conhecimento dentro da abordagem construtivista. É muito importante que o professor faça a mediação do processo (CUSTÓDIO et al., 2013; MATHEWS, 2000). O professor possui um papel importante dentro da abordagem construtivista atuando como um facilitador e guia no processo (BADA; 2015; SING, YUDAVANSHI, 2015). Um processo educativo baseado no construtivismo requer um professor que atue orientando e auxiliando os alunos a fazerem conexões significativas entre o seu conhecimento prévio e o novo conhecimento, e que participe do processo de ensino-aprendizagem (BADA, 2015; CUSTÓDIO et al., 2013).

### **2.2.3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)**

O Conhecimento pedagógico de conteúdo é definido, baseado na formulação de Shulman (1987), como um conhecimento sobre estratégias pedagógicas que são aplicadas no ensino de um conteúdo específico (MISHRA, KOEHLER, 2006; 2008). Olhando para a estrutura TPACK é a interseção entre conhecimento pedagógico e de conteúdo. Como define o próprio Shulman (1987) é o amálgama entre conteúdo e pedagogia que todo bom professor

possui. Esse conhecimento, implica saber quais as melhores estratégias para se ensinar determinado conteúdo bem como os conteúdos podem ser dispostos para um melhor ensino (MISHRA, KOEHLER, 2006).

Há vários desafios encontrados por professores e pesquisadores em ensino para promover uma aprendizagem mais significativa, sendo a divergência entre o perfil do aluno atual e os métodos de ensino ocupando uma posição central (ESPINOSA et al., 2016a). Diversos pesquisadores, em particular no ensino de física, vêm procurando formas de mudar a sala de aula por meio de uma aprendizagem mais ativa. Isso envolve a realização de atividades de ensino que permitam aos alunos se engajarem cognitivamente e refletirem ao longo do processo sobre aquilo que estão fazendo (ESPINOSA et al., 2016a).

No ensino de Física tem sido recorrente a utilização de metodologias ativas de aprendizagem, das quais podemos destacar o Peer Instruction (Instrução pelos Colegas); Just-in-Time Teaching (Ensino sob Medida) (ARAUJO; MAZUR, 2013; ESPINOSA et al., 2016a; 2016b), Sala de Aula de Invertida (Flipped Classroom) (ESPINOSA et al., 2016a) e o Team-Based Learning (Aprendizagem Baseada em Equipes) (TBL) (ESPINOSA et al., 2016b).

O Peer Instruction é uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem introduzida por Eric Mazur, em 1991 (OLIVEIRA et al., 2015). O método consiste em fazer com o que os alunos estudem previamente um determinado conteúdo, disponibilizado pelo professor e, em sala de aula, participem de testes conceituais discutindo e debatendo entre si as possíveis respostas (ARAUJO, MAZUR, 2013). A ideia básica é que o professor faça uma pequena apresentação oral para turma sobre o assunto a ser ensinado. Na sequência, os alunos são submetidos a testes conceituais de múltipla escolha respondendo, primeiramente, de forma individual e depois em grupos. Depois do debate entre os alunos sobre o conceito trabalhado, a questão é apresentada novamente até que seja atingida um percentual de acerto superior a setenta por cento. Uma nova questão, com um aprofundamento conceitual maior, é apresentada e o processo se repete (ARAUJO, MAZUR, 2013; OLIVEIRA et al., 2015)

O Just-in-Time Teaching (JiTT) foi proposto em 1996 pelo professor Gregory M. Novak e colaboradores (OLIVEIRA et al., 2015). É uma metodologia que permite construir o planejamento em cima das dificuldades dos alunos. Basicamente, consiste em três etapas: Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, Discussões em sala de aula sobre as tarefas de leitura e Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas tarefas de leitura e na discussão em aula.

O JiTT foi projetado para desenvolver a habilidade de trabalho colaborativo entre os estudantes e a capacidade de comunicação oral e escrita, dando responsabilidades aos alunos

pela sua própria aprendizagem e aumentando a retenção de conhecimento dos conteúdos a longo prazo (OLIVEIRA et al., 2015). O desenvolvimento do JiTT se dá através de tarefas preparatórias para as aulas. Para otimizar o tempo de sala de aula o professor deve indicar, com antecedência, um material para ser estudado pelos alunos, podendo ser um texto sobre algum tema da Física, algum site de simulação para fenômenos físicos ou um material próprio. Após o estudo desse material, focado nos tópicos mais importantes a serem discutidos em sala de aula, os alunos devem responder eletronicamente, dentro de um limite de tempo, algumas questões conceituais de Física. Essas questões respondidas fornecem um feedback para o professor ajustar e organizar sua aula, priorizando as principais dificuldades manifestadas pelos alunos.

Na Sala de aula Invertida (*Flipped Classroom*) os alunos recebem contato com os tópicos de Física, podendo também ser conteúdos de outra disciplina, que serão discutidos em sala através de atividades prévias às aulas. Isso pode ser feito por meio de leitura de algum tópico ou através de vídeos sugeridos pelo professor e algumas questões sobre a física abordada nesses recursos. Em sala de aula, geralmente de forma colaborativa, realizam atividades experimentais, de simulação computacional e/ou resolução de problemas. Dessa forma, “invertemos” a aula, ou seja, centramos o ensino nos estudantes e ressignificamos o papel do professor para além da transmissão de informações ganhando tempo em sala de aula e podendo redirecionar o ensino com outras atividades com, por exemplo, discussões sobre conceitos físicos (ESPINOSA et al., 2016a).

O Team-Based Learning (TBL) foi desenvolvido pelo professor Larry Michelson nos anos 1970. O objetivo dessa metodologia é proporcionar um processo de ensino-aprendizagem na qual os alunos se sintam responsáveis pelo próprio aprendizado. A ideia é melhorar a aprendizagem e desenvolver habilidades de trabalho colaborativo através da resolução de problemas. O processo do TBL envolve: gerenciamento de equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, *feedback* constante e avaliação pelos colegas. Na implementação do TBL no contexto da física, os conteúdos são estruturados em módulos. Cada módulo é dividido em duas partes principais, envolvendo atividades de preparação e aplicação, tanto extraclasse quanto em sala de aula (ESPINOSA et al., 2016b). Para isso, apresenta quatro elementos principais para sua utilização: i) formação das equipes; ii) atividades da fase de preparação; iii) atividades da fase de aplicação; e iv) avaliações.

Essas quatro metodologias apresentadas são consideradas como metodologias ativas de aprendizagem por colocar o aluno como o responsável pela construção do seu conhecimento, deixando o professor de ser o detentor do conhecimento, procurando romper, assim, com a

metodologia tradicional de ensino de Física. No entanto, como discutem diversos autores, a metodologia em si não garante essa postura ativa, nem essa postura leva necessariamente a um processo de construção de conhecimento profundo e reflexivo (ESPINOSA et al, 2016a; 2016b).

#### **2.2.4 Conhecimento Tecnológico (TK)**

O conhecimento sobre tecnologia apresenta diferentes definições, o que passa pela pluralidade de definições sobre o conceito de tecnologia (HARRIS et al, 2009). Oliveira (2017), ao analisar tais definições com base na literatura sobre a abordagem TPACK, percebeu que a definição do TK está centrada na noção de tecnologia adotada por Mishra e Koehler (2006). Esses autores, dentro do contexto do conhecimento tecnológico, definem tecnologia de maneira diferente, embora compreendam a tecnologia apenas como ferramenta (OLIVEIRA, 2017). Inspirada em outros autores, Oliveira (2017) propõe uma representação gráfica para este conhecimento. Algo no qual o conhecimento tecnológico está em constante mudança, assim como o líquido de uma célula. Dessa maneira, o fluxo do TK permanece dinâmico, navegando entre os conhecimentos pedagógico e de conteúdo. Ao fluir entre estes conhecimentos, o TK influencia e é influenciado pelas outras categorias gerando os conhecimentos integrados que compõem a abordagem TPACK.

Nessa perspectiva, o conhecimento tecnológico inclui as competências necessárias para operar determinadas tecnologias, o conhecimento de sistemas operacionais e hardware de computador e a capacidade de usar softwares, como processadores de texto, planilhas, navegadores e e-mail, conhecimento de como instalar e remover dispositivos periféricos, instalar e remover programas de software e criar e salvar documentos (MISHRA; KOEHLER, 2006).

O conceito de tecnologia é amplo e possui diversas definições. Alguns autores classificam em velhas (quadro, pincel, livros) e novas tecnologias (projetores, computadores, *smartphones*). As tecnologias digitais são consideradas novas tecnologias (MISHRA, KOEHLER, 2006; OLIVEIRA, 2017). Dessa forma, o conceito de conhecimento tecnológico inclui conhecer novas e antigas tecnologias bem como saber utilizá-las. O termo antigas e novas tecnologias é muitas vezes questionado uma vez que esses termos se misturam e, frequentemente, acabam convergindo para um mesmo conceito. Esse fato fez com que alguns pesquisadores fizessem uso de termos específicos para se referir às tecnologias digitais. Angeli e Valanides (2009) utilizam o termo ICT-TPACK (ICT - Information and

Communication Technologies, tecnologias da informação e comunicação) como forma de especificar o conhecimento tecnológico sobre as tecnologias digitais.

Em uma perspectiva mais ampla, Teixeira (2014) recomenda, que a formação de professores leve em conta aspectos como: inclusão digital, no sentido de saber operar os novos artefatos tecnológicos para serem produtores de mensagens midiáticas; objetos de estudo, ou seja, ler criticamente as mensagens que hoje são divulgadas por diferentes plataformas de comunicação; meio de expressão, sendo indispensável para o exercício da cidadania, estimulando a participação ativa dos alunos; ferramenta pedagógica, possibilitando utilizar as TDIC em situações de aprendizagem.

Corroborando com Teixeira (2014), Pretto e Passos (2017) destacam que a formação do professor não deveria ser resumida ao simples aprendizado de alguns procedimentos para acessar e usar determinados aplicativos, mas analisar as potencialidades de cada tecnologia digital e as especificidades de cada linguagem para a comunicação no contexto contemporâneo.

### **2.2.5 Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK).**

O conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK) é uma compreensão de como a tecnologia e o conteúdo influenciam e moldam um ao outro (MISHRA, KOEHLER, 2008). Os professores precisam saber, além do conteúdo que ensinam, como que este conteúdo pode ser melhor explorado pelo uso da tecnologia (MISHRA, KOEHLER, 2008). De forma inversa, os professores também conhecer tecnologias que melhor se adequam ao abordar determinado tema. É importante que o professor conheça sobre o potencial que o uso de tecnologias digitais possui em alterar o entendimento de um determinado conteúdo e suas possíveis representações quando busca integrar tecnologias digitais (ESPÍNDOLA, 2010). Por este motivo é de suma importância que os professores aprendam sobre tecnologia e como elas podem contribuir para o aprendizado de um determinado conteúdo.

A utilização de um determinado *software* pode alterar a forma de apresentar um determinado conteúdo para um aluno, ou seja, muda o processo de ensino-aprendizagem para um conteúdo específico facilitando a aprendizagem do aluno sobre aquele tema (MISHRA, KOEHLER, 2006). Por exemplo, muitos alunos, ao estudarem os conceitos de campo elétrico e magnético, apresentam dificuldades de visualização de tais campos, bem como alterações ocasionadas em suas formas quando são produzidas alterações no sistema. Esses, como tantos outros dentro da Física, são conceitos abstratos.

A Física carrega um alto grau de abstração no entendimento de vários conceitos e definições, além de lidar com materiais e objetos que estão fora do contexto de apropriação do ser humano (ARAUJO, VEIT, 2011; HEIDEMANN et al., 2012; SENA DOS ANJOS, 2008). Nessa perspectiva, os recursos computacionais, em particular, as simulações, podem contribuir substancialmente para facilitar o ensino e a aprendizagem em Física (SENA DOS ANJOS, 2008).

As simulações computacionais são as atividades relacionadas ao uso de tecnologias digitais que mais aparecem no ensino de física (ARAUJO, VEIT, 2011, HEIDEMANN et al., 2012). Para Heidemann et al (2012), uma das potencialidades mais evidentes das simulações computacionais é a sua viabilidade para situações que envolvam experimentos potencialmente perigosos, caros, ou que, de alguma forma, não são passíveis de reprodução em laboratório. Para os autores, “as simulações podem proporcionar um ambiente em que podem ser realizados experimentos visando o desenvolvimento de conceitos abstratos da Física” (HEIDEMANN et al., 2012, p. 4).

A formação inicial dos professores deve acompanhar as mudanças com a entrada das TDIC nos processos educativos, senão estará em descompasso com a realidade contemporânea (TEIXEIRA, 2014). Acompanhando Almeida e Silva (2011), salientamos que o período da licenciatura é referência para sua prática pedagógica e, para que o licenciando incorpore as TDIC, deve-se desenvolver práticas no processo de formação que se constitua de inspiração para o futuro professor.

Portanto, as tecnologias digitais ajudam na visualização de conceitos e na construção de conhecimentos por meio de simulações e experimentações virtuais, ao mesmo tempo em que a necessidade de tais atividades provoca um aperfeiçoamento dos programas para sua realização.

### **2.2.6 Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK)**

O conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) diz respeito à como as tecnologias podem ser utilizadas com determinadas estratégias pedagógicas bem como saber como uma tecnologia pode influenciar, e alterar, uma determinada estratégia pedagógica e vice-versa (MISHRA, KOEHLER, 2006). Representa o conhecimento do professor em saber quais as melhores formas de usar a tecnologia para melhorar o ensino e adequar estratégias pedagógicas à determinadas tecnologias aperfeiçoando sua utilização (ESPÍNDOLA, 2010).

Também envolve a compreensão das ferramentas tecnológicas disponíveis, seus limites, possibilidades e potencialidades (OKOJIE, OLINZOCK; OKOJIE-BOULDER, 2006; PAMUK, 2012). Ou seja, inclui conhecer capacidades pedagógicas e restrições de uma gama de ferramentas tecnológicas relacionadas com concepções e estratégias pedagógicas disciplinares e desenvolvidas de forma apropriada (MISHRA; KOEHLER, 2008). A partir disso, o professor pode desenvolver a capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico, incluindo a escolha do recurso tecnológico que melhor se adapta aos objetivos de ensino (GRAHAM, 2011; CIBOTTO, OLIVEIRA, 2017).

Tal conhecimento é influenciado pelos objetivos educacionais dos professores, suas visões e necessidades de seus contextos (ESPÍNDOLA, 2010). A cultura digital que permeia o contexto escolar acaba por reivindicar a presença das mesmas no interior da escola e possibilitando o surgimento de novos paradigmas didático-pedagógicos e de uma nova concepção de escola (GOBARA, GARCIA, 2007).

No *Peer Instruction*, a metodologia ativa de aprendizagem apresentada no PCK, os alunos devem responder às questões conceituais logo que se inicia a aula. Inicialmente essas respostas eram dadas através de cartões-respostas (*flashcards*). Para aperfeiçoar e agilizar a metodologia de ensino, foi desenvolvido um aplicativo chamado *Plickers*<sup>1</sup>, disponível na versão web e dispositivos móveis, para processar as respostas fornecidas pelos alunos (OLIVEIRA et al, 2015). Esse aplicativo permite que o professor conheça em tempo real o nível da turma quanto ao entendimento de conceitos e pontos chaves de uma aula. O programa gera e salva automaticamente o desempenho individual dos alunos, criando gráficos e dados. Além disso, os alunos possuem participação ativa no processo, informando suas respostas e sabendo imediatamente seu desempenho, o que promove uma interação com os colegas, argumentando suas respostas entre eles e também com o professor.

Podemos observar como o conhecimento sobre tecnologia pode aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes ao proporcionar maior interação, tanto com os colegas de sala de aula, tanto com o professor, adaptando-se forma mais adequada aos objetivos da metodologia de ensino proposta (GRAHAM, 2011).

A epistemologia construtivista, abordada no PK, fundamenta-se principalmente na ideia de construção, o que no desenvolvimento de materiais didáticos mediados por tecnologias digitais pode ser traduzido na criação de ambientes de aprendizagem que permitam e dêem suporte à construção de algo (um código de programação, um simulador, uma modelagem, etc), como também o envolvimento ativo do estudante na realização de uma atividade,

---

1 <https://get.plickers.com/>

podendo ser individual ou em grupo, buscando contextualizar essa tarefa (REZENDE, 2002; REZENDE et al., 2003). Para isso são oferecidos recursos para criação e manipulação de objetos de aprendizagem ao invés de fornecer um material previamente organizado (REZENDE et al, 2003).

### **2.2.7 Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK).**

O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) vai além da simples interseção dos três componentes básicos de conhecimento: conhecimento do conteúdo, pedagógico e tecnológico (MISHRA, KOEHLER, 2006; 2008). Ele abarca o ensino de conteúdos, a partir de determinada abordagem pedagógica e integrando estratégias de ensino-aprendizagem mediadas por TDIC, de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos (CIBOTTO, OLIVEIRA, 2017).

Mishra e Koehler (2006) argumentam que o ensino com tecnologia requer esta visão integrada de conhecimentos – um amálgama segundo Shulman (1987, 2014) – sendo caracterizado pelas competências que procuramos caracterizar na descrição do modelo TPACK. Estas incluem um entendimento de como representar conceitos com tecnologias; estratégias pedagógicas que usam tecnologias em formas construtivas de ensinar conteúdo; conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar e facilitar a aprendizagem; conhecimento prévio dos alunos; e teorias epistemológicas e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir conhecimento (MISHRA; KOEHLER, 2006; 2008).

O TPACK é a compreensão sobre estratégias pedagógicas para ensinar conteúdos específicos integrando TDIC, sobre currículos e materiais curriculares para integração de tecnologias no ensino dos conteúdos e conhecer possibilidades de colaboração das tecnologias digitais na aprendizagem dos alunos de um determinado conteúdo (MIHSRA, KOEHLER, 2006)

Teixeira (2014), ao investigar elementos importantes para a formação inicial de professores de física para o uso pedagógico das TDIC, sinaliza que a prática com TDIC exige cuidado e vasto conhecimento do conteúdo de Física que será ensinado, pois na hora de escolher, por exemplo, um simulador que possa contribuir para o aprendizado do aluno, esse conhecimento é fundamental, haja vista que existem simuladores e animações em que certos conceitos são abordados erroneamente.

Na Sala de Aula Invertida apontada no PCK, por exemplo, os alunos possuem contato com o conteúdo de física através de atividades extraclasse, antes da realização da aula (OLIVEIRA et al, 2016a). Nesse processo, as TDIC colaboram facilitando o processo, já que as atividades, tais como apresentação de vídeos e simulações, podem ser apresentadas de forma online. Dessa forma, os ambientes virtuais de aprendizagem são espaços propícios para a utilização da metodologia ao abordar previamente o conteúdo de física que deseja-se trabalhar.

Essa seção apresentou o quadro teórico TPACK e os componentes que o compõem, descrevendo brevemente cada componente. Na próxima seção serão apresentados modelos de formação de professores baseados no TPACK.

### **2.3 Modelos de Formação Baseados na abordagem TPACK**

Nessa seção, são descritas as abordagens conhecidas para implementação do TPACK e os modelos de formação de professores utilizados por alguns pesquisadores da tecnologia educacional.

O TPACK vem sendo utilizado como modelo teórico para estruturar cursos de formação de professores, inicial ou continuada e, ao mesmo tempo, como uma lente teórica para sua análise (COUTINHO, 2011; OLIVEIRA, 2017; PIMENTEL, 2018). De uma maneira geral, os trabalhos que adotam o TPACK para analisar, ou propor, os modelos de formação docente buscam identificar como a configuração da formação afeta a preparação do professor para a integração das TDIC com finalidades educativas e se esse sujeito pode repensar suas concepções sobre integração de tecnologia, incluindo a forma como esta é feita, de acordo com as necessidades e limitações dos contextos educacionais (ANGELI, VALANIDES, OLIVEIRA, 2017).

O TPACK também pode ser utilizado como referencial capaz de orientar a elaboração e a análise de iniciativas de formação inicial e continuada de professores (OLIVEIRA, 2017). Nos modelos de formação de professores baseados no TPACK são encontradas duas abordagens de formação, a Integrativa, proposta por Mishra e Koehler (2006) e a Transformativa proposta por Angeli e Valanides (2009).

Na abordagem integrativa do TPACK, a formação de professores deve buscar uma compreensão das interações entre os três domínios de conhecimento que compõem a abordagem. Nesse sentido, são propostos cursos de formação para o uso das TDIC que compreendam o TPACK como uma base de conhecimento, o que implica trabalhar com o CK,

PK e TK de maneira integrada, reforçando as interseções desses domínios de conhecimento (OLIVEIRA, 2017; PIMENTEL, 2018).

Na abordagem transformativa do TPACK, ele não é compreendido como a soma dos conhecimentos individuais e, assim, a formação deve estar centrada no desenvolvimento dos conhecimentos que formam o quadro (OLIVEIRA, 2017, PIMENTEL, 2018). Nesse sentido, na abordagem transformativa, o TPACK é um conhecimento novo, que se efetiva na integração da tecnologia, devendo ser tratado como tal na formação (ANGELI, VALANIDES, 2009). Nessa perspectiva os programas de formação de professores precisam elaborar experiências e situações educativas nas quais os professores em formação integrem os três conhecimentos base.

Oliveira (2017), dialogando com Koehler et al (2014), destaca três formas de desenvolvimento do TPACK a partir dos conhecimentos integrados, sendo: 1) os professores usando o PCK para identificar quais tecnologias funcionam para determinados conteúdos, 2) professores utilizando o TPK para desenvolver competências no uso de tecnologia em contextos gerais de aprendizagem, para posteriormente desenvolver esse conhecimento na perspectiva do conteúdo e 3) professores adquirindo experiência e conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo através de planejamento de aulas. Para Angeli e Valanides (2009), esse processo de planejamento de aulas serve como referência para atividades que produzem *insights* sobre a integração de tecnologia, pedagogia e conteúdo, sendo uma estratégia geralmente adotada nas formações que utilizam tanto a abordagem integrativa quanto a transformativa.

Nos cursos de formação de professores que utilizam o TPACK como quadro teórico para estruturar o processo de formação, um dos pontos que se faz presente é o planejamento de atividades/planos de aula integrando as TDIC. Alguns autores defendem que esse planejamento seja cíclico (PEKER, 2009; KAFYULILO, 2010; CHIEN, CHANG, 2015). Os professores em formação, inicial ou continuada, devem planejar a aula incorporando a TDIC, apresentar aos colegas, pedir que estes apresentem um *feedback* e, caso seja relevante, redesenhar o plano incorporando as ideias apresentadas. Ao término, os professores em formação devem reapresentar o plano de aula, existindo a possibilidade de serem apresentados novos *feedbacks* e novos redesenhos do plano. Esse ciclo pode se repetir quantas vezes for necessário, até o momento que os três conhecimentos base do TPACK estejam bem integrados e a dimensão do contexto seja compreendida pelos professores (OLIVEIRA, 2017).

De maneira geral, alguns modelos de formação de professores que usam o TPACK como quadro teórico buscando a integração de TDIC seguem esse processo cíclico. Assim, são apresentados alguns desses modelos formativos, salientando seu percurso formativo.

Um desses modelos de formação é o TPACK-COPR (Compreensão, Observação, Prática e Reflexão). Esse modelo é baseado na abordagem transformativa (ANGELI, VALANIDES, 2009) do TPACK. A abordagem TPACK é utilizada para estruturar o curso e também é objeto de estudo. Na sua primeira etapa, a compreensão, o objetivo é fazer um estudo sobre as bases teóricas do PCK e do TPACK. Os professores em formação devem descrever o que entenderam sobre ambos. Na segunda parte, Observação, procura-se integrar teoria e prática quando, os professores em formação observam professores mais experientes em ação, identificando suas habilidades e apresentando sugestões sobre o que foi observado. Na terceira parte, Prática, deve-se elaborar planos de aula buscando integrar uma TDIC, aplicá-la e em seguida analisar os pontos positivos e negativos de seu planejamento. Por último, a Reflexão, eles devem assistir os vídeos de suas atuações, compartilhando com os colegas e refletindo sua própria prática (OLIVEIRA, 2017).

Outro modelo formativo é o proposto por Lee e Kim (2014) para desenvolvimento do TPACK, é o TPACK-IDDIRR. Esse modelo é baseado na abordagem integrativa e é composto por seis etapas: Introdução, Demonstração, Desenvolvimento, Implementação, Reflexão e Revisão, justificando a sigla IDDIRR. A Introdução é usada para apresentar o TPACK, explicar e exemplificar cada componente. Na segunda etapa a ideia é que o professor formador apresente exemplos de boas práticas em que ocorre integração dos três domínios de conhecimento que compõem o TPACK. A terceira etapa os alunos são divididos em pequenos grupos para elaborarem um plano de aula apoiado no TPACK. Na quarta etapa, a Implementação, um dos integrantes do grupo aplicam o plano elaborado com os outros colegas, que ficam responsáveis em apresentarem *feedbacks*, essa aula deve ser gravada. A reflexão ocorre na quinta etapa quando a aula é vista pelos integrantes do grupo. A última etapa ocorre a revisão do plano de aula e outro integrante implementa novamente esse plano revisto. As etapas de Implementar, Refletir e Revisar ocorre quantas vezes julgarem necessárias para que o plano de aula para integração das tecnologias seja considerado adequado (OLIVEIRA, 2017; PIMENTEL, 2018).

O MAGDAIRE (*Modeled Analysis, Guide Development, Articulated Implementarion, and Reflected Evaluation*) é um modelo elaborado para ajudar no processo formativo de professores de ciências elaborado para ser realizado de forma cíclica em quatro fases (CHANG et al., 2012; OLIVEIRA, 2017). O objetivo desse modelo é promover competências

em tecnologias nos professores de modo que eles consigam personalizar os materiais integrando as TDIC e possibilitando a construção de um contexto autêntico, de tal forma que os professores consigam reexaminar a conexão as possibilidades e limites das tecnologias e sua prática docente (OLIVEIRA, 2017)

Na primeira fase, os alunos são divididos em pequenos grupos e os professores formadores apresentam possibilidades de integração de tecnologia. É explicado o pensamento envolvido no planejamento fazendo com que os alunos iniciem uma discussão sobre alternativas que promovam uma melhor aprendizagem quando fizerem uso. Na sequência, cada grupo escolhe um tema para ensinar usando TDIC. Na segunda fase os alunos utilizam o conhecimento adquirido com a tecnologia para planejar uma atividade de acordo com o tema escolhido (OLIVEIRA, 2017, CHANG et al., 2012). Os professores formadores possuem a função de orientar e ajudar os alunos com os problemas que encontrarem no planejamento. À medida que os alunos vão se tornando mais experientes, os professores formadores direcionam para pensarem e trabalharem de forma mais independente (CHANG et al., 2012). Na terceira fase, os alunos são solicitados a apresentarem e executarem o planejamento. Os professores formadores devem induzi-los a explicar seus objetivos e razões para cada etapa do plano de aula. Esse processo faz com que os alunos pensem sobre o que estão fazendo ao integrar a tecnologia. Logo, eles devem explicitar seus pensamentos. Isso faz com que os alunos reflitam sobre as interações entre conteúdo, pedagogia e conteúdo (OLIVEIRA, 2017, CHANG et al., 2012). Na quarta e última fase, os alunos são solicitados a explicarem seu desempenho comparando com os de seus colegas, avaliando a própria prática. Cada aluno deve pesquisar, de forma reflexiva, quais elementos são essenciais para integrar as TDIC de forma bem sucedida ou mal sucedida. Os professores formadores devem também incentivar os alunos a formularem hipóteses para aperfeiçoar seus planos de aula. Essa fase de avaliação ocorre como avaliação formativa (CHANG et al., 2012). A partir desse ponto é acionada o próximo ciclo MAGDAIRE iniciando a segunda fase da proposta (planejamento) repetindo-se assim o ciclo (OLIVEIRA, 2017).

O TPACK-*in-Practice* (FIGG, JAIPAL, 2012) é um modelo formativo estruturado a partir de quatro elementos-chave, sendo eles: “modelar um tipo de atividade com tecnologia (aprender COM a tecnologia), integrar um diálogo pedagógico na aula modelada, desenvolver TK (no contexto) por meio de demonstrações da ferramenta, e aplicar o TPACK-*in-Practice* para projetar uma tarefa de aprendizagem autêntica” (FIGG, JAIPAL, 2012, p. 4685, tradução nossa). Esses quatro elementos podem ser trabalhados de forma sequencial.

Na primeira etapa do TPACK-in-Practice há um conjunto de atividades que utilizam ferramentas tecnológicas com os alunos visualizando o uso dessas tecnologias no contexto de um conteúdo específico. Esse é o início da formação tendo como objetivo apresentar para os alunos uma possibilidade de compreender a integração da tecnologia em um contexto específico (FIGG, JAIPAL, 2012). Na segunda etapa, é proposto um período de discussão de discussão no qual os alunos irão buscar compreender como a tecnologia foi usada na prática promovendo um aprendizado de como ensinar com tecnologia. Essa conversa de como a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo estão sendo modelados é considerada essencial no processo formativo (FIGG, JAIPAL, 2012). A terceira etapa consiste em desenvolver atividades técnicas específicas (TK) por meio de pequenas demonstrações das ferramentas. O principal objetivo dessa fase é proporcionar treinamento para aprender trabalhar com a tecnologia apresentada. Podem ser fornecidas orientações *passo a passo* sobre a tecnologia e como utilizá-la ao construir o planejamento de aula (FIGG, JAIPAL, 2012). Além disso, na perspectiva do TPACK-in-Practice, o professor formador deve fornecer exemplos de como as atividades trabalhadas na formação podem ser utilizadas em diferentes contextos de ensino e áreas de conteúdo. Na etapa de aplicação os alunos usarão os conhecimentos adquiridos para projetar seu plano de aula com os colegas do grupo. Aqueles alunos que se sentirem mais confortáveis, poderão apresentar seu plano para a turma. No final, é proporcionado um debate em grupo para que sejam fornecidos novos *feedbacks* sobre a atividade planejada (OLIVEIRA, 2017; FIGG, JAIPAL, 2012).

Outro modelo formativo é o TPACK-in-Action, desenvolvido para formação de professores de inglês (TAI, 2013), porém, pode ser perfeitamente adaptado para outras áreas. Esse modelo é uma adaptação do modelo citado anteriormente, o TPACK-in-Practice de Figg e Jaipal (2012). Nesse modelo, os participantes assumem ora papel de alunos da educação básica ora assumem o papel de professores. Para sua realização, tal modelo desenvolve-se em cinco etapas: Modelagem, Análise, Demonstração, Aplicação e Reflexão.

Na modelagem, os participantes, assumindo papel de alunos, testemunham e participam de uma atividade mediada por TDIC. Essa etapa tem como objetivo apresentar uma integração de tecnologia. Os participantes devem buscar entender, como alunos da educação básica, os benefícios e obstáculos para a realização da atividade e como professor, observar as conexões entre tecnologia, pedagogia e conteúdo (OLIVEIRA, 2017; TAI, 2013).

Na Análise, os participantes analisam a atividade modelada buscando tecer reflexões sobre as conexões entre a atividade e as decisões que o professor assumiu, integrando a tecnologia, entendendo os motivos de sua integração e da estratégia pedagógica utilizada

(OLIVEIRA, 2017). A próxima etapa é a Demonstração. Nessa etapa, os participantes têm como principal objetivo aprender conhecimentos e adquirir habilidades sobre a tecnologia utilizada na Modelagem. Nesse momento, os participantes também devem criar atividades, individualmente ou colaborativamente, utilizando a tecnologia apresentada, fazendo uso de um conteúdo e um contexto para elaboração da atividade (OLIVEIRA, 2017; TAI, 2013).

Na Aplicação, a ideia é elaborar um plano de aula, em grupo, adotando a perspectiva da abordagem integrativa do TPACK. Em seguida, os planos devem ser compartilhados com os colegas para que possam analisar e emitir uma opinião procurando colaborar. Posteriormente, um ou dois grupos são convidados para aplicar seu plano com seus colegas de turma, oportunizando outro momento de modelagem (OLIVEIRA, 2017). Por último, temos a Reflexão. Agora é o momento de refletir sobre a formação vivenciada. Essa reflexão pode ser de forma individual, fazendo uso de um questionário para guiá-los, ou em grupo, através de um fórum online (OLIVEIRA, 2017).

De maneira geral, os modelos apresentados aqui trabalham de forma cíclica e são semelhantes em sua estrutura. Promovem uma apresentação de uma tecnologia ou mesmo de uma forma de integrá-la no processo formativo, seguida por um período de observação e análise, um planejamento e por último uma reflexão sobre o processo. Os participantes são orientados a assumirem posições, ora de alunos ora de professores para visualizarem, com diferentes óticas, o processo de integração da tecnologia. O que os diferencia é a forma como entendem/enxergam o TPACK, alguns adotando a perspectiva integrativa e outros a transformativa.

Outro ponto a ser destacado nesses modelos é que a maior parte deles busca promover um momento de reflexão sobre a formação vivenciada. Isso vai ao encontro ao que alguns autores (ALARCÃO, 2011; SCHÖN, 1992, 2000) acreditam ser fundamental, não apenas na formação inicial do professor mas como um hábito durante sua docência. A esse profissional Schön (2000), como já abordado anteriormente, chamou de profissional reflexivo.

No entanto, vale ressaltar que os autores desses modelos não apresentam em suas propostas uma filiação explícita a determinada teoria ou abordagem de ensino-aprendizagem. Embora algumas etapas sugiram alguns princípios, os modelos não ancoram suas propostas e estratégias, o que pode reforçar uma visão de integração de tecnologia puramente mecânica, neutra e descontextualizada.

Alguns autores (OLIVEIRA, 2017; PIMENTEL, 2018) apresentam outros modelos formativos, tendo o TPACK como arcabouço teórico para integração de tecnologias digitais, que seguem estruturas semelhantes. Essas propostas podem servir de exemplos para pensar

modelos de cursos de formação inicial de professores que busquem promover a integração das TDIC tendo a abordagem TPACK como estrutura conceitual.

### **3. Metodologia**

Neste capítulo, é apresentada a metodologia que orienta o presente estudo, ou seja, o desenvolvimento de uma proposta formativa voltada para a integração de TDIC situada na disciplina de Estágio Supervisionado III na licenciatura em Física e a análise da abordagem pedagógica adotada, especificamente suas estratégias de ensino-aprendizagem a partir das percepções de diferentes atores da prática educativa. Descrevemos o contexto em que foi realizada a presente pesquisa, apresentando um breve histórico da instituição, do curso de licenciatura em física no qual o estudo se insere, assim como o objetivos da disciplina Estágio Supervisionado 3. Em seguida, são caracterizados os participantes da pesquisa. Também se apresenta o quadro teórico orientador da proposta formativa, assim como sua estrutura e atividades. Por fim, são descritos os procedimentos de produção e análise dos dados.

#### **3.1 Contexto e Participantes do Estudo**

Este estudo teve como enfoque a disciplina Estágio Supervisionado III, da Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *campus* Cariacica. Para tal, foi desenvolvida uma Proposta Formativa (incluindo seus materiais educativos e estratégias de ensino-aprendizagem), direcionada ao contexto, mas buscando-se extrair das análises realizadas princípios que permitam generalizar os resultados encontrados.

##### **3.1.1 Licenciatura em física e a disciplina Estágio Supervisionado III do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes**

A história do Instituto Federal do Espírito Santo começa em 23 de setembro de 1909, como Escola de Aprendizes Artífices do Espírito Santo, no governo do presidente Nilo Peçanha, e regulamentado pelo Decreto nº 9.070, de 25 de outubro de 1910. Em 25 de fevereiro de 1942, o Liceu Industrial de Vitória (nome chamado desde 1937) foi transformado em Escola Técnica de Vitória. Em 3 de setembro de 1965, passou a ser denominada Escola Técnica Federal do Estado do Espírito Santo (Etfes) baseada num modelo empresarial<sup>2</sup>.

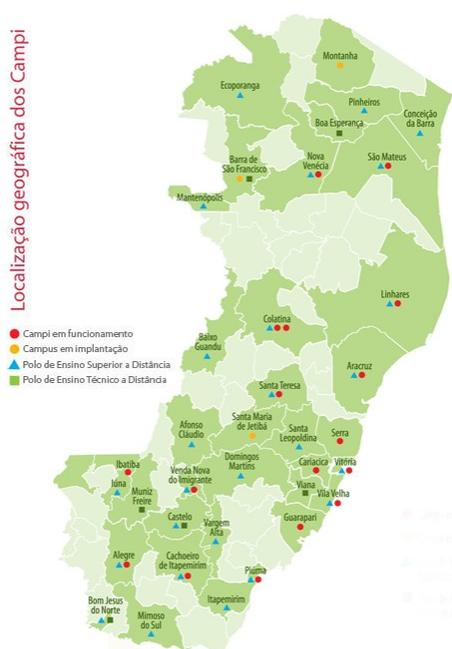
---

2 <https://www.ifes.edu.br/o-ifes?start=1>

A Etfes passou a ser um Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet), a partir de março de 1999, o que possibilitou novas formas de atuação e um novo paradigma de instituição pública profissionalizante. Em 2004, o Cefet passou a ser uma instituição de Ensino Superior com os decretos nº 5224 e nº 5225, hoje substituído pelo decreto nº 5773.

Em dezembro de 2008, o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, sancionou a Lei nº 11892, que criou 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no país. O Ifes conta hoje com 21 campi e mais o centro de referência em formação e em educação a distância do Ifes (Cefor).

Figura 2: Mapa da distribuição geográfica do Ifes



Fonte: <https://www2.ci.ifes.edu.br/index.php/pit/>

O *campus* Cariacica iniciou suas atividades em 2006, ainda como unidade descentralizada do antigo Cefetes, no Bairro São Francisco, no município de Cariacica. Em 2008 tornou-se *campus* Cariacica do Ifes e, desde 2012, funciona em sede própria, no bairro Itacibá.

Assim como todo o Ifes, o Campus Cariacica tem como missão promover educação profissional pública e de excelência, integrando ensino, pesquisa e extensão, para construção de uma sociedade democrática, justa e sustentável.

Atualmente o *campus* possui cursos de nível médio técnico, graduação e de pós-graduação. São listados na tabela abaixo os cursos existentes na Instituição.

Quadro 2: cursos do Ifes campus Cariacica

Cursos Ofertados no Campus Cariacica	
Nível	Curso
Médio Técnico	Administração Integrado ao Ensino Médio
	Manutenção de Sistemas Metroferroviários Integrado ao Ensino Médio
	Portos
	Portos Integrado ao Ensino Médio
	Logística
Superior	Bacharelado em Física
	Licenciatura em Física
	Engenharia de Produção
Pós-Graduação	Mestrado em Ensino de Física

Fonte: Elaborado pelo autor

O curso de licenciatura em Física, no qual ocorre a presente pesquisa, tem como objetivo, segundo o projeto pedagógico do curso, capacitar professores a partir de uma estrutura que abrange conhecimentos específicos alicerçados nos princípios de integração dos diferentes campos do saber, com o desenvolvimento de habilidades e competências para a docência em física.

O curso é ofertado anualmente, de forma presencial, durante o turno integral e tem período de formação estimado em três anos e meio<sup>3</sup>. As disciplinas pedagógicas são distribuídas ao longo de todo o curso, com ofertas de uma ou duas disciplinas nos quatro primeiros semestres e três ou quatro disciplinas do quinto semestre em diante. Ao todo são realizados três estágios supervisionados, um em cada semestre sendo 120 h para o estágio 1, 130 h para o estágio 2 e 150 h para o estágio 3. A escolha das escolas para a realização dos estágios fica a critério dos licenciandos, que acaba acontecendo geralmente em função da disponibilidade e logística, tanto desses sujeitos, quanto das escolas. No entanto, há uma orientação para que busquem escolas e professores que possibilitem observar e utilizar propostas com metodologias inovadoras no ensino de física.

Além das disciplinas de estágio, os licenciandos possuem outras disciplinas que possibilitam atividades de prática de ensino, tais como Didática e Práticas de Ensino. É ofertada também uma disciplina de Tecnologias Integradas à Educação, na qual os discentes têm a oportunidade de conhecer tecnologias digitais, experimentá-las e usar dentro da disciplina com os próprios colegas. Minha percepção, como professor do curso, é que os

3 Disponível em: <<https://cariacica.ifes.edu.br/index.php/component/content/article?id=12153>>.

conhecimentos aprendidos nesta disciplina acabam sendo pouco situados na prática do professor de física, o que motivou o desenvolvimento do presente estudo no contexto da disciplina de Estágio Supervisionado 3.

Para a realização dessa pesquisa, foi desenvolvida uma proposta formativa para a disciplina de Estágio supervisionado III. A disciplina de Estágio Supervisionado III é ofertada no último semestre do curso de licenciatura em física do Ifes, *campus* Cariacica, e requer o cumprimento de 150 h de estágio. De acordo com o regulamento do curso, os licenciandos deverão observar atividades docentes, participar como assistente do regente da disciplina observada na instituição concedente, elaborar relatório final do Estágio Supervisionado e participar de reuniões semanais de orientação de estágio. Entre essas atribuições, o licenciando também deverá, ainda de acordo com o regulamento do Ifes, elaborar e aplicar um projeto de extensão de maneira a atuar como profissional reflexivo, investigador, criativo e transformador da própria prática e, por último, integrar-se do ambiente de aula de física por meio de observação e do exercício da docência.

Até o ano de 2018, as disciplinas de estágio supervisionado eram ministradas por dois professores que não eram da área de física. Um dos professores possuía formação em Geografia e o outro professor em História, ambos com doutorado em Educação. A partir deste ano, os professores de Física do *campus* assumiram as disciplinas de estágio supervisionado. Desde então, passou-se a se trabalhar fazendo com que os licenciandos ministrem pequenas aulas para seus colegas na própria disciplina de estágio com o intuito de colocá-los com uma certa prática de sala de aula. Nos estágios anteriores, I e II, os licenciandos fazem observação da sala de aula e estudam os documentos oficiais.

### **3.1.2 Caracterização dos participantes**

Para analisar as percepções de diferentes atores da prática sobre a abordagem pedagógica e as estratégias de ensino-aprendizagem adotados na proposta desenvolvida, selecionamos participantes que possuíssem algum vínculo com a disciplina Estágio Supervisionado III, assim com a discussão sobre a integração de TDIC na formação de professores de física.

Foram contemplados perfis que possam ter diferentes olhares sobre a abordagem e os princípios orientadores da proposta:

1. Dois professores formadores do curso de licenciatura em física do Ifes *campus* Cariacica que possuem experiência na disciplina de Estágio Supervisionado;
2. Um professor coordenador do curso de licenciatura em física;
3. Um professor de física da educação básica, que atua como supervisor de estágio;
4. Um pesquisador do campo da Tecnologia educacional, que tenha experiência com formação de professores e a abordagem TPACK

Embora a proposta inicial incorporasse a entrevista com licenciandos que já tivessem cursado Estágio Supervisionado III, não conseguimos incluir esses participantes na pesquisa.

A seguir apresentamos a caracterização de cada um dos participantes envolvidos.

### **Professor Orientador 1 - P.O.1**

O professor orientador 1 possui formação em física, com graduação (bacharelado) e mestrado realizados na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e doutorado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). É professor do Instituto Federal desde 2011 e está no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) desde 2016. Tem lecionado para os cursos técnicos integrados, para a licenciatura em Física e o mestrado em ensino de Física.

Desde 2016 leciona a disciplina de Estágio Supervisionado III. Embora sua formação tenha sido na área de física teórica, seu campo de pesquisa nos últimos anos têm sido a área de ensino de física. Nas disciplinas que leciona, costuma fazer uso de tecnologias digitais, tais como o *Kahoot* e o *Phet Colorado*, e incentiva seus alunos de estágio supervisionado a utilizarem, embora não seja obrigatório. Em estágio supervisionado, no momento que os licenciandos constroem seu planos de intervenção, procura orientá-los a fazer uso de tecnologias digitais ancoradas em alguma estratégia pedagógica. Porém, não costuma problematizar as diferentes teorias de aprendizagem ou metodologia de ensino-aprendizagem em suas aulas.

### **Professor Orientador 2 - P.O.2**

O professor orientador 2 fez sua graduação em física pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), seu mestrado e doutorado na Universidade de São Paulo (USP), ambos em física teórica. Assim como o professor orientador 1, atua no ensino médio técnico

integrado, na licenciatura em Física e no mestrado profissional em ensino de física. Tem se dedicado, nos últimos anos, à área de pesquisa em ensino de física. Leciona para a educação básica e o ensino superior, em instituições públicas e privadas, do estado do Espírito Santo, desde 1998. Trabalha com licenciatura em física desde 2011 e vem atuando na disciplina de estágio supervisionado desde 2018, e, segundo o próprio professor, com certa dificuldade e meio que na base do empirismo, ou seja, até então não tinha experiência com a referida disciplina, embora tenha trabalhado no PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência)<sup>4</sup>, o que acabou auxiliando-o na condução da disciplina. O professor faz uso, principalmente nas aulas que leciona para o ensino médio, de tecnologias digitais, sendo as simulações computacionais o recurso mais utilizado. Na disciplina de estágio supervisionado I, têm procurado incentivar os licenciandos a construir seus planos de intervenção fazendo uso de tecnologias digitais, a estudarem metodologias ativas e, em relação à teorias de aprendizagem, especificamente tem trabalhado a Aprendizagem Significativa.

### **Coordenador - CO**

O coordenador do curso de licenciatura em física, atualmente Diretor de Ensino do Ifes, possui graduação em Física pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestrado em Física pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Também orienta alunos do mestrado nacional profissional em ensino de física, embora sua principal linha de pesquisa é o campo da física teórica e computacional. O coordenador/professor leciona para o ensino médio técnico e a graduação em física (licenciatura e bacharelado). No momento da presente pesquisa, por coincidência, também estava lecionando a disciplina de estágio supervisionado II. O coordenador/professor não costuma fazer uso de tecnologias digitais, metodologias de ensino ou estratégia pedagógica específica. Via de regra, suas aulas são realizadas baseadas na metodologia tradicional de ensino. Em relação ao uso de tecnologias digitais, durante o período de pandemia, o professor acabou fazendo uso do ambiente virtual de aprendizagem do Ifes (moodle) e de plataformas de encontros virtuais para ministrar suas aulas e aplicar suas avaliações.

---

<sup>4</sup> Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Ação de política nacional de formação de professores do Ministério da Educação (MEC).

## **Professor Supervisor (PS)**

O professor supervisor é licenciado e bacharel em física pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *campus* Cariacica. Na mesma instituição cursou mestrado profissional em ensino de física. Desde 2021 faz doutorado em física teórica na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes).

Leciona na rede estadual do estado do Espírito Santo desde dois mil e dezesseis ministrando aulas de física para o ensino médio regular. Em relação à utilização de TDIC, o especialista acredita que elas podem colaborar na visualização de fenômenos físicos de difícil visualização. Faz uso esporádicos em suas aulas, principalmente com atividades de simulação, usando o *Phet Colorado*, disponibilizando materiais de leitura e estudo, atividades e na apresentação de slides e/ou vídeos.

Desde 2018 vêm recebendo licenciandos de física do Ifes *campus* Cariacica e atuando como supervisor destes licenciandos. Também participou como supervisor do programa PIBID, tanto como aluno, ainda na graduação, como professor supervisor atuando na escola de educação básica.

## **Pesquisador em Tecnologia Educacional**

O Pesquisador em Tecnologia Educacional possui licenciatura em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestrado em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* do Centro Universitário Plínio Leite (UNIPLI) e doutorado em Educação em Ciências e Saúde pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Como professor, já lecionou para vários níveis de ensino, do ensino fundamental ao superior, trabalhando como docente desde os anos noventa. Traz, em sua carreira docente, a partir de 2010, uma perspectiva do professor reflexivo, período no qual percebeu a necessidade de refletir sobre sua prática. Trabalha como professor da licenciatura desde dois mil e doze. Procurando diferenciar suas aulas, começou, primeiramente a trabalhar com experimentação (atividades experimentais), utilizando materiais de baixo custo. Posteriormente, começou a trabalhar, sendo supervisor do PIBID, com tecnologias digitais, acreditando que, por ser alunos deste século e, portanto, considerado *Nativos Digitais* (termo utilizado pelo especialista), teriam facilidade em trabalhar com essas tecnologias. No entanto, segundo o professor, eles não possuíam conhecimento para utilizar as TDIC. Reconhece que, em certos aspectos técnicos,

os alunos até possuíam um conhecimento, inclusive, superior ao seu, mas não sabiam aplicar. Segundo o professor faltava-lhes conhecimento pedagógico e de conteúdo. A partir dessa compreensão foi que buscou um aperfeiçoamento nos cursos de pós-graduação que realizou. Atualmente faz uso de tecnologias digitais, escrevendo e pesquisando sobre o TPACK e também continua utilizando experimentos com materiais de baixo custo.

### **3.3 Quadro teórico orientador da proposta formativa**

Esta proposta parte de alguns pressupostos centrais que fundamentam nossa visão sobre a relação tecnologias-educação e sobre a forma como a problemática das TDIC deve ser incorporada na formação inicial de professores.

Com a devida cautela em relação ao uso de termos como “Sociedade do conhecimento” ou “Sociedade tecnológica”, por sua carga homogenizadora e por supervalorizar um determinado tempo informacional ou tecnológico, não se pode negar que ambos procuram demarcar um movimento de grandes transformações em todas as esferas de nossa sociedade em que as tecnologias são, ao mesmo tempo, causa e consequência (PRETTO, PINTO, 2006; STRUCHINER, GIANNELLA, 2012). Vale ressaltar que, dentre todas as tecnologias criadas pelos seres humanos, as relacionadas com a capacidade de representar e transmitir informação, nas quais se incluem as TDIC, revestem-se de uma especial importância, pois influenciam praticamente todos os âmbitos da atividade das pessoas, desde práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e de socializar com outras pessoas (COLL, MONEREO, 2010). Portanto, aprender com/sobre tecnologias deveria ser compreendido como um processo inerente da formação dos cidadãos. Atualmente, com a deflagração da Pandemia do COVID-19 e o necessário cenário de isolamento social, essa discussão assume maior destaque ainda, tendo em vista que toda a sociedade, e em especial a comunidade educacional, é chamada a refletir e a agir de maneira imediata no que diz respeito às práticas de ensino mediadas por TDIC (BORBA et al; 2020; PIMENTEL, CARVALHO, 2020; SANTOS, 2020). Assim, fica explícita a necessária discussão sobre o papel das TDIC na educação em geral e, em particular, na formação inicial de professores.

No entanto, sabemos que essa discussão ainda não é profundamente realizada nos cursos de licenciatura, ficando, muitas vezes, restrita às disciplinas eletivas com pouca articulação às diferentes dimensões e cenários da prática educacional. Em geral, persiste uma

formação pautada em uma visão instrumental de tecnologia, que enfoca seus aspectos técnicos, sem levar em consideração as particularidades dos conteúdos de ensino e das estratégias pedagógicas, relegando a segundo plano as dimensões socioculturais da prática educativa (ANDRADE, COELHO, 2018). Além disso, as abordagens de formação são excessivamente transmissivas, com poucas oportunidades de autoria, vivência e reflexão dos licenciandos com relação ao uso de TDIC (PRETTO, PASSOS, 2017).

É, nesse sentido, que a presente proposta formativa reivindica uma abordagem crítica e apropriada de integração de TDIC (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2019; FAINHOLC, 2007; STRUCHINER, GIANNELLA, 2016) na formação inicial de professores, na medida em que esta é uma atividade complexa, marcada por diversos desafios de caráter sociocultural, organizacional, tecnológico e pedagógico (MCKENNEY, 2013; SELWYN, 2017). Compreender e discutir esses desafios com os licenciandos é fundamental para que possam se sentir capazes de ressignificá-los de acordo com suas futuras práticas pedagógicas. Assim, a formação de professores para o uso de TDIC deve levar em consideração a realidade do contexto de atuação docente, deve articular teoria e prática, integrar aspectos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo. Deve, portanto, promover oportunidades de reflexão, experimentação e troca entre professores, licenciandos e comunidade escolar (KOEHLER e MISHRA, 2005; PRETTO, PASSOS, 2017; RODRIGUES, ALMEIDA, 2020; SANTOS et al, 2018; STRUCHINER, GIANNELLA, 2012; 2016).

Essa abordagem vai ao encontro da literatura sobre formação docente que valoriza o desenvolvimento da postura de “professor pesquisador” e de “professor reflexivo” (SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 2008), tendo como premissa básica a consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reproduzidor de práticas e conhecimentos que lhe são exteriores (ALARCÃO, 2011; SCHÖN, 2000). Ou seja, o professor-pesquisador ou reflexivo é o profissional que reflete na/sobre sua prática educativa (PIMENTA, 2012), mobilizando, nesse processo, uma complexa e interdisciplinar gama de conhecimentos.

Como apresentado no capítulo de revisão da literatura, nossa proposta formativa inspira-se em diferentes modelos de formação de professores orientados pelo TPACK.

No entanto, como apontam Espíndola e Giannella (2019), esses modelos não revelam uma preocupação com a caracterização de cada um dos componentes de conhecimento de acordo com as especificidades de cada área de conhecimento e em contextos de ensino específicos. Mesmo considerando que são modelos genéricos, as autoras defendem que deveriam ao menos revelar esta necessidade, explicitando que os diferentes conhecimentos

sobre os conteúdos disciplinares, sobre as abordagens pedagógicas, sobre o que é ensinar e aprender e sobre o que é tecnologia não são estanques e precisam ser problematizados com os professores em formação como construções socialmente situadas. Além disso, esses modelos não costumam se filiar a uma teoria de aprendizagem específica que permita compreender sob que paradigma de construção de conhecimento e formação de professores suas propostas se ancoram. Isso acaba passando a ideia de que são modelos neutros, quando sabemos que diferentes concepções sobre conhecimento e aprendizagem orientam diferentes processos formativos.

É nesse sentido que assumimos o paradigma construtivista como abordagem pedagógica orientadora de nossa proposta formativa. Isso, porque, defendemos que a integração de TDIC nos processos de ensino-aprendizagem deve vir acompanhada por uma profunda reflexão sobre as possibilidades de melhoria das práticas educativas, o que requer colocar em trânsito concepções e práticas tradicionais sobre educação, conteúdo, professor e aluno.

A abordagem construtivista enfatiza que o indivíduo é agente ativo de seu próprio conhecimento e que, portanto, constrói seus significados e define suas próprias representações da realidade de acordo com suas experiências e vivências em diferentes contextos. Essa abordagem enfatiza também o caráter social do processo de aprendizagem, ressaltando a importância das atividades de colaboração e negociação do conhecimento (BADA, 2015; JONASSEN, 1996; 1998; RAMOS 2006; RAMOS, STRUCHINER, 2009; REZENDE, 2000).

Como apontam Giannella e Struchiner (2010), uma proposta construtivista de formação docente para/com o uso de TDIC está, geralmente, associada a estratégias ativas de ensino-aprendizagem que provoquem a participação crítica, autoral e situada do (futuro) professor, levando em consideração suas visões sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia, e as problemáticas específicas dos cenários de ensino-aprendizagem. Essas estratégias representam tentativas de construção de currículos centrados no licenciando e nos desafios da sua futura prática profissional em vez de centrados no professor; baseados em resolução de problemas concretos e reais em vez de baseados apenas em informação factual; integradores e interdisciplinares em vez de concentrados apenas nas disciplinas isoladas (STRUCHINER e GIANNELLA, 2019).

Tendo o construtivismo como perspectiva orientadora de uma abordagem TPACK de formação de professores, nossa proposta formativa se baseia no modelo elaborado por Giannella e Struchiner (2010), que pode apoiar tanto a análise quanto o desenvolvimento de cursos e materiais educativos mediados por TDIC. As autoras reforçam que diferentes

abordagens pedagógicas levam a determinadas estratégias de ensino-aprendizagem e reivindicam usos específicos das TDIC. Como o modelo integra estratégias voltadas para o ensino de ciências e já foi adotado em diferentes trabalhos nesse campo (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2020; GIANNELLA, STRUCHINER, 2010; WARDENSKI et al, 2016), o consideramos um oportuno guia para orientar o desenvolvimento da presente proposta formativa.

Em relação à abordagem pedagógica, o modelo propõe a definição sobre qual o enfoque dos cursos ou dos materiais educativos: **abordagem centrada na aprendizagem/no aluno ou centrada no conteúdo/professor**. As autoras ressaltam que essa definição não pressupõe a polarização das abordagens, mas a concepção pedagógica que orientará prioritariamente o desenho do material, cujo enfoque pode se aproximar mais de uma proposta de ensino centrada na transmissão de informações ou da ideia de construção conjunta de conhecimento em uma parceria entre professores e alunos, como a que defendemos na presente proposta.

Sobre as estratégias de ensino-aprendizagem, destaca que cursos com abordagens centradas no professor tendem a priorizar a oferta de recursos de informação e atividades de fixação do conteúdo. Já aqueles centrados no aluno, além da oferta de recursos de informação, buscam integrar atividades que pressupõe uma postura ativa, reflexiva e colaborativa dos estudantes. Em nossa proposta, definimos quatro estratégias centrais para uma abordagem centrada no estudante: **aprender explorando**, que ressalta a importância de os licenciandos buscarem conhecimentos, de maneira mais autônoma, em diferentes fontes, além daquelas oferecidas pelo professor; **aprender fazendo**, que traz atividades práticas, situadas no cenário real das escolas de estágio e proporcionam aos licenciandos a experimentação de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC de maneira articulada aos problemas e demandas do professor supervisor; **aprender refletindo**, que promove oportunidades para os futuros professores sistematizarem e narrarem suas experiências de aprendizagem questionando, argumentando e externalizando seu processo de construção do conhecimento e **aprender colaborando**, que é norteada por propostas que incentivem a socialização e construção coletiva.

Partindo dessas definições gerais, vamos conceituar cada uma dessas estratégias buscando nos autores originais que definem essas abordagens e outros autores que as conceituam seguindo a mesma perspectiva.

O *Aprender Explorando* tem o intuito de despertar a curiosidade do licenciando. Mas, esta curiosidade tem que estar relacionada a algo que ele deseje conhecer, e não aquilo que somente professor quer que ele conheça (SCHANK, CLEARY, 1995). Por este motivo, as

atividades devem apresentar oportunidades para que o aluno busque e aprenda algo que, na sua concepção, possa ser útil e ao mesmo tempo, prazeroso em estudar. Assim, desde que seja permitido que o aluno explore assuntos de seu interesse, pode ser gerada uma quantidade grande de conhecimento nos alunos, e conhecimentos das mais variadas modalidades (SCHANK, CLEARY, 1995).

Para Schank e Cleary (1995), uma alternativa considerada relevante dentro dessa estratégia, é propor aos estudantes se deslocarem a uma biblioteca ou a um laboratório de informática, pesquisarem sobre algo considerado interessante, no ponto de vista deles, e elaborarem um relatório, ou mesmo uma apresentação, sobre o que descobriram. O que acaba impedindo a realização de tal atividade é que muitos professores ficam atrelados ao currículo, não proporcionando essa liberdade de pesquisa e exploração aos alunos.

Uma das dificuldades encontrada na estratégia do *Aprender Explorando* é saber as informações necessárias para executar uma determinada tarefa, uma vez que nem sempre há conhecimento disponível, de profissionais e/ou professores que entendam do assunto, para assessorar o estudante. Uma alternativa para contornar essa dificuldade é criar um banco de relatos, com vídeos, textos, *podcasts*, etc, e que sejam disponibilizados para os estudantes (SCHANK, CLEARY, 1995; NEWMAN, DECARO, 2019). Atualmente, por exemplo, na plataforma Youtube, são encontrados facilmente diversos vídeos de como realizar determinada tarefa. Por exemplo, se você procurar por “*como usar um paquímetro*”<sup>5</sup>, encontrará vários vídeos mostrando como realizar esta tarefa. Em física experimental, este é um instrumento de medida de comprimento muito utilizado quando deseja-se uma precisão maior do que uma régua tradicional. A visualização deste vídeo ajudará muito o estudante que, possivelmente, perca as instruções dada pelo professor durante a aula.

O problema, neste caso, é que essas plataformas virtuais permitem que qualquer usuário com um endereço de e-mail crie uma conta e poste um vídeo demonstrando como realizar essa tarefa. E isso é válido para quaisquer atividades. Portanto, esse banco de relatos, com vídeo, texto ou áudio, que auxilie o aluno na tarefa, feita por profissionais que entendam do assunto e que colaborem de fato, se torna extremamente importante.

No *moodle* é possível criar esse banco de relatos colaborativo com a ferramenta Glossário. Na proposta formativa apresentada aos especialistas, criamos, com essa ferramenta, uma Biblioteca Virtual contendo informações relativas às atividades que devem ser realizadas pelos licenciandos. Nessa Biblioteca virtual, disponibilizamos, entre outras coisas, um vídeo

---

5 Instrumento utilizado para medir dimensões lineares internas, externas e de profundidade de uma peça.

apresentando uma ferramenta para criação e outra para edição de vídeo e um vídeo mostrando o funcionamento do aplicativo mentimeter. Nós produzimos e editamos os dois vídeos.

Na aba de apresentação da proposta formativa, apresentamos uma *midiateca* coletiva, usando a mesma ferramenta Glossário, para que os licenciandos possam compartilhar recursos educativos de forma geral. Portanto, criamos um espaço que, caso o licenciando explore e descubra algo novo, ele poderá compartilhar seu conhecimento com seus colegas na disciplina de estágio supervisionado. Neste espaço, ele poderá adicionar vídeos, áudios e artigos dos mais variados assuntos.

Como mencionado anteriormente, atualmente, as informações estão disponíveis na palma das mãos dos alunos. O mais difícil, é apontar quais destas informações são seguras e quais são duvidosas, uma vez que no mundo virtual há uma liberdade para publicação de materiais dos mais diversos tipos. Portanto, é importante que o estudante saiba como realizar suas pesquisas e, nesse sentido, o banco de relatos pode ser um ponto apoio para que ele não receba nenhuma informação falsa.

O *Aprender Explorando* possui pontos em comum com a *Aprendizagem por Exploração* uma vez que pode trazer benefícios metacognitivos e motivacionais para os estudantes, a partir do momento que pode ajudá-los a perceberem a lacuna que existe entre a sua compreensão conceitual e o conhecimento necessário para resolver um determinado problema (NEWMAN, DECARO, 2019). A consciência dessa lacuna de conhecimento pode aumentar o interesse do estudante e colaborar na atenção da orientação posterior para resolver um determinado problema (NEWMAN, DECARO, 2019).

A estratégia do *Aprender Fazendo* parte da ideia básica de que para se ensinar algo um caminho importante é colocar o aprendiz para realizar uma determinada atividade, com intencionalidade. Schank e Cleary (1995) trazem essa ideia ao apontar que os pais ensinam seus filhos exatamente desta maneira. Ou seja, se querem ensinar seu filho ou filha a jogar futebol, eles pegam uma bola e imediatamente o colocam para jogar. É uma maneira de aprender na prática.

Da mesma maneira que se faz com a atividade de usar instrumentos de medição, como o paquímetro ou com o micrômetro<sup>6</sup>. São dadas algumas instruções sobre o funcionamento daquele determinado instrumento e na sequência coloca-se o licenciando para operá-lo com o professor verificando se as medidas estão sendo realizadas de forma correta.

Para Reese (2011), *Aprender Fazendo* significa aprender diretamente a partir de suas próprias ações tendo uma participação ativa na aprendizagem, o que contraria a aprendizagem

---

<sup>6</sup>Instrumento de medida que possui uma precisão maior que a do paquímetro

que se baseia em assistir passivamente ou apenas lendo um manual de instruções. Este autor ainda aponta que há várias terminologias que são empregadas de forma análoga ao *Learning by Doing (Aprender Fazendo)* apresentando suas semelhanças, diferenças e principais objetivos.

Alguns autores (BARTZIK, ZANDER, 2016; SILVA 2019) sugerem, para promover uma participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem, atividades práticas, pois estas favorecem o aprendizado em diversos níveis de ensino. Essas atividades práticas colaboram estimulando o interesse e aperfeiçoando o aprendizado dos estudantes (SILVA, 2019).

As atividades práticas são compreendidas como uma interação direta entre o aluno e objetos concretos, tais como instrumentos de laboratório, materiais didáticos, microscópios, computadores, etc. (BARTZIK, ZANDER, 2016). Essas atividades práticas promovem o envolvimento do aluno por meio de jogos didáticos, atividades experimentais, pesquisas e práticas de campo, elaboração de projetos, leitura de textos, etc (BARTZIK, ZANDER, 2016).

A estratégia do *Aprender Fazendo* busca promover a prática, pois é com a prática que ocorre, de forma inconsciente, a aprendizagem (JUNIOR *et al*, 2020). Diferentemente da memorização e da aprendizagem mecânica, que são maneiras nas quais a aprendizagem ocorre de forma consciente (JUNIOR *et al*, 2020; SCHANK, CLEARY, 1995).

Para que se promova essa prática, deve-se criar ambientes de aprendizagem voltados para o aluno (BERNARDI *et al*, 2017, FARIA, CABRITA, 2017). Esses ambientes devem proporcionar situações nas quais os alunos sejam protagonistas no processo de aprendizagem (FARIA, CABRITA, 2017) e que eles consigam promover a aprendizagem por meio da implementação de práticas de conceitos e conteúdos (BERNARDI *et al.*, 2017). Para Faria e Cabrita (2017), o computador possibilita a criação desses ambientes de aprendizagem no qual o aluno pode transmitir o que aprende da experiência para a vida real.

É uma estratégia que busca colocar o aluno para aprender e ao mesmo tempo verificar como ele está se saindo durante o processo.

Para Schank e Cleary (1995) seria muito mais eficiente se os professores elaborassem tarefas para que os alunos realizassem ou mesmo que respondessem às suas perguntas em vez de ficar palestrando aula após aula. Uma boa alternativa para os alunos aprenderem de uma forma direta é trabalhar com projetos de pesquisa e, nessa direção, os programas de iniciação científica tornam-se fundamentais.

O motivo pelo qual os educadores não terem aderido ainda a estratégia do *Aprender Fazendo* é que, provavelmente, não a tenham compreendido completamente (JUNIOR *et al.*, 2020; SCHANK, 1995) e por este motivo, não insistem na estratégia. Outro ponto colocado por Schank (1995) para que os educadores não utilizem o *Aprender Fazendo* é que faltam “dispositivos para fazer”, ou seja, falta esclarecer o que seria *Aprender Fazendo* em algumas disciplinas ou situações. Por exemplo, como seria ensinar Geografia ou História com essa estratégia? O que significa ensinar Geografia fazendo? Ou História fazendo?

Também há desvantagens nessa estratégia. As principais desvantagens acontecem quando algumas atividades oferecem algum tipo de perigo para o aluno ou quando possuem valores elevados para serem executadas, ou seja, são caras. No ensino de física, as duas situações podem aparecer com certa frequência. No caso das atividades que envolvem perigo, podemos citar os casos trabalhados dentro do conteúdo de termodinâmica e eletromagnetismo. As atividades experimentais, via de regra, são atividades que demandam materiais que, em alguns casos, são caros. Construir um bom laboratório de física, tem um custo elevado.

Uma possibilidade que pode contornar as duas desvantagens citadas anteriormente é fazer simulações das situações que não podem ser realizadas, ou por causa do perigo ou devido ao custo da atividade proposta. As simulações são ótimas maneiras de propor a estratégia *Aprender Fazendo* de forma divertida, eficaz e com segurança (ARAUJO, VEIT, 2004; MEDEIROS, MEDEIROS, 2002; SCHANK, CLEARY, 1995). Portanto, quando for realizar alguma atividade prática, o professor deve criar situações reais que simulem a atividade que deveria ser realizada. Especificamente, nem sempre é possível disponibilizar turmas ou escolas para que o licenciando ministre aulas sob a supervisão do professor-orientador de estágio supervisionado. Assim, o professor-orientador pode simular uma situação de aula dentro da própria turma de estágio supervisionado, dividir alguns temas referentes à área de formação do licenciando e propor que ministrem aulas para seus colegas de turma, trabalhando o conteúdo voltado para a educação básica, recebendo um *feedback* do professor e de seus colegas.

Para Schank e Cleary (1995), há duas formas de deixar que “experimentos aconteçam” para realizar o *Aprender Fazendo*. Uma é deixar que o aluno aprenda brincando com a tarefa que se propõe a realizar. A outra é solicitar que o aluno faça a tarefa com o professor, ou algum colega, olhando por cima de seu ombro supervisionando e corrigindo possíveis desvios de rotas, algo próximo do exemplo do licenciando apresentado no parágrafo anterior.

O *Aprender Refletindo* parte da premissa de se criar oportunidades para que o aluno questione e externalize seu processo de conhecimento (SCHANK, CLEARY, 1995). No entanto, as escolas e os próprios professores disponibilizam pouco, ou nenhum, tempo para que os alunos façam perguntas. Segundo Schank e Cleary (1995), um bom professor é aquele que faz boas perguntas para seus alunos a fim de colocá-los para refletirem sobre o que está sendo ensinado. Ou ainda mais, é aquele que provoca os alunos a fazerem boas perguntas.

Os alunos, geralmente, não fazem perguntas. Simplesmente sentam nas cadeiras das salas de aula e assistem passivamente as aulas sem questionar a relação que aquele assunto que está sendo transmitido tem com a sua vida (SCHANK, CLEARY, 1995). No entanto, os alunos devem fazer perguntas, pois caso se assim o fizessem notariam os *déficits* de aprendizagem que possuem (SCHANK, CLEARY, 1995).

A estratégia do *Aprender Refletindo* tem como princípio fazer com que o aluno procure explicar as coisas pra si próprio, pois dessa maneira aprenderiam de forma mais significativa (SCHANK, CLEARY, 1995). Uma maneira de estimular essa auto-explicação é fazer boas perguntas que servirão como orientação. Um professor, ou mesmo um programa de computador, podem fazer esse papel de auxiliar a aprendizagem por meio da reflexão.

Se as perguntas foram feitas da forma correta, pode-se, através do processo de reflexão, solucionar problemas difíceis. Via de regra, as pessoas precisam buscar soluções criativas para solucionar alguns problemas, tal como pode acontecer nas salas de aula e, então, o professor deve ser um profissional criativo para buscar uma solução para o referido problema. Uma maneira de atingir esse objetivo é fazer perguntas que o levem ao processo de reflexão sobre sua prática docente. Portanto, deve-se elaborar perguntas que direcionem e orientem o aprendiz/licenciando nesse processo de reflexão e busca pela solução do problema.

Em nossa proposta formativa procuramos incorporar a ideia do professor ou prático reflexivo, de Donald Schön (1992, 2000). Segundo este autor, o professor deve atuar como um profissional que reflete sua prática. Para Schön (2000), a reflexão ocorrerá a partir do momento que o professor for surpreendido pelo aluno que o questiona em determinada situação. Neste momento, o professor deverá manifestar um conhecimento sobre a questão apresentada.

O professor reflexivo de Schön considera três conceitos que compõem este profissional: o *conhecimento-na-ação*, a *reflexão-na-ação* e a *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação*. Partindo desses conceitos, buscamos construir um curso que proporcionasse momentos para que os licenciandos desenvolvam estes conceitos durante sua formação inicial. Estes três componentes são considerados indissociáveis para o prático reflexivo pois o

permitirá enfrentar as situações rotineiras da sala de aula, aperfeiçoá-las e melhorá-las (SCHÖN, 1992).

Esse processo reflexivo é considerado, por alguns pesquisadores (SCHÖN, 1992, 2000; DARSIE, CARVALHO, 1996), fundamental no processo formativo de docentes em formação inicial, uma vez que esse processo de reflexão permite a tomada de consciência, teórica e prática, para, a partir disso, reorganizar o próprio conhecimento (DARSIE, CARVALHO, 1996). Esse processo também permite ao licenciando analisar seu conhecimento prévio e o novo conhecimento adquirido.

Para Darsie e Carvalho (1996) é papel do professor-supervisor, que no caso da disciplina de estágio supervisionado é chamado de professor orientador, promover situações que permitam esses momentos de reflexão. Esses momentos de reflexão sobre a prática na formação inicial permitirá ao licenciando refletir e conscientizar-se das situações que presenciaram durante sua formação, seja na educação básica ou no ensino superior, pois, segundo as autoras, são excelentes momentos para refletir sobre a prática.

Na estratégia do *Aprender Colaborando* espera-se que os alunos aprendam juntos, com um aluno ajudando o outro buscando solucionar um determinado problema de forma independente ou através da solução de um problema apresentado pelo professor (TORRES, IRALIA, 2021).

É um trabalho coletivo no qual os pares buscam se ajudar (TORRES, 2007). Dessa forma, para que a estratégia funcione, deve ocorrer uma cooperação entre os integrantes do grupo (TORRES, 2007) sendo o conhecimento construído socialmente (TORRES, 2018).

No contexto educacional, os alunos devem buscar, trabalhando juntos, um objetivo em comum (TORRES, IRALIA, 2021). Para que seja possível ocorrer aprendizagem, o professor deve criar condições para que ocorra a colaboração entre os membros do grupo, ou seja, não basta simplesmente colocar os alunos reunidos.

A aprendizagem colaborativa tem como características o engajamento dos alunos na resolução de problemas, a divisão de tarefas entre os alunos e não há hierarquia dentro do grupo. O professor é um mediador do processo. Para Torres e Iralia (2021), a aprendizagem colaborativa está embasada, entre outras teorias, na teoria social de Vygostky, que tem como premissa propor que os alunos interajam entre si promovendo um diálogo entre ambas as partes.

Na estratégia da Aprendizagem Colaborativa busca-se, com duas ou mais pessoas, compreender determinado conteúdo se ajudando mutuamente (TORRES, IRALIA, 2021; DILLENBOURG, SCHNEIDER, 1995), mesmo que, entre os dois aprendizes, nenhum deles

possua conhecimento algum sobre o assunto (DILLENBOURG, SCHNEIDER, 1995). Para Dillenbourg e Schneider (1995), há alguns mecanismos que podem promover a aprendizagem colaborativa, tais como: Conflito ou desacordo, a proposta alternativa, a auto-explicação e a internalização. Os autores buscam descrever como cada mecanismo desses citados pode contribuir no processo de aprender colaborando.

Os autores entendem que o conflito ou desacordo entre duas pessoas pode contribuir para a aprendizagem. A ideia básica é a de que quando há um conflito sobre determinado assunto, ou de como solucionar um determinado problema, os integrantes do grupo buscarão, cada um, convencer o outro sobre a ideia que defende (DILLENBOURG, SCHNEIDER, 1995). É algo próximo da metodologia, apresentada anteriormente, do *Peer Instruction* (Instrução pelos colegas), quando um aluno procura o colega que apresentou uma resposta diferente da sua, para uma determinada questão apresentada pelo professor, e tem que convencê-lo de que a sua resposta é a correta (MAZUR, ARAUJO, 2013).

As interações verbais podem contribuir para a aprendizagem. Se a ideia for evitar o conflito, quando duas pessoas apresentam propostas diferentes e não chega-se a um consenso, deve-se buscar uma outra solução, o que seria chamada de proposta alternativa (DILLENBOURG, SCHNEIDER, 1995).

Ainda dentro da aprendizagem colaborativa, Dillenbourg e Scheneider (1995) entendem que quando uma pessoa procura explicar algo para outra pessoa, aumenta-se, também, a aprendizagem de quem está explicando. Por isso, é interessante misturar alunos em diferentes níveis de conhecimento para que haja essa colaboração entre o aluno, teoricamente, mais qualificado, com o outro aluno com menos conhecimento. Esse processo é visto como um processo auto-explicativo de dois alunos que tentam se entender.

Esse processo de interação vem das ideias de Vygotsky, na qual entende-se que é neste momento que ocorre a aprendizagem. Segundo Dillenbourg e Scheneider (1995), Vygostki entende que as interações verbais têm um efeito intrínseco na aprendizagem. Na colaboração, muitas vezes, uma pessoa tenta justificar sua posição para outra pessoa (DILLENBOURG, SCHNEIDER, 1995) e é neste momento que ocorre a aprendizagem de ambas pessoas envolvidas nesse processo.

Dillenbourg e Schneider (1995) pontuam algumas condições para ocorrer a aprendizagem colaborativa, sendo elas: a composição do grupo, as características da tarefa e os meios de comunicação. A composição do grupo, segundo os autores, é um fator fundamental para a eficiência da aprendizagem colaborativa. Um ponto defendido por eles é que pequenos grupos funcionam melhor, pois, em grandes grupos, alguns membros podem

ficar sem participação efetiva, o que pode inviabilizar sua aprendizagem. Para que ocorra interações, sugere-se que a composição do grupo seja heterogênea, uma vez que se os integrantes tiverem o mesmo nível de conhecimento não haverá troca entre eles. O professor pode agir como agente mediador na formação garantindo essa heterogeneidade.

As características da tarefa é algo determinante para a aprendizagem colaborativa, uma vez que alguns tipos de tarefa podem não desencadear nenhum conflito ou desacordo, não permitindo a troca entre os membros do grupo e não promovendo a aprendizagem colaborativa. As tarefas devem propiciar um certo conflito para que haja troca dentro das equipes, ou seja, se as tarefas forem muito diretas não proporcionará a aprendizagem colaborativa (DILLEMBOURG, SCHNEIDER, 1995). E os meios de comunicação devem ser adequados para que a aprendizagem colaborativa funcione. Embora a maior parte dos programas e plataformas de ensino permitem a utilização de textos, pode-se fazer uso de vídeos, uma vez que estes permitem a interpretação facial, o que não acontece quando se faz uso exclusivo do texto (DILLEMBOURG, SCHNEIDER, 1995).

No que diz respeito à integração de TDIC, partindo da ideia de que diferentes objetivos de aprendizagem reivindicam estratégias e recursos educativos específicos, o modelo elaborado por Giannella e Struchiner (2010), apresenta as seguintes modalidades incorporadas em nossa proposta formativa: **Acesso e organização da informação**, relacionada à aquisição de conhecimentos declarativo e factual; **Atividades autênticas**, relacionadas ao processo de construção de conhecimento a partir da realização de atividades educativas; **Aprendizagem colaborativa**, que se refere ao processo social de compartilhamento e construção do conhecimento e **Acompanhamento dos estudantes** referente aos processos de metacognição, mediação e acompanhamento da aprendizagem. É importante ressaltar que essas modalidades não são excludentes. Na verdade, integram diferentes possibilidades pedagógicas.

Para o acesso e organização da informação, a proposta oferece recursos de informação em diferentes linguagens e formatos, tais como artigos científicos sobre os temas abordados, recursos audiovisuais diversos, como videoaulas ou *lives* temáticas e tutoriais para aprendizagem das ferramentas propostas. Os diferentes recursos estão organizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que apoiará a mediação de todo percurso de ensino-aprendizagem. Para o desenvolvimento de atividades autênticas, há recursos, como programas, que permitem a simulação de fenômenos físicos, a construção de mapas mentais, a criação de apresentações interativas, a participação e criação de jogos digitais, dentre outros. Além disso, a disciplina terá como eixo o desenvolvimento de narrativas digitais dos licenciandos a partir da ferramenta de Diário de Bordo. Para a promoção da aprendizagem

colaborativa, são oferecidas ferramentas para a comunicação síncrona e/ou assíncrona, como os fóruns de discussão e as ferramentas para escrita e trabalho colaborativo. O próprio Diário de Bordo também pode ser considerado uma ferramenta para aprendizagem colaborativa, já que se estimulará o compartilhamento e a discussão sobre eles. Para o acompanhamento do estudante, além do Diário de Bordo e dos fóruns de comunicação, que integram professores e licenciandos, o aluno contará com recursos de monitoramento da evolução de suas atividades.

A seguir, a proposta formativa para a disciplina Estágio Supervisionado III é sintetizada destacando-se seus diferentes momentos pedagógicos, etapas, atividades e recursos de ensino-aprendizagem. Para acessar a proposta completa, pode-se consultar o ANEXO 1.

### **3.5 Estrutura, Recursos e Atividades da Proposta Formativa para a disciplina Estágio Supervisionado III**

Tendo em vista o cenário da Pandemia do COVID-19 pelo qual passamos, construímos a proposta formativa de forma híbrida, convergindo atividades presenciais e a distância, diferentes estratégias de ensino-aprendizagem, realizadas individualmente e em grupo (leituras, demonstrações, planejamento de ensino, aplicação e avaliação por pares, dentre outras), e contextos de ensino (universidade-escola). Seu planejamento permite adaptações e reformulações das dinâmicas a distância e presenciais. Em princípio, foi pensada para ser ofertada no formato semipresencial, tendo em vista a permissão de oferta de 40% de sua carga horária a distância. A Plataforma virtual Moodle<sup>7</sup>, administrada pelo Centro de Referência em Formação em Educação à Distância<sup>8</sup> (Cefor), foi utilizada como fio condutor, para agregar recursos e mediar algumas atividades e discussões.

Como apontado anteriormente, a disciplina Estágio Supervisionado III tem como objetivo observar, investigar, refletir, lecionar e problematizar a prática pedagógica de Física em seus diferentes espaços/tempos. Nesta proposta específica, integramos ao programa da disciplina a discussão sobre a temática das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Física. Isso foi feito de maneira articulada aos diferentes conteúdos da disciplina, partindo da ideia de que a integração de TDIC deve nascer dos problemas e desafios do ensino da Física e das necessidades das escolas, dos professores e alunos. Portanto, a aula ou atividade educativa planejada no decorrer da disciplina deverá

---

7 [www.ava.cefor.ifes.br](http://www.ava.cefor.ifes.br)

8 Fonte: <https://cefor.ifes.edu.br/index.php/o-cefor>

incorporar as potencialidades pedagógicas das TDIC de maneira situada no estágio. Tomando como princípio a ideia de que a incorporação de TDIC pelo professor é um processo que envolve uma rede interdisciplinar de conhecimentos, a proposta é problematizar com a turma três conhecimentos fundamentais: o conhecimento do conteúdo da Física, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico.

Quadro 3: Momentos e etapas da Proposta formativa

Momentos	Etapas
Momento 1: Preparando para zarpar: uma imersão no contexto educacional	Etapa 1: Arrumando as bagagens: mobilizando saberes e vivências para refletir sobre a prática docente
	Etapa 2: Hasteando as velas: educação e Tecnologias Digitais na Pandemia
	Etapa 3: Limpando a lente para visualizar a docência: a entrada na escola
	Etapa 4: Ajustando a rota de navegação: resgatar para consolidar
Momento 2: TPACK em ação, a navegação: planejamento de uma aula de Física mediada por TDIC no ensino de Física	Etapa 5: Laboratório TPACK: mapear, observar, experimentar e analisar
	Etapa 6: Planejar é preciso
	Etapa 7: Compartilhar é preciso
Momento 3: Terra à vista: realização da aula de regência mediada por TDIC	Etapa 8: Registro e acompanhamento
	Etapa 9: A aula de regência : ensino de física mediado por TDIC.
Momento 4: Ancorando temporariamente: analisar para voltar a zarpar	Etapa 10: Compartilhando e avaliando a experiência
	Etapa 11: Avaliando a rota

O quadro 3 apresenta a estrutura geral da proposta formativa para a disciplina de Estágio Supervisionado III, que contempla quatro momentos pedagógicos que refletem a dinâmica de preparação inicial para entrada no cenário escolar, planejamento educativo, implementação e avaliação de uma atividade educativa mediada por TDIC. Fazendo referência à perspectiva da navegação, busca-se estimular um itinerário movido pelo desafio da construção do conhecimento que exige uma postura curiosa, crítica e reflexiva. No anexo 1 a proposta é apresentada de maneira detalhada.

As 11 etapas do curso contemplam 11 encontros presenciais e 16 atividades a distância, configurando uma dinâmica semipresencial de ensino-aprendizagem com a duração de quatro meses (período letivo regular). A proposta contempla todos os requisitos previstos na disciplina de Estágio supervisionado III, tais como a imersão semanal no espaço escolar, a interação com o professor supervisor e a implementação de uma aula ao final do período. No

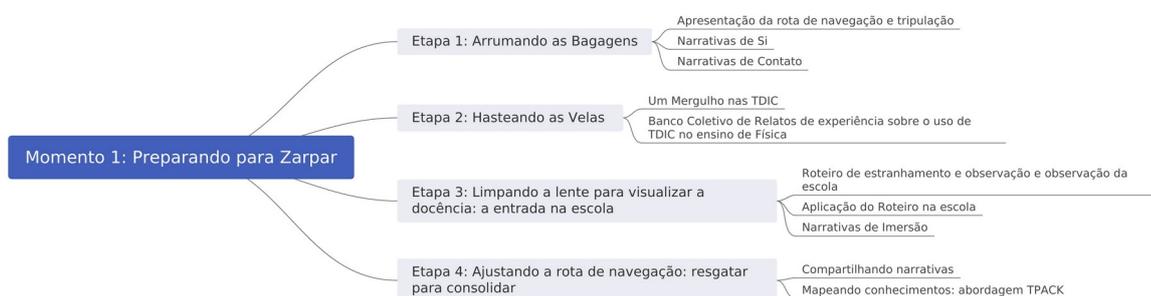
entanto, propõe uma reconfiguração da dinâmica de ensino-aprendizagem, integrando a dimensão das TDIC ao planejamento educativo e problematizando, de maneira mais profunda e situada, os diferentes elementos da prática docente, com foco nos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, a partir de estratégias de ensino-aprendizagem que estimulem um cíclico processo de reflexão-ação. Assim, pode-se dizer que o Diário de Bordo da tripulação (portfólio reflexivo) configura-se como eixo central da proposta, espaço no qual licenciandos e professores narram seus percursos formativos.

Os portfólios reflexivos, segundo Quadrado et al. (2011, p.3):

são produções individuais, baseados nos relatos reflexivos sobre as experiências dos licenciandos durante as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas, que possibilitam a avaliação do processo de modo contínuo e uma constante reflexão sobre as experiências e as teorias que as sustentam (QUADRADO et al, 2011, p.3).

Na página inicial do moodle, ou seja, a página de apresentação da disciplina, o licenciando encontrará um pequeno vídeo de apresentação da disciplina de estágio supervisionado 3, um guia do aluno no qual consta toda a proposta formativa, a documentação necessária para realização do estágio supervisionado, fóruns de dúvidas com o professor supervisor, uma midiateca coletiva e o diário de bordo. O fórum com o professor supervisor tem como objetivo estreitar a relação da escola de educação básica e a universidade. O diário de bordo será o espaço onde serão apresentadas as narrativas e demais produções realizadas ao longo da disciplina.

Figura 3: Mapa do Momento 1 da Proposta Formativa



O Momento 1, Preparando para Zarpar, tem como objetivo preparar o licenciando para imergir no cenário da prática docente, especificamente na escola de educação básica que o mesmo irá realizar o estágio. Partimos do princípio que a prática docente requer uma série de conhecimentos sobre física, conhecimentos pedagógicos e sobre tecnologias, uma vez que procuramos integrar as TDIC na formação inicial desse licenciando. Dividimos o momento 1

em quatro etapas que serão descritas resumidamente a seguir. A etapa 1, *Arrumando as Bagagens: mobilizando saberes e vivências para refletir sobre a prática docente*, é constituída por um encontro presencial e duas atividades à distância, tendo como principal objetivo resgatar as memórias dos licenciandos sobre o processo educativo com o intuito de fazê-los refletir sobre os diferentes conhecimentos que constituem a prática docente. No encontro presencial 1 os licenciandos serão apresentados ao ambiente virtual de aprendizagem e todos os participantes também farão uma breve apresentação de si que será postada no fórum. Ainda neste primeiro encontro, serão mapeadas, através de um aplicativo chamado mentimeter<sup>9</sup>, as visões dos licenciandos sobre Tecnologia, Pedagogia e Física. Na atividade a distância 1: *narrativas de si: revisitando a própria história*, o licenciando deverá resgatar suas memórias enquanto aluno da educação básica e do ensino superior e construirá uma narrativa em primeira pessoa buscando resgatar saberes e vivências relevantes para sua trajetória de formação e futura prática docente. O licenciando é orientado a construir sua narrativa no Diário de Bordo. Para auxiliá-lo, é apresentado, nos instrumentos de navegação, dicas para a produção das narrativas, um artigo sobre narrativas digitais e um exemplo de narrativa feito por um professor formador.

Na atividade a distância 2: *narrativas de contato: um diálogo entre histórias*, os licenciandos deverão formar grupos e conhecer as narrativas dos colegas observando como foram abordadas as reflexões sobre física, estratégias pedagógicas e o uso de tecnologias digitais. Para a construção das duas narrativas são apresentados, nos instrumentos de navegação, materiais que auxiliarão os licenciandos, tais como, artigos sobre produção de narrativas, exemplos de narrativas feitos por professores, dicas para construção das narrativas e questões com a finalidade de nortear os licenciandos.

A etapa 2, *Hasteando as velas: Educação e TDIC em tempos de Pandemia*, propõe uma discussão entre Educação e TDIC em tempos de pandemia. Nesta etapa, temos um encontro presencial e uma atividade a distância. No encontro presencial 2, é proposta uma discussão sobre o uso de TDIC no período da pandemia, iniciando com uma roda de conversa, a partir da projeção de uma nuvem de palavras elaboradas com as narrativas produzidas na primeira etapa. Serão utilizados dois vídeos durante o debate para colaborar nas colocações. Na sequência, será realizado um “toró de parpite” pensando os desafios do ensino remoto de física na escola e estratégias pedagógicas de uso de TDIC potentes, sendo sugerido a utilização do aplicativo Padlet para construção de um mural digital coletivo. Apresentamos, nos instrumentos de navegação, os vídeos que utilizaremos para colaborar no debate e dois

---

9 Aplicativo disponível em: <https://www.mentimeter.com/>.

artigos que trazem a discussão sobre Tecnologia e Educação.

Na atividade a distância 3: *Banco coletivo de relatos de experiências sobre o uso de TDIC no ensino de física*, é proposta a busca de um artigo que relate alguma experiência de integração de TDIC no ensino da Física. Os artigos devem ser compartilhados e resenhados justificando sua escolha. São apresentados, nos instrumentos de navegação, artigos sobre os temas abordados nesta etapa a fim de auxiliar o licenciando nas realizações das tarefas.

A etapa 3, *Limpendo a lente para visualizar a docência: a entrada na escola*, apresenta dois encontros presenciais e uma atividade a distância. O objetivo nessa etapa é procurar construir um olhar diferenciado da escola de educação básica. No encontro presencial 3: *Roteiro de estranhamento e de observação da escola*, a ideia é construir um roteiro de estranhamento da escola que o licenciando irá acompanhar. O roteiro é de estranhamento no sentido de aguçar o olhar curioso e questionador, de se permitir entrar na escola como um espaço novo, e não totalmente conhecido. A construção do roteiro começará presencialmente e será finalizada a distância. O objetivo é fazer o licenciando refletir sobre pontos importantes do contexto da educação básica a partir do olhar do professor em formação. No encontro presencial 4: *aplicação do roteiro na escola*, como o próprio título sugere, é referente à utilização do roteiro para se fazer o registro de suas observações no contexto escolar, no qual também é sugerido que o licenciando faça uso de outros recursos, como gravações por áudio e vídeo de suas observações. Na atividade a distância 4, *Narrativas de imersão*, os licenciandos são orientados a construírem uma narrativa sobre suas observações, a partir dos registros realizados no encontro anterior. Nos instrumentos de navegação são apresentados artigos sobre estágio supervisionado em Física.

A etapa 4, *Ajustando a rota de navegação: resgatar para consolidar*, traz um encontro presencial e uma atividade a distância. Aqui, nosso objetivo é resgatar as reflexões realizadas anteriormente e apresentar os princípios teóricos no qual foi construído esta proposta. No encontro presencial 5, compartilhando narrativas, os licenciandos deverão narrar a experiência de imersão na escola e o professor orientador destacará elementos centrais e mediará a construção de um esquema que representa a abordagem TPACK para, posteriormente, fazer uma explanação conceitual sobre o tema. Como forma de exemplificar o que se deseja neste encontro, apresentamos um esquema construído para um artigo sobre o TPACK. O artigo também é apresentado nesta página.

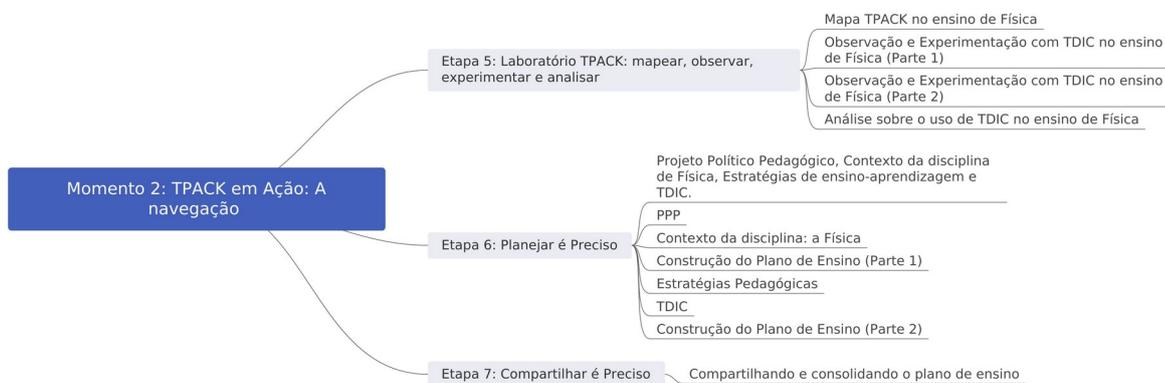
Na atividade a distância 5, *Mapeando conhecimentos: abordagem TPACK*, o objetivo é que o licenciando conheça a origem dessa abordagem e sua importância para o campo da formação e prática docente. Nessa atividade, o licenciando deverá ler os textos indicados nos

instrumentos de navegação para construir um mapa conceitual sobre o TPACK. Para a realização dessa atividade, é ofertado, nos instrumentos de navegação, além dos textos, dicas sobre elaboração e construção de mapas conceituais. Na descrição da atividade, também são apresentadas duas perguntas norteadoras para a construção do mapa conceitual. Esta é a última etapa do momento 1.

O *Momento 2, TPACK em Ação*, a navegação: planejamento de uma aula de física mediada por TDIC no ensino de física, foi construído tendo como inspiração um curso de formação de professores orientado pela abordagem TPACK, conhecido como “TPACK-in-action” (TAI, CHUANG, 2012; TAI, 2013). o objetivo desse segundo momento, é construir um plano de aula voltado para o ensino de física mediado por TDIC. Apontamos que é fundamental entender o planejamento com um processo reflexivo sobre as demandas da escola, do currículo, do professor e dos alunos, destacando as problemáticas do ensino de física e como essas problemáticas podem ser superadas com o uso de estratégias pedagógicas e com diferentes recursos das TDIC.

Este Momento 2 foi dividido em três etapas que serão descritas, de forma resumida, a seguir.

Figura 4: Mapa do Momento 2 da Proposta Formativa



A etapa 5, *Laboratório TPACK: mapear, observar, experimentar e analisar*, traz dois encontros presenciais e duas atividades a distância: Encontro Presencial 6: Mapa TPACK no ensino de física, Atividade a distância 6: Observação e Experimentação com TDIC no ensino de Física (parte 1), Encontro Presencial 7: Observação e experimentação com TDIC no ensino de Física (parte 2) e a Atividade a distância 7: Análise sobre o uso de TDIC no ensino de Física. Vamos descrever nos próximos parágrafos, de forma sucinta, cada um desses encontros e atividades propostas.

No encontro presencial 6, *Mapa TPACK no ensino de Física*, cada grupo finalizará

seu mapa conceitual sobre o TPACK, iniciado na etapa 4, e irá integrar seus elementos a um mapa conceitual desenvolvido pelo professor que será compartilhado com toda a turma. A ideia é que tenhamos um mapa conceitual construído a várias mãos. Na sequência, será realizado um debate, tendo como proposta inicial relacionar os conceitos desenvolvidos no mapa às vivências realizadas por cada um nas escolas de estágio.

Na atividade a distância 6, *Observação e Experimentação com TDIC no ensino de Física (parte 1)*, os licenciandos deverão observar duas propostas de aulas com integração de TDIC sobre os temas: Desvio da luz e Movimento Vertical dos corpos. Também irão experimentar um jogo, em grupo, baseado no filme Interestelar. Dois professores do Ifes, planejaram, e gravaram vídeos explicando, as propostas de aula. Essas propostas foram disponibilizadas, em vídeo, nos instrumentos de navegação para que os licenciandos possam conhecer. Os licenciandos devem assistir às aulas e ir anotando, no Diário de Bordo, suas impressões sobre as propostas.

Na sequência, os licenciandos deverão assistir ao filme Interestelar, disponível nas plataformas Youtube e GloboPlay. Para os licenciandos que não possuem assinaturas nessas plataformas, será agendada uma sessão com os colegas e com o professor, que possui o DVD original do filme. Cada grupo receberá, previamente, os desafios para estudar e se preparar para a realização do jogo *online*. Em um dia agendado pelo professor, os licenciandos deverão entrar na plataforma googlemeet para finalizar o jogo em uma partida síncrona com toda a turma. Esse jogo foi elaborado numa plataforma online virtual conhecida como Genially<sup>10</sup>.

O encontro presencial 7, *Observação e experimentação com TDIC no ensino de Física (parte 2)*, é reservado para o fechamento da vivência com o jogo. Para os licenciandos que não conseguirem realizar totalmente, no ambiente virtual, terão outra oportunidade para sua finalização. E, como última tarefa, cada grupo será provocado a montar um desafio, nos moldes dos desafios apresentados, para ser incorporado ao jogo digital. Além disso, serão discutidas as reflexões desenvolvidas articulando-as com as vivências na escola até este momento.

Na atividade a distância 7, *Análise sobre uso de TDIC no ensino de Física*, os licenciandos deverão fazer uma busca na literatura de outros casos que discutam estratégias pedagógicas e o uso de TDIC voltados para os temas trabalhados nesta etapa: Desvio da luz; Movimento vertical dos corpos e tópicos de Física Moderna e Contemporânea. Para a realização dessa atividade, foram sugeridos os locais nos quais eles (licenciandos) possam fazer suas pesquisas, tais como o google acadêmico, as bases de dados Scielo e o Periódico

---

10 Disponível em <https://genial.ly/>

Capas. Também foram sugeridas algumas revistas de ensino de física que podem apresentar trabalhos sobre os assuntos abordados.

A etapa 6, *Planejar é Preciso*, é destinada ao planejamento da intervenção que o licenciando deve fazer na escola de estágio. Na proposta, buscamos fazer com que o licenciando reflita como potencializar o processo de ensino-aprendizagem através da utilização das TDIC. Propomos ao licenciando navegar por quatro elementos fundamentais no processo de planejamento de uma aula mediada por TDIC: Projeto Político Pedagógico, Contexto da Disciplina de Física, Estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC. A proposta é que o licenciando navegue por cada um desses elementos, os quais serão problematizados por meio de perguntas para reflexão e recursos diversos disponibilizados nos instrumentos de navegação.

Elaboramos essa etapa, ao todo, com 4 atividades a distância e 3 encontros presenciais: Encontro Presencial 8: Projeto Político Pedagógico, Contexto da disciplina de física, estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC; Atividade a distância 8: PPP; Atividade a distância 9: Contexto da disciplina; Encontro Presencial 9: Construção do plano de ensino (parte 1); Atividade a distância 10: Estratégias pedagógicas; Atividade a distância 11: TDIC e Encontro presencial 10: Construção do plano de ensino (parte 2).

No Encontro Presencial 8, Projeto Político Pedagógico, Contexto da Disciplina de Física, Estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC, é apresentado ao licenciando a etapa 6 e a necessidade de se pensar o planejamento educativo como uma atividade processual que demanda reflexão sobre os diferentes elementos de maneira integrada. A dinâmica da etapa será debatida, questionando com a turma cada um dos elementos a serem trabalhados. Iniciaremos o debate pelo PPP, sendo apresentados exemplos deste documento de outras escolas. Procuramos documentos disponíveis na web, mas orientamos que sejam usados materiais das escolas que acontecerão o estágio. Também apresentamos um modelo de Plano de ensino adotado para a disciplina de estágio supervisionado reforçando que ele não deve ser encarado como um instrumento burocrático.

Na Atividade a distância 8, *PPP*, o objetivo principal é que o licenciando retome o estudo sobre o documento da escola na qual está realizando o estágio. Reforçamos que, embora ele tenha realizado essa tarefa quando cursou a disciplina de estágio supervisionado I, ele pode ter trocado de escola. Mesmo que esteja na mesma escola, procuramos promover um contato diferenciado e problematizador com foco no planejamento do seu plano de aula. Pedimos para que sejam explorados os materiais disponíveis nos instrumentos de navegação, que converse com o professor supervisor e busque construir sua narrativa, no diário de bordo,

a partir deste diálogo e das *questões para reflexão* apresentadas no diário.

Na Atividade a distância 9, *Contexto da disciplina: a Física*, chamamos a atenção do licenciando de que a maioria das pessoas consideram a disciplina extremamente difícil, que envolve conceitos complexos e abstratos. E que em parte, a dificuldade em aprender Física é consequência da forma como é ensinada, ou seja, distante do cotidiano dos alunos sendo contraditório uma vez que ela é fundamental para diversos campos de conhecimento e de prática, como a medicina, a indústria, a agricultura, entre outros. Assim, pedimos para o licenciando refletir sobre as particularidades da disciplina, os desafios envolvidos no seu ensino e a sua importância para a formação do indivíduo e da sociedade.

No Encontro Presencial 9, *Construção do plano de ensino (parte 1)*, recordamos o licenciando sobre a importância de construir o planejamento de ensino de forma reflexiva e fundamentada, sendo este, o principal objetivo desta etapa. Dessa forma, é proposto que seja discutido, neste encontro, as questões levantadas pela turma até este momento, de forma que seja possível pensar os desafios e caminhos de maneira coletiva. Para isso, cada licenciando deve trazer suas primeiras decisões e encaminhamentos realizadas em parceria com o professor supervisor.

Na atividade a distância 10, *Estratégias Pedagógicas*, procuramos resgatar algumas das discussões, sobre tendências pedagógicas e sua articulação com a prática docente, realizadas ao longo do curso. Buscamos, principalmente, explorar exemplos de estratégias pedagógicas comumente adotadas no ensino da Física. Colocamos para o licenciando que toda estratégia pedagógica carrega, mesmo que implicitamente, uma visão sobre o que se entende por educação, por ensinar e aprender. Que não há uma estratégia melhor do que a outra, o que existe é a necessidade de pensar o contexto educativo com um todo, as especificidades do conteúdo, o perfil e as demandas dos alunos, condições de implementação, sempre de maneira orientada por uma visão mais profunda sobre os objetivos de formação. Nos instrumentos de navegação, apresentamos alguns materiais que discutem estratégias pedagógicas vinculadas ao ensino de física e algumas questões para norteá-los na construção da sua narrativa no diário de bordo.

Na Atividade a distância 11, *TDIC*, fazemos uma breve discussão sobre a importância de se pensar a relação entre educação e as tecnologias de maneira integrada e não dicotômica, como se fosse possível discutir ensino e aprendizagem sem considerar as diferentes linguagens, códigos e símbolos que operam esse processo (STRUCHINER, GIANNELLA, 2019). Destacamos que, no ensino de física, há tempos se discutem inúmeras possibilidades de integração de TDIC, tendo em vista a existência de diferentes ferramentas para apoiar

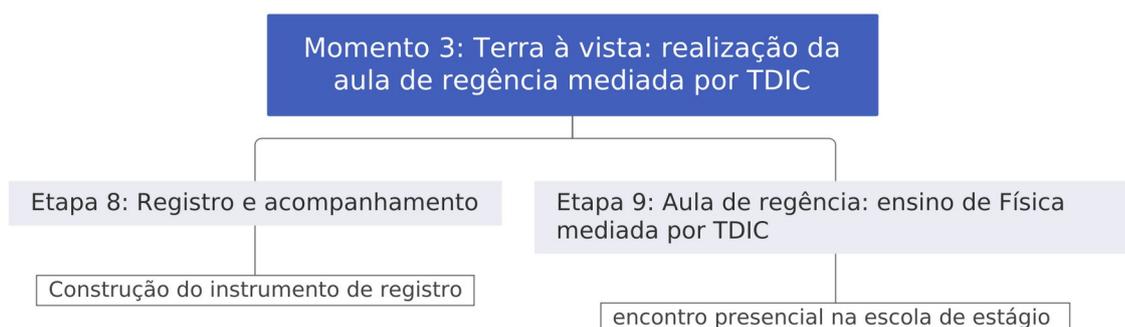
visualização, a simulação e a experimentação de conceitos e fenômenos abstratos de difícil compreensão. Portanto, propomos nesta atividade que os licenciandos explorem relatos de experiência e ferramentas de TDIC pensando de que maneira estas podem potencializar o ensino de Física. Chamamos a atenção de que isso deve ser feito levando-se em conta a vivência na escola de estágio e o diálogo com o professor supervisor. Apresentamos, nos instrumentos de navegação, algumas tecnologias digitais que, comumente, são usadas no ensino de física. Apresentamos também trabalhos que relatam estratégias pedagógicas que utilizam as tecnologias digitais listadas.

O Encontro Presencial 10, *Construção do plano de ensino (parte 2)*, é destinado ao fechamento e discussão do plano de ensino construído ao longo de toda a etapa 6. Espera-se que neste dia seja encaminhado todos os elementos importantes do plano, mesmo sabendo que algumas correções e ajustes ainda poderão ser feitos.

A Etapa 7, *Compartilhar é Preciso*, apresenta apenas uma atividade, a Atividade a distância 12: *Compartilhando e consolidando o plano de ensino*. Esta atividade tem como objetivo compartilhar e analisar os diferentes planos. Cada licenciando deverá analisar pelo menos dois planos, procurando contribuir com a atividade do colega. Após a análise, ele deve deixar comentários no diário de bordo do colega. Para fechar o *Planejar é Preciso*, o licenciando deverá elaborar uma narrativa, refletindo sobre todo o seu percurso de planejamento: intencionalidades, desafios, formas de superação e aprendizados. Com a realização desta atividade, fechamos o Momento 2.

O *Momento 3*, Terra à vista: realização da aula de regência mediada por TDIC, é dedicado à realização da aula que foi planejada ao longo do Momento 2. *Este momento possui duas etapas, a etapa 8, Registro e Acompanhamento, é constituída de uma atividade a distância, Construção do Instrumento de registro e a etapa 9: Aula de Regência: ensino de Física mediada por TDIC. A estrutura do Momento 3 é apresentada na figura 5.*

Figura 5: Mapa do Momento 3 da Proposta Formativa



A etapa 8, *Registro e Acompanhamento*, tem como objetivo sistematizar o Diário de Bordo para registrar e acompanhar a realização da atividade planejada. Esta etapa possui uma Atividade que é a Atividade a distância 13, *Construção do instrumento de registro*. Nesta atividade, o licenciando deve construir um roteiro de registro para sua aula de regência. Apresentamos, nos instrumentos de navegação, dicas sobre o que registrar, para pedir ajuda e utilizar diferentes mídias para colaborar no registro não deixando exclusivamente para o caderno de campo e a memória do licenciando. Sugerimos que seja utilizado um termo de cessão de imagem e voz para que facilite o processo de gravação de áudio ou vídeo. Utilizamos o modelo disponibilizado no Ifes.

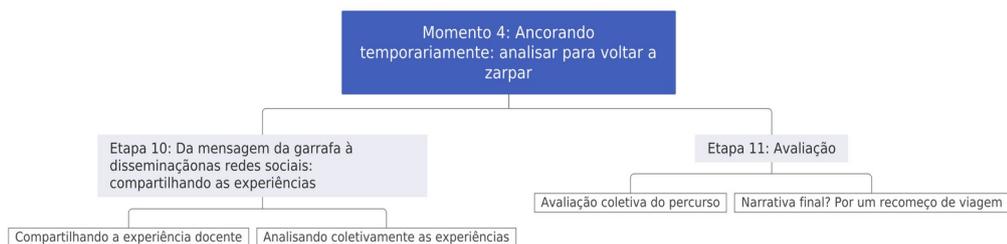
A etapa 9, *Aula de regência: ensino de Física mediado por TDIC*, possui um encontro presencial na escola de estágio e atividades a distância (*quando for o caso*). Nesta etapa, o licenciando deverá realizar sua regência na escola de educação básica. O fato de aparecer, no título, *atividades a distância (quando for o caso)*, é para contemplar situações nas quais os licenciandos deverão realizar sua intervenção de forma remota assim como aconteceu no período pandêmico.

Nesta etapa, o licenciando deve realizar sua regência de maneira a experimentar e analisar a proposta planejada. Nos instrumentos de navegação há depoimentos de ex-alunos de estágio supervisionado III apresentando suas impressões sobre a regência que realizaram quando cursaram a disciplina. Nesses depoimentos, dois ex-licenciandos descreveram suas intervenções nas escolas quando realizaram o estágio desde o momento da recepção dos alunos na escola até o momento da aula de regência. Esses licenciandos fizeram gravações, um em formato de áudio e outro em vídeo, e disponibilizaram estes materiais para que pudéssemos apresentar para os alunos servindo assim como um modelo para os futuros licenciandos terem uma referência neste importante momento de sua formação.

O momento 4, intitulado *Ancorando temporariamente: analisar para voltar a zarpar*, constitui o fechamento da proposta formativa. Neste momento temos como objetivo revisar o percurso formativo refletindo sobre pontos fundamentais da proposta. Este momento é constituído por duas etapas. Apresentamos, na figura 6, um mapa deste Momento.

A etapa dez, *Da mensagem na garrafa à disseminação nas redes sociais: Compartilhando as experiências*, possui duas atividades a distância: *Atividade a distância 14: Compartilhando a experiência docente* e *Atividade a distância 15: Analisando coletivamente as experiências*.

Figura 6: Mapa do Momento 4 da Proposta Formativa



Na atividade a distância quatorze, é solicitado ao licenciando que construa uma narrativa digital a partir dos registros realizados no momento anterior e compartilhe com a comunidade escolar por meio de redes sociais ou na própria escola onde foi realizado o estágio. Destacamos que, até este presente momento, todas as reflexões foram compartilhadas apenas no âmbito da disciplina e que agora essas narrativas sejam disseminadas nas redes sociais sendo uma forma de socializar o percurso percorrido, as lições aprendidas, contribuindo assim, com o desenvolvimento de atividades de ensino mediadas por TDIC. Nos instrumentos de navegação são apresentadas dicas de como construir essas narrativas digitais e plataformas que podem ser utilizadas para compartilhá-las.

Na *atividade a distância 15: Analisando coletivamente as experiências*, criamos um fórum para que, cada licenciando, compartilhe e analise as experiências vivenciadas. A tarefa é para que cada um compartilhe sua narrativa no fórum, acesse e comente as experiências dos colegas. É orientado que ele (licenciando) responda todos os comentários, críticas e sugestões que receber sobre sua atividade.

A etapa onze, Avaliação, é a última etapa da nossa proposta formativa. É o momento de fechar a proposta olhando para trás e avaliando todo o percurso formativo. Esta etapa é constituída de um encontro presencial, o *Encontro Presencial 11: Avaliação coletiva do percurso*, e uma atividade a distância, a *Atividade a distância 16: Narrativa final? Por um recomeço de viagem*.

O Encontro Presencial 11 é destinado a avaliar, de forma coletiva, a trajetória descrita pelos licenciandos ao longo do itinerário formativo. A ideia é que tenhamos a participação de todos. Neste encontro, o professor-orientador montará uma pequena apresentação com os momentos e etapas realizadas durante o processo formativo. Para cada momento e etapa, o licenciando levantará pontos positivos e negativos e os principais aprendizados. A sugestão, para este momento, é que o professor utilize o Mentimeter (já utilizado em outros momentos) para gerar uma nuvem de palavras para cada item avaliado. Após a apresentação das respostas dos licenciandos, cada um, terá um tempo para opinar, de forma livre, sobre suas

considerações. Nos instrumentos de navegação apresentamos um artigo sobre reflexão das práticas na formação inicial de professores de ciências para ajudá-los nesse processo.

Na última atividade da proposta formativa, a *Atividade a distância 16: Narrativa final? Por um recomeço de viagem*, propomos ao licenciando uma última narrativa. Nesta narrativa, o licenciando deverá resgatar os desafios e lições aprendidas com a disciplina e o cotidiano da escola. E, além disso, que deixe recomendações para os próximos navegantes, ou seja, os futuros licenciandos que cursarão essa disciplina, servindo assim como uma narrativa final para este licenciando, que está finalizando o curso, mas sendo um ponto de partida para a próxima turma de estágio.

Nos Instrumentos de Navegação apresentamos uma página com dicas para a construção desta última narrativa e outra página com uma sugestão para avaliação da disciplina de estágio supervisionado III.

### **3.5 Procedimentos e Instrumentos de produção e análise de dados**

Todos os participantes foram convidados a participar da pesquisa por e-mail e diante da concordância receberam um Guia contendo o quadro teórico da proposta, assim como o desenho de sua estrutura, atividades e estratégias (Anexo 1). Também receberam login e senha para acesso direto ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da proposta. Os participantes contaram com aproximadamente um mês para analisar a proposta, para posterior realização de entrevista online, utilizando-se o GoogleMeet. No AVA, também tiveram a oportunidade de conhecer os instrumentos de apreciação.

A pesquisa adotou a realização de entrevistas semi-estruturadas com cada um dos participantes como instrumento metodológico (Anexos 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3).

De forma geral, os roteiros das entrevistas seguem a mesma estrutura, procurando identificar as percepções dos sujeitos sobre os aspectos pedagógicos, de conteúdo e de utilização das TDIC presentes no modelo de formação, bem como a viabilidade de sua implementação. Também foram abordadas questões específicas conforme o perfil profissional do participante. A entrevista abordou questões sobre organização do curso, a viabilidade de execução, a utilização da estratégia pedagógica, a proposta de intervenção pedagógica com utilização das TDIC, os recursos e materiais disponibilizados, as discussões promovidas no ambiente virtual sobre a integração das tecnologias digitais durante o processo formativo, sobre a visão das tecnologias e sobre o próprio processo de avaliação do curso. Tendo em

vista que o desenho da proposta formativa foi orientado pelos princípios do modelo de Giannella e Struchiner (2010), o eixo de análise buscou identificar e caracterizar as percepções destes atores sobre o significado de uma abordagem centrada na aprendizagem e, orientada pelas estratégias aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando, voltada para uma disciplina de licenciatura de professores de física

As entrevistas foram realizadas no formato virtual e gravadas, com a autorização de todos os participantes. Posteriormente elas foram transcritas para análise.

Com todos os participantes iniciamos o encontro realizando uma apresentação geral do quadro teórico que orienta a proposta, assim como de sua estrutura geral, para facilitar o diálogo e a apreciação. Além das questões diretamente relacionadas à percepção sobre a abordagem e os princípios pedagógicos adotados, também realizamos perguntas para caracterizar o perfil de cada especialista.

Como o Professor Orientador 1 (PO1) respondeu diretamente o instrumento de orientação no próprio Moodle, foi possível realizar uma pré análise para encaminhar o encontro virtual. Essa entrevista teve duração de 1 hora e 20 minutos.

O Professor Orientador 2 (PO2) não respondeu as questões no moodle. Com este especialista, fizemos a apresentação do quadro teórico e de todos os momentos e etapas da proposta para, posteriormente, fazer as perguntas do roteiro de apreciação. Ao todo, foram três dias de entrevistas totalizando um pouco mais de 6 horas de duração.

Com o Coordenador (CO), tivemos uma dinâmica parecida com a do professor orientador 2. Este participante também não respondeu as questões previamente no moodle. Assim, também fizemos a apresentação do quadro teórico e de todos os momentos e etapas. Com o coordenador fizemos a entrevista em dois dias. No primeiro dia, fizemos a apresentação do quadro teórico e perguntas referente ao Momento 1 da proposta. Devido a compromissos profissionais, tivemos que interromper a entrevista. Sua continuação aconteceu 8 dias depois, sendo utilizado um turno inteiro para sua realização. Ao todo, foram um pouco mais de 4 h de entrevista, na qual também fizemos a gravação para posterior transcrição. Por coincidência, o coordenador também ministrou, no período da entrevista, a disciplina de estágio supervisionado (dois) podendo avaliar com um pouco mais de propriedade alguns aspectos da proposta formativa.

O Professor Supervisor (PS) assim como o PO1, respondeu previamente as questões no moodle. Da mesma forma que fizemos com o primeiro participante, realizamos uma leitura prévia de suas respostas e o entrevistamos, em um momento posterior, em um tempo total de 50 minutos. Com o Pesquisador em Tecnologia Educacional (PTE) tivemos que entrevistá-lo

em dois dias com 2 h, em média, de duração cada entrevista, pois assim como o PO2 e o CO ele não respondeu previamente o questionário no moodle.

Para analisar os dados de nossa pesquisa, de natureza qualitativa, utilizamos a Análise de Conteúdo, do tipo temática (BARDIN, 2016). De acordo com a autora:

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações. (BARDIN, 2016, p.37).

De uma forma mais geral e ampla, e entendendo ser a forma mais adequada tomada pela autora:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2016, p.48).

Para Bardin (2016), a Análise de Conteúdo organiza-se em torno de três polos cronológicos: A pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise é a fase de organização propriamente dita e não segue, obrigatoriamente, uma ordem cronológica. O objetivo é tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Essa fase pode possuir três missões: a escolha dos documentos, que serão submetidos à análise, a formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores que ajudarão a formular a interpretação final.

A exploração do material, com as diferentes operações da pré-análise convenientemente concluídas, é a fase da aplicação sistemática das decisões tomadas. Essa fase consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas (BARDIN, 2016). Em nossa pesquisa será realizada uma leitura aprofundada dos dados, procurando-se relacionar as falas dos sujeitos com as categorias de análise estabelecidas.

Na fase de Tratamento dos resultados obtidos e Interpretação, os resultados são tratados de maneira a serem significativos e válidos. O analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.

Em nosso estudo, adotamos categorias prévias de análise, baseadas na proposta de

Giannella e Srtuchiner (2010). A partir destas categorias prévias (aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando), foram desenvolvidas, com base na análise temática das transcrições das falas dos participantes, subcategorias, conforme será apresentado no Capítulo de Resultados e Discussão.

### **3.6 Aspectos Éticos da Pesquisa**

O projeto desta pesquisa foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro/HUCFF-UFRJ e foi aprovado sobre o parecer de número 4488426. Número do CAAE: 39288320.6.0000.5257.

## **4. Resultados e Discussão: Aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando - estratégias para uma proposta formativa centrada na aprendizagem**

Neste capítulo, são apresentadas as percepções dos participantes do estudo sobre as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas na proposta desenvolvida, tendo como enfoque os significados e características atribuídos a cada uma delas, suas potencialidades e desafios para a construção de uma abordagem pedagógica de formação de professores centrada no estudante/na aprendizagem, orientada pelo TPACK.

Como indicado anteriormente, a análise temática foi desenvolvida tendo as categorias do modelo proposto por Struchiner e Giannella (2010) como base: aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando. Nossa perspectiva é que estas estratégias são caminhos potenciais para uma formação docente preocupada com a mobilização articulada dos diferentes conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdos (TPACK) necessários para uma integração crítica e situada das TD na prática educativa.

### **4.1 Aprender Explorando**

Como discutido anteriormente, a estratégia Aprender Explorando ressalta a importância de os licenciandos buscarem conhecimentos, de maneira mais autônoma, em diferentes fontes, além daquelas oferecidas pelo professor (NEWMAN, DECARO, 2019; SCHANK, CLEARY, 1995)

A partir da análise das percepções dos participantes, identificamos quatro subcategorias que caracterizam a estratégia Aprender explorando como um caminho para mobilizar a integração de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, a partir de uma perspectiva centrada no aluno/na aprendizagem. O quadro 4 apresenta uma síntese destas percepções.

Quadro 4: Subcategorias da estratégia Aprender explorando e exemplos de trechos de falas dos participantes

Subcategorias da estratégia Aprender Explorando	Exemplos de falas dos participantes
<b>Aprendizado pela pesquisa</b>	A atividade de busca é muito importante, pois leva o aluno ao mundo da pesquisa e da prática docente haja vista que o professor é um pesquisador. Esse tipo de estratégia atrelada à resenha ajuda na organização da atividade proposta na disciplina de estágio. (P.O.1).
	Eu acho fundamental. Fundamental porque eu vejo toneladas de materiais que falam muito do mesmo. E isso pode dar uma sensação para os alunos, uma sensação assim ruim. Por outro lado, o fato da gente ter muito material ajuda também a gente identificar, por exemplo, saber fazer uma boa revisão de literatura, ajuda a gente a identificar lacunas, ajuda a identificar tendências, identificar o que você já tem que funcionou. Então saber utilizar, saber fazer essas pesquisas e é como se fosse um mapa cara navegação, já que você usou muito aí a questão da metáfora navegação, é o mapa, essa busca, essa revisão de literatura é um mapa. Você vai saber o que tem em cada lugar. E se não tem nada lá e se você quer descobrir, vamos pra lá. (T.E)
<b>Diversidade de fontes de informação</b>	A utilização de vídeos e páginas com relatos favorecem o aprendizado. Um outro ponto importante é o uso do recurso fórum para o compartilhamento das informações. (P.O.1)
	Eu achei melhor de todos foram os relatos dos ex-licenciandos, tanto em áudio, eu acho que foi um áudio e vídeo, é isso, cara isso traz uma potencialidade pro aluno que as vezes o molde, o modelo, auxilia, e muito, pra quem tá chegando na disciplina [...] (CO)
<b>Mudança do papel do professor</b>	Com certeza é focado no estudante. Não tenha dúvida de que o papel do professor aí ficou mais realmente como um norteador (C.O.).
	Ah, eu acho que tá mais centrada no estudante. E assim, ele vai desenvolver a autonomia dele. Então ele (o professor) vai estar o tempo todo ali e cercando ele e debatendo, ouvindo, dialogando. Eu acho bem centrada no estudante. Você propõe as coisas, mas ele tem que fazer, entendeu? Tá bem centrada no estudante aí. (P.O.2)
<b>Recursos educativos em diferentes formatos/linguagens</b>	(...) As ferramentas, os elementos [da atividade Planejar é preciso] pra que o aluno consiga fazer o planejamento dele [apoiam o licenciando]. Então assim, tem muito documento, muito legal. Muitas ideias, sugestões de recursos que o menino [Licenciando] pode usufruir, que podem utilizar, tem material, realmente, tem vídeo, material escrito, áudio, que ele pode usufruir. Então assim, ficou uma etapa fina. (CO)
	Ah eu acho que sim [se referindo à integração dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo no jogo Interestelar], Porque ali vai ter toda a parte tecnológica do jogo em si. Vai ter que buscar os conhecimentos de física pra construir o desafio e a parte pedagógica aí tem toda a questão da gamificação (...). da atividade lúdica. Acho que integra sim. (PO2)

No que diz respeito ao **Aprendizado pela pesquisa**, pode-se observar que a fala de P.O1 destaca termos, tais como “pesquisa” e “prática docente”, que, no entender do participante, são pontos fundamentais para a prática e a formação docente tendo como concepção a ideia de professor-pesquisador:

A atividade de busca é muito importante, pois leva o aluno ao mundo da pesquisa e

da prática docente haja vista que o professor é um pesquisador. Esse tipo de estratégia atrelada à resenha ajuda na organização da atividade proposta na disciplina de estágio. (P.O.1).

O P.O.1 aborda a pesquisa como elemento fundamental na formação de professores, o que é contemplado pela estratégia Aprender Explorando, pois apresenta, como discute-se na literatura (MOURA, ASSIS, 2020) a ideia de pesquisar algo de seu interesse, com autonomia e a partir de uma intencionalidade orientada pelas temáticas que estão sendo estudadas e vivenciadas. Na atividade em questão, há uma orientação direta para que o licenciando faça uma pesquisa de artigos que discutam estratégias pedagógicas e uso de TDIC voltados para os temas trabalhados na etapa o que proporciona o momento do Aprender Explorando. Além disso, como aponta o professor, a resenha de relatos colabora na organização da atividade, podendo contribuir com o objetivo da disciplina de estágio supervisionado e, em especial, para a mobilização integrada de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Nesta atividade, intitulada de “atividade à distância 7: Análise sobre uso de TDIC no ensino da Física”, é solicitado que o licenciando faça uma busca na internet de um artigo que relate alguma experiência de integração de TDIC no ensino de Física, compartilhe o artigo no Banco de relatos e faça uma resenha justificando sua escolha. Pedimos que o licenciando faça uma síntese reflexiva apontando alguns pontos, tais como, a forma como o artigo descreve as problemáticas no ensino de física; os fundamentos teóricos de ensino-aprendizagem explicitados no artigo e as tecnologias e estratégias pedagógicas adotadas.

Corroborando com a perspectiva do P.O.1, o especialista em TE, reforça a importância da exploração e análise da literatura, como parte da formação dos licenciandos:

Eu acho fundamental. Fundamental porque eu vejo toneladas de materiais que falam muito do mesmo. E isso pode dar uma sensação pros alunos, uma sensação assim ruim. Por outro lado, o fato da gente ter muito material ajuda também a gente identificar, por exemplo, saber fazer uma boa revisão de literatura, ajuda a gente a identificar lacunas, ajuda a identificar tendências, identificar o que você já tem que funcionou. Então saber utilizar, saber fazer essas pesquisas e é como se fosse um mapa cara, navegação, já que você usou muito aí a questão da metáfora da navegação, é o mapa, essa busca, essa revisão de literatura é um mapa. Você vai saber o que tem em cada lugar. E se não tem nada lá e se você quer descobrir, vamos pra lá. (T.E.)

Nesta atividade, assim como em outras desenvolvidas ao longo da proposta formativa, é reforçada a importância de que o licenciando deve se apropriar da teoria disponibilizada sobre o assunto para poder construir, posteriormente, seu plano de aula buscando refletir sobre pontos importantes para a integração de tecnologias digitais no ensino de física. Buscamos, dessa maneira, articular teoria e prática proporcionando, durante sua formação inicial, uma vivência docente para o desenvolvimento de saberes docentes a partir da prática. Essa relação,

teoria e prática, é apontada pela literatura (OLIVEIRA et al., 2011; PACHECO et al., 2017, WARDENSKI, 2019) como extremamente relevante para a formação inicial de professores (OLIVEIRA et al., 2011). Para Oliveira et al (2011), para que se efetive uma práxis educativa, é fundamental aliar uma reflexão crítica, tendo o diálogo como alicerce para uma aprendizagem significativa para o licenciando. Segundo Pacheco et al (2017, p. 335), a teoria é:

[...] a força intencional que possibilita o saber docente consolidar-se no fazer-se docente, materializando os conceitos originados no âmbito de sua formação, direcionando-o a reflexões recorrentes que tem por objetivo ressignificar sua prática docente e assim construir sua práxis.

Outras falas dos participantes ressaltam esta mesma perspectiva da importância das atividades de busca, sistematização, interpretação e análise (contempladas pelo aprender explorando) com estratégias fundamentais:

Ao permitir que o aluno pesquise, leia e busque sobre o tema, isso pode favorecer um aprendizado autônomo. (P.S.)

[...] a busca e pesquisa de relatos é muito interessante. Ainda mais se tratando do contexto do ensino para alunos da graduação. Esse tipo de pesquisa é fundamental para os estudantes adquirirem mais autonomia na busca por informação e conhecimento. Isso já contribui na formação do futuro professor da educação básica. (P.S.)

Sim, ainda mais uma vez, te dou os parabéns aí que você está coerente com a tua escolha inicial. Você quer formar pessoas numa abordagem mais do Schön, do Shulman que integram essas dimensões para um trabalho mais reflexivo, um professor mais, com uma pegada mais pesquisadora. Então está totalmente coerente. (PTE)

A aprendizagem pela pesquisa é reforçada na literatura como algo essencial para o profissional da docência, pois o professor é, em essência, um pesquisador (DEMO, 2001, 2020; MOURA, ASSIS, 2020; VIEIRA et al, 2020). A pesquisa é entendida como base para construção do conhecimento e o meio pelo qual o aluno pode construir criticidade (VIEIRA et al, 2020). Para Demo (2020), poderíamos usar a sala de aula como um campo de pesquisa, com questionamentos e promovendo a autoria dos alunos. Para o autor, *educar pela pesquisa* é uma maneira de dar autoria ao estudante se constituindo, portanto, como uma proposta autoral. Para Vieira et al (2020), educar pela pesquisa é uma alternativa metodológica à construção dos saberes. No aprender pela pesquisa, a aprendizagem é centrada no aluno, sendo o conhecimento construído em parceria com o professor, ou seja, o papel do professor é de mediador do processo (VIEIRA, et al., 2020). Educar pela pesquisa requer que, tanto aluno como professor, reivindiquem a pesquisa como princípio científico e educativo (DEMO,

2001, 2020; VIEIRA et al., 2020).

Embora se possa pensar que esta estratégia de busca/pesquisa seja algo trivial no que diz respeito ao uso de TD, já que no campo da TE na formação de professores já estejamos avançando em múltiplas e complexas atividades pedagógicas (realidade aumentada, realidade virtual, etc), corroborando com os achados de Struchiner e Giannella (2016) que defendem o quanto ainda é necessário o desenvolvimento de habilidades de busca e análise na Internet, o especialista em TE aponta:

eu acho que é um ponto de partida. eu acho que a gente precisa chegar num ponto em que, por exemplo, aqueles cursos de formação do próprio portal da Capes, sobre como é que se utiliza, como é que se faz pesquisas e tal, sobre assuntos, pesquisa em periódicos, pesquisa em banco de tese, pesquisa por autores, são variadas as formas de fazer pesquisa, cada uma delas vai dar resultado diferente (...) Porque a concepção que a gente tem é que o professor do futuro é o professor que vai precisar também... ele não é só ensinador, ele é um designer de ambiente educacionais e pra isso ele precisa saber, por exemplo, consultar a internet, fazer buscas. Pra ele poder direcionar inclusive seus alunos nessas buscas, ele vai ser tipo uma pessoa que vai dar um suporte pra os seus alunos fazerem as pesquisas porque senão eles se perdem nesse mar de possibilidades ... (TE)

Outra característica da estratégia Aprender explorando levantada pelos participantes, diz respeito a oferta de uma **Diversidade de fontes de informação**, para além do professor.

O pesquisador em TE realiza um interessante apontamento, chamando à atenção sobre a necessidade de oferecer aos licenciandos diferentes olhares sobre os temas estudados.

É extremamente importante (os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação) porque o aluno precisa observar que existe muita coisa feita pra além daquilo que ele entende como o mundo acadêmico. Porque a gente pode correr o risco de ficar achando que só existe aquilo ali que a gente tem contato, então ele precisa ter contato com outras realidades, outros contextos, outros materiais, até pra ampliar a gama de conhecimento que ele tem sobre aquele assunto (TE)

Assim como diversos autores apontam, a exploração, pelos licenciandos, de diferentes recursos produzidos por diferentes atores e, em diferentes contextos, do cenário educacional (pesquisadores, professores, alunos, universidade, escola e comunidade) amplia a gama de olhares/perspectivas sobre a prática docente, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais complexo e problematizador (SOUZA et al., 2019; STRUCHINER, GIANNELLA, 2016).

Nesta mesma direção, os participantes ressaltaram, especificamente, a oportunidade de acesso a relatos, tanto de professores da educação básica, como de licenciandos que já tinham cursado estágio supervisionado III:

A utilização de vídeos e páginas com relatos favorecem o aprendizado. Um outro ponto importante é o uso do recurso fórum para o compartilhamento das informações. (P.O.1)

Eu achei melhor de todos foram os relatos dos ex-licenciandos, tanto em áudio, eu acho que foi um áudio e vídeo, é isso, cara isso traz uma potencialidade pro aluno que as vezes o molde, o modelo, auxilia, e muito, pra quem tá chegando na disciplina [...] (CO)

[...] a busca e pesquisa de relatos é muito interessante. Ainda mais se tratando do contexto do ensino para alunos da graduação. Esse tipo de pesquisa é fundamental para os estudantes adquirirem mais autonomia na busca por informação e conhecimento. Isso já contribui na formação do futuro professor da educação básica. (P.S).

A forma como a proposta é estruturada, segundo os participantes, promove o “aprender explorando” de forma colaborativa, e não centrada exclusivamente no professor como fonte de informação, pois possibilita um espaço de compartilhamento de materiais para os alunos poderem explorar e elaborar suas futuras ações, ancoradas em situações relatadas por outros colegas e especialistas.

Quando o professor-orientador 1 traz, em sua fala, que o uso de vídeos e páginas favorecem o aprendizado, ele está se referindo aos recursos que disponibilizamos, logo na etapa 1, de narrativas de professores sobre suas trajetórias profissionais disponíveis na web e, também, desenvolvidos por nossos parceiros de pesquisa, para servir como ponto de partida para os licenciandos explorarem e refletirem sobre a prática docente, a partir de modelos experienciados por profissionais.

Neste ponto, vislumbramos uma possibilidade dos licenciandos aprenderem com seus colegas e profissionais que estão mais próximos. Esse aprendizado a partir dos pares é visto por Garcia et al (2011) como uma forma de proporcionar reflexões com maior profundidade, uma vez que pessoas iguais ou próximas a eles, proporcionam uma maior identificação a partir do tema que se propõe a trabalhar. Dessa forma, a observação de atividades realizadas pelos pares, pode potencializar o aprendizado e criar possibilidades interessantes de desenvolvimento de propostas pedagógicas, a partir da cooperação e colaboração (CARDOSO, 2018; GARCIA et al., 2011; LIMA et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2013). Esta perspectiva será retomada na discussão da estratégia Aprender colaborando.

Também apresentamos, em formato de vídeo, um exemplo de narrativa de um professor formador do Ifes, narrando especificamente sua atuação na disciplina de Estágio Supervisionado. Nas páginas, também citadas pelo P.O.1, fornecemos informações com dicas de como construir uma narrativa digital reflexiva. O professor orientador 1 ainda traz a

questão de utilizarmos um fórum para o compartilhamento das informações. Neste ponto, o especialista está se referindo ao Diário de Bordo que construímos usando o recurso fórum do moodle. Neste espaço nós orientamos os licenciandos a postarem materiais, escreverem suas narrativas, apresentarem suas reflexões e todos os tipos de registros considerados importantes. Portanto, este espaço é ao mesmo tempo um ambiente de compartilhamento de materiais e de apoio para que os próprios licenciandos possam buscar orientações e exemplos para aprender com as produções dos colegas.

O coordenador e o professor supervisor dão destaque à possibilidade de exploração dos relatos de ex-licenciandos. Esses relatos foram apresentados na “etapa 9: Aula de Regência: ensino de física mediado por TDIC”. Nesta etapa, os licenciandos terão um encontro presencial na escola de educação básica que estão realizando o estágio para realizar sua intervenção. Dessa forma, disponibilizamos narrativas de ex-licenciandos do curso de física do Ifes, apresentando como foi a experiência que tiveram quando ministraram suas aulas durante a realização da disciplina de estágio supervisionado III. Deixamos os ex-licenciandos livres para que construíssem seus depoimentos. Um ex-licenciando apresentou em formato de vídeo e o outro em áudio. Os dois depoimentos foram bem elucidativos apresentando um breve panorama da aula de regência, servindo, como o próprio Coordenador destacou, como um bom material para que os licenciandos possam aprender a partir da experiência de outros colegas. Segundo Jonassen (1999), essa estratégia é conhecida como Modeling, na qual o aluno tem a disposição, em ambientes de aprendizagem construtivistas, exemplos de como realizar determinada tarefa. Para isso, o aluno precisa “acionar um botão (Mostre-me)” e pronto, verá como pode ser executada a tarefa proposta. No nosso caso, esse “botão” está nos depoimentos disponibilizados nos instrumentos de navegação para que o licenciando tenha esse suporte. Assim, em nossa proposta, disponibilizamos materiais nos instrumentos de navegação para que o licenciando tenha suporte para realizar as atividades (SCHANCK, CLEARY, 1995; NEWMAN, DECARO, 2019), no entanto, é incentivada, também, a liberdade para que ele faça sua escolha e vá construindo, gradualmente, sua autonomia. Também buscamos, com os materiais disponibilizados, incentivar uma pesquisa orientada ao licenciando problematizando sua escola. Destacamos a importância de trabalhar o Aprender explorando aos poucos, oferecendo este suporte, para que o licenciando aprenda, com o tempo e atividades a realizar pesquisas de forma autônoma. É também um incentivo para que ele aprenda a partir da teoria e comece a perceber as contribuições que os exemplos e as reflexões podem trazer para o seu planejamento e sua prática.

Oferecer suporte ao licenciando/aluno é fundamental para que ele consiga realizar as

tarefas com tranquilidade e confiança. Schön (2000) apresenta modelos de orientação/apoio que possuem esse objetivo, dentro de contextos diferentes e demandando competências diferentes, do professor e do aluno. Os modelos de orientação, ou de apoio, sugeridos por Schön (2000) são: Siga-me, Sala de Espelhos e Experimentação conjunta. No Siga-me, o professor deve apresentar uma maneira de realizar uma tarefa na qual o estudante não sabe como proceder e deve “imitar” exatamente o que o professor fará. Como o próprio Schön (2000, p. 161) coloca, é “a demonstração e a imitação”. Na Sala de espelhos, o professor convida o estudante a refletir sobre os problemas de sua prática, a partir de situações e problemas vivenciados por eles (SCHÖN, 2000, SARMENTO, GIANNELLA, 2021). Nessa estratégia o estudante tem a oportunidade de se distanciar para poder analisar criticamente a situação (SCHÖN, 2000). Na Experimentação conjunta, a ideia é que a tarefa seja dividida em partes e que estas sejam factíveis de realização para o estudante. O professor, por possuir, teoricamente, maiores habilidades sobre o tema, guia o processo. O estudante é estimulado a expor suas ideias e objetivos tendo o professor como condutor e demonstrando práticas (SCHÖN, 2000; SARMENTO, GIANNELLA, 2021). Portanto, são estratégias que poderão dar o suporte/apoio que o licenciando precisa ao realizar uma determinada tarefa.

Alinhada a esta perspectiva de ampliação das fontes de informação e com diferentes abordagens de orientação/apoio, emerge das falas dos participantes, outra característica do Aprender explorando que é a **Mudança do papel do professor**.

“Com certeza é focado no estudante. Não tenha dúvida de que o papel do professor aí ficou mais realmente como um norteador” (C.O.).

Assim, mais do que detentor do conhecimento e fonte única de informação, como discutido amplamente pela literatura, o professor é um mediador do percurso de ensino-aprendizagem, o qual deve ser perseguido/explorado pelos estudantes (GARCIA et al., 2011; MASSONI et al., 2015). É fundamental que professores em formação vivenciem esta mudança de papéis, pois como discute BULGRAEN (2010), os futuros professores reproduzem, em parte, as práticas que vivenciam em sua formação.

Um outro ponto destacado pelos especialistas, que diz respeito a estratégia Aprender Explorando, tem relação com a importância de se oferecer variados **Recursos educativos em diferentes formatos e linguagens**. Assim, ao analisar a etapa Planejar é Preciso, o coordenador destaca:

Bom, eu acho que sim, pelo que eu vi no esquadrinhamento da proposta, Sim. De fato, elas contemplam efetivamente o objetivo traçado. Então, dá esse indicativo. As ferramentas, os elementos [da atividade Planejar é preciso] pra que aluno consiga

fazer o planejamento dele. Então assim, tem muito documento, muito legal. Muitas ideias, sugestões de recursos que o menino [Licenciando] pode usufruir, que podem utilizar, tem material, realmente, tem vídeo, material escrito, áudio, que ele pode usufruir. Então assim, ficou uma etapa fina. (CO)

Nessa etapa, o licenciando deve elaborar seu plano de aula buscando articular quatro elementos, já mencionados anteriormente, considerados fundamentais numa aula que busca integrar TDIC no ensino de física: o PPP da escola, o contexto da Física, as TDIC e a estratégia pedagógica. Como o licenciando tem a liberdade de escolher os elementos que usará para construir seu plano de aula, ele terá que pesquisar para definir o que será utilizado, sempre a partir do contexto real de aplicação. O Coordenador destaca que, embora o licenciando possa usar a fonte de sua preferência, é fornecido na proposta formativa, dentro dos instrumentos de navegação, materiais como documentos, vídeos e áudios que ele poderá, segundo a fala do professor, usufruir para construção do seu plano de aula.

A utilização de recursos em diferentes formatos e fontes é apontada por pesquisadores (ESPINOSA et al., 2016b; GONÇALVES et al 2005; STRUCHINER, GIANNELLA, 2016; WARDENSKI et al., 2016) como um apoio na construção do conhecimento a partir de diferentes linguagens e pontos de vista. Para Struchiner e Giannella (2016), integrar diferentes recursos, combinando os digitais e, os ditos, tradicionais, pode potencializar os recursos existentes, superando assim os desafios culturais e de infraestrutura existentes no sistema educativo. As autoras defendem que a potencialização desses instrumentos pode acontecer desde que as TDIC sejam utilizadas de forma crítica. A tecnologia digital pode colaborar com os professores e licenciandos, na busca e exploração de materiais e informações e os ambientes virtuais de aprendizagem apresentam uma variedade de recursos que podem ser utilizados em cursos de formação de professores (WARDENSKI et al., 2016). No ensino de física, a utilização destes diferentes recursos é incentivada por pesquisadores (ESPINOSA et al., 2016b; GONÇALVES et al., 2005) uma vez que, pode contribuir na compreensão de conceitos abstratos de física. Gonçalves et al (2005) fizeram uso de diferentes recursos (vídeos, simulações interativas, imagens e animações) para ensinar física térmica, visto que a realização de atividades experimentais sobre o tema pode trazer risco à integridade física dos alunos. Além de contribuir na compreensão do tema, este tópico permite Radiação de Corpo Negro, tópico que está dentro do conteúdo de Física Moderna e Contemporânea (GONÇALVES et al., 2005), tema este, pouco abordado na educação básica (CORTELA, LIMA, 2019; OSTERMANN, MOREIRA, 2000).

Ainda no que diz respeito à diversificação dos formatos/linguagens dos materiais

educativos e o fato dessa estratégia ser um importante caminho para a integração dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, os participantes deram destaque à atividade do Jogo digital Interestelar. A proposta é que os licenciandos participem de um jogo de tabuleiro no qual foram disponibilizados alguns desafios que trazem questões de física e outros temas abordados no filme de mesmo nome, que deve ser assistido previamente. Além disso, depois de participarem como jogadores, devem propor novos desafios e estratégias.

Ah eu acho que sim [se referindo à integração dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo no jogo Interestelar], Porque ali vai ter toda a parte tecnológica do jogo em si. Vai ter que buscar os conhecimentos de física pra construir o desafio e a parte pedagógica aí tem toda a questão da gamificação. [...] da atividade lúdica. Acho que integra sim. (P.O.2)

O professor orientador 2 traz em sua fala como percebe, na atividade proposta, a estratégia Aprender explorando como caminho para integração dos conhecimentos. Primeiro, o professor aponta que existe a parte do conteúdo de física, ou seja, dependendo do nível de conhecimento que o licenciando possui sobre física moderna e contemporânea, ele terá que pesquisar, estudar e explorar seus conhecimentos em cima dos pontos abordados no filme e nos desafios apresentados inicialmente, e posteriormente, pelos colegas. O licenciando também terá que criar desafios (Estratégia Pedagógica) que promovam a discussão sobre o tópico de física moderna e contemporânea, com o uso de TDIC. Neste ponto, podemos observar que a tarefa apresenta características do aprender explorando e aprender fazendo, pois ele terá que pesquisar para resolver os desafios, além de propor novos desafios (integrando conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo).

O professor também destaca a estratégia de gamificação como oportuna neste caminho de integração de conhecimentos (PRABAWA, 2019; SILVA et al., 2019).

Nesta mesma direção, o especialista em TE reforça o potencial da gamificação como estratégia pedagógica:

A gamificação como um todo ela precisa ser olhada de uma forma mais séria, com um pouco mais de atenção por parte dos formadores. Porque ela tem sido em parte muito negligenciada na formação. E não negligenciada pelos alunos (licenciandos), ou seja, a gamificação tem forte apelo com eles, mas tem pequeno apelo na formação. A gente trabalha muito pouco a gamificação no ensino. Dentro da formação, apesar de termos toneladas de pesquisa sobre isso, isso parece que não entra na formação. Então eu acho que a proposta que vocês trouxeram aí pro jogo é um passo importante pra diminuir esse problema. Então para o licenciando isso já faz todo o sentido. Já faz todo o sentido. Então tem um apelo sim entre eles e é uma pena que outros cursos não explorem mais essa parte de gamificação. (TE)

O professor aponta a gamificação como uma metodologia importante no campo da formação inicial de professores que costuma ser pouco explorada na área. A gamificação é apontada como uma estratégia que pode proporcionar motivação e engajamento e contribui

para a aprendizagem de uma forma descontraída, desafiadora (FREITAS, 2021; PRABAWA, 2019; SILVA et al., 2019) e incidental (SCHANK, CLEARY, 1995). É uma estratégia que utiliza elementos do jogo em contextos fora dele para ensinar e reter a atenção dos alunos (FREITAS, 2021; SILVA et al., 2019).

Embora a ideia e a dinâmica do jogo sejam simples, consideramos relevante a colocação do professor. Este especialista ainda destaca, nessa atividade, o fato de usarmos um filme para sua realização, algo também que costuma ser utilizado, não com tanta frequência, em propostas de ensino de física e que reforça o uso de múltiplas linguagens para o ensino-aprendizado neste campo (PIASSI, PIETROCOLA, 2006).

Nesta mesma direção, discutindo o potencial do uso de filmes e jogos para o ensino de física, e especialmente de física moderna, P.O2 afirma:

É a potencialidade que ele vai trabalhar com o uso de filme e de jogo. Isso é importante para os licenciandos. E física moderna e contemporânea é importantíssimo trazer essa discussão porque muitos professores não usam física moderna contemporânea no ensino médio e a tendência dos licenciados é repetir isso, se você não mudar essa lógica aí (...) E é uma atividade lúdica (P.O.2).

As falas dos participantes nos direcionam o olhar para a reflexão sobre a importância de temas pouco abordados dentro do ensino de ciências, especialmente o ensino de física. Discutimos, na revisão de literatura, que temas como a História da Física e Física Moderna e Contemporânea (FMC), são assuntos pouco discutidos, principalmente na educação básica (HIDALGO et al. 2018, SILVA, CYRINEU, 2018; CORTELA, LIMA, 2019; OSTERMANN, MOREIRA, 2000). É essencial a discussão sobre o conhecimento do conteúdo uma vez que envolve uma desnaturalização dos conteúdos não se constituindo apenas como fatos, fórmulas e conceitos. Portanto, a inclusão de temas sobre história da física e FMC é extremamente relevante. Elencamos uma série de outros motivos para que tais conteúdos sejam ministrados no ensino superior e na educação básica, como a compreensão dos processos da ciência e sua natureza, a problematização das concepções alternativas dos estudantes, a incrementação da cultura geral, a desmitificação do método científico, o fato da FMC ser um tema atual, que desperta o interesse dos alunos e está na base de funcionamento de vários equipamentos eletrônicos.

Finalmente, como desafios para a implementação da estratégia Aprender explorando, vale destacar que o P.O1 teceu uma crítica oportuna, salientando que às vezes a proposta era diretiva na indicação de uma determinada ferramenta tecnológica, o que poderia inibir a liberdade de livre escolha.

Então eu vejo assim que talvez por exemplo, a proposta ...tem algumas ferramentas que foram escolhidas para serem colocadas na proposta como o mentimeter, uma

aula gravada assim ou assado, e aí eu não sei que quando fica...quando o professor tem que escolher as ferramentas educacionais que vão ser utilizadas e aí entra uma necessidade de escolha. (PO1).

Concordamos com o professor de que a escolha da tecnologia pelo estudante é fundamental, no sentido de acolher de fato uma abordagem orientada pelo TPACK, respeitando a ideia de que diferentes conteúdos e estratégias pedagógicas, demandam diferentes tecnologias (MISHRA, KOEHLER, 2006). No entanto, acreditamos que nem sempre seja viável deixar a escolha livre, até porque a tomada de consciência sobre estas estratégias é gradual e como discutido ao longo do tópico, diferentes dinâmicas de apoio (do siga-me à experimentação conjunta) são importantes para o desenvolvimento da autonomia dos futuros professores. Propostas formativas devem levar essa crítica em consideração, reconhecendo, como aponta Giannella (2007), que na formação de professores para o uso de TDIC, o equilíbrio entre facilidade e diversidade de uso é um grande desafio. Mais importante do que apresentar um enorme leque de tecnologias para o licenciando, é problematizar com ele as formas de integração, considerando os diferentes conhecimentos envolvidos neste processo (GARCIA et al., 2013).

Um outro desafio que diz respeito à esta estratégia foi levantado pelo CO, ao apontar a necessidade de se discutir com os licenciandos as limitações de determinadas versões gratuitas das ferramentas tecnológicas

O Wix, Wordpress, Site do google, como ferramentas iniciais, são bem interessantes para serem utilizadas; tomar cuidado e apontar talvez algumas limitações das versões gratuitas (CO).

Como discute-se na literatura, é fundamental integrar a discussão sobre softwares livres e abertos na formação de professores, de maneira a problematizar o campo da produção e difusão tecnológica, potencializando a democratização do acesso e da autoria dos usuários (VELOSO et al., 2016; PASCHOAL et al., 2021; PRETTO, 2015).

## **4.2 Aprender Fazendo**

A estratégia Aprender fazendo propõe a realização de atividades práticas, situadas em cenários educativos reais (BARTZIK, ZANDER, 2016; REESE, 2011; SCHANK, CLEARY, 1995; SILVA 2019), tais como as escolas de estágio supervisionado, e proporcionam aos licenciandos a experimentação de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC de maneira articulada aos problemas e demandas do professor supervisor. É uma forma de aprender na prática.

Quadro 5: Subcategorias da estratégia Aprender fazendo e exemplos de trechos de falas dos participantes

Subcategoria	Exemplos de falas dos participantes
<b>Planejamento educativo situado</b>	As etapas 6 e 7 estão bem estruturadas e podem contribuir muito para a elaboração do plano de ensino. Elas abarcam tanto o planejamento quanto o fazer e o compartilhar. Além disso, as etapas focam nas demandas da escola em que o aluno faz o estágio (P.O.1)
	Devido a ter sido dado ao estudante a autonomia de construir o roteiro [de observação da escola para futuro planejamento], alterar, e participar de maneira mais ativa dessa coleta de dados, isso da ao estudante uma postura mais ativa no processo (PS).
<b>Implementação de atividades educativas</b>	O professor ficar atento aos detalhes de cada aula, os detalhes que estão acontecendo e a partir deles corrigir rotas, avaliar o tratamento dos alunos. Acho que isso aí vai dar bagagem para os professores, para nossos licenciandos realmente, quando eles forem professores. Então, quanto mais eles executarem esse tipo de intervenção aí, melhor. É, eu acredito bastante nisso aí. Por isso que eu gosto do projeto integrador, o aluno já entra ali meio que na fogueira mas ninguém vai criticar ele, porque é a primeira vez que tá entrando e vai entrar outras vezes, ele já vai pegando experiência, porque a gente só aprende meio que fazendo mesmo. Sim, você colocou lá no início. Eu não acredito muito em ficar só lendo, lendo, lendo. ele tem que fazer, sentir o que funciona, sentir o que não funciona, né?[...] (P.O.2).
	As atividades propostas permitem que os estudantes aprendam de maneira prática e ativa no processo de ensino e aprendizagem. (PS)
<b>Desenvolvimento de postura autoral e autônoma</b>	[...] eles vão trazer coisas. Vão trazer propostas, vai partir deles algumas propostas, isso já é um indício de uma autonomia. Quando a pessoa já começa a propor coisas, A gente já tá adquirindo uma certa autonomia. relatos que observam são as experiências que eu tenho com estágio e na verdade mais pro PIBID. Porque eu dei poucas aulas de estágio. Eu tenho grande experiência com PIBID, por muitos anos. eu percebo isso nitidamente. Alunos que entram bem crus, que muitos fizeram estágio até, que já entram no PIBID, mas nunca participaram de nada e não tem ideia do que fazer realmente, mas com as nossas informações, as nossas discussões, eles vão ganhando essa autonomia e vão propondo coisas. Isso eu percebo bem nitidamente e cada vez mais assim, eu acredito nesse aprender fazendo, eu acho fundamental você logo no primeiro período, no segundo, já colocar o aluno em contato com o ensino assim realmente. (P.O.2).
	A maneira como vocês construíram, traz ferramentas, documentos, informações, só que depende efetivamente dessa autonomia do estudante. Realmente demanda essa capacidade do aluno de pegar o documento, ler, verificar, propor, e aí de novo, essa capacidade dele propor vai trazer à tona um pouco essa demanda reflexiva. (CO)
<b>Integração apropriada das TD no contexto educativo</b>	O estágio tem que proporcionar ao futuro professor maneiras diversas e ótimas de se usar as TDICs em sala de aula. Essa proposta tem isso como característica. Nas minhas aulas de estágio busco sempre trazer para o aluno experiências do uso de TDICs no ensino da Física. (P.O.1).
	[...] Eu acho que tenha sido dado o caráter adequado pro uso das tecnologias no sentido de mostrar pra eles que as tecnologias por si só não fazem nada sozinho. Então acredito que tenha sido feito isso. (TE)

A partir das falas dos participantes, podemos identificar quatro subcategorias que caracterizam a estratégia aprender fazendo e explicitam a contribuição desta para a formação do futuro professor, a partir da construção e integração de conhecimentos. Desafios para o

desenvolvimento desta estratégia, apontados pelos participantes, também são discutidos. O quadro 5 apresenta uma síntese destas subcategorias e exemplos das falas dos participantes que as ilustram.

Com relação ao **Planejamento educativo situado**, o Professor Orientador 1, indicando a sua importância, ressalta as possibilidades de estruturação das atividades para que esse planejamento seja efetivo, ancorado em conhecimentos consolidados e integrados, como propõe a abordagem TPACK.

O estágio tem que proporcionar ao futuro professor maneiras diversas e ótimas de se usar as TDICs em sala de aula. Essa proposta tem isso como característica. Nas minhas aulas de estágio busco sempre trazer para o aluno experiências do uso de TDICs no ensino da Física. (P.O.1)

As etapas 6 e 7 estão bem estruturadas e podem contribuir muito para a elaboração do plano de ensino. Elas abarcam tanto o planejamento quanto o fazer e o compartilhar. Além disso, as etapas focam nas demandas da escola em que o aluno faz o estágio (P.O.1)

Nesta fala, o P.O.1 está respondendo às perguntas das etapas 6 e 7. O professor traz demandas que devem ser realizadas na disciplina de estágio supervisionado. Em uma dessas falas o participante aponta o uso das TDIC no estágio supervisionado proporcionando um momento oportuno do licenciando aprender usando TDIC em uma situação prática de sala de aula. Na outra fala, o professor aponta que a proposta apresenta características do Aprender Fazendo, destacando a construção do planejamento que possui como foco as demandas da escola que o licenciando está realizando o estágio, e portanto o compartilhamento com o professor formador. Reforçamos que umas das etapas apreciadas é a etapa 6: Planejar é Preciso, na qual tem como objetivo construir um plano de aula que integre TDIC no ensino de Física propondo que o licenciando navegue por elementos considerados fundamentais (PPP, Contexto da Física, Estratégias Pedagógicas e TDIC). Por isso, o participante faz menção ao planejamento em sua resposta.

Para termos uma possibilidade de inovação didática, o planejamento, mencionado na fala do professor, deve ser construído pelo licenciando de forma reflexiva e situada (PESSANHA, 2017). O planejamento deve apresentar uma flexibilidade de alteração, uma vez que não se pode prever o que acontecerá futuramente, portanto, o planejamento tem que ser algo menos burocrático e mais dinâmico, pois dessa forma pode-se proporcionar uma ação que cria novos sentidos (SANTOS, FREIRE, 2017; WARDENSKI, 2019). O planejamento pode criar oportunidades de reflexão, ou seja, estimular a práxis pedagógica com o intuito de ser base para a construção e integração de conhecimentos (SANTOS, FREIRE, 2017;

WARDENSKI, 2019). Portanto, o planejamento pode ser de referência para gerar *insights* sobre a integração as categorias de conhecimento que compõem o TPACK (ANGELI, VALANIDES, 2009).

Ainda sobre o planejamento educativo situado, os participantes reforçaram a importância da imersão dos licenciandos na realidade escolar de seus estágios, com vínculo efetivo nas demandas do contexto, das temáticas estudadas e dos atores da prática, professor supervisor e alunos. Neste sentido, reforçaram a importância da atividade de construção própria dos roteiros de observação/estranhamento, como algo diferente do que é vivenciado usualmente em estágio supervisionado (FERNANDEZ, 2016; ZANON, COUTO, 2018).

“Devido a ter sido dado ao estudante a autonomia de construir o roteiro [de observação da escola para futuro planejamento], alterar, e participar de maneira mais ativa dessa coleta de dados, isso dá ao estudante uma postura mais ativa no processo (Professor Supervisor).”

...mas a proposta de criar o roteiro, que eu vou olhar lá, eu vou fazer na escola, bicho, fantástico, muito bem, bem elaborado. (co)

Assim, esta estratégia pode apoiar o processo de planejamento educativo por parte dos licenciandos por meio da observação e produção ativa-reflexiva de dados sobre a realidade escolar, fortalecendo não apenas o papel do professor supervisor, mas como do licenciando como produtores de conhecimento sobre a escola (ZANON, COUTO, 2018). Esta perspectiva do olhar atuante e de estranhamento será melhor discutida na categoria Aprender refletindo.

E, neste sentido, é importante destacar que não basta simplesmente colocar o licenciando em contato com a prática docente, mas ele deve articular, antes, durante e após a realização de qualquer atividade docente, a teoria que sustentará sua prática docente, pois, conforme coloca Pacheco et al (2017), é a teoria que servirá de força intencional para desenvolver o saber docente através da prática docente. Não podemos dissociar a teoria da prática e vice-versa, pois essa relação deve estar interligada o tempo todo sendo estes elementos que significam a prática docente (OLIVEIRA et al., 2013).

Essa subcategoria conduz à segunda que emergiu das reflexões dos participantes, a da **Implementação de atividades educativas**, que modifica a natureza da presença dos licenciandos nas escolas. Dessa maneira, eles podem ter uma vivência mais completa no cenário de estágio, tendo em vista que não estarão apenas observando aulas, como aponta essa fala do Professor Orientador 2:

o professor ficar atento aos detalhes de cada aula, os detalhes que estão acontecendo e a partir deles corrigir rotas, avaliar o tratamento dos alunos. Acho que isso aí vai dar bagagem para os professores, para nossos licenciandos realmente... quando eles

forem professores. Então, quanto mais eles executarem esse tipo de intervenção aí, melhor. É, eu acredito bastante nisso aí. Por isso que eu gosto do projeto integrador, o aluno já entra ali meio que na fogueira mas ninguém vai criticar ele, porque é a primeira vez que tá entrando e vai entrar outras vezes, ele já vai pegando experiência, porque a gente só aprende meio que fazendo mesmo. Sim, você colocou lá no início. Eu não acredito muito em ficar só lendo, lendo, lendo. ele tem que fazer, sentir o que funciona, sentir o que não funciona, né?[...] (P.O.2, Apreciação das etapas 8 e 9, Momento 3)

Nesse trecho, o professor destaca que gosta muito do Projeto Integrador, para ilustrar o aprender fazendo. Este projeto é desenvolvido dentro da coordenadoria de física do Ifes *campus* Cariacica e tem como objetivo orientar os alunos ingressantes na licenciatura e promover, desde o primeiro semestre, atividades para que estes licenciandos realizem nas salas de aula da educação básica dentro do próprio *campus*. O que o especialista destaca é que, mesmo sem muito conhecimento do conteúdo de física e pedagógico, o licenciando é colocado para realizar atividades docentes, tais como, ministrar aulas com metodologias ativas, fazendo uso de atividades experimentais, de simulação computacional, aplicativos, etc. Cada licenciando tem um professor tutor que busca orientá-los na realização dessas tarefas. Desta forma, é proporcionado ao licenciando situações nas quais ele poderá iniciar sua prática docente e o professor tutor busca criar condições e espaços para que ele possa desenvolver seu aprendizado em relação à atividade proposta.

A proposta formativa apresenta atividades que colocam o licenciando como protagonista no seu processo de formação. E por este motivo, o P.O.2 faz menção ao projeto integrador. Na proposta, no entanto, fazemos com que o licenciando tenha consciência, aquilo que PO trata ao falar em sentir o que funciona ou não, de realizar um planejamento e uma implementação com uma determinada estratégia pedagógica para um conteúdo de física e com uma tecnologia digital específica para seu plano de aula. Procuramos, na construção da proposta, fazer o licenciando refletir sobre cada um destes elementos e articular os diferentes conhecimentos para construção do seu plano e implementação das atividades, se distanciando de um fazer mecânico e, muitas vezes ingênuo (WARDENSKI et al, 2020). Nesse sentido, essa discussão vai ao encontro do que a literatura (MACIEL et al, 2019; SILVA, 2019; WARDENSKI et al., 2020; VALENTE et al., 2017) vem debatendo em relação a crítica do uso exacerbado do termo “metodologias ativas” ou “aprendizagem ativa”, como se o fazer por si só, sem uma real intencionalidade, reflexão e problematização, fosse suficiente para a construção do conhecimento.

Tanto o planejamento como a implementação situada e consciente de atividades educativas mediadas por TD pelos licenciandos conduzem, a partir da análise dos

participantes, à importância do **Desenvolvimento autoral e autônomo**.

A maneira como vocês construíram, traz ferramentas, documentos, informações, só que depende efetivamente dessa autonomia do estudante. Realmente demanda essa capacidade do aluno de pegar o documento, ler, verificar, propor, e aí de novo, essa capacidade dele propor vai trazer à tona um pouco essa demanda reflexiva. (CO)

É acho que sim, é [pausa]... aprender fazendo... vai ter que construir as narrativas. Então vai ter que participar da construção do diagrama de Veen do TPACK, vai ter que fazer um mapa conceitual, tudo isso aí entraria no aprender fazendo. (P.O.2)

O modo como a proposta foi apresentada orienta que os alunos participem de maneira ativa pesquisando, adaptando e analisando recursos relacionados ao processo. (PS)

Nessas falas, os especialistas apontam atividades que acreditam possuir características do Aprender Fazendo. Nestas atividades, os licenciandos receberão instruções prévias de como proceder e na sequência desenvolverão as propostas, tendo que aprender, naquele momento, como proceder para realizar a atividade, desenvolvendo gradualmente uma postura autoral e autônoma. Ou seja, aprenderão na prática (JUNIOR et al., 2020; SCHANK, CLEARY, 1995) uma vez que, talvez, nunca tenham construído uma narrativa, um mapa conceitual ou não conheçam o TPACK. Em especial, aprenderão a docência (que é um processo que não termina na formação, muito pelo contrário) no exercício da prática, premissa básica do aprender fazendo (CORTELA et al., 2020; GATTI, 2010, 2014; JUNIOR et al., 2020; PANIAGO et al., 2020; REESE, 2011). Portanto, na medida em que conhecem a atividade que será desenvolvida eles também aprendem como realizá-la, o que vai ao encontro com a literatura do campo da TE que demanda uma postura autoral de professores atuantes ou em formação na construção de atividades educativas mediadas por TD (AVILA, 2016; GIANNELLA e STRUCHINER, 2016; KANASHIRO, 2020; MAIA et al., 2020; MCKENNEY, 2013).

Além disso, e de maneira articulada à postura autoral, está a perspectiva continuada do desenvolvimento da autonomia:

[...] eles vão trazer coisas. Vão trazer propostas, vai partir deles algumas propostas, isso já é um indício de uma autonomia. Quando a pessoa já começa a propor coisas, A gente já tá adquirindo uma certa autonomia. relatos que observam são as experiências que eu tenho com estágio e na verdade mais pro PIBID. Porque eu dei poucas aulas de estágio. Eu tenho grande experiência com PIBID, por muitos anos. eu percebo isso nitidamente. Alunos que entram bem crus, que muitos fizeram estágio até, que já entram no PIBID, mas nunca participaram de nada e não tem ideia do que fazer realmente, mas com as nossas informações, as nossas discussões, eles vão ganhando essa autonomia e vão propondo coisas. Isso eu percebo bem nitidamente e cada vez mais assim, eu acredito nesse aprender fazendo, eu acho

fundamental você logo no primeiro período, no segundo, já colocar o aluno em contato com o ensino assim realmente. (P.O.2)

Essa fala aponta que as atividades propostas incentivam a autoria dos licenciandos ao propor que sejam realizadas tarefas situadas no contexto das escolas de estágio, atendendo às especificidades da escola, uma vez que será combinado, previamente, com o professor supervisor, o que será realizado. Para alguns pesquisadores (AVILA, 2016; GOI, SANTOS, 2014), atividades que estimulam a autoria dos alunos podem proporcionar a autonomia, à medida que realizam atividades e tomam decisões pensando nas demandas que a escola apresenta.

Tendo em vista que a prática docente é complexa e multifacetada e demanda caminhos diversificados e particulares de atuação, o desenvolvimento profissional docente calcado na autoria e autonomia é algo intensamente debatido na literatura (AVILA, 2016; BULEGON, TAROUCO, 2015; RODRIGUES, 2019a).

Nesta mesma direção, compreendendo que cada contexto e prática educativa são únicos e envolvem a mobilização de diferentes conhecimentos docentes, emerge dos participantes outra subcategoria do aprender fazendo, que diz respeito à **Integração apropriada das TD no contexto educativo**

Primeiramente, vale apontar que muitos autores destacam que o termo Integração ou Apropriação é mais coerente com a perspectiva crítica de pensar as TD na educação, no sentido de valorizar a contextualização e articulação das mesmas com as demandas e problemas reais dos contextos, currículos a atores envolvidos (ALMEIDA, 2021; WARDENSKI, 2019).

Ter contato com diversas tecnologias e possibilidades de integração pedagógica ao longo do processo formativo, e, ao mesmo tempo, com exemplos situados nas escolas de estágio, pode ajudar o futuro professor nesta direção (GARCIA et al., 2011; SAMPAIO, COUTINHO, 2013).

O estágio tem que proporcionar ao futuro professor maneiras diversas e ótimas de se usar as TDICs em sala de aula. Essa proposta tem isso como característica. Nas minhas aulas de estágio busco sempre trazer para o aluno experiências diversificadas do uso de TDICs no ensino da Física. P.O.1 (Apreciação das etapas 6 e 7).

Acredito que é bastante oportuno que o licenciando desde o início do estágio observe o uso das TDIC por parte dos supervisores. Além disso, nas entrevistas e reuniões com o supervisor ele pode captar as experiências bem sucedidas do supervisor. (P.O.1).

Olhando para o ensino de física, muitas escolas de educação básica não possuem

laboratórios de ciências para realização de atividades experimentais. Algo que pode ser realizado a fim de contornar esse obstáculo, é a realização de atividades de simulações computacionais (ARAUJO, VEIT, 2004; HEIDEMANN et al., 2012; RODRIGUES et al., 2018). Isso não significa que as simulações computacionais irão substituir a prática experimental, mas que podem proporcionar um ambiente para a apresentação de conceitos abstratos e, dessa forma, facilitar a compreensão destes conceitos (HEIDEMANN et al., 2012; RODRIGUES et al., 2018).

Importante, nessa discussão, é que nos remete à perspectiva da "integração apropriada de tecnologias digitais" de Fainholc (2009). Como discutem Struchiner e Giannella (2016), ao adotarem o conceito de Fainholc, a integração de tecnologias deve ser pensada de acordo com as condições e saberes particulares das escolas e seus agentes. Deve levar em conta, também, como já discutido, as especificidades dos objetivos de aprendizagem. Portanto, a formação docente precisa levar estas dimensões em consideração para não reforçar uma perspectiva instrumental. Ter em mente uma perspectiva apropriada é aprender sobre o uso de TD de maneira situada à realidade e às condições materiais, pessoais e culturais de cada contexto escolar (FAINHOLC, 2009). É ter em mente, também, que mesmo uma tecnologia aparentemente simples, pode ter um uso pedagógico inovador, dado o caráter de inventividade/criatividade da integração planejada pelos professores (GIANNELLA, 2007).

Essa visão aparece nas falas do pesquisador de TE e do P.O.1, quando pontuam a necessidade de se abordar na formação de professores uma visão ampliada de tecnologia

[...] Eu acho que tenha sido dado o caráter adequado pro uso das tecnologias no sentido de mostrar pra eles que **as tecnologias por si só não fazem nada sozinhas**. Então acredito que tenha sido feito isso. (TE)

É preciso deixar claro isso ... **que o professor tem que tomar cuidado que muitas vezes nem toda tecnologia é apropriada para aquele momento**. Porque as vezes o uso da tecnologia, o referencial teórico pode estar correto mas a tecnologia não seja a tecnologia adequada para aquele momento, entendeu?"

Observamos, na fala dos participantes, uma visão crítica (GIANNELLA, 2007; SELWYN, 2017; PRETTO, BONILLA, 2022; VALENTE et al., 2017) sobre o uso de tecnologias, ou seja, o entendimento de que não basta simplesmente colocar a tecnologia na sala de aula como se elas, sozinhas determinassem as práticas; as mesmas precisam ser experimentadas e problematizadas a partir de cenários reais a fim de potencializar seu uso no processo de ensino-aprendizagem (SELWYN, 2017).

Essa visão se alinha à uma perspectiva crítica e apropriada de tecnologia, que tem

articulação com a estratégia Aprender fazendo e, também, com Aprender refletindo, como será retomado no próximo tópico.

Finalmente, no que diz respeito aos desafios para a construção de modelos de formação docente pautados no Aprender fazendo, os participantes destacaram a provável dificuldade de engajamentos dos estudantes:

O desafio é conseguir despertar o engajamento dos alunos. Eles precisam se engajar. Não vai ser uma disciplina fácil, como talvez alguns pensem, que é só ficar lá sentado na sala de aula, olhando o professor dar aula e na verdade eles acham muito chato isso. Eu percebo eles muito chateados com isso. Até peço pra eles participarem também da aula de uma forma, Fazer alguma coisa, participar das atividades, professor vai pedir, Exatamente pra poder evitar esse tédio [...] (CO)

Acredito que em uma metodologia que coloque o estudante [licenciando] como um sujeito mais ativo no processo, possa ter como desafio situações na qual os estudantes, ou alguns deles, não queiram ou não se sintam à vontade em um primeiro momento de participar de maneira ativa. Acredito que esse é um desafio, mas aos poucos os estudantes podem ir se acostumando com a metodologia ao longo das etapas. (PS).

Este desafio, como discute-se na literatura (ATANAZIO, LEITE, 2018; MOREIRA, 2018; STRUCHINER, GIANNELLA, 2010; WARDENSKI et al., 2016), decorre, em parte, da herança que possuímos de uma abordagem pedagógica centrada no ensino/professor, que não estimula o protagonismo dos licenciandos. Portanto, é uma questão cultural que precisa não apenas ser ponto de debate/problematização nos cursos de formação, mas, em especial, vivenciada de maneira ativa (DIESEL et al., 2017; MATTANA et al., 2014; NOFFS, RODRIGUES 2016). No entanto, esta postura ativa não diz respeito a uma ideia, muitas vezes do senso comum, de uma simples tarefa a fazer, de maneira mecânica, que sem provocação problematização ou reflexão, pode também ser extremamente passiva (BORGES, ALENCAR, 2014; DIESEL et al., 2017, GEMIGNANI, 2013).

Reforçamos, neste sentido, que compreender as TD na educação como um processo sociocultural demanda levar em consideração os diferentes fenômenos e saberes que constituem sua integração.

### **4.3 Aprender Refletindo**

A estratégia aprender refletindo que, segundo Schank e Cleary (1995), parte da premissa de que é importante criar oportunidades para que o aluno questione e externalize seu processo de construção de conhecimento (MOON, 2001; RODRIGUES, 2019; SCHÖN, 1992, 2000), foi caracterizada nas falas dos participantes do estudo, ao analisarem as

diferentes atividades propostas, havendo um destaque para a produção e o compartilhamento de narrativas digitais pelos licenciandos.

Segundo os participantes, tais atividades podem estimular a reflexão pelos licenciandos por meio de diferentes dinâmicas e fontes, dando origem às subcategorias apresentadas no quadro 6.

Quadro 6: Subcategorias da estratégia Aprender refletindo e exemplos de falas dos participantes do estudo

Subcategoria	Exemplos de falas dos participantes
<b>Reflexão por meio da externalização de ideias e vivências</b>	Uma coisa é o que eu escuto, outra coisa é o que eu acredito mas eu só vou saber o que eu sei quando eu falo... (Externalizar) (TE)
	[...] as narrativas escritas em primeira pessoa ajudam o licenciando a entender o seu papel dentro da sala de aula (P.O 1)
<b>Reflexão por meio de questões norteadoras</b>	Sim, eu lembro que vocês colocaram, efetivamente em vários momentos, várias etapas dentro dos momentos. Esses pontos norteadores, não só pra confecção do documento, pra trazer à tona mesmo, a reflexão. Talvez no momento presencial, numa roda de discussão e tudo mais. Então, esses, pra mim, esse tipo de abordagem aqui, aonde você deixa, Ah, vamos dizer assim, a pulguinha atrás da orelha com questões de reflexão, são vitais. (CO)
	[...] sim, porque quando você vai estudar um material já com perguntas norteadoras, você ajuda o aluno a fazer uma leitura diferente, com um ponto de vista mais crítico (TE).
<b>Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos</b>	Acredito que seja um ponto de partida pra começar [a construção do mapa conceitual], porque assim, o ponto de partida é a reflexão. O Mishra e Koheler eles falam que o professor conscientemente ou não mobiliza essas três dimensões aí que vão se interagir e vão acabar gerando lá o TPACK. então conscientemente ou não ele está usando. o ponto principal é a tomada de consciência dessas dimensões e das influências que elas têm sobre o planejamento (TE).
	[...] todas as propostas tinham lá uma atividade pra ser feita, essas atividades geralmente trabalhavam esses conteúdos né dentro do modelo. Não trabalhavam um conteúdo (querendo falar sobre conhecimento) isolado, um conteúdo aqui ou uma etapa que só envolvia conteúdo pedagógico, uma outra etapa que só envolvia conhecimento de conteúdo não. Eu acho todas as etapas tentavam de uma forma ou de outra os três saberes, os três conhecimentos. Eu acho que foi bem articulado nesse sentido. (P.O.1)
<b>Reflexão por meio do resgate de concepções e registros prévios.</b>	É muito importante que os licenciandos tenham um momento para compartilhar suas visões sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Quando isso ocorre no início da disciplina o aluno terá a oportunidade de ver, no final, o quanto a sua visão mudou. O aluno terá a chance de avaliar sua prática docente ao longo da disciplina, tendo vários atores como indutores deste processo (P.O.1).
	Acredito que seja uma proposta muito viável sim. Partir do que os estudantes já sabem sobre o assunto pode possibilitar com que estes estudantes consigam vincular novas ideias sobre a docência e as ferramentas que se pretende trabalhar e as concepções do ensino que os estudantes já tinham previamente (P.S).

<b>Reflexão por meio do olhar de estranhamento do contexto educativo</b>	<p>“É, eu acho interessante que as coisas acontecem na sala de aula e você tem que ficar, ter aquele olhar atento do porquê que aconteceu. Alguma coisa que o professor falou, algum acontecimento pode levar a aula prum lado, leva a aula pro outro. Então esses detalhes que o aluno, o licenciando tem que começar a ficar atento e começar a pensar assim, não adianta a gente preparar uma aula e chegar lá e achar que aquilo ali já tá feito. Não, na hora que você tá dando sua aula uma parte do planejamento tá sendo feito ali também. Uma coisa que eu sempre percebi como professor, é um professor tem que ter um olhar muito sensível. Observar os alunos, observar o comportamento deles, sentir como vai sendo a sua aula e corrigindo a rota, na hora ali. E com o tempo os nossos estagiários também têm que ir aprendendo isso aí. Eu gostei desse termo estranhamento aí. Bem interessante.” (TE)</p>
	<p>A vivência no nível de contato com a escola, a vivência no nível de contato com a sala de aula pra ver como que é uma aula. A vivência, do ponto de vista de experiência de regência, né? Então é muito importante essa discussão dos princípios [pedagógicos], tá? De novo, não apenas para a disciplina de estágio três, todas elas obviamente você translada isso pras outras disciplinas também, né? Então o menino está ali, ele vai virar um professor, vai cair na prática docente é muito importante ele ter esse contato com pessoas, com professores orientadores que tenham esse cuidado, na hora de ministrar não pode ser realmente, ah, Estágio, você vai lá, vê a aula, os três, depois entrega o relatório e pronto. Não, perai. pra que eu tô fazendo isso. Faz sentido? É muito importante. (CO)</p>

Com relação à subcategoria **Reflexão por meio da externalização de ideias e vivências**, os participantes destacaram o potencial reflexivo da produção de narrativas digitais (produzidas e compartilhadas nos Diários de bordo)

Então essa prática da narrativa, ela é fundamental para a metacognição, pra eu tomar conhecimento do que eu sei (...) eu falo isso sempre para os meus alunos na licenciatura. É fundamental você dar uma aula. Fundamental você falar sobre um assunto. Porque é ao falar daquele assunto que você percebe o quanto você sabe ou não daquele assunto (Especialista em Tecnologia Educacional)

Uma coisa é o que eu escuto, outra coisa é o que eu acredito mas eu só vou saber o que eu sei quando eu falo... (Externalizar) (Especialista em Tecnologia Educacional)

A externalização de concepções, sentimentos e percepções por meio da escrita ou da fala na produção de narrativas digitais pode proporcionar a reflexão sobre a prática docente, estimulando assim uma visão crítica sobre ela (ALMEIDA, VALENTE, 2012, RODRIGUES, 2019a, 2019b; WARDENSKI, 2020). O ato de externalizar os processos cognitivos é vital para sistematização, análise e concretização dos pensamentos, elementos chave para a construção do conhecimento. É neste sentido que o pesquisador em TE pontua especificamente o potencial da produção de narrativas como estratégia metacognitiva e de tomada de consciência, característica também discutida na literatura. Para Bosko (2019), por exemplo, a utilização de diários de aprendizagem é um poderoso instrumento para auxiliar na aprendizagem de orientação metacognitiva.

Esse processo é importante pois a maior familiarização com gêneros textuais acadêmicos e com uma maior impessoalidade na escrita, pode ser um desafio para a reflexão e o estímulo do uso da primeira pessoa (eu) pode ser uma forma de enfrentamento dessa questão (MOON, 2001).

Podemos entender essa questão no contexto do estágio supervisionado de acordo com Santos (2018), que o caracteriza como um componente curricular que acaba fortalecendo práticas discursivas hegemônicas relacionadas ao conhecimento acadêmico, priorizando os conhecimentos específicos do conteúdo em detrimento dos pedagógicos e dicotomizando teoria e prática e cursos de bacharelado e de licenciatura. Freitas e Breda (2019) propõem então, que as produções referentes ao estágio supervisionado sejam atravessadas por uma visão metodológica pensada para valorizar o processo de ensino-aprendizagem por meio da reflexão, ao invés de uma simples descrição burocrática que contribui para a desarticulação entre conhecimentos e entre teoria e prática. Para isso, as autoras colocam a produção de narrativas como possível estratégia.

Além disso, como ressaltado pelo P.O1 e amplamente discutido na literatura (RODRIGUES, 2017; SANTOS, 2018; TAVARES et al, 2021) o ato de narrar em primeira pessoa é uma atividade potencializadora de uma perspectiva autoral de formação docente. Outros participantes também caracterizam esta dimensão autoral.

[...] as narrativas escritas em primeira pessoa ajudam o licenciando a entender o seu papel dentro da sala de aula (P.O.1)

No meu entender, a construção de narrativas é muito importante para a construção da prática docente do licenciando. Com esses registros o licenciando pode rever sua prática e compartilhá-la com seus colegas. (P.O.1).

A autoria, segundo Rodrigues e Almeida (2020), pode ser favorecida no currículo de formação de professores ao se incorporar a ele uma dimensão narrativa. Com isso, de acordo com as autoras, o reconhecimento dos sujeitos e de suas experiências seria incentivado, assim como uma maior tomada de consciência, a (co)produção de sentidos e uma reflexão emancipatória.

Ainda em relação à externalização de ideias e vivências por meio da produção de narrativas, os participantes destacaram especificamente o potencial da integração das TD neste processo.

Eu **acredito muito no diário de bordo**. Eu acho que é legal o aluno anotar, gravar o que ele percebeu no momento aí até mais do que gravar áudio e vídeo, entendeu? É uma coisa que ele vai ter que depois analisar e às vezes ele não tem tempo de analisar tudo (P.O.2).

[...] essas narrativas digitais eu acredito que vão botar ele pra refletir. Como que foi as aulas que ele assistiu, ele vai ver depois as aulas que o colega teve, né? Vai poder rever, ver o que tem em comum, o que não tem. (P.O.2).

Nestas falas, são caracterizadas duas possíveis potencialidades da produção de narrativas digitais que já vem sendo discutidas na literatura. Por um lado, o potencial de registro, armazenamento e compartilhamento dos relatos que podem ser revisitados, comentados e reelaborados a qualquer momento (RODRIGUES, 2019; VALENTE, 2014). É uma contribuição para ajudar o licenciando nesse processo reflexivo, uma vez que ele poderá deixar registrada uma informação e analisá-la em um momento posterior. Seria o que Schön (1992, 2000) chamaria de reflexão sobre a ação.

Por outro lado, há o potencial do desenvolvimento de diferentes práticas de letramento digital, a partir da integração de diferentes recursos audiovisuais. Essas narrativas, inicialmente constituindo-se de textos escritos e descrições orais, atualmente podem ser construídas por diferentes instrumentos ou uma combinação deles, tornando-se assim, mais ricas (ALMEIDA, VALENTE, 2012; WARDENSKI, 2020). O fato de termos um único aparelho, como os *smartphones*, que possui câmera fotográfica e diversos recursos de gravação, de áudio e vídeo, permite que o registro dos eventos se torne mais prático e fácil, possibilitando uma construção da narrativa, em um momento posterior, com mais elementos e de forma mais rica. Com a transformação das maneiras como os indivíduos se comunicam gerada pelos recursos multimidiáticos, são desenvolvidos diferentes conceitos para discutir o letramento nessa concepção como “letramento midiático”, “letramento digital” e “multiletramento” (TAVARES-GODINHO et al, 2021). Esses termos são usualmente relacionados ao desenvolvimento de habilidades que possibilitam a construção de sentidos tendo as informações transmitidas pelas tecnologias digitais como base (BACALÁ, 2016; BAULER, 2011). O desenvolvimento dessas habilidades se faz ainda mais necessário em contextos de ensino-aprendizagem mediados por essas tecnologias e que buscam estimular uma visão crítica sobre elas.

Outra subcategoria desenvolvida com base nas visões dos participantes, denominada **Reflexão por meio de questões norteadoras**, diz respeito à integração de “questões para reflexão”, com o objetivo de guiar o licenciando na construção do seu plano de ensino, ou seja, no processo de planejamento, e, também, no desenvolvimento das narrativas digitais. Tem como objetivo facilitar o itinerário reflexivo dos participantes.

As respostas recolhidas das questões para reflexão podem nortear a construção do plano de ensino. (P.O.1)

[...] sim, porque quando você vai estudar um material já com perguntas norteadoras, você ajuda o aluno a fazer uma leitura diferente, com um ponto de vista mais crítico (Especialista em Tecnologia Digital).

Para o coordenador, essa estratégia tem o potencial de colocar uma “*pulguinha atrás da orelha*”, o que, segundo ele, é fundamental, pois é a partir do questionamento que o licenciando irá refletir e buscar soluções dentro do seu plano de aula:

Sim, eu lembro que vocês colocaram, efetivamente em vários momentos, várias etapas dentro dos momentos. Esses pontos norteadores, não só pra confecção do documento, pra trazer à tona mesmo, a reflexão. Talvez no momento presencial, numa roda de discussão e tudo mais. Então, esses, pra mim, esse tipo de abordagem aqui, aonde você deixa, Ah, vamos dizer assim, a pulguinha atrás da orelha com questões de reflexão, são vitais. (CO)

Com base nas falas dos especialistas, acreditamos que a proposta apresenta, em diversos espaços, momentos que irão desencadear no licenciando um processo de reflexão sobre sua formação inicial. Segundo Schank e Cleary (1995), esse *start* reflexivo acontecerá toda vez que for gerado algum tipo de dúvida no licenciando, ou necessidade de tomada de decisão, seja em relação à abordagem de um determinado conteúdo, à utilização de alguma estratégia pedagógica ou tecnologia digital.

Ao apontar as questões para reflexão como algo que direcionará a construção do plano de aula, os participantes mostram a importância das perguntas para o licenciando, algo que ele poderá perceber ao longo do tempo. Alguns pesquisadores pontuam que as perguntas podem ser úteis tanto como base orientadora como um ponto de partida para criar um processo investigativo (WARDENSKI, 2019). Esse processo coloca o aluno como um agente ativo no processo de construção do conhecimento, formulando e respondendo perguntas, com, levantamento, análise, interpretação e debate de informações (ALBUQUERQUE et al., 2017).

Essa categoria aponta para a importância da mediação dos professores para o processo formativo do licenciando. Destaca-se, nesse sentido, que o Professor Supervisor afirmou que, a partir das leituras das narrativas, os docentes podem encontrar fragilidades e pontos que necessitam de maior mediação.

Essa forma de registro pode ajudar muito para que posteriormente seja feita uma análise do processo de ensino aprendizagem. (PS)

Para Gonçalves e Fernandes (2010), as narrativas escritas possuem um potencial dialógico e podem ser úteis para o professor orientador do estágio apreender conhecimentos dos licenciandos para, posteriormente, problematizá-los e proporcionar uma formação também dialógica.

Ainda no que diz respeito ao uso de questões reflexivas, ressalta-se que esta estratégia é importante, também, para estimular os próprios licenciandos a formularem perguntas como princípio formativo (PIMENTA, 2007; SANTOS, 2007; SCHANK, CLEARY, 1995). Neste sentido, os participantes valorizaram muito a atividade de elaboração dos roteiros de observação/estranhamento da escola, como apontado na categoria Aprender fazendo. Como caracterizado pelo Coordenador, a ideia de estranhamento é potencial para Aprender refletindo, à medida que se demanda dos estudantes um olhar deslocado do que já é familiar, provocando problematização e questionamento. Vai ao encontro da literatura que critica a imersão pouco reflexiva e crítica dos licenciandos nos estágios (PIMENTA, 2012).

Outra caracterização sobre a estratégia Aprender refletindo extraída das percepções dos participantes diz respeito à **Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos**. Esta subcategoria emergiu em muitas reflexões realizadas pelos participantes sobre a atividade de construção de um mapa conceitual.

Na nossa proposta, usamos os mapas conceituais na atividade à distância 5, Mapeando conhecimentos: abordagem TPACK, dentro da etapa 4, na qual temos como objetivo apresentar a abordagem TPACK para os licenciandos. Para tal, eles devem ler os artigos disponibilizados nos instrumentos de navegação e construir um mapa conceitual. Sugerimos duas questões para nortear a construção do mapa e disponibilizamos, além dos textos, dicas para construção dos mapas com artigos e vídeos apresentando a técnica do mapeamento conceitual e o aplicativo específico para a construção dos mapas.

O Especialista em Tecnologia Educacional e o Professor supervisor destacam esse aspecto, falando sobre a reflexão desencadeada na medida em que os alunos precisam sintetizar e organizar informações.

Acredito que seja um ponto de partida pra começar (a elaboração do mapa conceitual), porque assim, o ponto de partida é a reflexão. Mishra e Koheler eles falam que o professor conscientemente ou não mobiliza essas três dimensões aí que vão se interagir e vão acabar gerando lá o TPACK. então conscientemente ou não ele está usando. o ponto principal é a tomada de consciência dessas dimensões e das influências que elas têm sobre o planejamento (Especialista em Tecnologia Educacional).

é sim uma abordagem eficiente. porque o mapa conceitual ele força o aluno a refletir sobre a estrutura, independente do bloco que passou, Mas ele força o aluno a refletir sobre a estrutura daquela teoria, daquela ideia. Então como você pega como fazer um mapa conceitual, naturalmente ele precisa organizar algo que não necessariamente estava antes organizado na cabeça dele. É uma ajuda muito grande. O mapa conceitual te ajuda a organizar aquilo que talvez estivesse solto, Então ele força, entre aspas, o aluno a criar conexões que antes talvez não existisse. (PTE)

A ferramenta digital permite a construção de um mapa conceitual organizado. E isso pode ser útil tanto no aprendizado dos estudantes da disciplina, quanto na prática deles em sala de aula enquanto profissionais no futuro. (PS)

A vantagem de se utilizar mapas conceituais em relação a outros organizadores gráficos é que na construção de um mapa conceitual deve-se elaborar uma relação clara entre os conceitos, permitindo que seja compreensível esta relação (AGUIAR, CORREA, 2013, FERRACIOLI, 2007). Para Aguiar e Correa (2013), é justamente essa clareza na relação entre os conceitos que faz dos mapas conceituais um instrumento mais rico do que outros organizadores gráficos. Podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem tanto como estratégia de ensino, como foi no caso da proposta formativa, quanto como instrumento avaliativo (FERRACIOLI, 2007).

Os mapas conceituais são proposições entre conceitos que tem por finalidade responder a uma pergunta focal (AGUIAR, CORREA, 2013, FERRACIOLI, 2007). Na nossa proposta formativa, especificamente, é utilizado para ajudar na compreensão da abordagem TPACK, a partir da leitura de artigos e do resgate dos conhecimentos prévios sobre tecnologia, pedagogia e física, atividade realizada no momento anterior.

Compreendemos que, a partir do movimento de construção dos mapas conceituais, eles têm a oportunidade de resgatar, reelaborar e integrar conhecimentos de maneira consciente, refletindo conceitualmente sobre a abordagem TPACK. Ao mesmo tempo, busca-se provocar a reflexão sobre a natureza da abordagem TPACK, que envolve conhecer as diferentes categorias do conhecimento necessárias para integrar tecnologias na formação inicial de professores (ESPÍNDOLA, 2010; JIMOYIANNIS, 2010). Para Jimoyiannis (2010), identificar quais são esses conhecimentos e como eles se articulam é o que permite aos professores irem além de abordagens simplistas que tratam a tecnologia apenas como um “complemento”.

Além da questão especificamente relacionada à atividade de construção, individual e coletiva do mapa sobre a abordagem TPACK, os participantes, de uma maneira geral, apontaram que as estratégias adotadas na proposta refletiram uma abordagem adequada para a integração dos diferentes conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

No momento 1 pude vivenciar várias atividades que abarcam desde o fazer até o colaborar. Além disso, as atividades estavam bem distribuídas ao longo do momento 1 fazendo com que cada habilidade (conhecimento) fosse trabalhada de maneira integrada. (P.O.1).

Sim, eu acho que no geral ela tratou bem esses conteúdos e conseguiu articular eles né. Pode ser que em algum momento ou outro esteja tratando uma parte só dos saberes, mas no geral ela conseguiu articular esses três conhecimentos que é o objetivo. Então na mesma proposta que tem um artigo com conhecimento pedagógico tem ali uma tecnologia junto então mostrando como usar esta tecnologia e articular ela com o conhecimento de conteúdo também. Talvez a questão do conteúdo né, o conteúdo na realidade foi revisto mais... eu teria que me lembrar agora ...não, no geral sim, eu acho que conhecimento pedagógico tecnológico de conteúdo estão bem articulados sim dentro de cada uma das etapas. [...] todas as

propostas tinham lá uma atividade pra ser feitas, essas atividades geralmente trabalhavam esses conteúdos né dentro do modelo. Não trabalhavam um conteúdo (querendo falar sobre conhecimento) isolado, um conteúdo aqui ou uma etapa que só envolvia conteúdo pedagógico, uma outra etapa que só envolvia conhecimento de conteúdo não. Eu acho todas as etapas tentavam de uma forma ou de outra os três saberes, os três conhecimentos. Eu acho que foi bem articulado nesse sentido. (P.O.1)

Ela [a proposta formativa] vai permitir o conhecimento da tecnologia. De trabalhar com vídeos, programas de análise de vídeo ... com simuladores também, A construção de roteiros para a integração de simuladores, é um conhecimento importante também, Na hora de construir o roteiro com o simulador para discutir algum tema, aí tem a questão pedagógica também que vai ter que usar, qual metodologia você vai usar, se é investigativo, se não é, eh e assim eh pra cada um desses temas aí você vai ter que pensar na metodologia que você vai usar. Então acho que vai ser um aprendizado. com certeza positivo aí.” (P.O.2)

A integração dos diferentes conhecimentos necessários para a prática docente não é um processo simples, muito menos mecânico. A abordagem TPACK demanda estratégias voltadas para o ciclo de reflexão-ação (MISHRA; KOEHLER, 2006). Como apontam muitos autores, os professores, mesmo de maneira não consciente, mobilizam no cotidiano de suas práticas diferentes conhecimentos (CORTELA, NARDI, 2020; TAGLIATI et al., 2018). O que se defende na literatura sobre formação de professores para/com o uso de TD é que o processo de tomada de consciência sobre estes diferentes conhecimentos, como um amálgama integrado de saberes, pode potencializar o desenvolvimento profissional reflexivo e crítico (PESSOA, COSTA, 2015; ESPÍNDOLA et al., 2020), favorecendo que na futura prática docente, o professor tenha maior facilidade na superação dos desafios cotidianos.

Outra sucategoria que emergiu dos participantes para caracterizar suas visões sobre a estratégia Aprender refletindo é a **Reflexão por meio do resgate de concepções e registros prévios**. Essa estratégia foi estimulada nas atividades iniciais de levantamento das concepções iniciais dos licenciados sobre física, pedagogia e tecnologia, assim como ao longo de toda a proposta, na medida que os estudantes eram provocados a rever suas próprias reflexões e a dos colegas, externalizadas nas narrativas.

Eu, eu, eu acredito muito no diário de bordo. Eu acho que é legal o aluno anotar, gravar o que ele percebeu que no momento, até mais do que gravar áudio e vídeo, entendeu? É uma coisa que ele vai ter que depois analisar e às vezes ele não tem tempo de analisar tudo. E o diário de bordo a gente não precisa analisar nada, que já tá vendo ali, ele já refletiu rapidinho, já percebeu ó, aconteceu isso, deixa eu anotar aqui, acho mais mais rápido para uma pessoa que não tem tempo assim igual os professores. (P.O.2)

No meu entender a construção de narrativas é muito importante para a construção da prática docente do licenciando. Com esses registros o licenciando pode rever sua prática e compartilhá-la com seus colegas. (P.O.1)

Acredito que seja uma proposta muito viável sim. Partir do que os estudantes já sabem sobre o assunto pode possibilitar com que estes estudantes consigam vincular novas ideias sobre a docência e as ferramentas que se pretende trabalhar e as concepções do ensino que os estudantes já tinham previamente (Professor supervisor)

Só que ele vai relatar a experiência dele, ele fala assim, caraca, minha experiência foi pobre. Caraca, minha experiência foi muito profunda, tendo mais conteúdos, mais situações, Então assim eles vão enfrentar esse desafio [...] (C.O)

É muito importante que os licenciandos tenham um momento para compartilhar suas visões sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Quando isso ocorre no início da disciplina o aluno terá a oportunidade de ver, no final, o quanto a sua visão mudou. O aluno terá a chance de avaliar sua prática docente ao longo da disciplina, tendo vários atores como indutores deste processo (P.O.1).

Como discute-se na literatura, essa estratégia de resgate pode servir tanto para motivar os alunos a aprender novos conceitos e fenômenos a partir de suas concepções prévias, relembrar e aprofundar as reflexões realizadas durante a própria disciplina, quanto para perceber possíveis mudanças nas visões anteriores (CONCEIÇÃO, SILVA, 2016). Estimular o licenciando refletir sobre a experiência pela qual passou, e também já a relatou, o faz retomar aquele momento e procurar perceber o quanto teve de aprendizado ou não, o que é considerado essencial no conceito do professor reflexivo e segundo diferentes autores, é fundamental, para o desenvolvimento do TPACK (COLLING, RICHIT, 2018; NIESS, 2005; TRAESEL, SCHMITT, 2018). Para Conceição e Silva (2016), conhecer essas concepções dos discentes é essencial pois, segundo os autores, a prática docente está ligada à vivência dos licenciandos com o contexto escolar antes mesmo de terem iniciado a graduação e essa vivência influencia o modo de articular diferentes conceitos (PEREIRA et al., 2017). Para Hartmann e Goi (2019), o “tornar-se” professor partirá dessas vivências e percepções adquiridas durante a realização do estágio supervisionado.

Esse retorno nas questões e no que foi desenvolvido ao longo da proposta é destacado pelo professor orientador 2. O participante aponta que fazer o licenciando refletir sobre a forma de abordar determinado conteúdo o faz pensar em estratégias que podem ajudar o aluno no entendimento e visualização de um determinado conteúdo de física:

Acho que dá pra passar pra eles isso, por exemplo, você vai ensinar ondas, qual a melhor maneira de ensinar ondas, não é fazendo experimento, é porque no experimento você não enxerga muito bem as ondas. Onda eletromagnética você não enxerga. Você enxerga a luz, não vê ela como onda. Você não enxerga o som. Aí você pode usar uma simulação na qual você visualiza as ondas. (P.O.2)

Essa visão pautada no diálogo constante com os alunos, a partir dos conhecimentos que possuem e reflexões que vão desenvolvendo ao longo da prática educativa é discutida por

Schön a partir de sua visão de profissional reflexivo (SCHÖN, 1992; 2000). O profissional que reflete-na-ação, ou seja, no momento que é surpreendido ao ser questionado sobre determinado assunto. Uma *reflexão sobre a ação*, na qual ele irá refletir mentalmente sobre a ação para analisar o processo. E, por fim, irá *refletir sobre a reflexão-na-ação* procurando refletir sobre o que aconteceu durante a sua aula e projetar estratégias futuras. Esse ciclo de Schön permite que o professor, ou futuro professor, defina a melhor estratégia pedagógica (conhecimento pedagógico) para abordar um determinado conteúdo podendo fazer uso de uma determinada tecnologia digital (LEAL et al., 2015). Assim, teremos as categorias de conhecimento que compõem o TPACK sendo desenvolvidas no processo de formação, em um processo de sinergia reflexão-ação.

Esse processo de sinergia nos leva à última subcategoria, denominada **Reflexão por meio do olhar de estranhamento do contexto educativo** que diz respeito à presença dos licenciandos na escola em diferentes dinâmicas de ensino-aprendizagem. Ressalta-se que os licenciandos foram estimulados a realizar suas atividades de observação da rotina escolar a partir de um olhar de estranhamento, o que possibilitaria uma articulação entre o que está sendo observado no cenário escolar e reflexões colocadas pela estrutura da disciplina e pelo professor de estágio, a partir de uma perspectiva problematizadora.

O Professor Orientador 2 defende a importância dessa reflexão para que o licenciando possa compreender a dinamicidade do processo de planejamento educativo.

“É, eu acho interessante que as coisas acontecem na sala de aula e você tem que ficar, ter aquele olhar atento do porquê que aconteceu. Alguma coisa que o professor falou, algum acontecimento pode levar a aula prum lado, leva a aula pro outro. Então esses detalhes que o aluno, o licenciando tem que começar a ficar atento e começar a pensar assim, não adianta a gente preparar uma aula e chegar lá e achar que aquilo ali já tá feito. Não, na hora que você tá dando sua aula uma parte do planejamento tá sendo feito ali também. Uma coisa que eu sempre percebi como professor, é um professor tem que ter um olhar muito sensível. Observar os alunos, observar o comportamento deles, sentir como vai sendo a sua aula e corrigindo a rota, na hora ali. E com o tempo os nossos estagiários também têm que ir aprendendo isso aí. Eu gostei desse termo estranhamento aí. Bem interessante.”

Este termo, estranhamento, está no sentido de que o licenciando vai para a escola de educação básica, local que ele conhece bem por ter passado boa parte da sua vida discente, mas agora na posição de um futuro professor, portanto, com uma perspectiva de observar o contexto escolar com um olhar ainda não utilizado. Essa relação do licenciando com o professor da escola básica e o contexto escolar, é importante para que seja realizada uma teorização da prática sendo, essa teorização, também, um dos objetivos da observação (WARDENSKI, 2019). A escola traz uma perspectiva de ambiente familiar (BITTENCOURT, RODRIGUES, 2016; PIETRI, 2017) e dessa forma, o licenciando deve

procurar este lugar, como uma forma de se distanciar contexto para poder analisar tentando desmitificar este lugar e buscar um olhar de pesquisador (PIETRI, 2017).

Eu acredito que sim de fato, o fato de ser coletivo faz com que eles se sintam parte do processo mais do que meramente reprodutores de algo que foi feito por outras pessoas. Então eu acho que o engajamento e o olhar fica diferente porque ele, o fato dele poder se manifestar faz com que ele olhe com atenção pra saber que de fato ele gostou e o que ele não gostou. O que ele percebeu de diferente. E outra coisa que me permita aí aumentar um pouquinho a resposta. Eu acho que é Pandura cara que falou o seguinte: que de todas as profissões, depois eu posso **procurar a referência certinho mas eu acho que foi ele que falou, de todas as profissões, a única que tem um componente ingrato no estágio é a carreira docente. Por quê? Porque não há esse estranhamento, porque o aluno volta prum espaço que lhe é familiar.** Porque ele é oriundo dali. O enfermeiro, quando ele vai pro estágio, ele vai pra um estágio totalmente novo, então ele vai com aquele olhar, mais atento porque é algo diferente pra ele. O estagiário da engenharia a mesma coisa. O estagiário docente ele volta num espaço que ele ficou ali pelo menos ali treze, quatorze anos. Então é um espaço conhecido. Só que não é conhecido porque ele precisa desse olhar de estranhamento que vocês procuraram despertar. Então é fundamental nesse sentido pra tentar mostrar que não, agora a gente vai olhar com outro olhar, não com olhar de aluno, é um olhar Atuante. (TE)

Essa perspectiva do olhar atuante e de estranhamento reforçada pelo especialista em TE vai ao encontro do que a literatura discute em termos de desafios da formação nos estágios supervisionados, em que os licenciandos acabam não exercitando uma postura questionadora e protagonista para pensar de maneira situada nos problemas das escolas, partindo de soluções pré-concebidas decorrentes de suas crenças e vivências prévias (CORTELA et al., 2020; PANIAGO et al., 2018).

A observação desse espaço escolar deve configurar uma oportunidade de aprendizado, com os colegas e os professores em exercício (CASSAB, 2015; WARDENSKI, 2019). Este lugar, quando assumido pelo licenciando como um local de pesquisa e problematização das realidades pedagógicas, pode-se configurar oportuno para que este licenciando ressignifique as possibilidades e os desafios enfrentados pelos professores das escolas de educação básica (CASSAB, 2015, WARDENSKI, 2019). A partir desta perspectiva, entendemos esse olhar de estranhamento como um importante instrumento na formação deste licenciando.

Os resultados e as categorias identificadas mostraram que muitas estratégias formativas vivenciadas podem estimular a reflexão de diferentes formas. As narrativas digitais, por exemplo, se constituem em desencadeadores de um processo reflexivo tanto no momento da escrita, em que os licenciandos podem externalizar diferentes vivências e questões disparadoras (questões que os chamaram a atenção), quanto posteriormente (ao final da disciplina ou mesmo anos após ela), ao reler e lembrar o que foi escrito, resgatando reflexões prévias.

Ao mesmo tempo, a observação na escola, que tem lugar mesmo quando o aluno está

trabalhando ativamente, também desencadeia processos reflexivos, principalmente se forem acompanhados de provocações colocadas pelo professor de estágio e pelos pares.

O processo reflexivo na formação docente é amplamente defendido na literatura, de uma maneira geral (CASSAB, 2015; GHEDIN, 2012; PIMENTA, GHEDIN, 2012; TURCHIELO, ARAGON, 2019) e, em particular, na formação para com o uso de TD (ESPÍNDOLA et al., 2020; GOULART et al., 2018; SANTOS, SANTOS, 2017).

No entanto, como discutimos em nossa revisão da literatura (ANDRADE, COELHO, 2018; ESPÍNDOLA, 2010; GIANNELLA, 2007) e é corroborado pelo especialista em TE, a formação de professores para/com o uso de TD ainda possui uma visão instrumental e pouco crítica destas ferramentas, o que procuramos ressignificar a partir das estratégias adotadas.

[...] aparecem [discussões sobre TDIC na formação dos professores], mas sem objetividade e sem clareza nos próprios currículos de formação de professores. Então, essa temática, ela é fundamental, ela é urgente que se faça uma pesquisa melhor sobre isso, principalmente no que diz respeito a intencionalidades, possibilidades e intenções. a intencionalidade já tinha falado, mas ter uma clareza de utilizações sobre as tecnologias na formação. Eu acho que não tem. Não que não exista o uso das tecnologias na formação e nos currículos. Existe. Mas é assim, um negócio muito solto, de fato não leva em consideração, por exemplo, a autonomia do aluno, não leva em consideração a possibilidade de você utilizar essas tecnologias pra formação mais reflexiva do aluno. Uma das coisas que a gente tá percebendo ali é só o uso de uma ferramenta enquanto meramente um instrumento. Ela é muito instrumental e deveria ser, instrumental como suporte para reflexão. (PTE)

Observamos aqui como o campo da teoria crítica da tecnologia é essencial para a integração de tecnologia baseada na abordagem TPACK, uma vez o conhecimento tecnológico não envolve apenas a compreensão técnica e de funcionamento dos equipamentos e diferentes plataformas, mas saber como podem contribuir, potencializando o processo de ensino-aprendizagem mostrando a complexidade desse processo de integração (VOOGT, MCKENNEY, 2017) sendo necessário uma postura ativa e reflexiva dos professores a partir de demandas particulares de seus temas, currículos e contextos de ensino (SELWYN, 2017). Como discute Giannella (2007), com base na perspectiva de Feenberg (1999), as potencialidades de uma determinada tecnologia envolvem, de maneira integrada, seus atributos funcionais/técnicos, com as intencionalidades pedagógicas dos agentes da prática educativa. Além disso, a autora aponta que o perfil inventivo e criador do professor pode fazer com que uma ferramenta simples possa ser integrada com potencial pedagógico inovador. Estas premissas são fundamentais para processos de formação docente, que devem estimular oportunidades de experimentação/reflexão diversificadas e situadas em cenários reais de ensino-aprendizagem.

## 4.4 Aprender Colaborando

Como apresentado no capítulo de revisão da literatura, a estratégia Aprender colaborando, ancorada nos princípios do construtivismo social, enfoca a participação ativa e interativa de todos os atores envolvidos nos processos educativos, a partir da visão de que o conhecimento é um constructo social (VYGOTSKY, 1987; ROGOFF, 1998).

O Quadro 7 apresenta uma síntese das potencialidades de uma estratégia apoiada no Aprender colaborando, especificamente relacionados à integração de TD na disciplina de estágio supervisionado, segundo os participantes de nosso estudo. Desafios para a implementação desta estratégia também são discutidos.

Quadro 7: Subcategorias da estratégia Aprender colaborando e exemplos de trechos de falas dos participantes

Subcategoria	Exemplos de falas dos participantes
<b>Compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo</b>	<p>A produção de roteiros de forma colaborativa em muito contribui para a formação do licenciando. No trabalho colaborativo os estudantes podem compartilhar suas ideias, ações e expectativas (P.S.)</p> <p>Agora por exemplo, a construção do plano de aula é uma atividade colaborativa que tinha um feedback dos colegas... a própria construção do mapa conceitual, colaborativo também porque ele depois iria ser compartilhado, então dá um caráter colaborativo e também estimula a autonomia do aluno porque na prática não é só o feedback do professor, ele vai buscar o feedback dos colegas. (P.O1)</p>
<b>Engajamento no aprendizado entre pares/discentes</b>	<p>Só para complementar aqui Ramon, sobre a última pergunta: como que isso pode influenciar na formação docente do licenciando? Talvez até enaltecer isso. Que os professores precisam deixar os alunos interagirem entre si pra trocar essas ideias, porque às vezes o que torna o aprendizado de um ou outro aluno é realmente essa interação social, essa troca de ideias entre eles com talvez com linguagens típicas deles. Se você for explicar o conceito de vórtice pra alguém, você tem uma linguagem, quando você falar vórtice nem todo mundo entende o que é a palavra vórtice. As vezes a pessoa vai falar assim, a não, turbilhão. Poxa, eu nem pensei em falar a palavra turbilhão. Verdade. Aí um aluno que aprendeu o conceito, pega aquilo e passa para o colega. Para formação deles é bem interessante eles vivenciarem isso no estágio. (CO)</p> <p>Sim, acredito que ao fazer uma retrospectiva da sua própria jornada e conhecer outras histórias, pode se tornar mais fácil para sintetizar a concepção que os estudantes possuem sobre a educação, aprendizagem e seus objetivos como profissionais. (PS)</p>
<b>Fortalecimento do papel discente como colaborador na produção/difusão de materiais educativos e de divulgação científica</b>	<p>(...) já tô imaginando uma potencialidade futura aí. Vamos supor que você vai dar estágio 1, aí você já pede pra cada um deles criar ali um site, um blog [com os materiais produzidos ao longo da disciplina], mas que não vai ser fechado não, ele vai continuar durante todos os estágios. Então quando ele entrar em estágio dois ele já pode apresentar alguma coisa que tá lá, os alunos do estágio dois já podem eh apreciar o que tá lá também, Se puder socializar assim com êxito, o que ele fez seria fantástico (P.O2)</p> <p>[...] a proposta que vocês colocaram, de uso dessas ferramentas sociais [sites, blogs, etc] isso é muito bom cara. Na nossa formação acadêmica, mais</p>

	<p>arcaica, a gente não aprendeu a fazer isso, cara. E talvez a culpa dessa nossa formação ser tão acadêmica e longe da sociedade, não socializar o conteúdo acadêmico, seja nossa. E que está trazendo a tona esse analfabetismo científico que a gente está vivendo. Que as pessoas não conseguem entender o que é um dado estatístico. O que é uma probabilidade, o que é um evento médio, enfim, é fruto do que? A gente está muito distante do meio social, talvez colocar isso como pauta, de uma disciplina, poxa seja extremamente positivo. (CO)</p>
--	---

De uma maneira geral, ao analisarem a proposta formativa, os participantes elencaram diferentes atividades colaborativas que, segundo eles, são fundamentais para o **Compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo**. Essa troca acontece a partir de atividades formativas previamente estruturadas, planejadas para serem realizadas em conjunto, que estimulam o diálogo entre todos os alunos da turma. Pode assim, aumentar as possibilidades de se deparar com variadas ideias e opiniões, ampliando o repertório de questões e discussões a que tem acesso.

Assim, os participantes citaram tanto a construção do mapa conceitual que teve como objetivo compartilhar conceitos sobre o significado da abordagem TPACK, a construção de roteiros de observação/estranhamento do cenário educativo e a socialização não apenas das aulas desenvolvidas, mas de todo seu processo de planejamento.

A produção de roteiros de forma colaborativa em muito contribui para a formação do licenciando. No trabalho colaborativo os estudantes podem compartilhar suas ideias, ações e expectativas (P.O.1)

A proposta da criação da construção de roteiro colaborativo que você colocou até via Google Docs, poxa, hoje, bem acessível, bem direto pros meninos. Ela ficou muito bem bolada, tá? (CO)

Então, na verdade, que que eu vou fazer? Eu vou acabar incorporando muito do que eu digo que você trouxe à tona aqui. O uso mais evidente e colaborativo do mapa conceitual, o padlet eu já tinha utilizado mas não tinha feito isso da maneira proposta aqui, colaborativa. É mesmo uma proposta para uma disciplina de estágio, Eu achei bacana. É uma construção colaborativa bem legal de se fazer. (CO)

Como apontam diversos autores (ALMEIDA, PRADO, 2003; TORRES, AMARAL, 2011; VALENTE, 2014), o potencial comunicativo e colaborativo das TD favorece o levantamento de hipóteses, questionamento, contraposição e compartilhamento de ideias, elementos fundamentais do processo de investigação científica e formação docente.

Este processo colaborativo pode potencializar a formação dos licenciandos, a partir de uma perspectiva pautada na construção de comunidades virtuais de aprendizagem, em que os membros possuem diferentes expertises, contribuindo de diferentes formas com o aprendizado

uns dos outros (ALMEIDA, PRADO, 2003; SANTOS FRANÇA et al., 2020; TORRES, IRALA, 2014). Essa perspectiva de comunidade é reforçada pelo especialista em TE:

as tecnologias potencializam porque rompem com barreiras importantes como a questão do espaço e do tempo, a gente pode compartilhar com alunos, por exemplo, da licenciatura em Petrópolis, como a gente está fazendo aqui na entrevista, então assim, auxilia e muito ampliando as possibilidades, ampliando exatamente esse compartilhamento e a construção do saber. As potencialidades são enormes porque você, a partir do momento que você socializa, dentro das teorias que vocês escolheram para estudar, faz todo sentido pensar nessa socialização porque eu também compartilho dessa linha mais construtivista de que o aprendizado, pelo menos a importância daqueles aprendizados, ele só tem sentido dentro da comunidade.

Esta visão é corroborada por Dillenbourg e Schneider (1995), que propõem a formação de grupos de membros com diferentes níveis de conhecimento para que possa ocorrer uma ajuda potencial entre seus componentes. Este tipo de perspectiva busca superar modelos centrados na informação/no professor e valorizam o papel de toda a comunidade de aprendizagem, uma vez que, como apontado por Oliveira et al (2013), é no coletivo que se constrói a práxis.

Em especial, é importante destacar a valorização do papel do professor supervisor como agente chave neste processo colaborativo, pois como discute-se na literatura, ainda há uma desconexão entre escola e universidade nos estágios supervisionados, com pouco diálogo entre os contextos e atores (CONCEIÇÃO, SILVA, 2016; PEREIRA et al., 2017). Essa preocupação foi destacada pelo coordenador:

(...) ela [a proposta] depende muito da realidade da escola e o **contato com o professor supervisor**. Porque os elementos propostos na etapa de vocês ela propicia [integração situada das TD]. Maaaaas, o resultado final pode ser boicotado, vamos dizer assim né? Se o professor supervisor não tiver pra essas peculiaridades né? Há uma “co-dependência” né? (...) tem que ter esse cuidado, tá? Então se respondemos explicitamente, propicia, traz, né? Uma possibilidade de criar, né? um plano de aula adaptado pra realidade da escola? **Tem**, tem todos os elementos, porém não é garantia que o aluno vai conseguir criar isso né com pauta só no papel do outro professor orientador né, e e aí o papel do professor supervisor também ao mesmo tempo.

Reforçando o potencial das parcerias universidade-escola, diversos autores se debruçam na discussão específica sobre os estágios supervisionados como espaço oportuno para a colaboração entre professores-orientadores, professores-supervisores e licenciados (CONCEIÇÃO, SILVA, 2016; CYRINO; SOUZA NETO, 2017; PIMENTA, 2005; SARMENTO; GIANNELLA, 2021). Segundo estes autores, a visão colaborativa no estágio é fundamental para um processo formativo pautado na aprendizagem docente e no desenvolvimento profissional (em contraposição a modelos hierarquizados, verticais e pouco

dialógicos). Nesta direção, pode-se dizer que o modelo de “experimentação conjunta” proposto por Schön (2000) é uma importante estratégia colaborativa em que todos os atores possuem conhecimentos relevantes a serem compartilhados na construção de metas comuns. Como aponta Bretones (2006), na experimentação conjunta, parte-se de um problema cotidiano sobre o qual todos trabalham juntos, como um projeto de investigação colaborativa. Este já é um desafio antigo e a incorporação de TDIC como um dos eixos de aprendizagem e prática no estágio reforça a importância do diálogo e construção conjunta das propostas. Destacamos assim, um contraponto apresentado pelo pesquisador em tecnologia educacional que sugere trazer o aluno da escola de educação básica para participar do processo de construção do planejamento da aula de intervenção do estágio supervisionado:

Quando a gente pensa no tpack, estamos falando no professor. Então é uma coisa assim, ela foi focada no professor porque precisava ser focada no professor porque o tpack, ele observa isso. Uma das minhas sugestões que eu coloquei naquele artigo que eu escrevi sobre o tpack, que se pensasse num tpack que focasse no que os alunos da escola básica pensam sobre as tecnologias. A gente não consulta isso cara, porque a gente cria o planejamento e todo planejamento foi criado com essa perspectiva, que normalmente a gente faz, o professor se sente à vontade usando simuladores, o professor se sente à vontade usando gamificação, porque ele gosta, mas a gente não pensa muito ... um passo antes e perguntar como é que vocês acham que aprendem mais e aí então começar o planejamento. Por isso eu acho que é importante a gente começar a pensar nessa introdução dos alunos da escola básica na construção do processo ... uma sugestão mas não sei se ela é fácil aplicação ou não. Eu acho que seria importante a gente trazer o aluno da escola básica pra dentro do planejamento. Então talvez pensar em formas de incluir esse aluno da escola básica no planejamento. Por exemplo, Quais são os assuntos que ele tem mais curiosidade de aprender )PTE)

Esse problema trazido pelo especialista em tecnologia educacional é discutido na literatura (BACCON, ARRUDA, 2010) que aponta que nem o professor da escola de educação básica e nem o aluno são convidados a participar do processo de planejamento, e que o licenciando, muitas vezes, é visto como um intruso no ambiente, o que acaba causando um certo desconforto para ambos, licenciando e professor supervisor (BACCON, ARRUDA, 2010). Especificamente em relação à integração de TD, muitos estudos têm reforçado que, em função da maior familiaridade e uso cotidiano destas ferramentas pelos alunos, os professores têm contado com suas experiências e saberes na construção de atividades educativas mediadas (BONILLA, PRETTO, 2015; VELOSO et al., 2016)

A valorização de um processo de ensino-aprendizagem colaborativo pressupõe, como discute Torres e Amaral (2011), o intercâmbio de papéis entre professores e alunos. E nos leva, portanto, a segunda subcategoria extraída das falas dos participantes que destacaram o **Engajamento no aprendizado entre pares/discentes.**

Nesse caso, entra em destaque uma colaboração autônoma e espontânea dos licenciandos, que tem a iniciativa de compartilhar experiências e conhecimentos entre si durante diferentes momentos das atividades formativas. Nesse sentido, destaca-se a fala do Coordenador, que ressalta as contribuições dessas trocas espontâneas entre alunos para o desenvolvimento de conhecimentos de conteúdo, tanto por parte de quem precisa “explicar” conceitos, quanto de quem tem acesso a essas explicações, em uma linguagem mais adequada à sua faixa etária e familiaridade com os assuntos.

Só para complementar aqui Ramon, sobre a última pergunta: como que isso pode influenciar na formação docente do licenciando? Talvez até enaltecer isso. Que os professores precisam deixar os alunos interagirem entre si pra trocar essas ideias, porque às vezes o que torna o aprendizado de um ou outro aluno é realmente essa interação social, essa troca de ideias entre eles com talvez com linguagens típicas deles. Se você for explicar o conceito de vórtice pra alguém, você tem uma linguagem, quando você falar vórtice nem todo mundo entende o que é a palavra vórtice. As vezes a pessoa vai falar assim, a não, turbilhão. Poxa, eu nem pensei em falar a palavra turbilhão. Verdade. Aí um aluno que aprendeu o conceito, pega aquilo e passa para o colega. Para formação deles é bem interessante eles vivenciarem isso no estágio. (CO).

Óbvio que as pessoas que estão fazendo o curso de licenciatura, se elas forem muito introvertidas, fica até complicado. Talvez o fato de estarem em conjunto, óbvio, é uma proposta já mais avançada, E o fato também de a gente estar no remoto ou utilizando uma plataforma colaborativa online, talvez a pessoa até se abra mais fácil. Ela consiga ali comentar e participar. de uma maneira apropriada. (CO)

A interação com os colegas pode potencializar a aprendizagem dos alunos (ARAUJO, MAZUR, 2013; OLIVEIRA et al., 2015), uma vez que estes se sentem mais à vontade para discutir com seus pares suas dúvidas e questionamentos em relação ao conteúdo trabalhado. Muitos trabalhos têm discutido que o aprendizado online, especialmente colaborativo, favorece o engajamento de estudantes que presencialmente possuem dificuldade de se expor (TORRES, IRALA, 2014).

No método de Instrução pelos pares (ARAUJO, MAZUR, 2013; OLIVEIRA et al., 2015), por exemplo, o professor apresenta questões conceituais para que sejam discutidas primeiramente entre os alunos, para posterior debate com o professor. Além disso, como apontado pelo coordenador e, também discutido na literatura (ARAUJO, MAZUR, 2013; TORRES, IRALA, 2014) o aprendizado com os colegas é facilitada pelo fato de ficarem livres para usarem suas próprias palavras e adotarem, de uma maneira geral, um vocabulário mais comum e próximo de sua realidade. Logicamente, a partir da interação e debate entre os alunos, o professor poderá mediar, resituar possíveis equívocos/desentendimentos, mas de uma maneira muito mais colaborativa e quebrando hierarquias.

O compartilhamento de narrativas sobre os eventos vivenciados nas escolas também foi valorizado como aprendizado colaborativo.

Isso realmente está na proposta, me lembrei claramente. Porque a pessoa tinha que colaborar, distribuir sua narrativa e de fato, ela contribui muito porque dá uma visão para um colega de como foi a aplicação ou a prática dele, e isso pode, de certa forma fazer com que um colega que não estava lá presente, que não era um ouvinte, pode fazer com que ele tenha uma visão, é como se ele fosse um observador externo. (P.O.1).

Eu vejo as narrativas colaborativas como muito proveitosas, eu sei que é uma diálogo na disciplina de estágio já é nativo, mas a maneira que está proposta aqui ficou mais evidente. Então fica mais latente essa demanda da colaboração dele e a produção. (C.O.)

Sim, acredito que ao fazer uma retrospectiva da sua própria jornada e conhecer outras histórias, pode se tornar mais fácil para sintetizar a concepção que os estudantes possuem sobre a educação, aprendizagem e seus objetivos como profissionais. (PS)

“eu acho que aquela abordagem de você pedir pro aluno discutir a postagem do outro colega é um ponto importante por que, ao mesmo tempo que ele avalia o que ele disse, ele avalia o que o outro disse e às vezes ele pega até elementos que foi usado pelo colega e se apropria daquilo ah não, faz sentido que o colega falou e passa a usar como se fosse seu. Então, acaba trazendo essas dimensões aí da colaboração, gerando reflexão e gerando apropriação de conhecimento.” (especialista em TE)

Observamos que as falas supracitadas destacam a importância das narrativas como uma estratégia que será colaborativa na medida em que os relatos serão compartilhados e comentados, contribuindo com a construção de um amplo repertório de experiências e reflexões vivenciadas em diferentes cenários escolares. A colaboração na narrativa requer um distanciamento e estranhamento na medida que o contexto que o leitor está analisando não o pertence. Esse distanciamento acontece também na própria construção da narrativa, pois o licenciando terá que refletir sobre os pontos que foi solicitado narrar/refletir (WARDENSKI, 2020). Dessa forma, notamos que a colaboração conduz a reflexão promovendo uma aproximação entre as duas estratégias de aprendizagem. Nesta direção, vale destacar o trabalho de Egg (2005) que analisou marcas discursivas que representassem processos de reflexão-ação (Schön) de professores de física buscando ressaltar o potencial das ferramentas comunicacionais assíncronas para a integração de eventos colaborativos e reflexivos, na medida em que oferecem a possibilidade de participação prolongada, armazenamento e recuperação dos diálogos estabelecidos.

Finalmente, a terceira subcategoria construída a partir das visões dos participantes para caracterizar a estratégia Aprender colaborando, diz respeito ao **Fortalecimento do papel**

## **discente como colaborador na produção/difusão de materiais educativos e de divulgação científica.**

Este atributo busca valorizar estratégias em que os licenciandos se coloquem no papel de formadores ao desenvolverem materiais que possam futuramente (ou ao mesmo tempo se utilizados paralelamente em nos estágios I e II), colaborando com o aprendizado de colegas em formação.

Assim, o P.O2 e o CO reforçaram a construção dos blogs que reuniam as produções dos alunos, especialmente os materiais com os relatos das intervenções docentes vivenciadas, como importante estratégia. Eles consideram vital essa divulgação uma vez que essa troca de experiência é importante não apenas como uma prática docente, mas também como atividade científica passando conhecimento para outras pessoas, sobre as potencialidades e desafios, o processo de tomada de decisão em relação às estratégias pedagógicas e tecnológicas adotadas em função das problemáticas de ensino e dos contextos, o que deu certo e o que deu errado. Essa troca é importante, segundo os professores, porque não aprendemos sozinhos; essa troca auxilia muito o licenciando (que está produzindo/compartilhando e o que está observando/refletindo sobre a prática vivenciada) no aprendizado da profissão docente.

Já até pensei um pouquinho numa alternativa da gente colocar as disciplinas de estágio em contato (...) que o final do estágio três ele [o aluno] já apresenta algo pronto pra que tivesse tempo de ser apreciado [pelos outros alunos de estágio]. Porque sempre quando o aluno faz até uma coisa interessante e acaba não dando tempo dele divulgar, entendeu? (CO)

(...) já tô imaginando uma potencialidade futura aí. Vamos supor que você vai dar estágio 1, aí você já pede pra cada um deles criar ali um site, um blog [com os materiais produzidos ao longo da disciplina], mas que não vai ser fechado não, ele vai continuar durante todos os estágios. Então quando ele entrar em estágio dois ele já pode apresentar alguma coisa que tá lá, os alunos do estágio dois já podem eh apreciar o que tá lá também, Se puder socializar assim com êxito, o que ele fez seria fantástico (P.O2)

Nas falas dos participantes sobre este potencial colaborativo, surgiu uma importante crítica em relação à licenciatura de física (como de outras áreas) que diz respeito à falta de articulação e continuidade dos estágios:

[...] o único comentário que eu vou fazer é que assim, acho que no Ifes de Cariacica essa proposta é a melhor proposta que já teve. Tanto o que eu vi os professores dando aula de estágio, me incluo junto também. Essa é uma proposta completa e que nunca teve uma igual assim. Acho que eu até falei pra você pegar a próxima disciplina de estágio 1, já começar a moldar os alunos desde o início. Porque se você pega o aluno em estágio três, você vai pegar um aluno que já fez estágio dois, estágio um, talvez de forma não adequada, entendeu? Isso vai atrapalhar um pouco. Mas se você já encaminha eles nessa direção, eu acho que vai dar resultados mais

positivos. (P.O.2).

Uma retomada ao que foi discutido no estágio 1 e 2 seria importante nesta etapa. Isso ajudaria o licenciando identificar o ponto de partida. Sugiro acrescentar na atividade a distância um fórum para discutir o estágio 1 e 2, porque os estágios muitas vezes não se integram. (PO1)

O P.O.1 aponta a necessidade de retomar o que foi discutido nas disciplinas de estágio supervisionado 1 e 2 como forma de articular os conhecimentos discutidos nessas disciplinas e sedimentar esses conhecimentos. Essa fragmentação no currículo é apontada por alguns autores (GATTI, 2013; MEDEIROS, CABRAL, 2006, WARDENSKI, 2020) como umas das problemáticas na formação de professores, o que acaba dificultando uma visão mais ampla da formação uma aproximação entre os saberes, e uma falta de integração entre as disciplinas (MEDEIROS, CABRAL, 2006). Para Wardenski (2020), essa fragmentação contribui para uma separação entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo, o que reflete a falta de colaboração, de uma maneira geral, do corpo docente.

Em relação à colaboração docente como uma dinâmica importante a ser vivenciada na formação dos futuros professores, o TE levanta um outro desafio relevante para os cursos de licenciatura.

Eu sei que nessa etapa aí eu acho que não tem, mas talvez pensar trabalhar um pouco melhor a Codocência. Criar espaços de inserção do estagiário pra que de fato se consolide dentro dele esse novo papel. Não seja só uma parte de um curso, entendeu? Porque senão ele fica ali retroalimentando aquela postura de aluno. Eu acho que a codocência nesse aspecto aí pode ajudar a reforçar esse novo papel, consolidar aquilo dentro dele. Não, eu também tenho um espaço de atuação aqui, de produtor. Eu acho legal cara pensar na codocência nessa parte de estágio.

A codocência é apontada na literatura (SANTOS et al., 2019; SILVA, MARTINS, 2021; SILVA, MATTOS, 2016) como uma forma de pensar a formação do licenciando como um trabalho colaborativo entre professores orientadores, supervisores e licenciandos. A construção do planejamento, avaliação e os diálogos entre estes envolvidos, configura a codocência (SILVA, MARTINS, 2021). Alguns autores (SANTOS et al., 2019; SILVA, MARTINS, 2021) entendem que a codocência pode produzir aprendizados tanto dos licenciandos como dos professores formadores, ou seja, ambos aprendem neste processo. É uma forma de trabalhar a docência de forma conjunta, onde professores e alunos aprendem juntos e onde todos são responsabilizados pelo aprendizado dos estudantes (SILVA, MATTOS, 2016). Também pode ser entendida como uma sala de aula no qual dois ou mais professores atuam juntos (SILVA, MATTOS, 2016). Portanto, a codocência, levantada pelo pesquisador em tecnologia educacional, é uma forma de trabalho colaborativo que pode

contribuir, tanto para a formação do licenciando quanto dos professores orientadores. Dessa forma, vislumbramos uma excelente possibilidade de trabalho a ser contemplada em propostas formativas.

Por fim, ainda sobre este potencial de fortalecimento do discente como colaborador na produção e difusão de materiais produzidos nos estágios, foi destacada, especificamente a importância do papel social da universidade:

[...] a proposta que vocês colocaram, de uso dessas ferramentas sociais isso é muito bom cara. Na nossa formação acadêmica, mais arcaica, a gente não aprendeu a fazer isso, cara. E talvez a culpa dessa nossa formação ser tão acadêmica e longe da sociedade, não socializar o conteúdo acadêmico, seja nossa. E que está trazendo a tona esse analfabetismo científico que a gente está vivendo. Que as pessoas não conseguem entender o que é um dado estatístico. O que que é uma probabilidade, o que é um evento médio, enfim, é fruto do que? A gente está muito distante do meio social, talvez colocar isso como pauta, de uma disciplina, poxa seja extremamente positivo. [CO]

Citando o momento recente da Pandemia de COVID-19 e o fenômeno do negacionismo, o professor considera que a academia também tem uma parcela de responsabilidade uma vez que nos formou, de uma maneira geral, distante da sociedade, o que colabora para o analfabetismo científico. Assim como reforçado por muitos trabalhos, esta fala destaca a importância da aproximação universidade-sociedade, a partir da produção colaborativa, responsável e cidadã de conhecimento (TORRES, 2007). Como apontam Almeida e Valente (2012, p.60) “por meio da mediação das TDIC, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaços-temporais da sala de aula e das instituições educativas”. Portanto, pensar a estratégia Aprender colaborando tendo o discente como colaborador na produção e difusão do conhecimento no cenário da Cultura digital, reforça uma abordagem TPACK pautada na perspectiva do conhecimento aberto, tendo as TD como potencializadoras deste processo (BARTOLOMÉ et al., 2021; ESPÍNDOLA et al., 2020).

Os resultados relacionados com o aprender colaborando nos mostram que uma formação de professores pautada no diálogo e na colaboração para/com diferentes sujeitos pode estimular uma cultura negociada entre os professores em exercício. Isso porque, ao se deparar com estratégias formativas pensadas de maneira a estimular o compartilhamento de experiências e saberes entre os participantes, envolvendo toda ou a maior parte da turma, os participantes abordaram a colaboração e troca espontânea, realizada entre pares. Ou seja, os sujeitos procuraram refletir sobre o papel dos próprios alunos no processo de ensino-aprendizagem uns dos outros, possivelmente, estimulados pela organização do curso que avaliavam.

Além disso, de acordo com os resultados encontrados, a colaboração pode acontecer não apenas entre licenciandos da mesma turma, mas ser difundida para licenciandos de classes futuras, por meio do potencial mediacional das TDIC (ALVES, HECKLER, 2018; BONILLA, PRETTO, 2015). Em todos os casos, as oportunidades de “falar” e ouvir” destacam a relação com a estratégia aprender refletindo, tendo em vista que diferentes pontos de vista e questões para reflexão são trazidos para o debate, engajando os participantes em pontos críticos relacionados ao papel docente e ao Ensino de Física.

## 5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo geral pesquisar e desenvolver uma proposta formativa para a formação inicial de professores de física, orientada pela abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo. Em especial, analisamos as percepções de diferentes atores da prática sobre as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas na proposta, com a finalidade de discutir as potencialidades e desafios de abordagens de formação de professores para/com o uso de TD centradas na aprendizagem.

Desta forma, foi desenvolvida uma proposta formativa para a disciplina de estágio supervisionado III, no cenário do curso de Licenciatura em Física do IFES, em um formato híbrido, com atividades presenciais e a distância.

Levando-se em consideração que os modelos formativos que utilizam a abordagem TPACK como eixo estruturante geralmente não problematizam a necessária fundamentação teórica no que diz respeito aos princípios de ensino-aprendizagem (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2020), adotamos uma perspectiva construtivista (JONASSEN, 1998; MOREIRA, 1999; POZO, 1998) no desenvolvimento da proposta formativa. Em particular, nos inspiramos no modelo proposto por Giannella e Struchiner (2010) que propõem diferentes estratégias de ensino-aprendizagem, para a construção e análise de materiais educativos mediados por TD, orientados para uma abordagem pedagógica centrada na aprendizagem/estudante no contexto do ensino de ciências: aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando.

Participaram desse estudo, apreciando a proposta formativa e participando de entrevistas semiestruturadas, atores que possuem algum tipo de vínculo com a disciplina de estágio supervisionado, sendo eles: Dois professores orientadores da disciplina, o coordenador do curso de física do Ifes, um professor supervisor (professor da escola de educação básica) que costuma receber licenciandos de física e um professor pesquisador da área de TD no ensino de física e formação de professores.

Assim, tendo a proposta formativa como cenário de reflexão e debate, analisamos as percepções dos participantes sobre as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas, de maneira a qualificá-las, discutindo-se suas potencialidades e desafios.

O quadro 8 apresenta a caracterização de como cada uma das estratégias de ensino-aprendizagem (aprender explorando, aprender fazendo, aprender refletindo e aprender colaborando) pode contribuir com a construção de abordagens de formação de professores

centradas na aprendizagem e na integração entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Quadro 8: Caracterização das estratégias Aprender Explorando, Aprender Fazendo, Aprender Refletindo e Aprender Colaborando, para o desenvolvimento de propostas de formação de professores para/com o uso de TD centradas na aprendizagem/no licenciando

<b>Estratégias de ensino-aprendizagem</b>	<b>Caracterização</b>
Aprender explorando	Aprendizado pela pesquisa.
	Diversidade de fontes de informação.
	Mudança do papel do professor.
	Recursos educativos em diferentes formatos/linguagens.
Aprender fazendo	Planejamento educativo situado.
	Implementação de atividades educativas.
	Desenvolvimento de postura autoral e autônoma.
	Integração apropriada das TD no contexto educativo.
Aprender refletindo	Reflexão por meio da externalização de ideias e vivências.
	Reflexão por meio de questões norteadoras.
	Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos.
	Reflexão por meio do resgate de concepções e registros prévios.
	Reflexão por meio da observação distanciada do contexto educativo.
Aprender colaborando	Compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo.
	Engajamento no aprendizado entre pares/discentes.
	Fortalecimento do papel discente como colaborador na produção/difusão de materiais educativos e de divulgação científica.

No que diz respeito à estratégia Aprender explorando, emergiram das percepções dos participantes quatro atributos centrais: Aprendizado pela pesquisa, Diversidade de fontes de informação, Mudança do papel do professor e Recursos educativos em diferentes formatos/linguagens.

O **aprender pela pesquisa** diz respeito às relações entre a “pesquisa” e a “prática”, apontadas como atividades fundamentais na formação docente. Isso porque, a partir da integração de tecnologias digitais para a exploração de diferentes materiais, é possível promover uma articulação entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, o que é uma premissa da abordagem TPACK.

A busca de materiais que o auxiliem na construção de seu plano de aula pode ampliar

o repertório educacional do futuro professor, ao conhecer diferentes teorias e estratégias didáticas relacionadas, ou seja, estimulando uma conscientização sobre as relações intrínsecas entre teoria e prática, como discutido na literatura (MOURA, ASSIS, 2020; PACHECO et al., 2017). A partir do desenvolvimento da autonomia docente, eles podem até mesmo pensar em como incorporar concepções teóricas sobre o processo de ensino-aprendizagem em seu planejamento. Nesse contexto, destaca-se o conceito de “educar pela pesquisa”, que é uma maneira de dar autoria ao estudante se constituindo como uma proposta autoral e uma alternativa metodológica à construção dos saberes (DEMO, 2020, VIEIRA et al., 2020)

A oferta de uma **Diversidade de fontes de informação** também reforça importância de explorar diferentes recursos, inclusive em contato com os pares, a fim de potencializar o aprendizado do discente, que muitas vezes se sente mais à vontade em discutir um assunto com o colega do que com o professor. A exploração desses diferentes recursos é sugerida ao longo da proposta, permitindo que o próprio licenciando compartilhe materiais que julgue ser importante no Diário de Bordo, um fórum que criamos na proposta formativa para oferecer suporte ao licenciando e servir como espaço de compartilhamento de materiais.

A estratégia didática de aprender explorando possibilita uma **Mudança do papel do professor**, ao favorecer uma abordagem centrada no(a) aluno/aprendizagem, uma vez que o professor deixa de ser o centro das atenções e passa a atuar como um mediador do processo de ensino-aprendizagem. Essa forma de abordagem, de acordo com Faria e Cabrita (2017) proporciona protagonismo ao estudante.

Apontamos que a **utilização de Recursos educativos em diferentes formatos e linguagens** também potencializa o processo descrito acima, por aumentar as possibilidades de busca e exploração desses materiais, quando mediadas pelos docentes (MOURA, ASSIS, 2020). Destacamos que o jogo digital intitulado Interestelar pode contribuir na articulação de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Os participantes da pesquisa também apontam a *gamificação* como uma estratégia potente para a integração desses conhecimentos.

Entretanto, também foram ressaltadas algumas críticas/sugestões dentro dessa estratégia, entre elas, as limitações e a pouca discussão dos programas gratuitos/livres que sugerimos ao longo da proposta. Além disso, o fato de indicarmos/sugerirmos tecnologias a serem adotadas ao longo da proposta inviabilizaria a utilização de outros instrumentos que os próprios licenciandos considerassem, na opinião deles, mais adequados para realizar as tarefas sugeridas.

A partir desses comentários e percepções dos participantes, entendemos que essa

estratégia pode proporcionar ao licenciando algo que é pouco explorado nos cursos de licenciatura que é o incentivo ao aprendizado pela pesquisa, algo que ficou evidente dentro desta categoria e foi enfatizado pelos professores. Esse aprendizado pela pesquisa poderia estimular o futuro professor de física a desenvolver a autonomia, propiciando o desenvolvimento de habilidades como: a de realização da pesquisa em si, e também de aplicação dos conhecimentos construídos por meio da pesquisa na elaboração de planos de aula mediados por tecnologias digitais.

Outra habilidade que pode ser desenvolvida nesse escopo é o da interação entre os licenciandos na realização de tarefas com os colegas, algo que também foi destacado pelos professores participantes da pesquisa. Com isso tudo, a apresentação de diversas fontes de informação podem proporcionar ao licenciando uma oportunidade de conhecer uma diversidade de recursos tecnológicos, banco de dados e materiais que poderão ser úteis, não somente para a realização da intervenção na disciplina de estágio supervisionado III mas também na futura carreira docente.

A estratégia Aprender Fazendo, por sua vez, propõe a realização de atividades práticas, situadas em cenários educativos reais, como as escolas de estágio supervisionado (BARTZIK, ZANDER, 2016), tendo como base os seguintes atributos: Planejamento educativo situado, Implementação de atividades educativas, Desenvolvimento de postura autoral e autônoma e Integração apropriada das TD no contexto educativo.

Com relação ao **Planejamento educativo situado**, pontos importantes para a formação inicial do professor são destacados, entre eles, e como o próprio título sugere, o planejamento, que deve produzido de maneira reflexiva e situada, proporcionando uma integração de conhecimentos. Destaca-se que o planejamento em si foi permeado pela realização de outras atividades, também destacadas pelos participantes, como a elaboração do roteiro de observação e estranhamento, que pode proporcionar uma imersão dos licenciandos na escola, possibilitando observar aspectos referentes à ação docente e permitindo refletir sobre suas próprias práticas pedagógicas.

Como destaca Espíndola (2010), apesar de envolver conhecimentos sobre métodos e abordagens, o planejamento educativo vai além de um conjunto de normas e procedimentos técnicos, e tem origem nas experiências e vivências práticas dos professores.

Essa reflexão sobre a prática inicial é possibilitada também pela **Implementação de atividades educativas**, que permite ao licenciando participar de forma efetiva nas escolas, não se limitando apenas à observação, mas sendo um protagonista no seu processo de formação. A consciência desse protagonismo é apresentada ao licenciando a fim de promover

uma reflexão dele sobre os elementos que fazem parte da docência, bem como articular os conhecimentos (tecnológico, pedagógico e de conteúdo) necessários para a construção de um plano de aula mediado por TDIC.

Para os participantes, e também como objetivo da nossa proposta formativa, esse protagonismo ajudará no desenvolvimento de uma **postura autoral e autônoma** por parte do licenciando durante sua formação inicial. Esse processo é possibilitado pelo aprendizado na prática, com a realização de atividades que o estimulam a “*por a mão na massa*”, tais como a confecção do mapa conceitual, a elaboração de narrativas e assim por diante. Será uma forma de aprender sobre a docência na prática, com atividades que incentivam a autoria e a autonomia. Essa pode ser uma forma de se aproximar da autoria transformadora que, de acordo com Backes (2012), é definida pelo aparecimento de posicionamentos críticos por parte dos alunos.

A realização dessas atividades com tecnologias digitais deve procurar atender a demandas e problemas reais dos contextos escolares, promovendo **uma integração apropriada das TD no contexto educativo**. Ressalta-se que conhecimentos pedagógicos e de conteúdo dizem respeito inclusive ao contexto escolar e às necessidades específicas de aprendizagem dos alunos (SHULMAN, 1987). Logo, o desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos de conteúdo não se restringe apenas a visualização geral das possibilidades educacionais dos recursos tecnológicos, mas diz respeito também a uma reflexão profunda sobre as potencialidades da mediação tecnológica para atender às especificidades colocadas por esse contexto. Ou seja, devem acontecer a partir de uma visão crítica da tecnologia (GIANNELLA, 2007)

Para promover o **Aprender fazendo**, os participantes do estudo destacam, como um possível desafio, a dificuldade de promover o engajamento dos licenciandos. Essa dificuldade é apontada na literatura como uma questão cultural que possuímos, de uma abordagem centrada no professor/conteúdo com o aluno em uma posição passiva de aprendizagem. (DIESEL et al., 2017; NOFFS, RODRIGUES 2016) No caso do planejamento educativo, por exemplo, Volpin (2016) aponta que, caso o docente em formação (inicial ou continuada) não veja sentido em sua realização, o plano pode ser feito apenas de maneira burocrática e, por isso, esvaziado. Ou seja, se torna uma prática alienada.

A estratégia **do Aprender Refletindo** parte da premissa de que é importante criar oportunidades para que o discente questione e externalize seu processo de construção de conhecimento (MOON, 2001; RODRIGUES, 2019; SCHÖN, 1992, 2000). Essa estratégia foi caracterizada nas falas dos participantes por cinco atributos: Reflexão por meio da

externalização de ideias e vivências, Reflexão por meio de questões norteadoras, Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos, Reflexão por meio do resgate de concepções e registros prévios e Reflexão por meio do olhar de estranhamento do contexto educativo.

A **Reflexão por meio da externalização de ideias e vivências** destaca, principalmente, o potencial reflexivo da produção das narrativas digitais e o diário de bordo como um poderoso instrumento para auxiliar na aprendizagem de orientação metacognitiva. Além disso, é destacado o potencial de narrar em primeira pessoa (MOON, 2001), desenvolvendo uma perspectiva autoral de formação e o potencial de integração das TD nesse processo, na medida em que o sujeito ressignifica as concepções que estão sendo formadas, ao externalizá-las.

As narrativas digitais também foram mediadas por outro atributo do aprender refletindo, a **Reflexão por meio de questões norteadoras**, que demonstra a importância da mediação do professor no processo formativo. Nesse processo, ajuda-se o futuro docente a questionar as concepções do senso comum sobre o que é ser professor, auxiliando-os atender o ensino de Ciências como uma caminhada de construção de conhecimentos, como apontado por Carvalho e Gil-Perez (2011).

Essas narrativas, enriquecidas pelas perguntas norteadoras, possibilitaram a **Reflexão por meio do Resgate de concepções e registros prévios**. Estimular o licenciando olhar o passado o fará refletir sobre o quanto ele aprendeu a partir de suas experiências, ponto considerado fundamental na perspectiva do professor reflexivo (CONCEIÇÃO, SILVA, 2016).

O atributo de **Reflexão por meio da integração consciente de conhecimentos**, por sua vez, pode ajudar os licenciandos a compreender a relação intrínseca entre os conhecimentos discutidos na abordagem TPACK, o que, segundo os participantes, não é algo trivial a ser realizado.

A **Reflexão por meio do olhar de estranhamento do contexto educativo acontece porque** os licenciandos, estimulados pelos textos lidos e pelas discussões com os pares, podem observar o ambiente escolar a partir de diferentes dinâmicas de ensino-aprendizagem procurando um olhar de estranhamento, já que, de certa forma, aquele ambiente lhes é familiar. Uma das potencialidades do Estágio supervisionado é a possibilidade que o licenciando tem para aprender com professores em exercício (CASSAB, 2015). Se houver um confronto entre as idealizações produzidas ao longo da vida do aluno com as condições da realidade da escola, esse processo pode ajudar a ressignificar as possibilidades e os desafios enfrentados pelos educadores em serviço. Isso ocorre, segundo Cassab (2015), por meio da

problematização da realidade pedagógica, auxiliando o sujeito a constituir-se como professor.

Acreditamos que a construção das narrativas é uma das principais atividades proporcionará um caráter reflexivo que estamos procurando na construção dessa proposta formativa. Independente do formato que o licenciando usará, quando tiver que externalizar o que estiver vendo, vivenciando, experimentando ou fazendo na realização da disciplina, ele deverá procurar refletir sobre pontos que antes não observou, podendo levar essas reflexões para sua futura docência. Esse processo é ainda enriquecido a partir da mediação do professor formador e dos contatos com os pares. Ou seja, diversas estratégias formativas podem estimular os processos de reflexão, tais como a construção da narrativa, a reflexão no contexto escolar, etc.

Entretanto, uma das dificuldades encontradas para o aprender refletindo surge quando os licenciandos não assumem o protagonismo e nem uma postura questionadora. Segundo Roldão (2017), na formação inicial é comum uma reflexão simplificada, devido à existência de idéias do senso comum.

A estratégia do Aprender Colaborando, ancorada nos princípios do construtivismo social, enfoca a participação ativa e interativa de todos os atores envolvidos nos processos educativos (VYGOTSKY, 1987). Nessa pesquisa, foi caracterizada por três atributos que emergiram das falas dos participantes: Compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo, Engajamento no aprendizado entre pares/discntes e; Fortalecimento do papel discente como colaborar na produção/difusão de materiais educativos e de divulgação científica.

O caráter colaborativo da proposta formativa se fez presente devido ao **compartilhamento de diferentes saberes e experiências entre todos os atores do processo educativo**. A formação de comunidades de aprendizagem, que podem decorrer desse processo, auxiliam a formação de uma identidade da comunidade, na medida em que fortalece o vínculo social entre seus membros e promove uma ecologia de experiências (DIAS, 2008). Esse processo colaborativo pode contribuir para a formação do licenciando, pois é no coletivo que se constrói a práxis (OLIVEIRA et al., 2009).

Outro atributo que ajuda a caracterizar o aprender colaborando na formação docente de acordo com a proposta é o **Engajamento no aprendizado entre pares/discntes**. Esse pressupõe que partir da interação dos colegas o aprendizado pode ser potencializado. Para os participantes, e a literatura reforça isso, com os colegas o discente pode ficar mais à vontade e utilizar uma linguagem que está mais próxima facilitando a compreensão de conceitos considerados abstratos.

No **Fortalecimento do papel discente como colaborador na produção/difusão de materiais educativos e de divulgação científica**, é valorizado, principalmente, a produção de materiais pelos licenciandos com o intuito de disponibilizá-los para futuros licenciandos de física. É destacada a importância dessa troca na prática docente, inclusive como uma importante estratégia de divulgação científica, principalmente em tempos de negacionismo.

Outro ponto que consideramos extremamente profícuo e que foi levantado durante a fala dos participantes foi a possibilidade de se trabalhar a codocência durante a formação inicial deste aluno de física, principalmente na disciplina de estágio supervisionado. Essa é uma proposta de parceria entre diferentes profissionais que estão ligados à docência.

Alguns desafios também foram apontadas dentro dessa estratégia, como a fragmentação das disciplinas de estágio supervisionado, ou seja, o fato de um determinado professor não dar continuidade no trabalho que inicia quando leciona a primeira disciplina de estágio nas demais, não podendo assim desenvolver uma proposta formativa ao longo da formação inicial daquele grupo de licenciandos.

Acreditamos que esta estratégia contribuirá muito com o curso de licenciatura em Física uma vez que, principalmente, promove a interação entre os alunos. Esse foi um dos destaques apresentados pelos participantes e que é a essência principal dessa estratégia, promover o trabalho colaborativo através da realização das atividades propostas.

A construção dos materiais de forma conjunta pode estimular os licenciandos e gerar confiança para a realização da aula de regência. Na proposta formativa, os licenciandos devem apresentar seus planos de aula para a turma e receber um retorno sobre os pontos que considerarem importantes, incorporando ou não as opiniões emitidas pelos pares. Este é um dos pontos principais dentro dessa estratégia pois, como mencionado, vai gerar uma maior confiança no licenciando para realização da sua regência uma vez que, de certa forma, seu plano já foi apresentado e reformulado dentro da própria disciplina de estágio.

Via de regra, nosso estudo procurou desenvolver uma proposta formativa que integrasse tecnologias digitais de informação comunicação (TDIC) na formação inicial de professores de física, tendo a abordagem do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo como arcabouço teórico para o trabalho e para o desenvolvimento da proposta formativa.

Entendemos que é de suma importância promover esse tipo de discussão na formação inicial de professores e, especificamente, na formação inicial de professores de física. Especificamente, na formação inicial de professores de física, alguns pontos foram levantados durante o desenvolvimento e análise desta proposta formativa. Muitas das tecnologias digitais

que permeiam a sociedade e o ensino, de forma geral, deveriam também compor a formação do futuro professor de física.

Assim como no *campus* que eu trabalho, boa parte dos cursos de física do país, possuem disciplinas isoladas, geralmente, abordam tecnologias digitais de forma descontextualizada do ensino de física sem atender demandas específicas do ensino de física.

Neste sentido, essa proposta formativa pode orientar e guiar propostas de ensino, não somente para a disciplina de estágio supervisionado, como outras disciplinas, do curso de Física e até mesmo de outras licenciaturas que podem adaptar o que apresentamos dentro da sua disciplina e atendendo às particularidades específicas da sua área de ensino. Como foi apontado pela avaliação dos participantes, a proposta formativa se mostrou, em muitos pontos, um formato genérico, podendo ser adaptado para outras situações, disciplinas e cursos.

Como comentário geral eu vejo que assim, óbvio, eu estou falando agora como um professor que ministra estágio e viu a proposta de vocês. Eu achei muito bacana. Realmente tem elementos inovadores, muito inovadores, principalmente pro cenário global do estágio três em outros locais. Estou falando da minha Seara de Cariacica, mas isso se propaga aí pra outras licenciaturas. (CO)

Ainda no campo de ensino da física, um ponto que abordamos e que chamou a atenção dos participantes foi a inserção de tópicos de física moderna e contemporânea (FMC) dentro de uma das atividades apresentadas como proposta de trabalho. A literatura também discute sobre este ponto, abordando que, apesar da pertinência e do potencial para despertar interesse nos alunos, tais temas são pouco trabalhados na educação básica. São apontados diversos fatores para esse quadro, entre eles, a insegurança de alguns professores em relação ao tema, a falta de tempo para planejar aulas com este assunto, poucas aulas para abordar todo conteúdo até chegar neste tópico e assim por diante (LIMA, ALMEIDA, 2012; MARTINS et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2007)

Além da importância de se trabalhar um tema tão atual e pertinente dentro do campo da física, uma vez que está na base de todo desenvolvimento da eletrônica, as TDIC mostraram-se extremamente profícuas para sua explanação já que é possível apresentar, por exemplo, simulações referentes ao assunto e que estão disponíveis em formato gratuito nas redes. Neste sentido, a utilização de uma tecnologia digital ancorada com uma estratégia pedagógica adequada para abordar o tópico de física moderna e contemporânea nos apresenta forma oportuna de articular conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, como preconiza a abordagem TPACK.

Dessa maneira entendemos que o trabalho apresenta as seguintes contribuições:

- Revisão e refinamento de um quadro teórico que pode contribuir com a construção do conhecimento sobre a pesquisa, o desenvolvimento e análise de abordagens de formação de professores centradas na aprendizagem:
  - A partir de uma dupla dinâmica: construção de uma proposta formativa pautada nas estratégias de ensino-aprendizagem apresentadas no modelo e da caracterização e teorização sobre as estratégias formuladas, com base na participação de diferentes atores da prática;
  - A partir do esforço de articular as estratégias de ensino-aprendizagem às diferentes potencialidades e desafios de integração de TDIC especificamente no contexto de estágio supervisionado;
  - Do ponto de vista da prática, a construção de uma proposta que pode ser aprimorada e aplicada, tanto no contexto específico da Licenciatura em Física do IFES, como em outros contextos.

Olhando com uma lente de aumento sobre nosso estudo, observamos algumas limitações ou pontos que foram pouco explorados, entre eles o fato de não termos dialogado com licenciandos do curso de física para levantarmos suas percepções enquanto principais atores deste trabalho. Também sentimos falta de uma discussão com todos os participantes, incluindo aqui os licenciandos, a fim de confrontarmos possíveis opiniões divergentes sobre a proposta formativa como um todo para podermos aperfeiçoá-la e aplicá-la dentro de um contexto real da formação inicial de professores de física.

Superando esses desafios e fazendo correções sugeridas pelos participantes deste estudo, a realização deste estudo permitiu o íntimo diálogo com atores chave do curso de licenciatura do Ifes *campus* Cariacica permitindo, já em comum acordo com o Coordenador do curso, que a proposta formativa seja implementada no próximo ano (2023) na disciplina de estágio supervisionado III, a fim de observar o desenvolvimento formativo dos licenciandos mediante a utilização desta proposta.

Eu acho que a metodologia em si, a proposta de vocês ela poderia ser implementada na íntegra, literalmente pelas potencialidades que ela trouxe. E obviamente também vão caminhando aí paralelo ao que eu acredito também que tem que ser feito nessa disciplina. Quando a gente fala assim parece muito subjetivo. A disciplina tem um objetivo, tem uma proposta, tem um ementário e tudo mais. Porém a metodologia TPACK evidencia esses objetivos que tornam eles mais fáceis de serem alcançados. Por meio da colaboração, por meio da discussão entre eles e obviamente, de novo também o que a gente está falando, demanda uma energia pra que ela seja implementada e preparada. Mas eu vejo ela como mais eficiente pelas abordagens e pelas ferramentas e os instrumentos que vocês propuseram. (CO).

A partir disso, poderão ser realizados novos estudos, visando compreender as

experiências dos licenciandos com as estratégias formativas propostas. Possibilitará também a identificação de dificuldades específicas para o planejamento e a implementação de atividades que levem em consideração tanto a importância de abordar tópicos de FMC, quanto às demandas da escola, além de pensar nas potencialidades pedagógicas das TDIC como mediadoras para o processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, tendo em vista a complexidade da articulação consciente de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, pode-se estudar as vivências dos professores de física em formação inicial nesse processo.

## Referências

- ABAR, C.A.A.P.; ESQUINCALHA, A.C. O Uso de Tecnologias na Formação Matemática de Professores dos Anos Iniciais. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v.7, n.1, jan/abr 2017.
- AEDO I., DÍAZ P. (2001) Critérios de avaliação para sistemas educacionais hipermédia. Em: Ortega M., Bravo J. (eds) *Computadores e Educação*. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/0-306-47533-2\\_4](https://doi.org/10.1007/0-306-47533-2_4).
- AGUIAR, Joana Guilares; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. *Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.
- ALARCÃO, I. *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva*. Isabel Alarcão. 8 Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ALARCÃO, I. Reflexão Crítica Sobre o Pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. *Rev. Educ.*, São paulo, v.22, p.11-42, jul./dez. 1996.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Políticas de Tecnologia na Educação Brasileira: Histórico, lições aprendidas e recomendações. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB Estudos, 2016. Disponível em < <http://www.cieb.net.br/cieb-estudos-politicas-de-tecnologia-na-educacao-brasileira-historico-licoes-aprendidas-e-recomendacoes/>>.
- ALMEIDA, M.E.B.; SILVA, M.G.M. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaços e tempos de web currículo. *Revista e-curriculum*, são Paulo, v.7, n.1, Abril, 2011.
- ALMEIDA, M.E.B.; VALENTE, J.A. Integração, Currículo e Tecnologias e a Produção de Narrativas Digitais. *Currículo Sem Fronteiras*, v.12, n.3, p.57-82, Set/Dez 2012.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; PRADO, Maria Elisabette Brito. Criando situações de aprendizagem colaborativa. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2003. p. 53-60.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Narrativa das relações entre currículo e cultura digital em tempos de pandemia: uma experiência na pós-graduação. *Revista Práxis Educacional*, v. 17, n. 45, p. 7, 2021.
- ALTARUGIO, Maisa Helena; NETO, S. de S. O Papel do Orientador e a Formação do Professor Reflexivo no Estágio Supervisionado da Área de Ciências. *Acta Scientiae*, v. 21, n. 4, p. 174-191, 2019.
- ALVES, C.C.; HECKLER, V. TDIC na Formação de Professores em Ciências e Matemática: interlocuções. Vol.1, n.2, Mai./Ago. 2018.
- ANDRADE, R.S.; COELHO, G.R. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em cursos de licenciatura em Física de uma universidade pública federal: “usos” estabelecidos

por professores universitários no processo de formação inicial. Caderno brasileiro de Ensino de Física, v.35, n.3, p.888-916, dez. 2018.

ANGELI, C.; VALANIDES, N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). Computers & Education 52 (2009) 154-168.

ARAÚJO, I.S.; VEIT, E.A (2011). Uma Revisão da Literatura sobre Estudos Relativos a Tecnologias Computacionais no Ensino de Física. Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação em Ciências , 4(3) Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4069>.

ARAÚJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis. Vol. 30, n. 2 (ago. 2013), p. 362-384, 2013.

ATANAZIO, A.M.C.; LEITE, A.E. Tecnologias da informação e Comunicação (TIC) e a Formação de Professores: Tendências de Pesquisa. Investigações em Ensino de Ciências - v23(2), pp. 88-103, 2018.

BACALÁ, V. L. A leitura de novos gêneros digitais: multiletramento em construção. In: SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DA LINGUA PORTUGUESA, 6, 2016, Uberlandia. Anais... Uberlandia, 2016.

BAULER, C. Multiletramentos na era digital: uma reflexão crítica para a educação. Revista escrita, n. 13, 2011.

BACCON, A.L.P.; ARRUDA, S.M. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. Ciência & Educação, v.16, n.3, p.507-524, 2010.

BACKES, L. As manifestações da autoria na formação do educador em espaços digitais virtuais. Revista de educação, ciência e cultura , v. 17, n. 2, jul-dez/2012

BARDIN, Lawrence. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTOLOMÉ, António et al. Educação na cultura digital: novas ambiências de aprendizagem e implicações para a formação de professores. Perspectiva, v. 39, n. 3, p. 1-22, 2021.

BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. @ rquivo Brasileiro de Educação, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Aprendizagem colaborativa nas redes sociais e a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem. Interacções, v. 14, n. 47, 2018.

BEDIN, Everton; PINO, José. Aprendizagem Colaborativa e interações nas redes sociais: qualificação da educação básica. Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 8, n. 17, p. 187-201, 2017.

BEINEKE, V. A Reflexão Sobre a Prática na Pesquisa e Formação do Professor de Música. Cadernos de Pesquisa, v.42, n. 145, p.180-203, jan./abr. 2012.

BERNARDI, Tainara et al. Learning by Doing em Fábrica de Software: Relato de uma Experiência no Mestrado Profissional em Computação Aplicada. In: Anais da I Escola Regional de Engenharia de Software. SBC, 2017. p. 203-212.

BITTENCOURT, Carla Simone et al. Aprendizagem colaborativa apoiada por computador. RENOTE, v. 2, n. 1, 2004.

BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. *Perspectiva*, v. 33, n. 2, p. 499-521, 2015.

BORGES, O. Formação inicial de professores de Física: Formar mais! Formar melhor. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.28, n.2, p. 135-142, 2006.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidéia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em revista*, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BOSZKO, Camila et al. Diários de aprendizagem e os processos metacognitivos: estudos envolvendo professores de física em formação inicial. 2019. Dissertação de Mestrado. 95 f. Universidade do Passo Fundo. 2019

BOZELLI CÁTIA, F.; NARDI, Roberto. Interpretações sobre o conceito de metáforas e analogias presentes em licenciandos de física. *Enseñanza de las ciencias*, n. Extra, p. 1-5, 2005.

BRETONES, Paulo Sergio; COMPIANI, M. A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, Campinas, Brasil. Recuperado de [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287062/1/Bretones\\_PauloSergio\\_D.Pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287062/1/Bretones_PauloSergio_D.Pdf), 2006.

BULEGON, Ana Marli; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 21, p. 743-763, 2015.

BULGRAEN, Vanessa C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo, Capivari*, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010.

BULL, G., George, M., Shoffner, M., Bolick, C., Lee, J., Anderson, J., Slykuis, D., Garofalo, J., Angotti, R., McKenna, M., West, E., Dexter, S., Herring, M., Hofer, M., and Brown, A. (2012). Editorial: Implementing the teacher education initiative. *Contemporary Issues in Technology and Teacher ducation*, 12(2), 115-121.

CARDOSO, Ana Carolina Simões. O feedback aluno-aluno em um ambiente virtual de aprendizagem. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, v. 57, p. 383-409, 2018.

CARVALHÊDO, Josania Lima Portela; PORTELA, Josildo Lima. Formação docente: A aprendizagem colaborativa como estratégia de aprendizagem. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p. 87409-87420, 2020.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professor de Ciências*. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A.M.P. *Os Estágios nos cursos de licenciatura*. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CARVALHO, A.M.P.; SASSERON, L.H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. *Estudos Avançados*, 32 (94), 2018.

CARVALHO, R.S.T.; DAVID, A. SABERES DOCENTES E O PROFESSOR REFLEXIVO: Reflexões na prática escolar. *Debates em Educação – ISSN 2175-6600, Maceió*, vol.7, n.13, jan./jun. 2015.

CASSAB, M. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a Prática de Ensino na escola como espaço formativo para a reflexão crítica. *Ciência em tela*, v. 8, n. 1, 2015.

CASTRO, G.F.; QUEIROZ, G. A formação inicial de professores de Física a partir da prática de projetos. In: VI ENPEC, 2007, Florianópolis. Atas do VI ENPEC, 2007.

CHANG, C. et al. MAGDAIRE: A model to foster pre-service teachers' ability in integrating ICT and teaching in Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology*. v.28, n.6, p.983-999, 2012.

CHARLOT, B. FORMAÇÃO DE PROFESSORES: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. Selma Garrido Pimenta e Evandro Ghedin (org.) - 7 edição – São Paulo: Cortez, 2012.

CHIEN, Y.; CHANG, C. Y. Developing Preservice Teachers' Sensitivity to the Interplay Between Subject Matter, Pedagogy, and ICTs. In: HSU, Y. S. (Org.). DEVELOPMENT OF SCIENCE TEACHERS' TPACK. Taipei, 2015. p.978-981.

CHIOSSI, R.R.; COSTA, C.S. Novas formas de aprender e ensinar: a integração das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na formação de professores da educação básica. *Belo Horizonte*, v.11, n. 2, p.160-176, mai.-ago. 2018. DOI: 10.17851/1983-3652.11.2.160-176

CIBOTTO, R.A.G.; OLIVEIRA, R.M.M.A. O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. In: VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica, Paraná, 2013.

CIBOTTO, R.A.G.; OLIVEIRA, R.M.M.A. TPACK – CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UMA REVISÃO TEÓRICA. *Imagens da Educação*, v.7, n.2, p.11-23, 2017.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, César; MONEREO, Charles (Orgs.). *Psicologia da educação virtual - Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010

COLLING, JULIANE; RICHIT, ADRIANA. Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 21, n. 2, 2019.

CONCEIÇÃO, R.S.; SILVA, E.S. Formação de Professor: desafios do estágio supervisionado em Física. In: 9º Encontro Internacional de Formação de Professores, 2016, Aracaju. *Anais 9º Encontro Internacional de Formação de Professores*, 2016. v.9.

CORTELA, B.S.C.; LIMA, J.V.M. Inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: a matéria em uma perspectiva histórica. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 31, n. Extra, nov. 2019.

CORTELA, B.S.C.; NARDI, R. Intencionalidades detectadas no processo de elaboração e implementação de um projeto de formação inicial de professores de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 13, nº 3, 2013.

CORTELA, Beatriz Salemme Corrêa; GATTI, Sandra Regina Teodoro; NARDI, Roberto. Identidade e saberes docentes constituídos durante a formação inicial de professores de física: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 2, 2020.

COUTINHO, Clara Pereira. TPACK: Em Busca de um Referencial Teórico para a Formação de Professores em Tecnologia Educativa. *Revista Paidéi@*. UNIMES VIRTUAL, Vol.2, Número 4, JUL. 2011.

COX, S. A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge. 2008, Dissertação (Doutorado em Filosofia) – Course of Philosophy, Brigham Young University. 2008.

CUNHA, R.S. ; SANTOS, M.R.S.; DITTRICH, J.; VICENTINI, M.; STAVIS, L.S.O.; CRUZ, C.G.M. Formação Inicial Docente e suas Relações dentro do âmbito escolar. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v.22, n.3, p.585-596, 2016.

CUSTÓDIO, José Francisco et al. Práticas didáticas construtivistas: critérios de análise e caracterização. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, n. 33, p. 11-35, 2013.

CYRINO, Marina; SOUZA NETO, Samuel de. Parceria universidade e escola no estágio curricular: um processo em constituição. *Revista Diálogo Educacional*, v. 17, n. 52, p. 661-682, 2017.

DA CRUZ SILVA, Boniek Venceslau; MARTINS, André Ferrer P. O conhecimento pedagógico do conteúdo referente ao tema Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 36, n. 3, p. 735-768, 2019.

DA SILVA, Julieta Beserra. A importância das atividades práticas no ensino-aprendizagem de ciências. In: VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2019, Fortaleza - CE. VI Congresso Nacional de Educação. Campina Grande - PB: REALIZE, 2019. v. 1. p. 01-12.

DARSIE, M.M.P.; CARVALHO, A.M. P. O início da formação do professor reflexivo. *Rev. Fac. Educ.*, São Paulo, v.22, n.2, p.90-108, jul./dez. 1996.

DE ESPÍNDOLA, MARINA BAZZO ; GIANNELLA, TAÍS RABETTI . INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES DO MODELO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO-TECNOLOGICO DO CONTEÚDO. *EDUCERE ET EDUCARE (VERSÃO ELETRÔNICA)*, v. 14, p. 1-26, 2019.

DEMO, P. Aprender com suporte digital: Atividades autorais digitais. *Humanidades & Tecnologias (FINOM)*, v. 25, p. 10-94, jul./set/ 2020.

DEMO, Pedro. Professor/conhecimento. Brasília: UnB, 2001.

DIAS, Paulo. Da e-moderação à mediação colaborativa nas comunidades de aprendizagem. *Educação, Formação e Tecnologias*, v. 1, n. 01, p. 4-10, 2008.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DILLENBOURG, P. & SCHNEIDER, D. (1995). Collaborative learning and the Internet. *Proceedings of the International Conference on Computer Assisted Instruction (ICCAI)* (pp. S-10-6 -S-10-13). Hsinchu: Taiwan, 7-10 March 1995.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da Racionalidade Técnica à Racionalidade Crítica: Formação Docente e Transformação social. *PERSPEC. DIAL.: REV. EDUC. SOC.*, Naviraí, v.01, n.01, p.34-42, jan-jun. 2014.

DINIZ-PEREIRA, J.E. A prática como componente curricular na formação de professores. *Educação, Santa Maria*, v.36, n.2, p.203-218, maio/ago. 2011.

e comunicação em Processos Educativos das Ciências Biomédicas e da Saúde. *Revista Rio EGG*, Jeanine Maria. As interações discursivas on-line na formação continuada de professores de física de nível médio; 2005; 115 f; Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ESPINDOLA, M.B. ; GIANNELLA, T. R. . Percepções de Professores Universitários sobre o Processo de Integração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino das Ciências e da Saúde. REVISTA ELETRÔNICA ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE, v. 13, p. 199-224, 2020.

ESPÍNDOLA, M.B.; GIANNELLA, T.R. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências e da saúde: análise das formas de integração de ambientes virtuais de aprendizagem por professores universitários. R. Bra. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v.11, n.2, p.189-210, mai./ago. 2018.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de. Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: Análise das experiências de professores das áreas de ciências e saúde com o uso da ferramenta constructore. Rio de Janeiro: UFRJ/IBqM, 2010.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo; DE NÓBREGA RESES, Gabriela; RAMOS, Vinicius Faria Culmant. Formação docente para o ensino superior mediado por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: uma proposta baseada no modelo do Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e909974694-e909974694, 2020.

ESPINOSA, T. ; ARAUJO, I. S. ; VEIT, E. A. . Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA, v. 33, p. 962, 2016b.

ESPINOSA, T. ; ARAUJO, I. S. ; VEIT, E. A. . Crenças de autoeficácia em aprender física e trabalhar colaborativamente: um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina de Física Básica. REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, v. 12, p. 29, 2019.

ESPINOSA, T. ; ARAUJO, I. S. ; VEIT, E. A. . Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom): Inovando as aulas de física. A Física na Escola (Online), v. 14, p. 4, 2016a.

FAINHOLC, B. Tecnologia Educativa en Crisis. Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologias y Sociedad. v. 6, n. 1, p. 49-66, 2009.

FANTIN, M. Mídia-Educação no Currículo e na Formação inicial de professores. In: FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P.C. (Orgs.) Cultura Digital e Escola: Pesquisa e formação de professores. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

FARIA, Joana; CABRITA, Isabel. Agentes pedagógicos animados em ambientes interactivos de aprendizagem. In: Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação-Challenges 2007. 2007. p. 526-531.

FEENBERG, A. O que é a Filosofia da Tecnologia? Conferência pronunciada para os estudantes universitários de Komaba, 2003. Tradução de Agustín Apaza. 2003.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.17, n.2, p.500-528, maio-ago, 2015.

FERNÁNDEZ, Silvina Julia. ROTEIROS DE OBSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA A FORMAÇÃO DE GESTORES EDUCACIONAIS NO CURSO DE PEDAGOGIA. Revista Interinstitucional Artes de Educar, v. 2, n. 1, p. 116-138, 2016.

FERRACIOLI, Laércio. Mapas conceituais como instrumento de eliciação de conhecimento. 2007.

FERRARI, GABRIEL N. Otimização da interpretação de enunciados de física através de metodologias ativas. *A Física na Escola (Online)*, v. 18, p. 3, 2020.

FIGG, C.; JAIPAL, K. TPACK-in-Practice: Developing 21 st Century Teacher Knowledge. In RESTA, P. (Org.). *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Chesapeake: Association for the Advancement of Computing in Education, 2012. p.4683-4689.

FLÔR, Cristhiane Cunha; CASSIANI, Suzani. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica?. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 67-86, 2011.

FREITAS, A.Z.S.; PRETTO, N.L.; BARBA, C.H. Tecnologias Digitais e Formação Inicial de Professores: Práticas Docentes no curso de licenciatura biológicas do IFAM. *EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação*, v.4, nº 8, p.66-82, mai/ago, 2017.

FREITAS, Anniele Sarah Ferreira; BREDA, Thiara Vichiato. NARRATIVAS CARTOGRÁFICAS: quando o mapa vira texto. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 9, n. 18, p. 106-124, 2019.

FREITAS, Raphael de Oliveira. *Pesquisa-formação na cultura digital com a gamificação no ensino superior*. 2021.

GALVÃO, Cecília. *Narrativas em educação*. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 11, p. 327-345, 2005.

GARCIA, Marta Ferandes et al. *Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas*. *Teoria e Prática da Educação*, v. 14, n. 1, p. 79-87, 2011.

GARCIA, Paulo Sérgio. *Inovação e formação contínua de professores de ciências*. *Educação em foco*, v. 12, n. 13, p. 161-189, 2009.

GATTI, B. A. *Formação de Professores: Condições e Problemas Atuais*. *Revista Brasileira de Formação de professores - RBFP - ISSN 1984-5332- vol. 1, n.1, p.90-102, maio/2009*

GATTI, B. *Formação Inicial de Professores para a Educação Básica: Pesquisas e Políticas Educacionais*. *Est. Aval. Educ., São Paulo*, v.25, n.57, p.24-54. Jan./abr. 2014.

GATTI, B.A. *Formação de Professores no Brasil: Características e Problemas*. *Educ. Soc., Campinas*, v.31, n.113, p.1355-1379, out.-dez. 2010.

GATTI, Bernardete A. *Formação de professores: condições e problemas atuais*. *Revista internacional de formação de professores*, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2016.

GEMIGNANI, Elizabeth Yu Me Yut. *Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão*. *Fronteiras da Educação*, v. 1, n. 2, 2013.

GHEDIN, E. *PROFESSOR RELFEXIVO: da alinenação da técnica à autonomia da crítica*. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. Selma Garrido Pimenta e Evandro Ghedin (org.) - 7 edição – São Paulo: Cortez, 2012.

GIANNELLA, Taís Rabetti. *Inovações no Ensino das Ciências e da Saúde: Pesquisa e Desenvolvimento da Ferramenta Constructore e do Banco Virtual de neurociência*. Rio de Janeiro, 2007, 289f. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

GIANNELLA, T. R. *Inovações no ensino das ciências e da saúde: pesquisa e desenvolvimento da ferramenta Constructore e do banco virtual de neurociência*. 2007. Tese

(Doutorado em Química Biológica - Educação, Difusão e Gestão em Biociências) - Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GIANNELLA, Taís Rabetti; STRUCHINER, Miriam. Integração de tecnologias de informação e de comunicação no ensino de ciências e saúde: construção e aplicação de um modelo de análise de materiais educativos baseados na internet. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*, v. 9, n. 3, 2010.

GOBARA, S.T.; GARCIA, J.R.B. As Licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.29, n.4, p.519-525. 2007.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. *Investigações em ensino de ciências*. Porto Alegre. Vol. 19, n. 2 (2014), 431-450., 2014.

GOMES, Annatália Meneses de Amorim et al. Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. *Educar em Revista*, p. 231-246, 2006.

GONÇALVES, Fábio Peres; FERNANDES, C. dos S. Narrativas acerca da prática de ensino de Química: um diálogo na formação inicial de professores. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2, p. 120-127, 2010.

GONÇALVES, Leila de Jesus; VEIT, Eliane Angela; SILVEIRA, Fernando Lang da. Textos, animações e vídeos para o ensino-aprendizagem de física térmica no ensino médio. Encontro Estadual de Ensino de Física.(1.: 2005 nov. 24-26: Porto Alegre, RS). Atas. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS, 2006., 2006.

GOULART, M.B.; COSTA, P.K.A.; PEREIRA, A.L. A Integração das TDIC na formação inicial de professores de matemática no Brasil: Uma Análise a partir dos projetos Pedagógicos. *Olhar do Professor*, Ponta Grossa, 21(2): 351-367, 2018.

GRAHAM, Charles R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education*, v. 57, n. 3, p. 1953–1960, 2011. DOI:10.1016/j.compedu.2011.04.010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>.

GUEDES, Sabrina. Educação Híbrida: a aprendizagem colaborativa através da sala de aula invertida. *Revista Arquivos Científicos (IMMES)*, v. 1, n. 2, p. 38-43, 2018.

HARRIS, Judith; MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration refrained. *Journal of Research on Technology in Education*, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 393–416, 2009. DOI: 10.1080/15391523.2009.10782536.

HARTMANN, A.M.; GOI, M.E.J. O estágio no contexto da formação de professores: campo de experimentação e reflexão sobre a prática pedagógica. *Rev. Bras. Ens. Ci. Tecnol.*, Ponta Grossa, v.12, n.2, p.11-147, mai./ago. 2019.

HEIDEMANN, L.A.; ARAÚJO, I.S.; VEIT, E.A. Experimentos Empíricos Versus Simulações Computacionais: Uma controvérsia no ensino de Física. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - Maresias - 2012.

HIDALGO, J.M.; SCHIVANI, M.; SILVA, M.M. História e Filosofia da Ciência na formação docente: trabalhando com animações digitais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.35, n.3, p.805-850, dez. 2018.

HOFFMANN, Daniela Stevanin; DA CRUZ FAGUNDES, Léa. Cultura Digital na Escola ou Escola na Cultura Digital?. *RENOTE*, v. 6, n. 2, 2008.

HOHENFELD, D.P.; PENIDO, M.C.M.; LAPA, J.M. A formação do professor de Física e as Tecnologias da Informação e Comunicação. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v.2, n.1, jan/abr. 2012.

JESUZ, D.A.F.; IZIDORO, R.H.F.; HIRATA, C.K.; PEREIRA, A.L. Formação Docente e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação nas aulas de matemática na educação básica. *Rev. Int. De Form. De Professores (RIFP)*, Itapetininga, v.3, n.1, p.59-76, jan./mar., 2018.

JIMOYIANNIS, A. Designing and implementing an integrated technologicalpedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, v. 55, p. 1259–1269, 2010.

JONASSEN, D. Designing Constructivist Learning environments. In: REIGELUTH, C. *Instructional Theories and Models*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1998. p.215-240.

JONASSEN, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, Volume II, pp. 215-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

JONASSEN, D.H. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. *Em aberto*, Brasília, v.16, n.70, p. 70-88, 1996

JÚNIOR, Roque Correa; VOSGERAU, Dilmeire Sant’Anna Ramos; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Learning by doing e Complexidade: um diálogo entre a teoria e a prática. *Revista Teias*, v. 21, n. 63, p. 383-391, 2020.

JÚNIOR, Roque Correa; VOSGERAU, Dilmeire Sant’Anna Ramos; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Learning by doing e Complexidade: um diálogo entre a teoria e a prática. *Revista Teias*, v. 21, n. 63, p. 383-391, 2020.

KAFYULILO, Ayoub C. Practical Use of ICT in Science and Mathematics Teachers' Training at Dar es Salaam University College of Education: An Analysis of Prospective Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. Online Submission, 2010.

KANASHIRO, Mônia Daniela Dotta Martins. Desafios da autoria docente com uso da tecnologia. In: *Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)*. 2020.

Koehler MJ, Mishra P., Kereluik K., Shin TS, Graham CR (2014) The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: Spector J., Merrill M., Elen J., Bishop M. (eds) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9)

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

LANGHI, R.; R. NARDI. Interpretando reflexões de futuros professores de física sobre sua prática profissional durante a formação inicial: a busca pela construção da autonomia docente. *Investigações em Ensino de Ciências – v16(3)*, pp.403-424, 2011.

LEAL, Sérgio Henrique; NOVAIS, Robson Macedo; FERNANDEZ, Carmen. Conhecimento pedagógico do conteúdo de “estrutura da matéria” de uma professora de química experiente em aulas de química geral. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 21, p. 725-742, 2015.

LEE, C. J.; KIM, C. An implemetation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*. v.62, n.4, p.437-460, 2014.

LEITE, A.E.; GARCIA, N.M.D. A formação inicial de professores e o livro didático de Física: passos e descompassos. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v.24, n.2, p. 411-430, 2018.

LEONEL, A.A.; ANGOTTI, J.A.P. Uma Proposta de formação continuada para potencializar a Integração das TDIC no processo de ensino-aprendizagem de Física. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XENPEC, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015.

LIMA, C.N.M.F.; NACARATO, A.M. A Investigação da Própria Prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.25,n.02, p.241-266, ago. 2009.

LIMA, Fernanda Neja Alves de. As concepções de licenciandos sobre as tecnologias da informação e comunicação no ensino de física, no estágio de docência. 2019. 140f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

LIMA, M.C.A.; ALMEIDA, M.J.P.M. Articulação de textos sobre nanociência e nanotecnologia para a formação inicial de professores de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.34, n.4, 4401, 2012.

LIMA, Valdineia Rodrigues; SOUSA, Edilene França Pereira; SITKO, Camila Maria. Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem: Sala de aula invertida, Instrução por colegas e Júri simulado no ensino de matemática. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e2810514507-e2810514507, 2021.

LOCH, Juliana. Física Moderna e Contemporânea no planejamento de professores de Física de escolas públicas do estado do Paraná. 2011.

LONGUINI, M.D.; NARDI, R. Uma pesquisa sobre a prática reflexiva na formação inicial de professores de física. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 04., n.2, dez. 2002.

MACIEL, M. M. S. A.; SILVA, K. B. N. da; MELO, J. G. A.; SOARES, D. M. Metodologia ativa aplicada ao ensino odontológico: um panorama nacional a partir de um estudo bibliométrico. *Archives of health investigation*, [S. l.], v. 8, n. 2, 2019.

MAIA, JULIANA DE OLIVEIRA et al. Autoria docente: um esquema de análise no ensino de ciências. *Educação em Revista*, v. 36, 2020.

MARTINS, M. R., PALMA, G.; BOLDO, J. L. (2015). A Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: Desafios e Possibilidades. In: *Simpósio Nacional de Ensino de Física, XXI.*, Uberlândia – MG. Resumos...Uberlândia:1-8

MASSONI, Neusa Teresinha; BRÜCKMANN, Magale Elisa; ALVES-BRITO, Alan. A reestruturação curricular do curso de licenciatura em física da UFRGS: construção de novas identidades na formação docente inicial do século XXI. *Revista Educar Mais*. Pelotas, RS. Vol. 4, n. 3 (2020), p. 512-541, 2020.

MATTANA, Stéfani Dutra et al. Contribuições do PIBID na formação inicial: intersecções com os pontos de vista de licenciandos de Biologia. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, p. 1059-1071, 2014.

MAZON, Marcelo; DE SOUZA, Marcio Vieira; SPANHOL, Fernando. A sala de aula invertida como modelo para aprendizagem colaborativa: ferramentas e possibilidades na educação superior. *Revista Criar Educação*, 2016.

MCCRORY, R. Science, technology, and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In:\_\_\_\_. *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. New York: Routledge, 2008, p. 193 – 203.

MCKENNEY, S. Designing and Researching technology-enhanced learning for the zone of proximal implementation. *Research in Learning Technology*, vol. 21, 2013.

MCKENNEY, S. Toward relevant and usable TEL research. In: M. Maina et al. (Eds.), *The* MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 24, p. 77-86, 2002.

MEDEIROS, Marinalva Veras; CABRAL, Carmen Lúcia de Oliveira. Formação Docente: da teoria à prática em uma abordagem sócio-histórica. *Revista E-curriculum*, ISSN 1809-3876, São Paulo, v.1, n.2, junho de 2006.

MENDES, Ademir Aparecido Pinhelli; DE SOUSA CARDOSO, Liliane. Metodologias inovadoras–ativas e imersivas–com uso de tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Intersaberes*, v. 15, n. 34, 2020.

MESSINA, Graciela. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. *Cadernos de pesquisa*, p. 225-233, 2001.

MISHRA, P. KOEHLER, M. J. Introducing Pedagogical Content Knowledge. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New York, 2008.

MISHRA, P.; KOEHLER, M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017-1054. 2006.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: professores formadores. *Revista E-curriculum*, v. 1, n. 1, p. 0, 2005.

MOON, J. *A handbook of reflective and experiential learning: theory and practice*. London:2001

MOREIRA, I.C.. Feynman e suas conferências sobre o ensino de física no Brasil. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 40, nº4, 2018a.

MOREIRA, M.A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 22, nº1, Março, 2000.

MOREIRA, M.A. Uma análise crítica do ensino de Física. *Estudos Avançados* 32(94), 2018b.

MOREIRA, MARCO ANTONIO. Ensino de Física no século XXI: desafios e equívocos. *Revista do Professor de Física*, v. 2, n. 3, p. 80-94, 2018c.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 2011.

MOURA, Aguinaldo Capeletti; ASSIS, Alice. Ensino de física térmica: ciclos de reflexão de um professor de física sobre a sua prática pedagógica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 2, p. 593-618, 2020.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; JUNIOR, Mikael Frank Rezende. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 1, 2010.

NETO, A.S.; SILVA, A.C. Formação do Professor de Física: Análise do Curso de Licenciatura em Física do IFSP. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v.13, n.2, p.871-884, abr./jun., 2018.

NEWMAN, Phillip M.; DECARO, Marci S. Learning by exploring: How much guidance is optimal?. *Learning and Instruction*, v. 62, p. 49-63, 2019.

NIESS, M. L. Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education*, v. 21, p. 509–523, 2005.

NIESS, M.; GILLOW-WILES, H. Expanding teachers’ technological pedagogical reasoning with a systems pedagogical approach. *Australian Journal of Educational Technology*, 2017, 33 (3).

NOFFS, Neide Aquino; RODRIGUES, Regina Célia Cola. A formação docente: PIBID e o estágio curricular supervisionado. *Revista e-Curriculum*, v. 14, n. 1, p. 357-374, 2016.

OKOJIE, Mabel CPO; OLINZOCK, Anthony A.; OKOJIE-BOULDER, Tinukwa C. The Pedagogy of Technology Integration. *The Journal of Technology Studies*, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 66–71, 2006. DOI: 10.21061/jots.v32i2.a.1.

OLIVEIRA, F.F.; MIRANDA, D.M.; GERBASSI, R.S. Física Moderna no ensino médio: o que dizem os professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.29, n.3, p.447-454, 2007.

OLIVEIRA, Francisca Fabiana Bento et al. A relação entre teoria e prática na formação inicial docente: percepções dos licenciandos de pedagogia. Universidade Estadual do Ceará campus Itaperi, Fortaleza, 2013.

OLIVEIRA, Maíra Marques de. Possibilidades, limites e desafios do Framework Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) na Formação de Professores para Integração das TDIC na Educação Científica e Tecnológica. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.

OLIVEIRA, Vagner; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. *Caderno brasileiro de ensino de física*. Florianópolis. Vol. 32, n. 1 (abr. 2015), p. 180-206, 2015.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. (2000). Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. *Investigações em ensino de ciências*, Porto Alegre, 5(1),23-48.

PACHECO, Willyan Ramon; DA SILVA BARBOSA, João Paulo; FERNANDES, Dorgival Gonçalves. A relação teoria e prática no processo de formação docente. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, v. 2, n. 2.0, 2019.

PAMUK, S. Understanding preservice teachers' technology use through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning*. v.28, n.5, p.425-439, 2012.

PANIAGO, R.N. et al. Um Cenário de Possibilidades para o Estágio Curricular Supervisionado no Contexto de um Instituto Federal. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.20, 2018.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira et al. Quando as práticas da formação inicial se aproximam na e pela pesquisa do contexto de trabalho dos futuros professores. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 26, 2020.

PASCHOAL, Caroline Reis Santiago; DA SILVA PASCHOAL, Diego Fernando; ABREU, Paula Alvarez. Ferramentas digitais gratuitas online: um olhar sobre as suas funcionalidades no ensino Free online digital tools: a look at their teaching functionalities. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 10, p. 96544-96562, 2021.

PEIXOTO, Denis Eduardo. Ambiente de aprendizagem aprimorado por tecnologia (TEAL): perspectivas atuais para o ensino de física. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 15, n. 02, p. 368-379, 2020.

PEKER, M. The Use of Expanded microteaching for reducing preservice teachers' teaching anxiety about mathematics. *Scientific Research and Essay*. v.4, n.9, p.872-880, 2009.

PEREIRA, R.F.; FUSINATO, P.A.; GIANOTTO, D.E.P. A Prática Pluralista na Formação Inicial de Professores de Física. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.19, 2017.

PESCE, L.; BRUNO, A.R. Formação do professor universitário e a integração das tecnologias digitais da informação e comunicação á prática docente: desafios e possibilidades. *Educação em Perspectiva*, v.4, n.2, p. 467-487, jul./dez. 2013.

PESSANHA, M.; PIETROCOLA, M. Obstáculos epistemológicos e didáticos no estudo de conceitos de física moderna e contemporânea. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP 10-14 de Novembro de 2013.

PESSANHA, M.. A prática baseada em design: um modelo de ação reflexiva na formação de professores de ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. XI ENPEC, 2017.

PESSOA, Gustavo Pereira; COSTA, F. J. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 2015.

PIASSI, Luís P.; PIETROCOLA, Maurício. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Londrina, 2006.

PIETRI, E. A formação do professor entre a academia e a escola: o estágio supervisionado e o ensino de língua portuguesa. In: MATEUS, E. TONELLI, J. R. A. Diálogos (Im)pertinentes Entre Formação de Professores e Aprendizagem de Línguas, São Paulo: Bloucher, 2017. p. 99-116

PIMENTA, S.G. Professor Reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. Selma Garrido Pimenta e Evandro Ghedin (org.) - 7 edição – São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido. Contexto e perspectiva para a formação de professores no cenário atual da política brasileira. *Perspectivas em formação de professores*, p. 265, 2007.

PIMENTA, Selma Garrido. O estágio na Formação de Professores: Unidade Teoria e Prática? 6 ed. São Paulo Cortez, 2005.

PIMENTEL, Mariel José Pimentel de Andrade. Universidade do Minho Instituto de Letras e Ciências Humanas. Tese doutorado, [S. l.], p. 241, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/20979>.

PISCHETOLA, Magda; MIRANDA, Lyana Thédiga de. Metodologias ativas, uma solução simples para um problema complexo. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 43, p. 30-56, 2019.

PORTO, T.M.E. As Tecnologias Estão nas Escolas. E agora, o que fazer com elas? In: FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P.C. (Orgs.) *Cultura Digital e Escola: Pesquisa e formação de professores*. Campinas, SP: Papirus, 2012.

POZO, J. I. *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

PRABAWA, H. W. A Review of gamification in technological pedagogical content Knowledge. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2017. p. 012019.

PRETTO, N.L.; PASSOS, M.S.C. Formação ou Capacitação em TIC? Reflexões sobre as diretrizes da Unesco. *Redoc*, Rio de Janeiro, v.1, p.9, Setembro, 2017.

PRETTO, Nelson De Luca; BONILLA, Maria Helena Silveira. *Tecnologias e educações: um caminho em aberto*. *Em Aberto*, v. 35, n. 113, 2022.

PRETTO, Nelson; PINTO, Cláudio da Costa. *Tecnologias e novas educações*. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 31, p. 19-30, 2006.

PRETTO, Nelson. *Conhecimento livre e aberto*. *Tendencia Editorial UR*, ISSN: 2382-3135, Número 07 (Abril 2015); pp. 18-21, 2015.

PUCCI, Bruno; OLIVEIRA, Newton Ramos. *O enfraquecimento da experiência na sala de aula*. *Pro-posições*, v. 18, n. 1, p. 41-50, 2007.

QUADRADO, R.; LONGARAY, D.A.; BARROS, S.C. *Portfólios Digitais: uma experiência de avaliação com licenciandos do curso de ciências biológicas*. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências 9ENPEC*, 8, 2011. *Anais...Campinas/SP*, 2011.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. . *Concepções de educação em pesquisas sobre materiais informatizados para o ensino de ciências e de saúde*. *Ciência e Educação (UNESP. Impresso)*, v. 15, p. 659-679, 2009.

RAMOS, Paula. *Visões de Tecnologia e Educação no Ensino de Ciências e Saúde: uma Análise de Propostas de Materiais Didáticos Informatizados*. 2006. 168 p. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RANGEL, F.O.; SANTOS, L.S.F.; RIBEIRO, C.E. *Ensino de Física mediado por Tecnologias Digitais de informação e comunicação e a literacia científica*. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v.29, n. Especial 1: p.651-677, set. 2012.

RANGEL, F.O.; SANTOS, L.S.F.; RIBEIRO, C.E. *Ensino de Física mediado por Tecnologias Digitais de informação e comunicação e a literacia científica*. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v.29, n. Especial 1: p.651-677, set. 2012.

REESE, Hayne W. *The Learning-by-Doing Principle*. *Behavioral Development Bulletin*, v. 17, n. 1, pág. 1, 2011.

REEVES, T.C. *Evaluating Interactive Multimedia*. *Educational Technology*, v.32, n.5, p.47-53, 1992.

REIS, E.M.; LINHARES, M.P. *Integrando o espaço virtual de aprendizagem “Eva” à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no ensino médio*. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v.10, n.02, p.257-278, jul-dez, 2008.

RESENDE, F. *As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista*. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*. V.02, n.1, jan.-jun., 2000.

REZENDE, F. *As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista*. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*. V.02, n.1, jan.-jun., 2000.

REZENDE, F.; BARROS, S.S.; LOPES, A.M.A.; ARAÚJO, R.S. INTERAGE: Um Ambiente Virtual Construtivista para formação continuada de professores de física. *Cad. Bras. Ens Fís.*, v.20, n.3: p. 372-390, dez. 2003.

RIEDNER, D.D.T.; PISCHETOLA, M. Tecnologias Digitais no Ensino Superior: uma possibilidade de inovação das práticas? *Educação, Formação & Tecnologias*, 9(2), p.37-55, 2016.

RODRIGUES, Alessandra; BIANCONCINI DE ALMEIDA, Maria Elizabeth. Currículo narrativo y tecnologías en la formación docente: reflexiones teórico-conceptuales. *Praxis & Saber*, v. 11, n. 25, p. 205-226, 2020.

RODRIGUES, Alessandra. A autoria e a narrativa digital na formação de professores de Ciências mediada pelas tecnologias: entrelaçando possibilidades pela escritura de si. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 43, p. 276-304, 2019a.

RODRIGUES, Alessandra. Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias: uma narrativa-tese . 2017. 274 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

RODRIGUES, Alessandra. O potencial das narrativas digitais na aproximação/apropriação da tecnologia: reflexões sobre dois contextos de formação de professores. *Revista Observatório*, v. 5, n. 1, p. 336-358, 2019b.

RODRIGUES, José Jorge Vale et al. Simulações computacionais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de energia. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 5, p. 535-554, 2018.

ROGOFF, Barbara. *Cognition as a collaborative process*. 1998.

ROGOFF, Barbara. *Cognition as a collaborative process*. 1998.

ROLDÃO, Maria do Céu Neves. Formação de professores e desenvolvimento profissional. *Revista de Educação PUC-Campinas*, v. 22, n. 2, p. 191-202, 2017.

ROSA, L.M.R.; SUART, R.C.; MARCONDES, M.E.R. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. *Ciência Educ.*, Bauru, v.23, n.1, p.51-70, 2017.

Routledge farmer, 2001.

SALVADOR, D.F.; ROLANDO, L.G.; ROLANDO, R.F.R. Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de Ciências e Biologia. *REIEC*, vol. 5, N.2, Dez. 2010

SAMPAIO, P.A.S.R. Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Uma experiência de formação em TIC. *Revista Portuguesa de Educação*, 2016, 29(2), pp. 209-232.

SAMPAIO, P.A.S.R.; COUTINHO, C.M.G.F.P. Integração do TPACK no Processo de Ensino/Aprendizagem da Matemática. *Revista Científica de Educação a Distância*, vol. 6, n. 10, jul. 2014.

SAMPAIO, Patrícia Alexandra da Silva Ribeiro; COUTINHO, Clara Pereira. Ensinar com tecnologia, pedagogia e conteúdo. *Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância*, v. 5, n. 8, 2013.

SANTOS FRANÇA, Juliana Baptista; DA SILVA DIAS, Angélica Fonseca; DA SILVA BORGES, Marcos Roberto. *Avanços da Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional na Educação 4.0*. Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

SANTOS NETO, R.; SILVA, L. A. E. ; STRUCHINER, M. . Conhecimento Tecnológico Pedagógico dos Conteúdos e a Formação de Professores de Ciências: uma revisão sistemática. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2017, Florianópolis SC. Anais XI ENPEC. FLORIANÓPOLIS SC: ABRAPEC, 2017. v. 1. p. 1-8.

SANTOS, Armando Gil Ferreira dos et al. A formação de professores de ciências na perspectiva interdisciplinar sobre a flutuação para vida no planeta: pelos caminhos da docência. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 21, 2019.

SANTOS, E.O.; RIBEIRO, M.R.F.; SANTOS, R. A educação on-line como dispositivo de pesquisa-formação na cibercultura. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v.18, n.56, p.36-60, jan./mar. 2018.

SANTOS, Eliane Aparecida; FREIRE, Leila Inês Follmann. Planejamento e aprendizagem docente durante o estágio curricular supervisionado. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 2, n. 1, p. 263-281, 2017.

SANTOS, I. S. Formação docente em Geografia: antagonismos e conhecimentos acadêmicos e escolares no estágio supervisionado. In: NUNES, Marcene Denys dos Reis et al (Orgs.). *Geografia e Ensino: aspectos contemporâneos da prática e da formação docente*. Salvador: Eduneb, p.207-230, 2018.

SANTOS, R.; SANTOS, E. A formação do Formador na cibercultura e suas ambiências políticas-formativas. *Interfaces científicas - Educação*. Aracaju - v.6, n.1, p. 35-46. out. 2017.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTSA em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, nov/2007.

SARMENTO, G. C. P. ; GIANNELLA, TAÍS RABETTI . Parcerias Professores-Pesquisadores como Estratégia de Formação/aprendizagem docente para a Integração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação: análise de experiências com duas professoras de matemática. *REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E MATEMÁTICA*, v. 11, p. 1-21, 2021.

SCHANK, R. C., & CLEARY, C., *Engines for Education*, 1995, <http://www.engines4ed.org/hyperbook/>, acessado em 02/02/2022.

SCHANK, Roger C. (1995) *What We Learn When We Learn by Doing*. (Technical Report No. 60). Northwestern University, Institute for Learning Sciences.

SCHMIDT, D.A.; BARAN, E.; THOMPSON, A.; MISHRA, P.; KOEHLER, M.J.; SHIN, T.S. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42:2, 123-149, DOI 10.1080/15391523.2009.10782544, 2009.

SCHÖN, D.A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Trad. Roberto Cataldo Costa – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SCHÖN, D.A. *Formar professores como profissionais reflexivos*. In: Nóvoa, Antônio. *Os Professores e sua formação*. Dom Quixote, Lisboa, 1992.

SELWYN, N. Um Panorama dos Estudos Críticos em Educação e Tecnologias Digitais. In: ROCHA, C.H.; KADRI, M.S.; WINDLE, J.A. (Orgs.) *Diálogos Sobre Tecnologia Educacional: Educação Linguística, Mobilidade e práticas translingües*. Pontes. 2017.

SENA DOS ANJOS, A.J. As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em Física. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v.25, n.3: p. 569 - 600, dez. 2008.

SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L.S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, Judith H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec| Nova série*, v. 6, n. 1, 2016.

SILVA, A.C.; CYRINEU, A.A. História da Ciência no ensino básico de Física: Quais tópicos fazem parte dessa história? *Rev. Int. de Form. de Professores (RIFP)*, Itapetininga, v.3, n.1, p. 35-44, jan./mar., 2018.

SILVA, Ana Paula Santos et al. Prática docente como tema no estágio supervisionado em educação em tempo de pandemia da Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 5, p. 46228-46237, 2021.

SILVA, Everton Melo. Crítica às metodologias ativas na formação profissional em serviço social. *Temporalis*, v. 19, n. 38, p. 147-161, 2019.

SILVA, Glauco SF; MATTOS, Cristiano Rodrigues. Prática de ensino de física e estágio supervisionado: análise de uma aula em codocência. XVI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Natal, 2016.

SILVA, I.P.; NUNES, E.T.; MERCADO, L.P.L. Experimentos virtuais no estágio supervisionado de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.33, n.3, p. 1115-1144, dez. 2016.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41, 2019.

SILVA, M. C.; MARTINS, I. Codocência e Estágio Curricular Supervisionado: Desafios e possibilidades na construção de um processo horizontal de relação entre universidades e escolas. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC, 2021.

SILVA, M.I.P.; GOULART, M.B. Instrumentos de avaliação do TPACK na formação inicial de professores: uma revisão sistemática. III Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Araranguá, SC, Brasil, 03 a 05 de junho de 2019.

SINGH, Sunita; YADUVANSHI, Sangeeta. Constructivism in science classroom: Why and how. *International Journal of Scientific and Research Publications*, v. 5, n. 3, p. 1-5, 2015.

SOUTO, I. N. ; LAPA, A. ; ESPINDOLA, M. B. . Apropriação crítica e criativa das TDIC no ensino de ciências. *BOLETIM GEPEM (ONLINE)*, v. 75, p. 15-28, 2019.

SOUTO, I.N.; ESPINDOLA, M.B.; LAPA, A.B. Sentidos sobre apropriação crítica de TDIC no ensino. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI Enpec. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC - 3 a 6 de julho de 2017.

SOUZA, Douglas Grando de et al. Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Física: um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos. *Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis. Vol. 36, n. 3 (dez. 2019), p. 795-817, 2019.*

SOUZA, Letícia O.; SOUZA, Izabel C.; PASCHOALINO, Jussara BQ. Potencialidades do Estágio Supervisionado em Gestão Escolar para a Formação de Pedagogos. *Anais V CEDUCE*, v. 2, 2018.

SPIRO, R. J.; JEHNG, J. C. Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In: NIX, D.; SPIRO, R.J. (Eds.). *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990, p.163-205.

STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T. R. Análise do processo de integração de tecnologias de informação e comunicação em atividades educativas no ensino fundamental no contexto do “Programa Um Computador por Aluno” (PROUCA). In: SAMPAIO, F. F. & ELIA, M. da F. (Orgs.). *Projeto Um Computador por Aluno: pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012.

STRUCHINER, Miriam; GIANNELLA, Taís. Com-viver, com-ciência e cidadania: Uma pesquisa baseada em design integrando a temática da saúde e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação na escola. *Revista E-curriculum*, v. 14, n. 3, p. 942-969, 2016.

STUDART, Nelson. Inovando a ensinagem de física com metodologias ativas. *Revista do Professor de Física*, v. 3, n. 3, p. 1-24, 2019.

TAI, Shu Ju Diana; CHUANG, Hsueh Hua. TPACK-in-Action: An innovative model to help English teachers integrate CALL. *Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012*, [S. l.], n. December, p. 641–643, 2012.

TAI, Shu Ju Diana. From tpack-in-action workshops to classrooms: Call competency developed and integrated. *Language, Learning and Technology*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 139–164, 2015.

TAI, Shu Ju Diana. From TPACK-in-Action Workshops to English Classrooms: CALL Competencies Developed and Adopted into Classroom Teaching. 2013. 251 f.. Dissertação (Doutorado em Filosofia) - Iowa State University. Ames, 2013.

TARDIF, M.; MOSCOSO, J. N. A Noção de “Profissional Reflexivo” na Educação: atualidade, usos e limites. *Cad Pesquisa*. 2018; 48 (168): 388-411.

TARDIF, M.; MOSCOSO, J. N. A noção de “Profissional Reflexivo” na educação: atualidade, usos e limites. *Cadernos de Pesquisa*, [s.l.], v. 48, no 168, p. 388–411, 2018. DOI: 10.1590/198053145271.

TAVARES-GODINHO, H. ; SANTOS, R. F. ; MACEDO, M. V. ; GOMES, M. M. P. L. ; WARDENSKI, R. F. ; GIANNELLA, T. R. . Narrativas digitais na formação inicial de professores de Ciências Biológicas: uma estratégia para a desestabilização de dicotomias. 2021. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

TAVARES, F. G. O.. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. *EDUCAÇÃO (SANTA MARIA. ONLINE)*, v. 44, p. 4, 2019.

TEIXEIRA, Graziela Gomes Stein. As TDIC na Formação Inicial de Professores de Física: A voz dos Egressos e Licenciandos do Curso. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Física e Matemáticas, Florianópolis, SC, 2014.

TORRES, P. L.; IRALA, Esrom Adriano Freitas . APRENDIZAGEM COLABORATIVA: TEORIA E PRÁTICA. In: Patricia Lupion Torres. (Org.). *Ciência, inovação e ética : tecendo redes e conexões para a produção do conhecimento*. 1ed.Curitiba: SENAR AR-PR, 2021, v. 1, p. 91-128.

TORRES, P. L.. Laboratório on-line de aprendizagem: uma experiência de aprendizagem colaborativa por meio do ambiente virtual de aprendizagem Eureka@kids. *Cadernos do CEDES (UNICAMP)*, v. 27, p. 335-352, 2007.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

TORRES, Tércia Zavaglia; AMARAL, Sérgio Ferreira do. Aprendizagem Colaborativa e Web 2.0: proposta de modelo de organização de conteúdos interativos. ETD-Educação Temática Digital, v. 12, n. esp., p. 49-72, 2011.

TRAESEL, Neide; SCHMITT, Lezita Zalameña. Os saberes docentes necessários ao desenvolvimento do Tpack. CIET: EnPED, 2018.

TURCHIELO, Luciana; ARAGÓN, Rosane. O processo de formação do professor reflexivo com o uso de tecnologias digitais. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2019. p. 871.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. Revista Diálogo Educacional, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. UNIFESO-Humanas e Sociais, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

VELOSO, Maristela Midlej Silva Araujo; BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson De Luca. A cultura da liberdade de criação e o cerceamento tecnológico e normativo: potencialidades para a autoria na educação. ETD-Educação Temática Digital, v. 18, n. 1, p. 43-59, 2016.

VIDMAR, M.P.; BASTOS, F.P.; ABEGG, I. Flexibilidade Cognitiva e hipermídia educacional na formação inicial de físico-educadores. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 14, n.3, 2014.

VIEIRA, Leociléa Aparecida et al. Educar e aprender pela pesquisa: uma opção metodológica à construção dos saberes. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 9, p. 65344-65353, 2020.

VOLTZ, Carlos Eduardo Poerschke et al. O papel do professor reflexivo no ensino híbrido. Redin-Revista Educacional Interdisciplinar, v. 8, n. 1, 2019.

VOOGT, J.; MCKENNEY, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy?, Technology, Pedagogy and Education, 26:1, 69-83, DOI: 10.1080/1475939X.2016.1174730. 2017.

VYGOTSKY, L. (1987). Pensamento e Linguagem. Tradução de Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes.

WARDENSKI, R. F.; MACEDO, M. ; GOMES, M. M. ; DOS SANTOS, RAFAELA FERREIRA ; GIANNELLA, T. R. . Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas Mediada por Narrativas Digitais: Uma Pesquisa Baseada em Design. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 20, p. 887-917, 2020.

WARDENSKI, ROSILAINE DE FÁTIMA; STRUCHINER, MIRIAM ; GIANNELLA, TAIS RABETTI . Abordagens pedagógicas, Estratégias de ensino-aprendizagem e Modalidades de uso de Tecnologias de Informação e Comunicação: uma Análise de Cursos para Formação Continuada de Professores de Ciências. REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, v. 9, p. 407-427, 2016.

WARDENSKI, ROSILAINE DE FÁTIMA; STRUCHINER, MIRIAM ; GIANNELLA, TAIS RABETTI . Continuidade e descontinuidade de uso de tecnologias digitais de informação e

comunicação por professores universitários das Ciências e da Saúde. *CIÊNCIA & EDUCAÇÃO (ONLINE)*, v. 24, p. 621-638, 2018.

WARDENSKI, Rosilaine de Fátima. Pesquisa e Desenvolvimento de um Itinerário Formativo Articulador no Contexto da Licenciatura em Ciências Biológicas: problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde. Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2020

ZANON, Jéssica Mistura; COUTO, Maria Elizabete Souza. A importância do professor supervisor de Estágio na formação de futuras professoras de Matemática. *Práxis Educacional*, v. 14, n. 28, p. 289-310., 2018.

ZEICHNER, K.M. Uma análise Crítica sobre a “Reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

## **Anexos**

## 5.1 Proposta Formativa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO NUTES DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE  
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIAS COGNITIVAS

GUIA DO ESPECIALISTA  
APRECIÇÃO DA PROPOSTA FORMATIVA VINCULADA À DISCIPLINA ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO III - LICENCIATURA EM FÍSICA – IFES



Caro especialista<sup>11</sup>,

Agradeço imensamente por ter aceitado participar da fase de apreciação analítica de minha tese de doutorado que tem como objetivo desenvolver e analisar uma proposta formativa para a disciplina Estágio Supervisionado III, que integre a temática das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação inicial de professores de física, com base na abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo (TPACK). A apreciação será realizada por um conjunto de participantes que possuem saberes e práticas relacionados à proposta em questão: o coordenador do curso de Licenciatura em Física do IFES; dois professores formadores da disciplina Estágio supervisionado III; um professor supervisor da educação básica, dois licenciandos do sétimo período e um professor pesquisador da área de Tecnologia Educacional em ensino de física. Em um primeiro momento, você apreciará a proposta a partir da leitura deste documento, assim como da visita ao Ambiente Virtual de Aprendizagem da disciplina (AVA), respondendo algumas questões abertas disponíveis em formulários online no próprio ambiente. Posteriormente, você será convidado a participar de uma entrevista online, via videoconferência, para aprofundar os pontos apreciados.

A proposta formativa em apreciação foi desenvolvida partindo-se do pressuposto de que ainda há uma lacuna na formação inicial de professores no que diz respeito à integração de TDIC na educação. No caso da licenciatura em física do IFES, por exemplo, poucas disciplinas tratam desta problemática que, de uma maneira geral, fica restrita à disciplina eletiva de Tecnologias Integradas à Educação (TIE).

Além disso, a visão que acompanha a discussão sobre TDIC nos cursos de formação de professores, muitas vezes ainda possui um caráter instrumental e pouco integrado às diferentes dimensões da prática educativa. Ou seja, as TDIC são tomadas como ferramentas dissociadas das problemáticas de ensino-aprendizagem específicas das determinadas áreas de ensino, assim como da dimensão pedagógica da prática educativa.

Tendo em vista que a disciplina Estágio supervisionado assume papel relevante na formação inicial de professores por promover a vivência no cotidiano escolar, em que diferentes conceitos e dimensões da ação educativa são colocadas em prática, acredita-se ser um lócus oportuno para reflexão e a experimentação sobre a integração de TDIC.

É neste sentido que a presente proposta vincula-se à disciplina de Estágio Supervisionado III do curso de Licenciatura em física do IFES, que acontece no sétimo semestre, com carga horária total de 150 horas. Pela sua característica de vivência prática na escola, a disciplina não está sendo oferecida no período da Pandemia e, por este motivo, a proposta foi desenhada projetando-se o retorno da oferta presencial. Desta maneira, o desenho contempla uma dinâmica semipresencial, com encontros presenciais e atividades à distância, respeitando 40% da carga horária total da disciplina.

Este guia está organizado em duas partes. Na primeira parte, apresenta-se, de maneira sucinta, o quadro teórico que orienta a proposta formativa. Na segunda parte, a proposta é descrita, segundo seus quatro momentos pedagógicos, etapas e atividades. Todo o material é apresentado a partir de telas do próprio AVA da disciplina de maneira a facilitar a agilidade na leitura. No entanto, se assim preferir, você poderá realizar toda leitura no AVA. Destaca-se que alguns elementos, como recursos educacionais (textos, vídeos etc), estão disponíveis apenas no AVA. Além disso, os formulários para apreciação também devem ser respondidos diretamente por meio do AVA

---

11 Carta enviada aos especialistas

(<https://ava.cefor.ifes.edu.br/><sup>12</sup>).

## **PARTE I – QUADRO TEÓRICO ORIENTADOR DA PROPOSTA FORMATIVA**

Esta proposta parte de alguns pressupostos centrais que fundamentam nossa visão sobre a relação tecnologias-educação e sobre a forma como a problemática das TDIC deve ser incorporada na formação inicial de professores.

Com a devida cautela em relação ao uso de termos como “Sociedade do conhecimento” ou “Sociedade tecnológica”, por sua carga homogenizadora e por supervalorizar um determinado tempo informacional ou tecnológico, não se pode negar que ambos procuram demarcar um movimento de grandes transformações em todas as esferas de nossa sociedade em que as tecnologias são ao mesmo tempo causa e consequência (PRETTO, PINTO, 2006; STRUCHINER e GIANNELLA, 2019). Vale ressaltar que dentre todas as tecnologias criadas pelos seres humanos, aquelas relacionadas com a capacidade de representar e transmitir informação, em que se incluem as TDIC revestem-se de uma especial importância, pois influenciam praticamente todos os âmbitos da atividade das pessoas, desde práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar esta compreensão e de socializar com outras pessoas (COLL e MONEREO, 2010). Portanto, aprender com/sobre tecnologias deveria ser compreendido como um processo inerente da formação dos cidadãos. Atualmente, com a deflagração da Pandemia do COVID-19 e o necessário cenário de isolamento social, esta discussão assume ainda maior destaque, tendo em vista que toda sociedade, e em especial a comunidade educacional, é chamada a refletir e agir de maneira imediata no que diz respeito às práticas de ensino mediadas por TDIC (BORBA et al; 2020; PIMENTEL e CARVALHO, 2020; SANTOS, 2020). Assim, fica explícita a necessária discussão sobre o papel das TDIC na educação em geral, e, em particular, na formação inicial de professores.

No entanto, sabemos que esta discussão ainda não é profundamente realizada nos cursos de licenciatura, ficando muitas vezes restrita à disciplinas eletivas com pouca articulação às diferentes dimensões e cenários da prática educacional. Em geral, persiste uma formação pautada em uma visão instrumental de tecnologia, que enfoca seus aspectos técnicos, sem levar em consideração as particularidades dos conteúdos de ensino e das estratégias pedagógicas, relegando a segundo plano as dimensões socioculturais da prática

---

12 A proposta formativa pode ser acessada usando o login e senha: login: 37562192713. senha: Mudar@123

educativa. Além disso, as abordagens de formação são excessivamente transmissivas, com poucas oportunidades de autoria, vivência e reflexão dos licenciandos com o uso de TDIC (PRETTO, PASSOS, 2017).

É, neste sentido, que a presente proposta formativa reivindica uma abordagem crítica e apropriada de integração de TDIC (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2019; FAINHOLC, 2007; STRUCHINER, GIANNELLA, 2016) na formação inicial de professores, na medida em que esta é uma atividade complexa, marcada por diversos desafios de caráter sociocultural, organizacional, tecnológico e pedagógico (SELWYN, 2017; MCKENNEY, 2013). Compreender e discutir estes desafios com os licenciandos é fundamental para que os mesmos possam se sentir capazes de ressignificá-los de acordo com suas futuras práticas pedagógicas. Assim, a formação de professores para o uso de TDIC deve levar em consideração a realidade do contexto de atuação docente, deve articular teoria e prática, integrar aspectos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo e, portanto, promover oportunidades de reflexão, experimentação e troca entre professores, licenciandos e comunidade escolar (KOEHLER e MISHRA, 2005; PRETTO e PASSOS, 2017; RODRIGUES e ALMEIDA, 2020; SANTOS et al, 2018; STRUCHINER e GIANNELLA, 2012; 2016).

Esta abordagem vai ao encontro da literatura sobre formação docente que valoriza o desenvolvimento da postura de “professor pesquisador” e de “professor reflexivo” (SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 2008), tendo como premissa básica a consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de práticas e conhecimentos que lhe são exteriores (SCHÖN, 2000; ALARCÃO, 2011). Ou seja, o professor-pesquisador ou reflexivo é o profissional que reflete na/sobre sua prática educativa (PIMENTA, 2012), mobilizando, neste processo, uma complexa e interdisciplinar gama de conhecimentos.

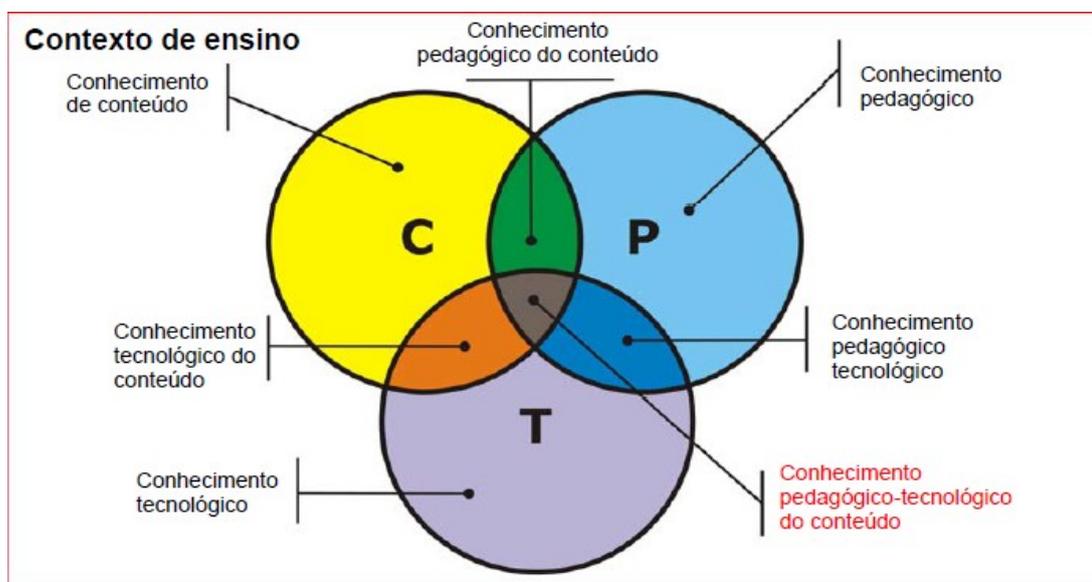
Neste sentido, visando caracterizar os conhecimentos que os docentes precisam mobilizar no processo de integração de TDIC, Mishra e Koehler (2006) propõem a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (CTPC), do original, *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). O modelo sugere que as formas de integração de tecnologias no ensino devem estar intimamente relacionadas à natureza dos problemas de ensino de cada disciplina acadêmica, às questões específicas do seu conteúdo e à cultura do seu campo de conhecimento (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2019). Tem como base as ideias desenvolvidas por Lee Shulman (1986) acerca do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), do original *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), que consiste no conjunto de saberes pedagógicos utilizados pelo professor para mediar o ensino de conteúdos

específicos. Isso porque, para esses autores, as reflexões de Shulman acerca do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e os aspectos ressaltados por ele são de fundamental importância para a compreensão das estratégias utilizadas pelos professores para a adoção das tecnologias em sua prática.

Mishra e Koehler (2008) agregam o conhecimento tecnológico (*technological knowledge* - TK) como um terceiro conhecimento necessário à formação do professor. Embora os recursos tecnológicos não sejam citados explicitamente na formulação de Shulman (1987), não quer dizer que estes fossem desconsiderados (MISHRA, KOEHLER, 2006). A questão é que as tecnologias eram mais estáveis e possuíam funcionalidades mais definidas (como, por exemplo, o quadro negro e o giz), não sofrendo mudanças significativas tão rapidamente. O cenário atual de rápido desenvolvimento das TDIC e de convergência de diferentes plataformas e linguagens torna ainda mais complexo o trabalho docente, o que leva Mishra e Koehler defenderem a abordagem do TPACK (STRUCHINER, GIANNELLA, 2019).

Na figura 1, pode-se observar uma representação visual da abordagem conceitual do CTPC (TPACK), que indica os três conhecimentos base do professor – pedagógico, tecnológico e de conteúdo – e suas inter-relações.

Figura 1: Conhecimentos básicos da abordagem do TPACK e suas inter-relações



Fonte: Espíndola, 2010, adaptado de Mishra e Koheler, 2006

O quadro 1 apresenta uma síntese de cada um dos sete conhecimentos, desenvolvido a partir das definições dos próprios autores (Mishara e Kohler, 2006; Shulman, 1987, no caso

do constructo original) e de outros pesquisadores que adotam este referencial (COX, 2008; McCroy, 2008).

Quadro 1: os conhecimentos que compõem a abordagem TPACK

Conhecimentos	Definições
Conhecimento de conteúdo (CC)	Diz respeito aos conteúdos de ensino, incluindo conceitos, teorias, procedimentos e metodologia e, também, ao entendimento de como os conhecimentos de área se organizam e se desenvolvem (MISHRA, KOEHLER, 2006; Shulman, 1987).
Conhecimento Pedagógico (CP)	É um conhecimento influenciado pelas concepções epistemológicas dos professores sobre educação que estão relacionadas com a forma como compreendem a aprendizagem dos estudantes e o processo de planejamento, condução e avaliação dos processos educacionais (MISHRA, KOEHLER, 2006).
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)	Compreende o conhecimento sobre estratégias de ensino para um conteúdo específico, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, as diretrizes curriculares e conteúdo a ser trabalhado (MISHRA, KOEHLER, 2006). Segundo Shulman (2014), é um amálgama especial entre conteúdo e pedagogia, que é um campo exclusivo dos professores.
Conhecimento Tecnológico (CT)	Inclui as competências necessárias para operar determinadas tecnologias, o conhecimento de sistemas operacionais e hardware de computador e a capacidade de usar softwares (MISHRA, KOEHLER, 2006). Avançando na definição do CT, McCroy (2008) adota uma definição ampla de tecnologia que incorpora qualquer ferramenta ou técnica, incluindo não somente produtos, mas também métodos, habilidades, processos e sua cultura.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)	É uma compreensão da maneira pela qual a tecnologia e o conteúdo influenciam e restringem um ao outro (MISHRA, KOEHLER, 2008). Segundo Harris et al. (2009) o advento de novas tecnologias tem mudado o que consideramos conteúdo disciplinar, como, por exemplo, a influência do computador na natureza das disciplinas de física e de matemática, que passaram a dar grande ênfase aos processos simulados para o entendimento de fenômenos.
Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)	Diz respeito a como as TIC podem ser utilizadas no ensino e como essas tecnologias influenciam ou são influenciadas pelas estratégias pedagógicas do professor e aprendizagem dos alunos (COX, 2008).
Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK)	Conhecimento de como a tecnologia pode ajudar a mediar pedagogicamente determinados desafios e problemas de ensino aprendizagem (MISHRA, KOEHLER, 2006).

No que diz respeito especificamente ao conhecimento de conteúdo vinculado à disciplina escolar física, este contempla uma série de conceitos complexos e abstratos, de difícil aprendizagem (SENA DOS ANJOS, 2008; MEDEIROS, MEDEIROS, 2002). Sua

Íntima relação com os conhecimentos da matemática, por exemplo, também é colocada como um grande desafio, tendo em vista que, de uma maneira geral, as abordagens de ensino-aprendizagem focam mais na memorização de fórmulas, do que na compreensão de seus princípios e teorias. Como apontam Medeiros e Medeiros (2002), muitos estudantes consideram a física apenas como um amontoado de fórmulas para resolver problemas, que possui poderes quase mágicos (MEDEIROS, MEDEIROS, 2002). Em parte, a dificuldade e o desinteresse em aprender física é consequência da forma como é ensinada, distante do cotidiano dos estudantes, o que é bastante contraditório. Afinal, a física é fundamental para diversos campos de conhecimento e de prática, tais como a medicina, a indústria, dentre outros (MOREIRA, 2018).

Em 2000, ao analisar o ensino de física no Brasil, Moreira aponta que embora tenham sido desenvolvidos, entre as décadas de 60 e 90, uma série de importantes projetos de renovação do currículo nesta área, estes pouco se preocuparam com a questão da aprendizagem dos conteúdos.

A perspectiva da aprendizagem nos remete à pesquisa em ensino de física. Pesquisa que nos anos setenta era voltada ao estudo das concepções alternativas, na década de oitenta era direcionada para mudança conceitual e, mais recentemente, à uma diversidade de investigações sobre concepções epistemológicas de alunos e professores, interações discursivas, formação inicial e continuada e utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (MOREIRA, 2000; MOREIRA, 2018).

Moreira (2018) aponta que as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação básica (2003) apresentaram propostas buscando maior flexibilidade curricular e desenvolvimento de práticas investigativas e colaborativas. Segundo o pesquisador, tivemos avanços em novas metodologias, um crescimento em pesquisas em ensino de física e uma quantidade significativa de melhorias em escolas e universidades brasileiras.

Para o direcionamento de melhorias no ensino de física, Borges (2006) aponta, entre outras coisas, utilizar tecnologias inovadoras baseadas em pesquisas da área, adoção de práticas e métodos do ensino científico, adoção do modelo de pesquisa na graduação e o uso das novas TDIC.

Dada a complexidade do aprendizado dos fenômenos e conceitos da física, que envolvem, muitas vezes, a necessidade de cálculos, a visualização e a testagem, o uso de TDIC no ensino desta área contempla, em grande parte, o uso de recursos de animação, simulação e experimentação (MEDEIROS, MEDEIROS, 2002; ARAUJO, VEIT, 2004; SENA DOS ANJOS, 2008; HEIDEMANN et al., 2012). Este uso demanda um olhar

integrado sobre as especificidades dos conteúdos a serem trabalhados e as estratégias pedagógicas (TEIXEIRA, 2014). E este olhar deve ser proporcionado desde a formação inicial.

A abordagem TPACK tem orientado a formulação de diferentes modelos de formação, inicial e continuada, de professores (NIESS, 2005; JIMOYIANNIS, 2010; CHANG et al, 2012; BULL et al., 2012; CIBOTTO, OLIVEIRA, 2013; SAMPAIO, COUTINHO, 2014; ABAR, ESQUINCALHA, 2017; OLIVEIRA, 2017; GOULART et al., 2018; SILVA, GOULART, 2019). De uma maneira geral, estes modelos possuem dinâmicas bastante similares em que os professores (ou futuros professores) passam pelas etapas de planejamento, implementação e avaliação de aulas ou atividades educativas mediadas por TDIC, quase sempre de maneira simulada no próprio contexto do curso e não no cenário real de ensino-aprendizagem. Representam um esforço legítimo no sentido de pensar a prática educativa mediada por TDIC como uma atividade complexa e que integra diferentes conhecimentos e reforçam a pesquisa e a reflexividade como princípios pedagógicos essenciais da formação docente.

No entanto, como apontam Espíndola e Giannella (2019), estes modelos não revelam uma preocupação com a caracterização de cada um dos componentes de conhecimento de acordo com as especificidades de cada área de conhecimento, em contextos de ensino específicos. Mesmo considerando que são modelos genéricos, as autoras defendem que deveriam ao menos revelar esta necessidade, explicitando que os diferentes conhecimentos – sobre os conteúdos disciplinares, sobre as abordagens pedagógicas, sobre o que é ensinar e aprender e sobre o que é tecnologia – não são estanques e precisam ser problematizados junto aos professores em formação como construções socialmente situadas. Além disso, esses modelos não costumam se filiar a uma teoria de aprendizagem específica, que permita compreender sob que paradigma de construção de conhecimento e formação de professores suas propostas se ancoram. Isto acaba passando a ideia de que são modelos neutros, quando sabemos que diferentes concepções sobre conhecimento e aprendizagem orientam diferentes processos formativos.

É neste sentido que assumimos o paradigma construtivista como abordagem pedagógica orientadora de nossa proposta formativa. Isto, porque, defendemos que a integração de TDIC nos processos de ensino-aprendizagem deve vir acompanhada por uma profunda reflexão sobre as possibilidades de melhoria das práticas educativas, o que requer colocar em trânsito concepções e práticas tradicionais sobre educação, conteúdo, professor e aluno.

A abordagem construtivista enfatiza que o indivíduo é agente ativo de seu próprio conhecimento e que, portanto, constrói seus significados e define suas próprias representações da realidade de acordo com suas experiências e vivências em diferentes contextos. Esta abordagem enfatiza também o caráter social do processo de aprendizagem, ressaltando a importância das atividades de colaboração e negociação do conhecimento (RAMOS, STRUCHINER, 2006; 2009; REZENDE, 2000; JONASSEN, 1996; 1998).

Como apontam Giannella e Struchiner (2010), uma proposta construtivista de formação docente para/com o uso de TDIC está geralmente associada a estratégias ativas de ensino-aprendizagem, que provoquem a participação crítica, autoral e situada do (futuro) professor, levando em consideração suas visões sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia, e as problemáticas específicas dos cenários de ensino-aprendizagem. Estas estratégias representam tentativas de construção de currículos centrados no licenciando e nos desafios da sua futura prática profissional, ao invés de centrados no professor; baseados em resolução de problemas concretos e reais, ao invés de baseados apenas em informação factual; integradores e interdisciplinares, ao invés de concentrados apenas nas disciplinas isoladas (STRUCHINER; GIANNELLA, 2019).

Tendo o construtivismo como perspectiva orientadora de uma abordagem TPACK de formação de professores, nossa proposta formativa se baseia no modelo proposto por Giannella e Struchiner (2010), que pode apoiar tanto a análise quanto o desenvolvimento de cursos e materiais educativos mediados por TDIC. Em seu modelo, as autoras reforçam que diferentes abordagens pedagógicas levam a determinadas estratégias de ensino-aprendizagem e reivindicam usos específicos das TDIC. Como o modelo integra estratégias voltadas para o ensino de ciências e já foi adotado em diferentes trabalhos neste campo (ESPÍNDOLA, GIANNELLA, 2020; GIANNELLA, STRUCHINER, 2010; WARDENSKI et al, 2016), o consideramos um oportuno guia para orientar o desenvolvimento da presente proposta formativa.

Em relação à abordagem pedagógica, o modelo propõe a definição sobre qual o enfoque dos cursos ou materiais educativos: **abordagem centrada na aprendizagem/no aluno**, ou centrada no conteúdo/ professor. As autoras apontam que esta definição não pressupõe a polarização das abordagens, mas a concepção pedagógica que orientará prioritariamente o desenho do material, cujo enfoque pode se aproximar mais de uma proposta de ensino centrada na transmissão de informações ou da ideia de construção conjunta de conhecimento, numa parceria entre professores e alunos, como a que defendemos na presente proposta.

Sobre as estratégias de ensino-aprendizagem, destaca-se que cursos com abordagens

centradas no professor tendem a priorizar a oferta de recursos de informação e atividades de fixação do conteúdo. Já aqueles centrados no aluno, além da oferta de recursos de informação, buscam integrar atividades que pressupõe uma postura ativa, reflexiva e colaborativa dos estudantes. Em nossa proposta definimos quatro estratégias centrais: **aprender explorando**, que ressalta a importância de os licenciandos buscarem conhecimentos em diferentes fontes, além daquelas oferecidas pelo professor; **aprender fazendo**, com atividades práticas, situadas no cenário real das escolas de estágio, que proporcionem aos licenciandos a experimentação de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC de maneira articulada aos problemas e demandas do professor supervisor; **aprender refletindo**, com oportunidades para os futuros professores sistematizarem e narrarem suas experiências de aprendizagem, questionando, argumentando e externalizando seu processo de construção do conhecimento e **aprender colaborando**, a partir de propostas que incentivem a socialização e construção coletiva.

No que diz respeito à integração de TDIC, partindo da ideia de que diferentes objetivos de aprendizagem reivindicam estratégias e recursos educativos específicos, nossa proposta procura contemplar as seguintes modalidades (GIANNELLA, STRUCHINER, 2010): **Acesso e organização da informação**, relacionada à aquisição de conhecimentos declarativo e factual, **Atividades autênticas**, relacionada ao processo de construção de conhecimento a partir da realização de atividades educativas, **Aprendizagem colaborativa**, referente ao processo social de compartilhamento e construção do conhecimento e **Acompanhamento dos estudantes**, referente aos processos de metacognição, mediação e acompanhamento da aprendizagem. É importante ressaltar que estas modalidades não são excludentes, na verdade integram diferentes possibilidades pedagógicas.

Para o acesso e organização da informação, a proposta oferece recursos de informação em diferentes linguagens e formatos, tais como artigos científicos sobre os temas abordados, recursos audiovisuais diversos, seja de videoaulas ou lives temáticas, seja de tutoriais para aprendizagem das ferramentas propostas. Os diferentes recursos estão organizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, que apoiará a mediação de todo percurso de ensino-aprendizagem. Para o desenvolvimento de atividades autênticas, há recursos como programas que permitem a simulação de fenômenos físicos, a construção de mapas mentais, a criação de apresentações interativas, a participação e criação de jogos digitais, dentre outros. Além disso, a disciplina terá como eixo o desenvolvimento de narrativas digitais dos licenciandos a partir da ferramenta de Diário de bordo. Para a promoção da aprendizagem colaborativa, são oferecidas ferramentas para a comunicação síncrona e/ou assíncrona tais como os fóruns de discussão, assim como ferramentas para escrita e trabalho colaborativo. O próprio Diário de

bordo também pode ser considerada uma ferramenta para aprendizagem colaborativa, já que se estimulará o compartilhamento e a discussão sobre os mesmos. Para o acompanhamento do estudante, além do Diário de bordo e dos fóruns de comunicação, que integram professores e licenciandos, o aluno contará com recursos de monitoramento da evolução de suas atividades.

A seguir, a proposta formativa para a disciplina Estágio Supervisionado III é apresentada, destacando-se seus diferentes momentos pedagógicos, etapas, atividades e recursos de ensino-aprendizagem.

## PARTE II - ESTRUTURA, RECURSOS E ATIVIDADES DA PROPOSTA FORMATIVA PARA A DISCIPLINA ESTÁGIO SUPERVISIONADO III

O quadro 2 apresenta a estrutura geral da proposta formativa para a disciplina de Estágio Supervisionado III, que contempla quatro momentos pedagógicos que refletem a dinâmica de preparação inicial para entrada no cenário escolar, planejamento educativo, implementação e avaliação de uma atividade educativa mediada por TDIC. Fazendo referência a perspectiva da navegação, busca-se estimular um itinerário movido pelo desafio da construção do conhecimento, que exige uma postura curiosa, crítica e reflexiva.

Momentos	Etapas
Momento 1: Preparando para zarpar: uma imersão no contexto educacional	Etapa 1: Arrumando as bagagens: mobilizando saberes e vivências para refletir sobre a prática docente
	Etapa 2: Hasteando as velas: educação e Tecnologias Digitais na Pandemia
	Etapa 3: Limpando a lente para visualizar a docência: a entrada na escola
	Etapa 4: Ajustando a rota de navegação: resgatar para consolidar
Momento 2: TPACK em ação, a navegação: planejamento de uma aula de física mediada por TDIC no ensino de física	Etapa 5: Laboratório TPACK: mapear, observar, experimentar e analisar.
	Etapa 6: Planejar é preciso
	Etapa 7: Compartilhar é preciso
	Etapa 8: Refletir é preciso
Momento 3: Terra à vista: realização da aula de regência	Etapa 9: Registro e acompanhamento
	Etapa 10: A aula de regência : ensino de física mediado por

mediada por TDIC	TDIC.
Momento 4: A ancorando temporariamente: analisar para voltar a zarpar	Etapa 11: Compartilhando e avaliando a experiência
	Etapa 12: Avaliando a rota

As 11 etapas do curso contemplam x encontros presenciais e x atividades assíncronas, configurando uma dinâmica semipresencial de ensino-aprendizagem com a duração de quatro meses (período letivo regular). A proposta contempla todos os requisitos previstos na disciplina de Estágio supervisionado III, tais como a imersão semanal no espaço escolar, a interação com o professor supervisor e a implementação de uma aula ao final do período. No entanto, propõe uma reconfiguração da dinâmica de ensino-aprendizagem, integrando a dimensão das TDIC ao planejamento educativo, assim como problematizando de maneira mais profunda e situada os diferentes elementos da prática docente, com foco nos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, a partir de estratégias de ensino-aprendizagem que estimulem um cíclico processo de reflexão-ação. Assim, pode-se dizer que o Diário de bordo da tripulação (portfólio reflexivo), configura-se como eixo central da proposta, espaço no qual licenciandos e professores narram seus percursos formativos.

A seguir, apresenta-se detalhadamente toda estrutura da proposta, a partir de imagens das telas retiradas do próprio AVA e, portanto, com a linguagem dirigida aos licenciandos. Comentários com explicações adicionais aos especialistas são apresentados em caixas de destaque.

### **Apresentação da disciplina**

Caro aluno, seja bem-vindo ao Ambiente Virtual de Aprendizagem da disciplina Estágio Supervisionado III, que tem como objetivo observar, investigar, refletir, lecionar e problematizar a prática pedagógica de Física em seus diferentes espaços/tempos.

A disciplina será oferecida na modalidade semipresencial, com encontros presenciais e atividades a distância (síncronas e assíncronas), compondo uma carga horária total de 150h. Parte dos encontros presenciais será no IFES e parte na escola na qual você escolheu realizar as atividades de estágio. Todos os recursos e atividades estarão disponíveis neste ambiente, de maneira a facilitar a dinâmica de ensino-aprendizagem.

Neste período, integraremos ao programa da disciplina a discussão sobre a temática das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de física. Isto será feito de maneira articulada aos diferentes conteúdos da disciplina, partindo da ideia de que a integração de TDIC deve nascer dos problemas e desafios do ensino da física e das necessidades das escolas, dos professores e alunos. Portanto, a aula ou atividade educativa que você irá planejar no decorrer da disciplina, deverá incorporar as potencialidades pedagógicas das TDIC. Tomando como princípio a ideia de que a incorporação de TDIC pelo professor é um processo que envolve uma rede interdisciplinar de conhecimentos, a proposta é problematizar com a turma, três conhecimentos fundamentais: o conhecimento do conteúdo, da física, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico.

Na disciplina você percorrerá quatro momentos pedagógicos que refletem a dinâmica de preparação inicial para entrada no cenário escolar, o planejamento educativo, a implementação e avaliação de uma atividade educativa mediada por TDIC. Para isso, fazendo referência a perspectiva da navegação, convidamos você a viajar em busca do desafio da construção do conhecimento da prática docente. Esta metáfora permite explorar tecnologias oriundas dos conhecimentos da Física e que contribuem ou contribuíram para a navegação marítima e para a sociedade de uma forma geral. Para citar algumas dessas tecnologias, podemos destacar a bússola, que devido ao seu campo magnético e orientação aproximada para os polos terrestres permitiu grandes navegações e orientações adequadas em alto mar. Outra tecnologia, oriunda de estudos em física, particularmente no campo da óptica geométrica, é a luneta, que permite visualizar objetos distantes. As lunetas podem ser divididas em terrestres, que permitem observar objetos distantes em terra, e astronômicas usadas para observação de astros. A luneta foi o instrumento óptico aperfeiçoado por Galileu para observar o céu, o que possibilitou estudos mais precisos sobre astronomia a partir do século XVI e impulsionou, também, as grandes navegações marítimas.

E como bom navegador, você deverá narrar todo seu percurso no Diário de bordo da tripulação. Ao longo da disciplina, você perceberá que serão solicitadas atividades específicas a serem disponibilizadas no Diário de bordo. No entanto, você deve usar o Diário também livremente como espaço para narrar todo seu itinerário formativo, com especial destaque para as reflexões e vivências na escola. Tanto o professor formador, quanto o professor supervisor acompanharão e mediarão o diário.

Para organizar a embarcação, conheça os Instrumentos de navegação a seguir: **Vídeo de apresentação da disciplina, Guia do aluno** (que apresenta a estrutura detalhada da navegação, incluindo os momentos, etapas e cronograma de atividades); **Documentação**

**necessária para o estágio na escola, Fórum de dúvidas** (espaço de comunicação para dúvidas coletivas que utilizaremos ao longo de toda disciplina; este fórum será mediado pelo professor formador); **Fórum com o professor supervisor** (espaço para comunicação com o professor supervisor do estágio); **MEDIATECA coletiva** (espaço para compartilhamento de recursos educativos); **Diário de bordo da tripulação** (espaço para registro das reflexões e vivências no itinerário formativo).

### **Instrumentos de navegação**

**Vídeo de apresentação da disciplina, Guia do aluno**

**Documentação necessária para o estágio na escola, Fórum de dúvidas**

**Fórum de dúvidas**

**Fórum com o professor supervisor**

**Diário de bordo da tripulação**

## **Momento 1: Preparando para zarpar: uma imersão no contexto educacional**

Preparado para começar a navegar?

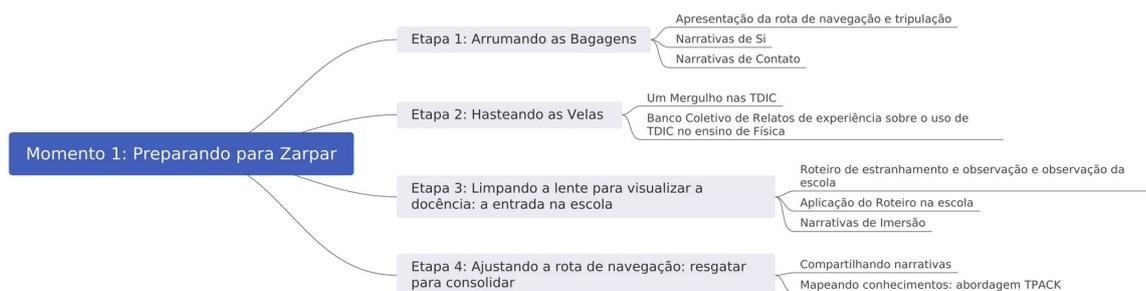
O Momento 1 tem como objetivo prepará-lo para fazer a imersão no cenário de prática docente que, nesta disciplina, será a escola escolhida para realização do estágio. Esta preparação pressupõe reconhecer que a prática docente integra uma série de conhecimentos relacionados ao conteúdo disciplinar (no nosso caso, a física), às questões pedagógicas e, também, tecnológicas. Assim, todo professor, mesmo que de maneira inconsciente, possui concepções sobre o que significa ensinar e aprender física, quais as melhores estratégias pedagógicas e que tecnologias educativas podem potencializar este processo. Estes conhecimentos são construções permeadas pela trajetória pessoal e profissional do docente e pelo cenário sociocultural de sua prática, e estão em constante transformação de acordo com os contextos em que se dão as práticas pedagógicas.

Assim, no momento 1, você será estimulado a resgatar saberes e vivências tanto como aluno da educação básica, como do curso de licenciatura, de maneira a mobilizar conhecimentos relevantes para pensar a constituição da identidade docente. Com base neste resgate, a turma irá se preparar para conhecer o contexto escolar, limpando a luneta para aguçar o olhar. A partir desta visita na escola e do diálogo com o professor supervisor, você deverá narrar sua vivência, refletindo sobre os diferentes elementos observados e como eles se relacionam (ou não) com suas memórias. Para finalizar este primeiro momento,

apresentaremos os princípios teóricos que orientam a disciplina de Estágio supervisionado III, de maneira a explicitar a forma como concebemos a prática docente mediada por TDIC.

Para conhecer a estrutura completa do Momento 1, acesse o mapa abaixo.

Mapa do Momento 1: Preparando para zarpar: uma imersão no contexto educacional



Etapa 1: Arrumando as bagagens: mobilizando saberes e vivências para refletir sobre a prática docente

Há tempos, o debate em torno da formação e da prática docente tem ressaltado a importância de dar voz ao (futuro) professor, como sujeito protagonista de sua trajetória. Um sujeito que possui história (s), saberes e experiências em constante transformação.

Assim, esta etapa tem como objetivo central o resgate de suas memórias sobre o processo educativo, de maneira que possa refletir sobre os diferentes conhecimentos que constituem a prática docente. Serão realizados 1 encontro presencial e 2 atividades a distância.

Encontro presencial 1: Apresentação da rota de navegação e da tripulação

Neste encontro, será realizada a apresentação da rota de navegação da disciplina, do Ambiente Virtual de Aprendizagem e da tripulação (professores e alunos). Além disso, realizaremos uma atividade de levantamento das concepções prévias dos licenciandos sobre Física, Pedagogia e Tecnologia.

Acesse a atividade Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física para começarmos a (re) organizar as bagagens de nossa viagem. Não deixe de explorar os recursos indicados para realizar as atividades a distância indicadas nos tópicos seguintes.

Instrumentos de Navegação

Texto:

## Fórum de apresentação dos participantes

### Maapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física

**Ei, especialista:** O primeiro encontro será realizado na sala de informática do IFES, podendo-se utilizar, além dos desktops disponíveis, os próprios celulares dos estudantes. Após a rodada de apresentação dos participantes e explicação da disciplina, assim como de toda a parte de documentação necessária para a realização do estágio na escola, realizaremos a atividade de levantamento dos conhecimentos prévios dos licenciandos. Para isso, será utilizada a ferramenta Mentimeter. Após os licenciandos responderem, individualmente, às questões propostas, o professor projetará as respostas, de maneira a provocar o debate. A ideia é partir das visões dos licenciandos para discutir como determinadas visões se constituem a partir de vivências particulares e começar a problematizar estes conceitos de maneira ampliada (como construções que possuem diferentes significados e perspectivas teóricas) e integrada.

#### Atividade a distância 1: Narrativas de si: revisitando a própria história

Nesta atividade, a proposta é que você resgate suas memórias como aluno, tanto da educação básica, como do ensino superior, e desenvolva uma narrativa. Faça a narrativa em primeira pessoa, buscando resgatar saberes e vivências que considere relevantes para sua trajetória de formação e futura prática docente. Procure narrar, especialmente, acontecimentos e aprendizados que tenham marcado suas percepções sobre o que constitui o ensino da física, a importância do ensino desta disciplina, formas de ensinar-aprender, assim como possíveis usos de tecnologia neste percurso. Não deixe de relatar, também, as motivações que o levaram a escolher a docência como profissão e como os diferentes saberes e vivências têm contribuído para sua formação.

Essas narrativas serão importantes para a próxima atividade, na qual os licenciandos, divididos em grupos, serão estimulados a realizar a uma reflexão coletiva sobre os processos formativos uns dos outros.

Aproveite os diferentes recursos midiáticos para desenvolver sua narrativa e mãos à obra. Acesse o enunciado da atividade, para apoiar sua produção.

Você pode produzir a narrativa diretamente no Diário de bordo, ou utilizar outros recursos (de edição de texto, áudio, vídeo etc) e integrar ao Diário.

Para apoiá-lo na produção, veja alguns exemplos de narrativas docentes, inclusive a do professor da disciplina. Além disso, explore dicas práticas para o desenvolvimento, disponíveis a seguir. Para refletir sobre as potencialidades pedagógicas do uso de narrativas na formação docente, leia o texto sugerido.

#### **Instrumentos de Navegação**

Texto:

1. "Tenho um Tablet: E agora?" A produção de narrativas digitais como Estratégia na Formação de Professores de Ciências.

Exemplos de Narrativas

Dicas para a produção da narrativa:

Para a construção dessa narrativa você pode usar a ferramenta que possuir maior familiaridade, no entanto, este é um momento oportuno de aprender a manusear outras ferramentas digitais enriquecendo seu repertório de tecnologias digitais. Essa narrativa pode ser construída a partir de um texto escrito, uma contação de história, descrição através de um áudio (podcast) ou vídeo. Explore o vasto arsenal de tecnologias disponíveis. Apresento, abaixo, algumas sugestões que podem ser utilizadas.

Áudio:

Audacity; VoiceRecorder, Hi-Q MP3; Wavepad; EasyVoice Recorder.

Vídeo:

Sugestões para gravação de vídeo

Atividade a distância 1: Narrativas de si: revisitando a própria história

Enunciado da atividade que irá aparecer em uma página a parte.

Para o desenvolvimento da sua narrativa, propomos algumas perguntas para reflexão. No entanto, você não deve respondê-las pontualmente e sim tomá-las como referência para contar sua história.

Por que você escolheu ser professor de física? Na sua vivência como aluno da educação básica, ou mesmo da licenciatura, que acontecimentos foram marcantes para esta decisão? Como você aprendeu física na escola? E na licenciatura? Qual a importância de se aprender física e que experiências você passou (ou gostaria de ter vivenciado) que te fizeram pensar assim? Como tem sido sua experiência durante seu processo formativo na licenciatura em física? Você acredita que está tendo uma boa formação? Por quê? Que pontos do curso você destacaria como bons e quais pontos você observa que precisam ser revistos? Tem gostado do curso de física? Algum (a) professor (a) marcou sua vida? Por quê? Você vivenciou alguma experiência que gostaria de repetir como professor? E que não gostaria de repetir? Que estratégias de ensino-aprendizagem você conhece e quais você teve prazer (ou desprazer) de experimentar? E, em relação ao uso de tecnologias? São presentes na sua história como aluno? Seus professores costumavam ou costuma usar tecnologias digitais de informação e comunicação? Se sim, de que maneira e para qual propósito? Lembra de alguma vivência marcante? O que mais te motiva estudar e continuar estudando física? Conte para nós!

## Atividade a distância 2: Narrativas em contato: um diálogo entre histórias

Agora que você produziu a narrativa de si, que tal conhecer as histórias dos colegas? Organizado em grupo de três ou quatro participantes, você deverá ler as narrativas dos colegas e observar como abordaram suas reflexões sobre física, estratégias pedagógicas e uso de tecnologias digitais.

Para começar, forme um grupo, pensando que o mesmo será mantido até o final da disciplina. Acesse o Diário de bordo dos colegas e leia suas narrativas, procurando identificar elementos que te instiguem e refletir sobre como essa leitura pode contribuir em sua formação enquanto futuro professor de física. À medida que entrar em contato com as histórias dos colegas, reflita sobre as questões sugeridas no link de enunciado da atividade. Elabore sua narrativa e a compartilhe em seu Diário de bordo.

Em Instrumentos de navegação, há depoimentos de professores da educação básica sobre suas práticas. Não deixe de visualizá-los também.

### **Instrumentos de Navegação**

Narrativas de professores na web

Vídeo 1: [Narrativa 1](#);

Vídeo 2: [Narrativa 2](#)

Atividade: Narrativas em contato

Enunciado da atividade que irá aparecer em uma página a parte.

Enquanto você acessa as narrativas dos colegas, tome notas sobre os sentimentos e reflexões que você tiver/fizer. Em seguida, retome suas notas para produzir uma narrativa com base nas seguintes perguntas:

Que reflexões você fez enquanto acessava as narrativas dos seus colegas? Em que medida elas se aproximam ou se distanciam da sua? As percepções de seus colegas sobre aprender a docência se aproximam ou se distanciam das suas? De que maneira? O que pensam seus colegas sobre o ensino da física e a importância de se aprender esta disciplina? E sobre o uso pedagógico de TDIC? Apresentam saberes e vivências que te despertaram algum sentimento de vínculo ou, ao contrário, de estranhamento? Você considera que essa atividade de acessar às narrativas dos seus colegas contribuiu para sua formação enquanto futuro professor? Por que sim/não? Como esse processo pode te ajudar ou está ajudando no seu processo formativo?

Procure explorar diferentes recursos audiovisuais na produção da sua narrativa. Compartilhe a narrativa em seu Diário de bordo.

Ei, especialista: A proposta de produção das narrativas de si e de contato objetiva mobilizar de maneira diferentes conhecimentos dos licenciandos, a partir do resgate e socialização de suas vivências. O professor acompanhará as produções, fazendo comentários, questionamentos e provocações nos Diários de bordo, com a intenção de evidenciar conceitos e conteúdos importantes (que muitas vezes não estão explícitos para os alunos), e mostrar seus elos. Estes comentários serão trabalhados no encontro presencial seguinte. A ideia é começar a problematizar cada um dos três conhecimentos base: do conteúdo da física, da pedagogia e da tecnologia, de maneira não estanque e articulada.

Alguns dos pontos que começarão a ser problematizados pelo professor são: a necessidade de reconhecer a ciência e, particularmente a física, como um campo social e não neutro; a visão de que a física escolar é uma transposição didática (não direta da física enquanto campo científico); a pedagogia como teoria da prática educativa e situada portanto na docência; a visão ampliada de tecnologia, como processo e produto, tecnologias como produções humanas que influenciam e são influenciadas pelas ações sociais, com olhar mais direto nos recursos das TDIC; a relação entre a natureza do conteúdo da física e as estratégias pedagógicas e tecnológicas.

## Etapa 2: Hasteando as velas: Educação e TDIC em tempos de pandemia

Os ventos influenciam nossa forma de navegar. E, nos tempos atuais, os ventos têm provocado uma navegação na direção da educação mediada por TDIC. Embora esta reflexão não seja nem um pouco recente, o cenário de isolamento social decorrente da Pandemia do COVID-19, convocou toda comunidade educacional a refletir e agir de maneira urgente na integração de TDIC em suas ações formativas. Assim, nesta etapa, iremos hastear as velas nesta direção, como uma oportunidade de fazer uma imersão na temática das TDIC na educação, tema que, ao contrário dos conhecimentos pedagógicos e do conteúdo da física, vocês provavelmente tiveram menor contato ao longo da licenciatura. É importante termos em mente que falar sobre tecnologia na educação prescinde, em primeiro lugar, falar sobre educação, sobre o que se compreende por ensinar e aprender e sobre que sociedade pretendemos formar. Desta forma, como já se fala há muito tempo, discutir possibilidades de integração de TDIC pode constituir uma oportunidade de desestabilizar o *status quo* das práticas educativas, problematizando intencionalidades e objetivos formativos.

### Encontro presencial 2: um mergulho nas TDIC

Na etapa 1, pudemos resgatar algumas de suas vivências e conhecimentos em torno do uso de tecnologias de maneira a provocar uma reflexão sobre como a relação educação e tecnologias sempre está presente, em maior ou menor nível, em nossa trajetória formativa e como espelha diferentes concepções sobre o que entendemos por ensinar e aprender. Neste encontro partiremos deste resgate para pensar no cenário atual. Como têm sido realizar o curso de licenciatura na Pandemia? Que estratégias e TDIC têm sido utilizadas? Quais as

principais dificuldades enfrentadas? E que estratégias de superação têm sido adotadas? Alguma coisa mudou? O que poderia ser diferente?

No primeiro momento da aula, vamos realizar uma roda de conversa a partir da projeção de nuvens de palavras elaboradas previamente pelo professor, com as narrativas digitais desenvolvidas na etapa 1. As nuvens serão ponto de partida para uma aula dialogada que discuta a íntima relação entre física-pedagogia-tecnologia, com ênfase na conceituação e problematização da dimensão tecnologia. O vídeo Tecnologia ou Metodologia? e trechos previamente selecionados pelo professor da palestra Uso de Tecnologias Digitais no ensino serão utilizados ao longo do debate.

Em seguida, para que a tempestade da pandemia não afunde nossa embarcação, faremos um “toró de parpíte” (o famoso *brainstorming*) com o objetivo de pensar os desafios do ensino remoto de física na escola e estratégias pedagógicas de uso de TDIC potentes. Nesta atividade, utilizaremos a ferramenta Padlet, de maneira a construir um mural digital coletivo.

Instrumentos de navegação

Vídeo:

1. O Uso de Tecnologias Digitais no Ensino
2. Evolução das Tecnologias
3. Concepções Críticas sobre Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e processos de ensinar e aprender: contribuições possíveis para as práticas pedagógicas;
4. Dos Sentidos da Tecnologia à Convergência com a Educação

*Nuvens de palavras*

*Toró de parpíte: acesse Padlet para apresentar suas ideias*

Ei especialista: A tônica deste encontro é trabalhar a conceituação ampla de tecnologia, a partir das discussões de autores como Cupani (2004) e Feenberg (2003; 2010), de maneira integrada a autores do campo da educação (Kenski, 2007; Santos,Santos, 2018). Desse modo, buscamos estimular os alunos a refletirem sobre as diferentes visões de tecnologias recorrentes na sociedade (instrumental, substantiva, determinista e crítica) com o intuito de levá-los identificarem como tais olhares impactam a integração das tecnologias no cenário educacional. Esse movimento reflexivo é a estratégia também adotada com o objetivo de levar os licenciandos a reconhecerem as tecnologias como uma produção cultural, ou seja, conjunto de objetos, processos e sistemas, que estimulam formas de experimentar, habitar e vivenciar o mundo, produzindo a realidade ao mesmo tempo em que estes artefatos são produtos dela. Como forma de situar o aluno na discussão sobre tecnologia na contemporaneidade trazemos o contexto da cultura digital, do qual o aluno faz parte, onde tem-se observado o modo como os sujeitos vem se apropriando e se relacionado com o ciberespaço, dando abertura para o surgimento de uma cultura participativa que emerge no contexto da convergência midiática, na qual pessoas com diferentes conhecimentos se reúnem para debater e se organizar de forma colaborativa. Considerando o advento da cultura digital, buscamos mostrar aos licenciandos como os avanços tecnológicos que emergem nesse cenário tem ampliado e modificado as dinâmicas de socialização, trabalho, comunicação, os processos de ensino-aprendizagem, trazendo à tona novas possibilidades de usos e práticas sociais, que se tem refletido em modalidades e estratégias de ensino, tais como a Educação a Distância, a Educação Presencial com TDIC, Semipresencial, Ensino Híbrido, Ensino Remoto, etc. Todas essas modalidades não são entidades fixas/estanques; são práticas educativas que carregam valores e visões sobre o que é ensinar e aprender com tecnologias e também se transformam de acordo com os atores e situações formativas. Pensar as TDIC em diálogo com modelos pedagógicos centrados no cenário sociotécnico da cibercultura, caracterizado pela autoria, conectividade, compartilhamento, colaboração e interatividade, é fundamental para que tais potencialidades possam ser materializadas nas práticas de ensino-aprendizagem. E, com isso, o uso das TDIC não venha apenas a ser outra forma de reprodução da pedagogia da transmissão. Para contribuir com tais reflexões que visamos estimular nessa etapa, trazemos o quadro atual da pandemia, onde temos visto a implementação do Ensino remoto. Este parece ser um cenário oportuno para o debate, tendo em vista como as questões acima elencadas ganharam relevo e podem ser mais facilmente visualizadas pelo aluno considerando sua própria experiência formativa no âmbito da cultura digital.

Atividade a distância 3: Banco coletivo de relatos de experiências sobre o uso de TDIC no ensino da física

Para começar, leia os textos indicados nos Instrumentos de navegação, de maneira a aprofundar a reflexão sobre o uso de TDIC na educação. Em seguida, realize um levantamento na Internet e selecione um artigo que relate alguma experiência de integração de TDIC no ensino da física (na educação básica ou no ensino superior). Compartilhe o artigo selecionado no Banco de relatos, fazendo uma resenha sobre o mesmo e justificando sua escolha. Na resenha, ao realizar uma síntese reflexiva da experiência relatada, procure apontar: (1) como o texto define e descreve as problemáticas de ensino da física, em relação aos conteúdos trabalhados na experiência; (2) que fundamentos teóricos de ensino-aprendizagem são explicitados ou aparecem mesmo de forma implícita (3) que tecnologias são adotadas, com qual objetivo e de que maneira (4) como as estratégias idealizadas no encontro presencial desta etapa poderiam contribuir para o aperfeiçoamento desta experiência.

Instrumentos de navegação

## Educação e TDIC: Contextos e Desafios das aulas remotas durante a pandemia da Covid-19.

### O uso de tecnologias no ensino de física: o que diz a produção acadêmica?

Banco de relatos

#### Etapa 3: Limpando a lente para visualizar a docência: a entrada na escola

Nesta etapa, convidamos você a limpar a lente de maneira a realizar uma entrada no contexto escolar com um olhar diferenciado. Por que estamos falando em limpar a lente? Porque, em princípio, você já conhece a escola por conta de sua trajetória como aluno. Agora, a proposta é começar a vivenciar e refletir sobre este cenário a partir da ótica de um futuro professor de física, sem desconsiderar, é claro, suas vivências e visões anteriores. Para isso, teremos dois encontros presenciais e uma atividade a distância

#### Encontro presencial 3: Roteiro de estranhamento e de observação da escola

Neste encontro, cada grupo definido na etapa 1, deverá elaborar um roteiro de observação da escola em que está realizando o estágio. O roteiro é de estranhamento no sentido de aguçar o olhar curioso e questionador; de se permitir entrar na escola como um espaço novo, e não totalmente conhecido. Olhar, observar .... ler a escola ... com escuta e diálogo. Estas são algumas das ações chave nesta etapa.

O roteiro deverá contemplar duas partes: a primeira com questões gerais relacionadas ao cenário da escola, como seu contexto sociodemográfico, corpo docente, perfil discente, infraestrutura, aspectos pedagógicos e tecnológicos, dentre outros; a segunda parte, voltada para questões a serem tratadas diretamente com o professor supervisor, de maneira a conhecer seu cotidiano de trabalho, os desafios e caminhos potentes da docência e do ensino de física em particular, estratégias pedagógicas e uso de tecnologias. Este contato inicial com o professor supervisor deve marcar o início de uma parceria e de caminho situado de pensar a aula de regência a ser desenvolvida ao longo da disciplina.

A elaboração do roteiro começará no encontro presencial e terminará a distância, de maneira que vocês consigam refletir de maneira mais profunda sobre as questões a serem contempladas, a partir de algumas leituras inspiradoras disponíveis nos Instrumentos de navegação. O grupo fará um roteiro único que poderá ser adaptado a cada escola observada. Aliás, é natural e desejável que o roteiro seja revisado no curso da observação e do encontro

com o professor. No enunciado da atividade, são sugeridas alguns tópicos iniciais para começarem a pensar no roteiro. Mãos (e olhos) à obra!

Instrumentos de navegação

Texto 1: Reflexões sobre o Estágio/Prática de ensino na formação de professores

Texto 2: A Importância da Escola, Aluno, Estágio Supervisionado e todo processo educacional na formação inicial do professor

Construção do roteiro

Enunciado da atividade Construção do roteiro

Desenvolva um roteiro de observação da escola, destacando o que considera importante conhecer em relação à cultura escolar e à sua comunidade, às questões de gestão e de infraestrutura, às questões metodológicas de ensino-aprendizagem e tecnologias digitais adotadas de uma maneira geral, e em especial pelo professor-supervisor; às abordagens em relação ao conteúdo de física lecionado, dentre outros aspectos que deseje explorar.

Nesse roteiro, também deve constar questões para a realização da primeira conversa com o professor supervisor, de maneira a estabelecerem um vínculo e começarem a pensar na sua trajetória de estágio.

A construção desse roteiro será iniciada presencialmente e terá continuidade a distância através de um ambiente de trabalho colaborativo como o *googledocs*.

É importante lembrar que este é um roteiro inicial que será revisado no cotidiano permanente de sua estada na escola.

Propomos os tópicos abaixo para ajudar na construção desse roteiro.

- Aspectos, pessoas e atitudes relevantes do ambiente e da comunidade escolar em geral;
- Tratamentos aos diferentes grupos dentro da escola;
- Infraestrutura e dinâmicas existentes: salas de aula; quadra poliesportiva, sala de informática, laboratórios, biblioteca, etc.
- Relação entre gestores e professores, professores-professores
- Relação entre professores-alunos; alunos-alunos
- Dinâmicas e relações no momento do recreio
- Dinâmicas e relações na sala de professores
- Metodologias de ensino-aprendizagem;
- Tecnologias digitais: infraestrutura existente e usos realizados

Temas importantes para entrevistar o professor supervisor:

- Formação e trajetória profissional
- Cotidiano de trabalho docente
- Caminhos para a escolha da docência e da docência em física em especial
- Visões e experiência com o estágio supervisionado
- Visões sobre a física, em especial a física escolar; importância do ensino desta disciplina
- Visões sobre o currículo da física
- Visões e concepções pedagógicas em geral, e em especial sobre o ensino de física
- Estratégias de ensino-aprendizagem adotadas; relação com outras disciplinas
- Visões e experiências com integração de TDIC
- Aspectos que geralmente não são abordados nos cursos de formação mas que podem ser úteis para um iniciante: postura mediante a turma, relações entre professor-aluno/turma, etc.

Encontro presencial 4: Aplicação do roteiro na escola

A entrada na escola e o estranhamento inicial poderão acontecer em mais de um encontro presencial, de acordo com a disponibilidade do licenciando e do professor supervisor. A realização dos encontros com o professor supervisor poderá acontecer também virtualmente, para além dos dias de estágio presencial na escola. Organize-se para ter em mãos recursos para registrar as observações, um caderno de anotações e seu próprio celular. Lembre-se que o registro de imagem e voz demandam autorizações. A riqueza de detalhe das observações será fundamental para a elaboração da sua narrativa de imersão. Não se trata de um relatório e sim de um relato reflexivo em que se permita revelar os processos de tomada de decisão, tomada de consciência, *insights*, mudança de visão, dentre outros.

Atividade a distância 4: Narrativas de imersão

Por que elaborar uma narrativa e não um relatório? Usualmente, na disciplina de estágio supervisionado solicita-se a elaboração de um relatório de observação da escola. Temos percebido, com o tempo, que embora este relatório assuma um papel importante como instrumento de registro das situações vivenciadas na escola, ele é bastante descritivo e praticamente não incorpora as reflexões e visões dos licenciandos. Portanto, a proposta de elaboração de uma narrativa de imersão intenciona provocar uma (re) significação das vivências, de maneira mais autoral, reflexiva e criativa. Assim como foi proposto nas narrativas de si e em contato, a escrita em primeira pessoa visa aproximar os processos de reflexão-ação. Aproveite diferentes recursos audiovisuais para enriquecer sua experiência narrativa e a compartilhe no Diário de bordo. Além disso, escolha pelo menos duas narrativas dos colegas para comentar.

Explore os Instrumentos de navegação, para conhecer alguns relatos de licenciandos de diferentes cursos, sobre suas experiências na disciplina de estágio supervisionado

### **Instrumentos de navegação**

Relatos

Relato 1: Estágio Supervisionado em Física: o pulso ainda pulsa...

Relato 2: Relatos de Experiência: Observações na prática pedagógica no estágio supervisionado em física

Diário de bordo

Etapa 4: Ajustando a rota de navegação: resgatar para consolidar

Arrumamos as bagagens, hasteamos as velas, compartilhamos saberes e vivências do passado e do presente. É hora de ajustar a rota, tomando consciência dos fundamentos teóricos que regem nosso itinerário formativo. A metáfora da exploração e navegação pelo conhecimento busca aguçar em vocês o espírito curioso e crítico necessário para a prática docente, por isso vocês foram apresentados aos conceitos de professor reflexivo e professor pesquisador e foram provocados a pensar sobre o que é ler, de maneira situada, o contexto escolar. Fizemos isso elegendo três dimensões centrais de conhecimentos necessários à prática docente: os conhecimentos de conteúdo (que em nosso caso são os da disciplina da Física, mas que sabemos interagem com outras disciplinas), os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos tecnológicos. Assim, nessa etapa será apresentada a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), perspectiva que orienta nossa rota de estudo. Como em toda disciplina, faremos isso com base no percurso traçado até o momento, ou seja resgatando as narrativas de imersão no contexto da escola.

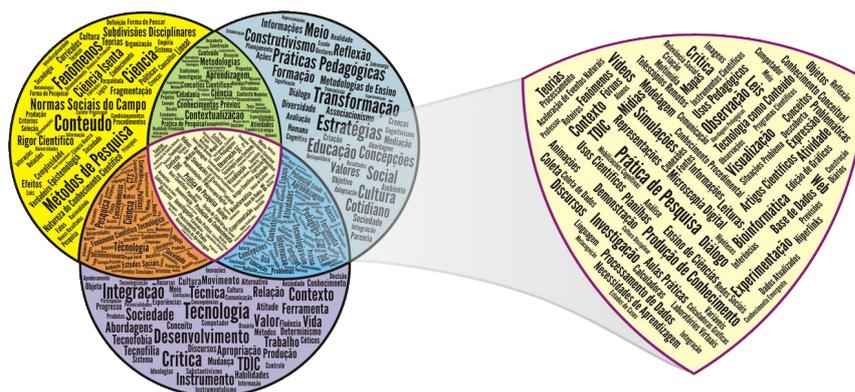
Encontro presencial 5: Compartilhando narrativas

Neste encontro, cada um deverá narrar oralmente a experiência de imersão na escola e os primeiros diálogos com o professor supervisor, procurando destacar os desafios e aprendizados realizados até o momento. À medida que as narrativas forem compartilhadas, o professor destacará elementos centrais, e mediará a construção do esquema que representa

visualmente a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), para depois realizar uma explanação conceitual introdutória sobre o mesmo.

Instrumentos de navegação:

Esquema TPACK



Caros alunos, este é um exemplo de um esquema da abordagem conceitual elaborado a partir de uma revisão de literatura que buscou discutir aspectos conceituais sobre a integração de TDIC no ensino de ciências. É apenas um exemplo para tentarmos concretizar as diferentes relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Para acessar a revisão de literatura que deu origem a este desenho, clique no link a seguir.

Texto: [Integração de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação no Ensino de Ciências: Contribuições do Modelo do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico do Conteúdo](#)

Ei especialista: O professor mediará o compartilhamento das narrativas, provocando a reflexão dos conhecimentos base e suas interações, com base na abordagem do TPACK. O esquema vazio será projetado de maneira a ser construído coletivamente (preenchido pelo professor). Pode-se utilizar um programa de apresentação de slides simples (com caixas de texto para edição), ou um programa de edição gráfica como o Canvas, de acordo com as possibilidades do docente. Vale destacar que não se deseja fragmentar os conhecimentos, mas partir de suas bases para se refletir sobre suas conexões.

Atividade a distância 5: Mapeando conhecimentos: abordagem TPACK

Agora que você foi apresentando à abordagem TPACK, a proposta é que você possa conhecer

a origem desta proposta e sua importância no que diz respeito à formação e prática docente, sabendo que é apenas um dos modelos que discute os conhecimentos e saberes docentes. Para isso, você deverá ler os dois textos indicados e construir um mapa conceitual, seguindo os recursos disponíveis nos Instrumentos de navegação. Você começará o desenvolvimento do mapa a distância e terminaremos juntos no próximo encontro presencial. Para inspirar o desenvolvimento do mapa, tenha em mente duas questões disparadoras: O que é o Conhecimento Tecnológico Pedagógico e de Conteúdo? Como podemos definir os conhecimentos necessários para a prática docente mediada por TDIC de um professor de física?

Você sabe o que é um mapa conceitual? Talvez, você já tenha elaborado um mapa ao longo da licenciatura e recorde sua perspectiva pedagógica. De qualquer maneira, há dicas nos Instrumentos de navegação. Sugerimos que utilizem o *Cmaptools* nesta atividade.

Instrumentos de navegação

Texto 1: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente

Texto 2: Ensinar com Tecnologia, Pedagogia e Conteúdo.

Dicas sobre o desenvolvimento de mapas conceituais:

- a) Sugerimos a leitura do artigo: Como Fazer bons mapas conceituais;
- b) Também disponibilizamos duas aulas (vídeos) sobre mapas conceituais ministradas pelo professor Paulo Correia, da USP:
  - i. O que são mapas Conceituais;
  - ii. Como Elaborar Bons Mapas Conceituais
- c) Acesse o site do *cmaptools* para baixar o programa para construção de mapas conceituais e ter acesso a outros artigos que abordam o tema: <https://cmap.ihmc.us/>

Atividade Mapa conceitual TPACK

Para elaboração do seu mapa conceitual, apresentamos as seguintes perguntas para orientá-lo:

1. O que é a abordagem do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo?
2. Como podemos definir os conhecimentos necessários para a prática docente mediada por TDIC de um professor de física?

## Momento 2: TPACK em ação, a navegação: planejamento de uma aula de física mediada por TDIC

A dinâmica do Momento 2 foi inspirada em um curso de formação de professores orientado pela abordagem TPACK, denominado TPACK-in-action (TAI, CHUANG, 2012; TAI, 2013). O objetivo central é navegarmos pelo processo de planejamento educativo, que em nossa disciplina consiste no desenvolvimento, em parceria com o professor supervisor, de um plano de aula voltado para o ensino de física mediado por TDIC. A proposta é que entendamos o planejamento como um processo reflexivo e situado nas demandas da escola, do currículo, do professor e dos alunos; um processo que te faça refletir sobre as problemáticas do ensino de física e como estas problemáticas podem ser superadas por meio de diferentes estratégias pedagógicas e com diferentes recursos das TDIC. A interação com o professor supervisor, assim como o estudo teórico em torno dos elementos chave que constituem este processo de planejamento, são ações fundamentais neste processo.

Para conhecer a estrutura completa do Momento 2, acesse o mapa abaixo.

Mapa do Momento 2: TPACK em ação, a navegação: planejamento de uma aula de física mediada por TDIC no ensino de física



Ei, especialista: O modelo TPACK-in-action foi proposto por TAI (2013) no contexto da formação continuada de professores de inglês sendo uma adaptação do TPACK-in-practice, de Figg e Jaipal (2012). Contempla as etapas de Modelagem, Análise, Demonstração, Aplicação e Reflexão, buscando proporcionar aos docentes a vivência, como alunos, de determinadas TDIC (Demonstração e Modelagem) para, posteriormente, desenvolverem e compartilhar um plano de aula mediado por TDIC com os colegas do curso (Aplicação). Tanto a vivência, quanto a aplicação são permeadas por processos de Reflexão e Análise sobre as relações entre tecnologia-pedagogia e conteúdo. Alguns princípios deste modelo foram incorporados em nosso desenho, buscando adaptá-los e refiná-los ao contexto específico da disciplina estágio supervisionado. Vale ressaltar algumas diferenças chave de nossa proposta, em relação ao modelo original: (1) o modelo configura uma abordagem de formação

continuada, do tipo oficina (workshop), de curta duração; nossa proposta vincula-se a uma disciplina graduação, com íntima relação com o cenário de prática, sendo o público professores em formação inicial; (2) o modelo original, diferente de nossa proposta, não propõe uma discussão preliminar ou mesmo explícita sobre a abordagem conceitual TPACK; optamos por integrar a discussão conceitual por acreditar que a compreensão teórica sobre a base que conforma a proposta potencializará as futuras práticas docentes; (3) o modelo, talvez pela sua modalidade de oficina, concentra-se na exposição e análise de um número específico de tecnologias; embora na etapa do “Laboratório TPACK” sigamos esta proposta, o procuramos fazer de maneira que os licenciandos procurem estabelecer relações com outras possibilidades pedagógicas e tecnológicas; e na etapa seguinte, “Planejar é preciso”, isso é ampliado; nossa preocupação é que se pense as TDIC de maneira apropriada e situada às condições das escolas; (4) além de propor esta análise situada, é nossa preocupação, também, estimular os licenciandos na busca, seleção e análise de outras propostas relatadas na literatura, buscando estabelecer aproximações e distanciamentos com os materiais apresentados na disciplina; assim, esse movimento de análise e reflexão busca integrar problematização teórica e prática; (5) o modelo original propõe o desenvolvimento e a aplicação de um plano de aula, no próprio contexto da oficina, de maneira a gerar a reflexão e a discussão sobre potencialidades e limitações das propostas; em nosso desenho, nos preocupamos em trabalhar a etapa de planejamento (Planejar é preciso) de maneira aprofundada, ressaltando o caráter complexo e processual do mesmo, e proporcionando aos licenciandos uma vivência situada e problematizadora: mais do que o preenchimento burocrático de um documento, a reflexão sobre seus elementos e tomada de consciência sobre intencionalidades e escolhas; o desenho desta etapa, em específico, foi inspirada em proposta original formulada por Struchiner e Giannella (2010); (6) assim como nos demais Momentos da proposta, temos no Diário de bordo o espaço integrador de vivências e reflexões.

#### Etapa 5: Laboratório TPACK: mapear, observar, experimentar e analisar

Nesta etapa, adotamos o título Laboratório TPACK para reforçar o íntimo processo de reflexão e ação que constitui o processo de integração de TDIC na prática docente. Assim, nesta etapa, vamos consolidar e compartilhar os mapas conceituais que vocês fizeram sobre a abordagem TPACK, observar algumas possibilidades de integração de TDIC no ensino de temas da física, experimentar o jogo digital Interestelar e, finalmente, analisar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo mobilizados neste processo.

#### Encontro presencial 6: Mapa TPACK no ensino de física

Neste encontro, cada grupo irá finalizar o seu mapa conceitual sobre a abordagem TPACK e integrar seus elementos em um Mapa original desenvolvido pelo professor que será compartilhado com toda turma. Assim, teremos um único mapa constituído a várias mãos. Em seguida, será realizado um debate tendo como proposta inicial relacionar os conceitos desenvolvidos no mapa às vivências realizadas por cada um nas escolas de estágio.

## Atividade a distância 6: Observação e Experimentação com TDIC no ensino de física (Parte 1)

Nos próximos dias, você irá observar duas propostas de aulas com integração de TDIC sobre os temas “Desvio de luz” e “Movimento vertical dos corpos” e começar a experimentar um Jogo, baseado no filme Interestelar. Ao observar e experimentar as atividades propostas, vá registrando seus pensamentos no Diário de bordo. Que conceitos e fenômenos são trabalhados nestas atividades? São conceitos de difícil compreensão? Por quê? Você lembra como foi apresentado a eles na época da escola? Que tipo de estratégia foi utilizada? Na graduação, voltou a estudá-los de alguma maneira? Que estratégias são utilizadas nas propostas? Qual o papel do professor? E do aluno? De que maneira os recursos tecnológicos utilizados ajudam na compreensão e construção do conhecimento? Há limitações? Quais? Estas são apenas algumas questões provocadoras, para você incorporar em sua narrativa reflexiva.

Siga os seguintes passos, para realizar a atividade:

- Assista às videoaulas disponíveis em Instrumentos de navegação. Tenha em mente que as videoaulas não são propriamente as aulas, mas uma explicação das propostas de aulas sobre os temas Desvio de Luz e Movimento vertical dos corpos. Vá tomando notas sobre suas impressões e elabore a narrativa no Diário de bordo;
- Assista ao filme Interestelar. Este está disponível no Youtube e GloboPlay. Caso você não tenha acesso, poderá combinar uma sessão com colegas ou com o professor que possui o DVD original do Filme.
- No dia agendado pelo professor, entre na plataforma Googlemeet para finalizarmos o jogo, em uma partida síncrona com toda turma.
- Elabore sua narrativa incorporando sentimentos, ações e reflexões desenvolvidos ao longo da atividade e compartilhe no Diário de bordo.

Explore os Instrumentos de navegação e boas observações, experimentações e reflexões!

## Encontro presencial 7: Observação e Experimentação com TDIC no ensino de física (Parte 2)

Este encontro é reservado para o fechamento da vivência com o Jogo. Caso não tenha sido possível a realização plena virtual, teremos outra oportunidade. Além disso, discutiremos as reflexões desenvolvidas, buscando articulá-las com as vivências na escola até o momento.

Como tem sido a vivência no cotidiano da escola? Como seria realizar atividades deste tipo nas escolas de estágio? Esta questão será o ponto de partida para o debate.

#### Atividade a distância 7: Análise sobre uso de TDIC no ensino de física

Agora, a proposta é que você faça uma busca na literatura de outros casos que discutam estratégias pedagógicas e uso de TDIC voltados para os temas trabalhados nesta etapa: Desvio de luz; e Movimento vertical dos corpos e relatividade especial. Vamos nos concentrar nestes temas para que possamos aprofundar as relações conteúdo-estratégias pedagógicas-tecnologias. Na próxima etapa, a partir da relação com o professor supervisor, vocês definirão o tema para imersão. Nos Instrumentos de navegação, há dicas importantes para esse processo de busca e análise. Compartilhe os resultados e reflexões no Diário de bordo.

#### Instrumentos de navegação

#### Dicas para a realização da atividade

Para realizar essa busca, você poderá fazer uso de alguns instrumentos de pesquisa, como as bases de dados da [SciELO](#), o [Google Acadêmico](#) ou o [Periódico Capes](#). Além desses sites de busca, pesquise em algumas das revistas abaixo, consideradas importantes no contexto do ensino de física.

- ✓ [Física na Escola](#);
- ✓ [Caderno Brasileiro de Ensino de Física](#);
- ✓ [Revista Brasileira de Ensino de Física](#);
- ✓ [Investigação em Ensino de Ciências](#)

Para a realização da análise dos trabalhos encontrados, procure observar os seguintes pontos:

Como os trabalhos descrevem os conteúdos de ensino trabalhados? Discutem algo em relação às suas problemáticas de ensino? Os artigos justificam as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas? De que maneira? É possível evidenciar alguma teoria de aprendizagem de maneira explícita, ou implícita? Há alguma justificativa, destacada no artigo, para a TDIC utilizada? Há alguma justificativa, destacada no artigo, para a TDIC utilizada? De que maneira o uso da TD proposta aprimora a experiência de aprendizagem? Quais desafios e/ou dificuldades o trabalho apresenta para sua realização, analisando a sua realidade e o seu contexto.

## Diário de bordo

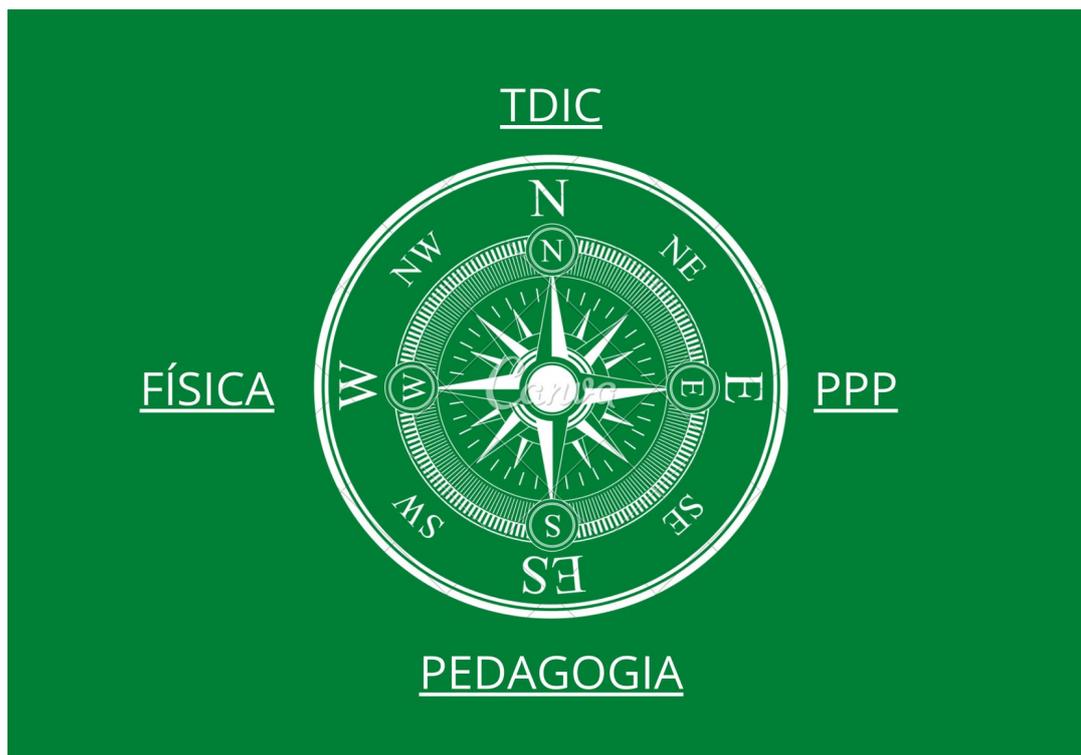
### Etapa 6: Planejar é preciso

Nessa etapa, cada um de vocês irá elaborar um plano de aula de física, de acordo com as negociações e discussões realizadas com seu professor supervisor. Como nossa disciplina busca pensar o uso de TDIC de maneira orgânica à prática docente, a ideia é que este plano possa incorporar o uso de diferentes recursos, de acordo com as especificidades dos conteúdos trabalhados. Isso não quer dizer que toda atividade educativa pressupõe obrigatoriamente o uso de TDIC; pelo contrário, temos trabalhado a ideia de que diferentes conteúdos demandam diferentes estratégias pedagógicas e nossa reflexão busca pensar como as TDIC podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Vocês já devem ter visto uma proposta de plano de ensino ao longo da licenciatura. Mas, já pararam para pensar que o planejamento vai muito além daquele documento? O que há por trás daqueles vários itens do plano de aula? Aqui, nossa intenção é provocar uma reflexão e vivência ampliada nos afastando de uma postura mecânica ou rígida de pensar o planejamento.

Para isso, propomos a navegação por quatro elementos fundamentais no processo de planejamento de uma aula mediada por TDIC: Projeto Político Pedagógico, Contexto da disciplina de Física, Estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC. A proposta é que você navegue por cada um destes elementos, os quais serão problematizados por meio de perguntas para reflexão e recursos diversos disponíveis nos Instrumentos de navegação. Para cada elemento, você deverá desenvolver uma narrativa e compartilhá-la no Diário de bordo.

Para facilitar o percurso, propomos uma sequência específica, mas lembramos que o planejamento não possui uma ordem fixa ou predefinida. É importante pensar estes elementos de maneira articulada e dinâmica.



Ei especialista: a dinâmica desta etapa foi desenvolvida com base em um modelo de formação de professores desenvolvida por Struchiner e Giannella (2012 e 2019). Em nosso desenho, adaptamos a proposta, de maneira a dialogar mais diretamente com o cenário do ensino de física. Para cada um dos elementos propostos haverá indicações de materiais para estudo e perguntas para reflexão que deverão ser respondidas com base nestes materiais e, também, em parceria com o professor supervisor. A ideia é orientar os alunos a desenvolverem este percurso de planejamento, de maneira reflexiva, situada e fundamentada.

#### Encontro presencial 8: Projeto Político Pedagógico, Contexto da disciplina física, Estratégias de ensino-aprendizagem e TDIC

Neste encontro, será apresentada a proposta da etapa Planejar é preciso, discutindo-se a necessidade de pensar o planejamento educativo como uma atividade processual que demanda refletir sobre diferentes elementos de maneira integrada. Será discutida a dinâmica da etapa, discutindo-se com a turma cada um dos elementos a serem trabalhados. Além disso, será apresentado o modelo de Plano de ensino adotado pela disciplina de estágio supervisionado, reforçando que o mesmo não deve ser encarado como um instrumento burocrático. Começaremos a navegação pelo elemento Projeto político pedagógico, de maneira a orientar a dinâmica de toda etapa. Assim, serão compartilhados alguns PPP de escolas de estágio para que os licenciandos comecem a refletir sobre como estes documentos representam diretrizes fundamentais para o processo educacional, com foco especial para o ensino de física.

Instrumentos de navegação

Exemplos de PPP<sup>13</sup>

1. [PPP 1](#)
2. [PPP 2](#)

Modelo de Plano de ensino para o estágio supervisionado: [modelo](#)

Atividade a distância 8: PPP

Estudar o Projeto Político Pedagógico da escola é um dos objetivos da disciplina Estágio supervisionado I. No entanto, nesse momento de estágio III, você pode estar em outra escola e ainda não ter contato com o PPP da mesma. Ou então, mesmo que esteja na mesma escola, nossa proposta aqui é um contato diferenciado e problematizador, com foco no planejamento de seu plano de aula.

Além de buscar o PPP da escola de seu estágio, você deverá explorar os recursos disponíveis nos Instrumentos de navegação. Estes te orientarão na análise do PPP e na conversa com seu professor supervisor. As questões para reflexão propostas devem ser respondidas a partir desse diálogo e disponibilizadas em seu Diário de bordo.

Instrumentos de navegação

Projeto Político Pedagógico: a alma da escola: [vídeo](#)

Texto sobre PPP:

[Princípios orientadores da integração das Tecnologias Digitais ao projeto pedagógico;](#)

Questões para reflexão

Diário de bordo

Questões para reflexão

Como foi desenvolvido o PPP da escola? Tem sido atualizado? De que maneira? Houve debate entre os sujeitos da escola para seu desenvolvimento e atualização? Que visão de educação pode-se extrair do PPP? Pode-se perceber referências explícitas (ou implícitas) à pressupostos pedagógicos e teorias de ensino aprendizagem? Há alguma diretriz em relação ao papel das TDIC para a formação dos sujeitos? Como o PPP pode orientar o ensino específico da física? Que princípios formativos presentes no PPP você destacaria para planejar sua aula com utilização de uma TDIC? Justifique. Provavelmente, desde o início do estágio, você já está pensando, em parceria com o professor, uma temática para sua aula, assim como o momento de sua implementação. É importante que estas definições se consolidem até o final desta etapa.

Procure responder estas questões, a partir de suas vivências na escola, da leitura do PPP e do diálogo com o professor supervisor. Compartilhe suas reflexões no **Diário de bordo**.

<sup>13</sup> Usamos dois PPPs disponíveis na web, mas a intenção é disponibilizar PPP das escolas nas quais os licenciandos irão atuar.

## Atividade a distância 9: Contexto da disciplina: a Física

Muitas pessoas consideram a física uma disciplina extremamente difícil, que envolve muitos conceitos complexos e abstratos. Em parte, a dificuldade em aprender física é consequência da forma com que é ensinada, distante do cotidiano dos estudantes, o que é bastante contraditório. Afinal, a física é fundamental para diversos campos de conhecimento e de prática, tais como a medicina, a indústria, a agricultura, entre outros.

Nesta atividade, vamos refletir sobre as particularidades da disciplina escolar física, os desafios envolvidos no seu ensino e a sua importância para a formação do indivíduo e da sociedade. Faremos isso de maneira situada ao contexto de sua escola de estágio. O diálogo permanente com o professor supervisor é fundamental.

Nos Instrumentos de navegação, há recursos importantes e questões para reflexão que você deverá responder e compartilhar no Diário de bordo.

### Instrumentos de navegação

Grandes Desafios para o Ensino de Física na Educação Contemporânea;

As Concepções de Ensino de Física e a Construção da Cidadania;

Sobre ensinar Ciências, investigação e nosso papel na sociedade

### Questões para reflexão

Questões para reflexão:

Qual a importância do ensino da física na educação básica? Quais são os principais desafios e dificuldades de ensino-aprendizagem? Que desafios você pôde vivenciar como aluno e agora como licenciando atuante no estágio supervisionado? Para estes desafios, que estratégias pedagógicas têm sido adotadas pelo professor supervisor? Como as TDIC podem apoiar o ensino de física? De que maneira a física dialoga com outras disciplinas? Como você se vê ensinando física? Que tema você definiu para realizar sua aula de regência? Por quê? Procure refletir sobre os desafios do ensino desta temática em específico e possibilidades pedagógicas e de integração de TDIC.

Procure responder estas questões, a partir das leituras indicadas, de suas vivências na escola, e do diálogo com o professor supervisor. Compartilhe suas reflexões no **Diário de bordo**.

## Encontro presencial 9: Construção do plano de ensino (parte 1)

(Ter em mente que entre o encontro 8 e o 9 se passaram duas semanas ... uma para a atividade a distância 9 e outra para a 10.)

Toda etapa Planejar é preciso tem como objetivo o desenvolvimento, reflexivo e fundamentado, do plano de ensino a ser aplicado na escola de estágio. Neste encontro, discutiremos as questões levantadas pela turma até o momento, de maneira a pensarmos os

desafios e caminhos de maneira coletiva. Cada um deve trazer suas primeiras decisões e encaminhamentos realizados em parceria com o professor supervisor.

#### Atividade a distância 10: Estratégias pedagógicas

Ao longo do curso de licenciatura, você pôde entrar em contato com diferentes discussões sobre tendências pedagógicas e sua articulação com a prática docente. Neste momento da disciplina, vamos resgatar algumas destas discussões e, principalmente, explorar exemplos de estratégias pedagógicas comumente adotadas no ensino da física, visando te apoiar no desenvolvimento do plano de aula. Um elemento chave nesse debate é a compreensão de que toda estratégia pedagógica carrega, mesmo que implicitamente, uma visão sobre o que se entende por educação, por ensinar e aprender. Não há uma estratégia melhor do que a outra; há, por outro lado, a necessidade de pensar o contexto educativo como um todo, as especificidades do conteúdo, perfil e demandas dos alunos, condições de implementação, sempre de maneira orientada por uma visão mais profunda sobre os objetivos de formação.

Acesse os Instrumentos de navegação e desenvolva as questões para reflexão em diálogo com o professor supervisor.

#### Instrumentos de Navegação

Estratégias pedagógicas e Ensino de física: alguns exemplos:

[Inovando a Ensinagem de Física com Metodologias Ativas](#) (artigo por Nelson Studart)

[Estratégia de Ensino - Maurício Pietrocola](#) (Entrevista com Maurício Pietrocola)

[Leituras de Física](#): material didático dirigido a professores de física para o ensino de diferentes temáticas situadas no cotidiano (elaborado pelo GREF/USP)

Portais e sites para busca de planos de aula com estratégias diversificadas

[Nova Escola](#)

[Portal do Professor](#)

Questões para reflexão

Diário de bordo

#### Questões para reflexão

Que estratégias pedagógicas são mais comuns no ensino de física? E quais você acredita serem as mais relevantes e por quê? Dentre os exemplos estudados aqui na disciplina, quais você já vivenciou e como foram as experiências? Que estratégias têm acompanhado ao longo do estágio? Qual a contribuição destas estratégias para o aprendizado dos alunos e que desafios existem, tanto para os professores, quanto para alunos. Você tem alguma estratégia em mente para seu planejamento? De que maneira esta estratégia aponta caminhos relevantes de aprendizado em relação ao conteúdo/tema escolhido? Confirme com o professor quanto tempo durará sua regência e se poderá, por exemplo, mesclar atividades presenciais e a distância.

Procure responder estas questões, a partir das leituras indicadas, de suas vivências na escola, e do diálogo com o professor supervisor. Compartilhe suas reflexões no **Diário de bordo**.

#### Atividade a distância 11: TDIC

Como já discutimos em diversos momentos de nossa disciplina, a relação educação e tecnologias não é nova. Pelo contrário, assim como diversas atividades de nossa vida, pode-se dizer que a escola é tecnológica em sua essência, ou seja, é a expressão de determinadas tecnologias simbólicas (linguagem, representações icônicas, saberes escolares etc.), organizacionais (gestão, arquitetura escolar, disciplina etc.) e materiais (quadro, giz, televisão, vídeo, computador etc.) (Sancho e Hernandez, 2006). Esta constatação é importante para pensarmos a escola e as tecnologias de maneira integrada e não dicotômica como se fosse possível discutir ensino e aprendizagem sem considerar as diferentes linguagens, códigos e símbolos que operam este processo (Struchiner e Giannella, 2019).

Assim, pode-se dizer que, na contemporaneidade, a Cultura Digital constitui a escola, pelos diferentes modos que coloca em trânsito a relação entre os sujeitos e a própria dinâmica deste espaço, e quando se observa o modo como a juventude tem participado ativamente dessa nova cultura, explorando seus múltiplos recursos de forma expressiva, criativa e ágil, destacando o protagonismo e a autoria dos alunos. No ensino de física, há tempos se discute inúmeras possibilidades de integração de TDIC, tendo em vista a existência de diferentes ferramentas para apoiar a visualização, a simulação e a experimentação de conceitos e fenômenos abstratos de difícil compreensão.

Nesta atividade, vocês deverão explorar alguns relatos de experiência, assim como ferramentas de TDIC, visando pensar de que maneira estas podem potencializar o ensino de física. Isso deve ser feito, é claro, tomando como ponto de contato a vivência na escola de estágio e o contínuo diálogo com o professor supervisor.

#### Instrumentos de navegação

#### TDIC no ensino de física

#### Questões para reflexão

Diário de bordo

Página TDIC no ensino de física

No ensino de física, algumas tecnologias digitais estão sendo utilizadas aliadas, principalmente, a metodologias ativas de aprendizagem. Destacamos algumas tecnologias digitais e aplicativos utilizadas logo abaixo:

Inspire-se:

- [Cmap Tools](#);
- [Phet Colorado](#);
- [Vaskak](#);
- [Plickers](#);
- [Modellus](#);
- [Phyphox](#);
- [Tracker](#);
- [Vidanalysis](#)

Os links indicados acima te levarão diretamente ao recurso sugerido. Em alguns desses sites, encontram-se também artigos e propostas pedagógicas para utilização da tecnologia digital apresentada, como o cmaptools e o Phet colorado. Assim como o Phet colorado, o Vaskak é um site para realizar simulações de fenômenos físicos. As simulações, em sua maioria, são simples e fáceis de usar. CmapTool é a ferramenta que utilizamos no Momento 1 de nossa disciplina; no site há propostas de aplicação e artigos sobre o tema. O Tracker permite que você faça análise de vídeos no computador. No link disponibilizado você terá um passo a passo para instalação e utilização do aplicativo. Outro dispositivo para analisar vídeos, é o Vidanalysis. Diferente do Tracker, este aplicativo funciona em smartphones assim como o Phyphox que permite realizar uma série de experimentos coletando e analisando dados produzidos durante a realização dos experimentos. O Modellus é um software para realizar simulações de modelos físicos e não precisa de conhecimentos de programação, sendo utilizado tanto por professores para demonstrações como por alunos para uso individual.

Alguns dos programas apresentados não precisam ser baixados, ou seja, eles funcionam no próprio site indicado. Conte com minha ajuda para experimentá-los e pensar em seu plano de aula.

Apresentamos, a seguir, trabalhos que relatam estratégias pedagógicas com o uso de algumas destas ferramentas.

*Inspire-se:*

- [Mapas Conceituais no Ensino da Física;](#)
- [Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa;](#)
- [A utilização do software Tracker no ensino de física: um breve relato;](#)
- [Objetos de Aprendizagem no ensino de Física: usando simulações PhET;](#)
- [O uso de um software de simulações para a aprendizagem de circuitos elétricos simples](#)

Além disso, você pode buscar recursos de acordo com seu interesse, em diferentes repositórios de materiais educativos mediados por TDIC.

- Espaço Multimídia do Portal do Professor
- TECA
- RIVED
- Fábrica Virtual
- LOA

#### Questões para reflexão

Você já tinha experimentado alguma destas ferramentas? Em que situação e como foi sua experiência? O professor supervisor possui alguma experiência com estas ferramentas ou outras TDIC? Discuta com ele estas experiências e relate. Ao longo do estágio, você acompanhou alguma aula com uso de TDIC? Se sim, que conteúdos foram abordados e que estratégias foram adotadas? Como foi a experiência? Qual a contribuição para o aprendizado dos alunos? Os alunos da (s) turma (s) que você acompanha possuem experiência e acesso à TDIC? Como é a relação do professor supervisor com as TDIC? Como é a infraestrutura da escola? Algumas destas questões foram trabalhadas no início da disciplina, mas é importante retoma-las agora, pensando no desenvolvimento do seu plano de ensino. Que recursos podem ser relevantes, tendo em vista as problemáticas e desafios do tema q você está definindo para sua aula?

Procure responder estas questões, a partir dos recursos indicados, de suas vivências na escola, e do diálogo com o professor supervisor. Compartilhe suas reflexões no **Diário de bordo**.

#### Encontro presencial 10: Construção do plano de ensino (parte 2)

Neste encontro, os planos de ensino, em construção ao longo de toda a etapa, serão finalizados e discutidos. Certamente, após esta aula, ainda será preciso consolidar os materiais a serem utilizados, assim como ajustar detalhes antes do momento específico de implementação, mas espera-se, neste dia, encaminhar todos elementos chave do plano.

## Etapa 7: Compartilhar é preciso

### Atividade a distância 12: compartilhando e consolidando o plano de ensino

Esta etapa contempla apenas uma atividade a distância que tem como objetivo o compartilhamento e análise dos diferentes planos. Cada um de vocês deverá analisar, pelo menos, dois planos, de maneira a contribuir com a atividade do colega. Deixe seus comentários no Diário de bordo do próprio colega. Finalmente, para finalizarmos a etapa Planejar é preciso, elabore uma narrativa refletindo sobre todo seu percurso de planejamento: intencionalidades, desafios, formas de superação e aprendizados. Essa narrativa é peça chave do planejamento e permitirá, de maneira retrospectiva, entrar em contato íntimo com seu processo de tomada de decisão, justificando as escolhas e caminhos seguidos.

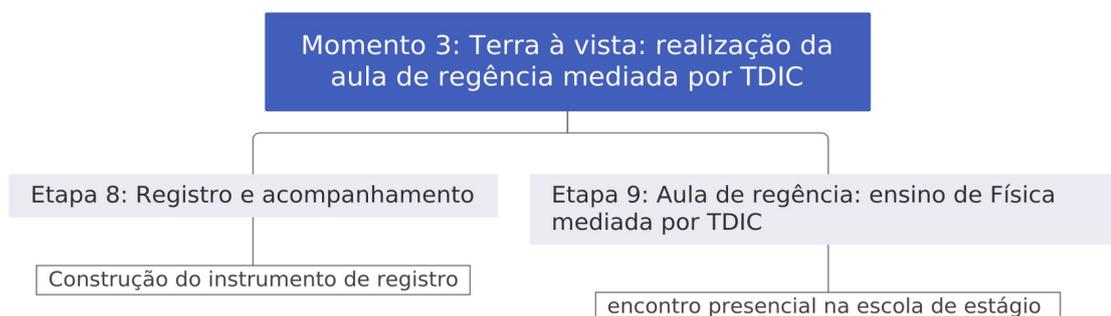
Diário de bordo

## **Momento 3: Terra à Vista: Implementação do plano de aula**

Este momento será dedicado à realização da aula que você planejou ao longo do Momento 2 e já deve estar agendada com professores e alunos da escola de estágio. Normalmente, a regência acontece em um tempo de aula do professor supervisor, mas há a possibilidade de ser estendida, dependendo das condições, interesses e acordos. Além disso, como nesta disciplina foi pensada a integração de TDIC a esta aula, é possível que atividades a distância tenham sido incorporadas. Assim, está prevista a duração de duas semanas para a realização deste Momento, que possui duas etapas.

Para conhecer a estrutura completa do Momento 3, acesse o mapa abaixo.

### **Mapa do Momento 3: Terra à Vista: realização da aula de regência mediada por TDIC**



## Etapa 8: Registro e acompanhamento

Essa etapa tem como objetivo sistematizar o diário de bordo para registrar e acompanhar a realização da atividade planejada.

### Atividade a distância 13: Construção do instrumento de registro

Ao longo de nossa disciplina, você foi orientado a registrar todo o percurso formativo, narrando suas reflexões e experiências em nosso Diário de bordo. Você percebeu a importância deste processo para sua aprendizagem? Agora, não poderia ser diferente e, portanto, o convidamos a construir seu roteiro de registro da aula de regência.

Para construir seu roteiro de registro, explore os instrumentos de navegação. Compartilhe seu roteiro no Diário de bordo e busque aprimorá-lo com a leitura dos roteiros dos colegas de turma.

#### Instrumentos de Navegação

Dicas para elaboração do roteiro de registro

Termo de cessão de uso de imagem e voz: [Termo Cefor/Ifes](#)

Diário de bordo

#### Dicas para elaboração do roteiro de registro

Abaixo, são apresentadas dicas que podem contribuir para a construção do seu roteiro.

##### a) O que Registrar?

Pense no que é importante registrar. Essas informações podem te apoiar na construção de uma narrativa sobre a intervenção realizada.

Como foi a receptividade dos alunos? Como se sentiram e de que maneira se envolveram na aula (engajamento, resistência, colaboração, questionamentos, etc)? Como se deu a articulação com o conteúdo trabalhado? e com relação às TDIC? Houve dificuldade? Foi fácil a adaptação e utilização por parte dos alunos? Caso tenha havido dificuldades, quais foram? Sobre o conteúdo, houve questionamentos? dúvidas? houve assimilação do tema trabalhado? Com relação à estratégia pedagógica, foi apresentado algum tipo de estranhamento? Qual? Foi de fácil aplicação? Quais os pontos positivos? Quais foram as fragilidades?

Estas são apenas algumas sugestões de questões a serem observadas; pense em outras, inclusive no momento da realização da aula

##### b) Peça ajuda

O Registro é algo essencial para que você consiga fazer uma reflexão sobre a aula que terá ministrado. Portanto, não deixe de pedir ajuda para um colega que esteja estagiando na

mesma escola ou ao próprio professor supervisor. Isso vai permitir que você se concentre mais na atividade planejada.

#### c) Como Registrar?

Não deixe de utilizar os mais diversos meios e mídias disponíveis para fazer o registro, podendo ser *smartphones e/ou tablet*, da escola ou pessoais, o importante é não deixar de fazer todo tipo de registro possível. O bom e bem conhecido caderno de campo também é muito importante. Você deve analisar o que será mais confortável e ágil, podendo integrar diferentes recursos.

Poderá ser gravado áudio ou vídeo. Esses registros serão fundamentais para posterior divulgação de sua atividade para seus colegas, toda comunidade escolar e um possível público externo interessado. Mas, atenção! Como você já foi orientado nas outras disciplinas de estágio, você deve utilizar o termo de autorização e cessão de uso de imagem e voz se desejar fazer registros desta natureza. O termo adotado pelo IFES está disponível nos Instrumentos de navegação.

Etapa 9: Aula de regência: ensino de física mediado por TDIC

Encontro presencial na escola de estágio e atividades a distância (quando for o caso)

Agora que você tem seu roteiro de registro elaborado, é hora de colocar sua aula em prática, de maneira a experimentar e analisar a proposta planejada.

Esse momento é um dos marcos de sua trajetória na licenciatura, então procure aproveitá-lo ao máximo.

Instrumentos de Navegação:

#### **Depoimentos de ex-alunos de estágio que fizeram aula de regência:**

Depoimento 1:

Depoimento 2

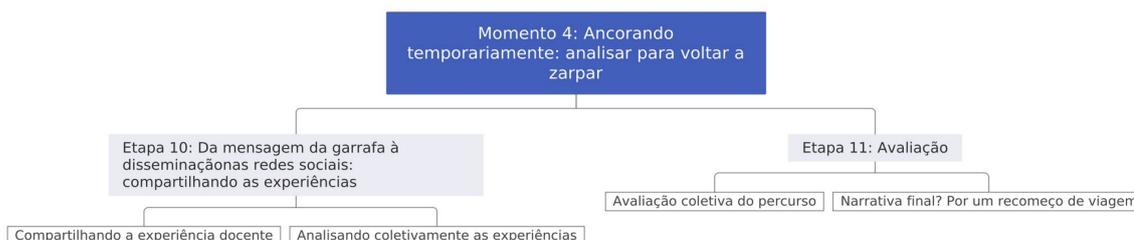
#### **Momento 4: Ancorando temporariamente: analisar para voltar a zarpar**

Esse momento constitui o fechamento de nossa proposta formativa. É o instante de ancorar, olhar para as águas navegadas e refletir sobre a trajetória traçada até chegar no porto, para que possamos tomar novos rumos e seguir em novos destinos. Para isso, resgatar todos os registros de seu Diário de bordo, será fundamental.

No momento anterior, você compartilhou sua narrativa sobre a experiência de realização da aula de regência conosco. Agora é chegada a hora de disseminar a experiência para outros navegantes e avaliar todo o itinerário percorrido.

Para conhecer a estrutura do Momento 4, acesse o mapa abaixo

Mapa do Momento 4: Acorando temporariamente: analisar para voltar a zarpar



Etapa 10: Da mensagem na garrafa à disseminação nas redes sociais: Compartilhando as experiências

Atividade a distância 14: Compartilhando a experiência docente

A partir dos registros realizados no momento anterior, elabore sua narrativa digital e a disponibilize no Diário de bordo. Todas as informações são relevantes, então não deixe de compartilhar, também, as dificuldades, dúvidas, aflições e anseios. Afinal, planejar é (im) preciso, ensinar ainda mais!

Até agora, todas as reflexões foram compartilhadas apenas no âmbito de nossa disciplina. A narrativa deste momento deverá ser disseminada na comunidade escolar e nas redes sociais. Tenha isso em mente, ao elaborá-la. É uma forma de socializar o percurso percorrido, as lições aprendidas, contribuindo com o desenvolvimento de atividades de ensino de física mediadas por TDIC.

Antes do relato, não deixe de se apresentar e apresentar a comunidade escolar em que realizou seu estágio. Vale a pena mencionar que se trata de uma atividade vinculada à disciplina Estágio Supervisionado III.

Em Instrumentos de navegação, você encontra dicas para realizar sua narrativa e disseminá-la. Não deixe de compartilhar o material desenvolvido, também, no seu Diário de bordo.

Instrumentos de navegação

Dicas

Fórum de discussão

Diário de bordo

-----

Dicas

Retorne no roteiro preenchido no momento anterior. Observe todos seus registros e elabore uma narrativa digital apresentando todos os pontos importantes, assim, não deixe de mencionar o contexto, faça uma apresentação pessoal, da escola e da atividade realizada. Não deixe de explicar que a atividade faz parte de uma disciplina obrigatória (estágio supervisionado III) do seu curso de licenciatura em Física do Ifes. Preserve a identidade dos alunos cujos pais não assinaram o termo de cessão de voz e imagem.

Como e para quem você pode divulgar sua experiência? Procure divulgar sua narrativa construída, oferecendo um espaço de discussão e troca entre você e a comunidade escolar. Procure se informar se na escola que você realizou o estágio possui alguma página na web ou em alguma rede social (facebook, instangran, etc). Existem ferramentas disponíveis que poderão te ajudar nessa tarefa, para tal apresentamos algumas delas anteriormente. Pesquise, pergunte e seja criativo construindo um espaço para discussão e troca de conhecimentos. É uma boa oportunidade para construir um novo meio de comunicação entre você e a comunidade escolar. Você pode criar um perfil no instagram, no facebook, um blog ou site para compartilhar sua experiência atual e, logicamente, todas as futuras. A seguir, listamos algumas sugestões que podem ser úteis para a realizar essa divulgação. Se preferir utilizar outra que não apresentamos, fique à vontade e compartilhe conosco. Não esqueça de colocar o link para o seu material, em nosso Fórum de discussão da etapa.

Ferramentas/aplicativos para elaborar apresentações e recursos audiovisuais:

Atividade a distância 15: Analisando coletivamente as experiências

Nesta atividade, temos um fórum de discussão para compartilhar e analisar as experiências vivenciadas por cada um. Compartilhe suas narrativa no fórum, acesse e comente as experiências dos colegas. Procure responder todos os comentários, críticas e sugestões que receber sobre sua atividade.

Instrumentos de navegação

Fórum de discussão

Etapa 12: Avaliação

## Encontro presencial 11: Avaliação coletiva do percurso

Agora, chegamos na última etapa da nossa proposta formativa. Para concluir, pedimos que você construa uma última narrativa, descrevendo todo seu processo formativo nesse semestre. Para atingir esse último objetivo, sugerimos que você resgate todas suas reflexões realizadas ao longo dessa proposta formativa, tanto no Ifes como na escola de educação básica que você realizou seu estágio. Lembre-se de destacar os principais desafios enfrentados e aprendizados construídos ao longo desse período. Relate as atividades e leituras realizadas que contribuíram na construção da atividade que você implementou e que servirão para sua futura vida profissional docente.

Apontamos algumas questões norteadoras e sugerimos um último texto para concluir sua avaliação sobre esse processo formativo vivenciado.

Questões norteadoras:

Diante do processo formativo vivenciado, que potencialidades você enxerga na integração de TDIC em sua futura docência? E particularmente no ensino de física? Quais experiências e saberes apresentados por seus colegas e professores supervisores você considera importantes para sua formação? Você sugere alguma mudança na trajetória traçada nessa proposta? Qual (is)? Quais expectativas e possibilidades você vislumbra em sua futura prática docente?  
Considere essas questões em sua narrativa final, bem com outras que considerar relevante.

## Instrumentos de navegação

Artigo: Estágio Supervisionado: Uma oportunidade de reflexão das práticas na formação inicial de professores de ciências;

Atividade a distância 16: a narrativa final? Por um recomeço de viagem

Estamos encerrando a disciplina Estágio Supervisionado III e gostaríamos que você elaborasse uma narrativa que, além de resgatar os desafios e lições aprendidas com a disciplina e o cotidiando da escola, procurasse deixar recomendações aos próximos navegantes. Será uma narrativa final para você, mas inicial para a próxima turma de estágio.

Dicas para a construção da narrativa:

Aponte os obstáculos encontrados na disciplina e sugestões para superá-los caso realizasse o curso novamente. Quais os pontos positivos e negativos da trajetória percorrida nessa disciplina? Apresente sugestões e conselhos para que um licenciando possa seguir durante a realização dessa disciplina. Procure justificar cada sugestão e conselho. Como você avalia

este processo formativo? O que pode ser melhorado? O que você, como professor orientador, não realizaria nesta proposta? Por quê?

A abordagem TPACK apresenta três conhecimentos base (conhecimento pedagógico, tecnológico e do conteúdo) e outros quatro conhecimentos, que são oriundos das interseções desses conhecimentos (conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento tecnológico do conteúdo, conhecimento tecnológico pedagógico e conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo). Em que momentos você acredita que esses conhecimentos foram mobilizados? Que estratégias você considera que foram fundamentais para seu desenvolvimento? Procure explicitar o que aprendeu sobre esses conhecimentos.

Avaliação da Disciplina de Estágio Supervisionado III (sugestão):

Os critérios de avaliação da disciplina de Estágio Supervisionado ficará a cargo do professor orientador. Portanto, ele pode usar os critérios que considerar mais relevantes para contribuir com a formação do licenciando. Apresentamos abaixo sugestões de distribuição do percentual de avaliação e o que deve ser avaliado ao longo de toda a proposta formativa.

Dividimos a avaliação nos seguintes níveis:

Nível 1: Avaliação realizada pelo professor supervisor e equivale a **20% da nota**

O professor supervisor de estágio deve elaborar um relatório simplificado sobre o licenciando, descrevendo sua participação durante o período de estágio e as atividades desenvolvidas pelo licenciando.

Nível 2: Avaliação de todas as atividades realizadas a distância no Moodle e equivale a **40% da nota.**

Todas as atividades a distância terão um prazo para serem entregues e devem atender ao mínimo esperado dentro de cada etapa, sendo considerada com pontuação quando atender a esses requisitos. Atividades não entregues dentro do prazo estabelecido ou entregues de forma incompleta serão desconsideradas ou avaliadas parcialmente.

Nível 3: Avaliação de todas as atividades presencialmente e equivale a **40 % da nota.**

Consiste na realização das atividades realizadas presencialmente, levando-se em conta a participação dos licenciandos, a conclusão das atividades, a leitura e discussão dos textos, o desenvolvimento de atividades práticas e/ou teóricas no ensino de Física.

**Diário de Bordo**

## 5.2 Anexo 1 - Roteiro para entrevistas

Identificação:

Nome: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Especialidade/formação: \_\_\_\_\_

### 5.2.1 Professor Orientador/Coordenador do Curso

#### Aspectos Gerais e Trajetória Profissional

- 1 Qual a sua formação? Você leciona há quanto tempo?
- 2 Há quanto tempo você trabalha com formação de professores? E formação de professores de física? Tem experiência como professor do ensino básico?
- 3 Você leciona outras disciplinas pedagógicas além do estágio supervisionado? Qual (is)?

#### Momento 1

##### Etapa 1

Avalie a etapa 1 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 1 busca promover o resgate e a socialização de memórias (vivências e saberes) dos licenciandos para a partir disso iniciar um processo de problematização e debate sobre os conteúdos/temas que serão abordados (e também experimentados) ao longo de toda disciplina.

Você considera relevante a proposta de trabalhar as visões de conteúdo (física), pedagogia e tecnologia, a partir dos saberes dos licenciandos? De que forma esta estratégia pode contribuir para a aprendizagem sobre a docência de física?

6. Dentre as atividades propostas (Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física, Narrativas de si, Narrativas em contato) há alguma que você gostaria de destacar como potente para o aprendizado dos alunos? Estas atividades levam a uma postura autônoma, reflexiva e colaborativa dos licenciandos? Justifique.

7. Você acredita que o uso de uma ferramenta como o mentimeter (adotada na atividade Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física), como apoio para coleta e visualização das visões do licenciandos, seja uma estratégia oportuna para desencadear a problematização e a discussão das visões sobre o ensino de física mediado por TDIC? Por quê?

8. O uso de diferentes recursos digitais pode potencializar o processo de produção das narrativas dos licenciandos? Justifique.

9. Você considera uma estratégia relevante que as narrativas sejam socializadas com toda a turma? Justifique.

10. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação são oportunos e atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.

11. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

12. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

## **Etapa 2**

Avalie a etapa 2 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 2 busca um olhar mais direcionado para o debate sobre o uso de TDIC na educação, especialmente na formação de professores. Você considera que esta é uma temática

pouco presente na licenciatura em física? Justifique.

6. Você acredita que incorporar esta discussão, sobre as TDIC, na disciplina de estágio supervisionado III é uma estratégia oportuna? Por quê? A maneira que a discussão é introduzida nesta etapa, fazendo relação com o momento atual da Pandemia e as vivências dos licenciandos, é pertinente? Justifique.

7. A atividade de busca e resenha de relatos na literatura é uma estratégia relevante para que seja introduzida a perspectiva de se pensar a integração de tecnologias de maneira ancorada as problemáticas do ensino de física e às diferentes estratégias pedagógicas? Justifique.

8. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique destacando os que considera mais relevantes.

9. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

10. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa? Quais?

### **Etapa 3**

Avalie a etapa 3 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. A etapa 3 busca problematizar com os licenciandos a importância de se encarar a escola com um importante locus de produção do conhecimento e, portanto, debater a imersão neste contexto como um processo que deve ser conduzido com olhar curioso, questionador e, principalmente, escuta. Neste percurso, propomos a construção do roteiro de observação e estranhamento como um instrumento autoral e coletivo (e não fixo ou meramente de aplicação), assim como a produção da narrativa de imersão como uma forma de fugir do usual relatório de registro. Você acredita que as atividades propostas atingem este propósito? Justifique.

6. As atividades podem favorecer um aprendizado autônomo? Justifique. Se possível, apresente relatos.
7. Como nossa proposta visa integrar, ao programa de estágio supervisionado III, a discussão sobre o uso pedagógico das TDIC, esta dimensão é incluída como um dos elementos a serem observados na escola e na prática do professor supervisor. Você considera que este é um elemento oportuno a ser observado nesta etapa? Acredita que é uma estratégia oportuna para se promover uma discussão situada e integrada entre problemáticas do ensino da física, estratégias pedagógicas e uso de tecnologias? Comente.
8. A produção dos roteiros, de maneira colaborativa, é uma estratégia relevante e viável? Por quê?
9. A produção de narrativas pode potencializar este percurso autoral e reflexivo de observação da escola e da prática docente? Justifique. O fato de ser digital contribui nesse sentido? Como?
10. Você percebe diferenças entre a proposta de elaboração dos relatórios usualmente utilizados em estágio supervisionado e a proposta de produção destas narrativas? Justifique.
11. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.
12. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
13. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa? Quais?

#### **Etapa 4**

Avalie a etapa 4 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 4 propõe o resgate das produções realizadas ao longo do momento 1 como estratégia para explicitar os pressupostos pedagógicos que orientam o modelo da disciplina, em especial a abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo (TPACK). Você acredita que as atividades propostas (socialização das narrativas de imersão, construção do esquema visual do TPACK, construção do mapa conceitual do TPACK) são estratégias relevantes para atingir este propósito? Justifique.
6. Explicitar e discutir com os licenciandos os princípios pedagógicos que orientam a formação vivenciada pode ser considerada uma estratégia relevante para sua futura prática docente? Justifique.
7. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
8. As atividades propostas no momento 1 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique. Onde você visualiza cada uma dessas estratégias?
9. As atividades, recursos e discussões trabalhados ao longo do momento 1 vão ao encontro do propósito de situar o aprendizado sobre o uso de TDIC na educação, de maneira integrada às problemáticas do ensino de física? Justifique.
10. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

## **Momento 2**

### **Etapa 5**

Avalie a etapa 5 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. A etapa 5 tem como título “Laboratório TPACK” para reforçar o íntimo processo de reflexão e ação, que constitui o processo de integração de TDIC na prática docente. Assim, esta etapa tem como objetivo consolidar e compartilhar os mapas conceituais sobre a abordagem TPACK iniciados na etapa anterior, observar algumas possibilidades de integração de TDIC no ensino de temas da Física, experimentar o jogo digital Interestelar e, finalmente, analisar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo mobilizados nesse processo. As atividades propostas na etapa atendem este propósito? Podem promover um aprendizado teórico – prático sobre a abordagem TPACK? Comente.
6. construção e discussão sobre os mapas conceituais é uma estratégia que favorece a compreensão sobre a abordagem conceitual do TPACK? Por quê?
7. Adotar a ferramenta digital de construção do mapa pode potencializar este processo? Justifique.
8. As propostas de aulas sobre os temas Desvio da luz e Movimento vertical dos corpos contribuem para a reflexão sobre o uso pedagógico das TDIC? Justifique. Que conhecimentos podem ser mobilizados com a observação destas aulas e com a produção da narrativa proposta?
9. Quais as potencialidades e as limitações da dinâmica do Jogo Interestelar para o ensino de física? Você considera a dinâmica do jogo e os desafios propostos pertinentes para o público de licenciandos? Justifique.
10. A experiência vivenciada pelos licenciandos com o Jogo Interestelar consiste em uma estratégia oportuna para integrar conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo? O que você considera que eles podem aprender com esta atividade? Justifique.
11. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
12. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

### **Etapas 6 e 7**

Avalie as etapas 6 e 7 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. As etapas 6 e 7 são dedicadas ao planejamento de um plano de aula de física, a partir das discussões e negociações realizadas com o professor supervisor. A ideia é pensar o planejamento como um processo reflexivo, dinâmico e situado. Além disso, busca levar os licenciandos a pensar o uso das TD de maneira integrada às estratégias pedagógicas e as problemáticas do ensino da física. A forma como as etapas estão formuladas atende aos seus propósitos? Justifique.

6. A estrutura destas etapas favorece um aprendizado autônomo, reflexivo e colaborativo sobre o processo de planejamento educativo? Justifique.

A etapa 6 perpassa quatro elementos chave que foram eleitos para promover a reflexão e a condução pelo planejamento: PPP, Contexto da disciplina de física, Estratégias pedagógicas e TD. Pensando nos objetivos de estágio supervisionado III e na sua experiência com a disciplina, para cada um destes elementos, comente:

### **PPP**

7. O PPP foi estudado na disciplina de Estágio Supervisionado I. É pertinente retomar a discussão sobre PPP nesta disciplina? Por quê?

8. Qual deve ser o enfoque dado a esta discussão? O enfoque sobre PPP trabalhado nesta proposta é adequado? Justifique.

9. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.

### **Contexto da disciplina de física**

10. De que forma deve ser trabalhado o conteúdo da física nesta disciplina?

11. Como você tem trabalhado o conteúdo da física nesta disciplina? Traga relatos de sua experiência.

12. A abordagem utilizada nesta proposta é adequada? Comente.

13. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.

### **Estratégias pedagógicas**

14. As estratégias pedagógicas utilizadas nesta disciplina são coerentes?
15. Quais as considerações você tem a fazer para a melhoria desta etapa?
16. Como você tem trabalhado as estratégias pedagógicas nesta disciplina?
17. A forma como as estratégias pedagógicas foram trabalhadas nesta proposta é adequada? Justifique.
18. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.

### **TDIC**

19. A forma como as TDIC foram trabalhadas nesta etapa foi adequada?
20. Como você tem trabalhado as TDIC nesta disciplina? Traga relatos de suas experiências.
21. O enfoque dado ao papel pedagógico das TDIC trabalhado nesta proposta é adequado? Justifique.
22. A partir de suas experiências ao trabalhar com as TDIC, que contribuições você destacaria na proposta formativa?
23. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.
24. A estrutura das etapas 6 e 7 contribui para que os licenciandos vivenciem o processo de construção do plano de maneira situada na realidade e nas demandas da escola e da disciplina de física? Justifique.
25. O desenho das etapas 6 e 7 atende às necessidades da disciplina estagio supervisionado III? Comente.
26. A proposta se aproxima ou se distancia do que já vem sendo realizado nesta disciplina? Traga relatos que justifiquem ou refutem a sua colocação.
27. Que desafios ou limitações você percebe nestas etapas?
28. Você possui sugestões para a melhoria destas etapas?

### **Momento 3**

#### **Etapas 8 e 9**

Avalie as etapas 8 e 9 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. As etapas 8 e 9 são dedicadas à realização e registro reflexivo da aula de regência no contexto escolar. Assim como em todas as etapas do curso, os licenciandos são incentivados a percorrer estas etapas produzindo narrativas digitais sobre os saberes e experiências desenvolvidos. Como você avalia o potencial desta forma de registro para o aprendizado dos licenciandos e para sua futura prática docente?
6. Os recursos oferecidos (dicas e instrumentos de registro e relatos de ex licenciandos) contribuem para este processo? De que forma?
7. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
8. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

#### **Momento 4**

#### **Etapas 10 e 11**

Avalie as etapas 10 e 11 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. As etapas 10 e 11 constituem o momento de fechamento e avaliação da disciplina. Uma de suas atividades centrais consiste na disseminação dos aprendizados construídos para além do contexto específico da disciplina (a partir de uma narrativa digital a ser compartilhada com as comunidades escolares envolvidas). Que conhecimentos você acredita que podem ser mobilizados a partir dessa atividade? Esta atividade pode contribuir para o aprendizado da docência? Justifique.
6. Quais as potencialidades formativas de se socializar, por meio de um fórum de discussão, todos os relatos desenvolvidos?
7. Analisando a proposta como um todo, como você avalia a integração entre universidade-escola? A proposta potencializa (ou limita) esta integração? Possui sugestões para uma maior aproximação? Justifique.
8. A forma como as TD são problematizadas e utilizadas ao longo da proposta são compatíveis com uma formação ativa, autônoma, reflexiva e colaborativa? Comente sobre cada uma dessas características.
9. Considerando a abordagem orientadora da proposta, o modelo TPACK, você acredita que as estratégias adotadas e os recursos oferecidos favorecem uma visão integrada destes conhecimentos?
10. De uma maneira geral, você acredita que a proposta se aproxima de uma abordagem mais centrada no professor/no conteúdo ou no estudante/na aprendizagem? Por quê?
11. Como você avalia a possibilidade desta proposta ser incorporada à disciplina estágio supervisionado III? Justifique.
12. Quais os pontos positivos e quais os pontos negativos da proposta? Justifique.
13. Sugestões e comentários adicionais.

### **5.2.1 Professor Supervisor**

#### **Momento 1**

#### **Etapa 1**

Avalie a etapa 1 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. A etapa 1 busca promover o resgate e a socialização de memórias (vivências e saberes) dos licenciandos para a partir disso iniciar um processo de problematização e debate sobre os conteúdos/temas que serão abordados (e também experimentados) ao longo de toda disciplina. Você considera relevante a proposta de trabalhar as visões de conteúdo (física), pedagogia e tecnologia, a partir dos saberes dos licenciandos? De que forma esta estratégia pode contribuir para a aprendizagem sobre a docência de física e a futura prática do professor?

6. Dentre as atividades propostas (Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física, Narrativas de si, Narrativas em contato) há alguma que você gostaria de destacar como potente para o aprendizado dos alunos? Em que medida estas atividades levam a uma postura autônoma, reflexiva e colaborativa dos licenciandos? Essas atividades poderão refletir na prática do licenciando na escola de educação básica? Justifique.

7. Você acredita que o uso de uma ferramenta como o mentimeter (adotada na atividade Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física), como apoio para coleta e visualização das visões do licenciandos, seja uma estratégia oportuna para desencadear a problematização e a discussão das visões sobre o ensino de física mediado por TDIC? Por quê?

8. Você considera que a produção de narrativas é uma estratégia oportuna para o aprendizado sobre a docência? Justifique.

9. De que maneira esta estratégia pode favorecer a futura prática profissional?

10. O uso de diferentes recursos digitais pode potencializar o processo de produção de narrativas dos licenciandos?

11. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação são oportunos e atendem às necessidades de realização das atividades propostas? E contemplam as necessidades de aprendizado relativas ao momento de estágio na escola? Justifique.

12. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa, considerando especialmente o cenário do estágio na escola?

13. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

## **Etapa 2**

Avalie a etapa 2 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio na escola e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. A etapa 2 busca um olhar mais direcionado para o debate sobre o uso de TDIC na educação, especialmente na formação de professores. Você considera que esta é uma temática pouco presente na licenciatura em física? Justifique.
6. Você acredita que incorporar esta discussão, sobre as TDIC, na disciplina de estágio supervisionado III é uma estratégia oportuna? Por quê? A maneira que a discussão é introduzida nesta etapa, fazendo relação com o momento atual da Pandemia e as vivências dos licenciandos, é pertinente? Justifique.
7. A atividade de busca e resenha de relatos na literatura é uma estratégia relevante para que seja introduzida a perspectiva de se pensar a integração de tecnologias de maneira ancorada as problemáticas do ensino de física e às diferentes estratégias pedagógicas? Justifique.
8. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique destacando os que considera mais relevantes.
9. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
10. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa? Quais?

### Etapa 3

Avalie a etapa 3 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
 muito bom  bom  regular  ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
 muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio na escola e o público alvo:  
 muito bom  bom  regular  ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
 muito bom  bom  regular  ruim Justifique.
5. A etapa 3 busca problematizar com os licenciandos a importância de se encarar a escola com um importante locus de produção do conhecimento e, portanto, debater a imersão neste contexto como um processo que deve ser conduzido com olhar curioso, questionador e, principalmente, escuta. Neste percurso, propomos a construção do roteiro de observação e estranhamento como um instrumento autoral e coletivo (e não fixo ou meramente de aplicação), assim como a produção da narrativa de imersão como uma forma de fugir do usual relatório de registro. As atividades propostas atingem este propósito? Justifique.
6. As atividades podem favorecer um aprendizado autônomo? Justifique. Se possível, apresente relatos.
7. Como nossa proposta visa integrar, ao programa de estágio supervisionado III, a discussão sobre o uso pedagógico das TDIC, esta dimensão é incluída como um dos elementos a serem observados na escola e na prática do professor supervisor. Você considera que este é um elemento oportuno a ser observado nesta etapa? É uma estratégia oportuna para se promover uma discussão situada no cenário escolar e integrada entre problemáticas do ensino da física, estratégias pedagógicas e uso de tecnologias? Justifique.
8. A produção dos roteiros, de maneira colaborativa, é uma estratégia relevante e viável? Por quê?

9. A produção da narrativa pode potencializar este percurso autoral e reflexivo de observação da escola e da prática docente? Justifique. O fato de ser digital contribui nesse sentido? Como?
10. Você acredita que a produção de narrativas pode ser utilizada no contexto da educação básica? Qual tipo de contribuição poderá ser promovida?
11. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.
12. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
13. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa? Quais?

#### **Etapa 4**

Avalie a etapa 4 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio na escola e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. A etapa 4 propõe o resgate das produções realizadas ao longo do momento 1 como estratégia para explicitar os pressupostos pedagógicos que orientam o modelo da disciplina, em especial a abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo (TPACK). Você acredita que as atividades propostas (socialização das narrativas de imersão, construção do esquema visual do TPACK, construção do mapa conceitual do TPACK) são estratégias relevantes para atingir este propósito? Justifique.
6. Explicitar e discutir com os licenciandos os princípios pedagógicos que orientam a formação vivenciada pode ser considerada uma estratégia relevante para sua futura prática docente? Justifique. Como isso poderá refletir na sua prática pedagógica na escola? Exemplifique.

7. As atividades propostas no momento 1 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique. Indique onde você enxerga cada uma dessas estratégias?
8. As atividades, recursos e discussões trabalhados ao longo do momento 1 vão ao encontro do propósito de situar o aprendizado sobre o uso de TDIC na educação, de maneira integrada às problemáticas do ensino de física? As propostas são compatíveis com a realidade da escola? Justifique.
9. As atividades, recursos e discussões trabalhados ao longo do momento 1 podem refletir na prática profissional do licenciando na escola de educação básica? Justifique.
10. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
11. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

## **Momento 2**

### **Etapa 5**

Avalie a etapa 5 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio na escola e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. A etapa 5 tem como título “Laboratório TPACK” para reforçar o íntimo processo de reflexão e ação, que constitui o processo de integração de TDIC na prática docente. Assim, esta etapa tem como objetivo consolidar e compartilhar os mapas conceituais sobre a abordagem TPACK iniciados na etapa anterior, observar algumas possibilidades de integração de TDIC no ensino de temas da Física, experimentar o jogo digital Interestelar e, finalmente, analisar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo mobilizados nesse processo. As atividades propostas na etapa atendem este

propósito? Podem promover um aprendizado teórico – prático sobre a abordagem TPACK? Comente.

6. A construção e discussão sobre os mapas conceituais é uma estratégia potente para a compreensão sobre a abordagem conceitual do TPACK? Por quê?
7. Adotar a ferramenta digital de construção do mapa pode potencializar este processo? Justifique. O aprendizado sobre esta ferramenta pode contribuir para a futura prática docente?
8. As propostas de aulas sobre os temas Desvio da luz e Movimento vertical dos corpos contribuem para a reflexão sobre o uso pedagógico das TDIC? De que maneira? Que conhecimentos podem ser mobilizados com a observação destas aulas e com a produção da narrativa proposta?
9. Estas atividades são adequadas e compatíveis com o cenário da escola básica? Justifique.
10. Quais as potencialidades e limitações da dinâmica do Jogo Interestelar para o ensino de física? Você considera a dinâmica do jogo e os desafios propostos pertinentes para o público de licenciandos? E para os alunos da educação básica? Justifique
11. A experiência vivenciada pelos licenciandos com o Jogo Interestelar consiste em uma estratégia adequada para integrar conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo? O que você acha que eles podem aprender com esta atividade? Qual a possível contribuição para a futura prática docente? Justifique.
12. A atividade a distância de pesquisar materiais que discutam os mesmos temas das propostas apresentadas nesta etapa, atendem ao objetivo da proposta, de propiciar um aprendizado autônomo por meio da pesquisa? Justifique.
13. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa, considerando especialmente o cenário do estágio na escola?
14. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

### **Etapas 6 e 7**

Avalie as etapas 6 e 7 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário do estágio na escola e o público alvo:  
  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. As etapas 6 e 7 são dedicadas ao planejamento de um plano de aula de física, a partir das discussões e negociações realizadas com o professor supervisor. A ideia é pensar o planejamento como um processo reflexivo, dinâmico e situado. Além disso, busca levar os licenciandos a pensar o uso das TD de maneira integrada às estratégias pedagógicas e as problemáticas do ensino da física. A forma como as etapas estão formuladas atende aos seus propósitos? Está adequada a realidade da escola e do professor supervisor? Justifique.
6. A partir da sua experiência como professor supervisor, essa proposta de aproxima ou se distancia do que você tem experienciado com os licenciandos? Justifique.
7. A estrutura destas etapas favorece um aprendizado autônomo, reflexivo e colaborativo sobre o processo de planejamento educativo? Justifique

Enunciado geral para contextualizar as questões referentes aos quatro elementos (PPP, Física, Estratégias Pedagógicas e TDIC). Portanto, as respostas, deverão vir nas questões subsequentes.

A etapa 6 perpassa quatro elementos chave que foram eleitos para promover a reflexão e a condução pelo planejamento: PPP, Contexto da disciplina de física, Estratégias pedagógicas e TD. Pensando nos objetivos de estágio supervisionado III e na sua experiência com a supervisão do estágio, para cada um destes elementos, comente:

#### **PPP**

8. Conhecer o PPP da escola poderá ajudar o licenciando na construção do plano de aula na sua escola? De que forma?
9. A forma como é trabalhado o PPP nesta proposta é adequado? Justifique.
10. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de aula? Justifique.

#### **Contexto da disciplina de física**

11. A forma como o conteúdo de física é abordado nesta proposta pode contribuir para o

licenciando elaborar seu plano de aula? É adequada à realidade da escola e à dinâmica de realização do estágio supervisionado?

12. A forma como o conteúdo de física é trabalhado se aproxima do que você costuma fazer com suas turmas de educação básica? Especifique.
13. A forma como o conteúdo de física é trabalhado nesta proposta é adequado para preparar o licenciando para ingressar na educação básica? Comente.
14. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de aula? Justifique.

### **Estratégias pedagógicas**

15. Que estratégias pedagógicas utilizadas nesta etapa você conhece ou tem o costume de utilizar?
16. A forma como as estratégias pedagógicas são trabalhadas nesta etapa é adequada? Justifique. É adequada à realidade da escola e à dinâmica de realização do estágio supervisionado?
17. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de aula? Justifique.

### **TDIC**

18. A forma como as TDIC são trabalhadas nesta proposta é adequada à realidade da escola e à dinâmica de realização do estágio supervisionado?
19. Como você tem trabalhado as TDIC nas suas turmas de educação básica? Traga relatos de suas experiências.
20. O enfoque dado ao papel pedagógico das TDIC trabalhado nesta proposta é adequado? Comente.
21. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.
22. A estrutura das etapas 6 e 7 contribui para que os licenciandos vivenciem o processo de construção do plano de maneira situada na realidade e nas demandas da escola e da disciplina de física? Justifique.
23. Que desafios ou limitações você percebe nestas etapas?
24. Você possui sugestões para a melhoria destas etapas?

### **Momento 3**

Avalie as etapas 8 e 9 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio na escola e o público alvo:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. As etapas 8 e 9 são dedicadas à realização e registro reflexivo da aula de regência no contexto escolar. Assim como em todas as etapas do curso, os licenciandos são incentivados a percorrer estas etapas produzindo narrativas digitais sobre os saberes e experiências desenvolvidos. Como você avalia o potencial desta forma de registro para o aprendizado dos licenciandos e para sua futura prática docente?
6. Os recursos oferecidos (dicas e instrumentos de registro e relatos de ex licenciandos) contribuem para este processo? De que forma?
7. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa, considerando especialmente o cenário do estágio na escola?
8. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

### **Momento 4**

Avalie as etapas 10 e 11 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.
3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina, o cenário de estágio

na escola e o público alvo:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos  
( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.
5. As etapas 10 e 11 constituem o momento de fechamento e avaliação da disciplina. Uma de suas atividades centrais consiste na disseminação dos aprendizados construídos para além do contexto específico da disciplina (a partir de uma narrativa digital a ser compartilhada com as comunidades escolares envolvidas). Que conhecimentos você acredita que podem ser mobilizados a partir dessa atividade? Esta atividade pode contribuir para o aprendizado da docência? Justifique.
6. Quais as potencialidades formativas de se socializar, por meio de um fórum de discussão, todos os relatos desenvolvidos?
7. Analisando a proposta como um todo, como você avalia a integração entre universidade-escola? A proposta potencializa (ou limita) esta integração? Justifique.
8. A forma como as TD são problematizadas e utilizadas ao longo da proposta são compatíveis como uma formação ativa, autônoma, reflexiva e colaborativa? Comente sobre cada uma das características.
9. Considerando a abordagem orientadora da proposta, o modelo TPACK, você acredita que as estratégias adotadas e os recursos oferecidos favorecem uma visão integrada destes conhecimentos? Justifique.
10. De uma maneira geral, você acredita que a proposta se aproxima de uma abordagem mais centrada no professor/no conteúdo ou no estudante/na aprendizagem? Por quê?
11. Quais os pontos positivos e quais os pontos negativos da proposta?
12. Sugestões e comentários adicionais.

### **5.2.3 Pesquisador em Tecnologia Educacional**

#### **Momento 1**

#### **Etapa 1**

Avalie a etapa 1 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 1 busca promover o resgate e a socialização de memórias (vivências e saberes) dos licenciandos para a partir disso iniciar um processo de problematização e debate sobre os conteúdos/temas que serão abordados (e também experimentados) ao longo de toda disciplina. Você considera relevante a proposta de trabalhar as visões de conteúdo (física), pedagogia e tecnologia, a partir dos saberes dos licenciandos? De que forma esta estratégia pode contribuir para a aprendizagem sobre a docência de física? Comente.

6. Dentre as atividades propostas (Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física, Narrativas de si, Narrativas em contato) há alguma que você gostaria de destacar como potente para o aprendizado dos alunos? Estas atividades parecem oportunas para o desenvolvimento de uma postura autônoma, reflexiva e colaborativa dos licenciandos? Justifique, se possível, indicando a potencialidade em relação à cada uma das posturas (autonomia, reflexividade, colaboração).

7. Você acredita que o uso de uma ferramenta como o mentimeter (adotada na atividade Mapeando as visões sobre Tecnologia, Pedagogia e Física), como apoio para coleta e visualização das visões do licenciandos, seja uma estratégia oportuna para desencadear a problematização e a discussão das visões sobre o ensino de física mediado por TDIC? Por quê?

8. Você propõe alguma outra ferramenta digital para esse momento que considera mais adequada? Qual e por quais motivos?

9. Você considera que a produção de narrativas é uma estratégia relevante para o percurso formativo dos licenciandos? Comente.

10. O uso de diferentes recursos digitais pode potencializar o processo de produção das narrativas dos licenciandos? Justifique.

11. Você considera uma estratégia relevante que as narrativas sejam socializadas com toda a turma? Justifique.

12. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.

13. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

14. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

## **Etapa 2**

Avalie a etapa 2 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 2 busca um olhar mais direcionado para o debate sobre o uso de TDIC na educação, especialmente na formação de professores. Você considera que esta é uma temática pouco presente na licenciatura em física? Justifique.

6. Como pesquisador no campo, como você avalia a forma como a temática das TDIC vem sendo abordada na formação de professores, especialmente nas licenciaturas?

7. Você acredita que incorporar esta discussão na disciplina de estágio supervisionado III é uma estratégia oportuna? Por quê? A maneira que a discussão é introduzida nesta etapa, fazendo relação com o momento atual da Pandemia e as vivências dos licenciandos, é pertinente? Justifique.

8. A atividade de busca e resenha de relatos na literatura é uma estratégia relevante para que seja introduzida a perspectiva de se pensar a integração de tecnologias de maneira ancorada às problemáticas do ensino de física e às diferentes estratégias pedagógicas? Justifique.

9. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.

10. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

11. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

### **Etapa 3**

Avalie a etapa 3 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 3 busca problematizar com os licenciandos a importância de se encarar a escola com um importante locus de produção do conhecimento e, portanto, debater a imersão neste contexto como um processo que deve ser conduzido com olhar curioso, questionador e, principalmente, escuta. Neste percurso, propomos a construção do roteiro de observação e estranhamento como um instrumento autoral e coletivo (e não fixo ou meramente de aplicação), assim como a produção da narrativa de imersão como uma forma de fugir do usual relatório de registro.

Você acredita que as atividades propostas atingem este propósito? Justifique.

6. As atividades podem favorecer um aprendizado autônomo? Justifique. As tecnologias digitais podem contribuir nesse sentido? De que forma? Em caso afirmativo, se possível, caracterize sua resposta indicando de que maneira e porque determinada atividade potencializa este aprendizado autônomo.

7. Como nossa proposta visa integrar, ao programa de estágio supervisionado III, a discussão sobre o uso pedagógico das TDIC, esta dimensão é incluída como um dos elementos a serem observados na escola e na prática do professor supervisor. Você considera que este é um elemento oportuno a ser observado nesta etapa? Justifique.

8. Acredita que a proposta da etapa é uma estratégia oportuna para se promover uma discussão situada e integrada entre problemáticas do ensino da física, estratégias pedagógicas e uso de tecnologias? Justifique.
9. A produção dos roteiros, de maneira colaborativa, é uma estratégia relevante e viável? Por quê? Você considera que as TDIC podem ser melhor exploradas nessa etapa? De que forma?
10. A produção da narrativa digital pode potencializar este percurso autoral e reflexivo de observação da escola e da prática docente? Justifique.
11. Os recursos oferecidos nos Instrumentos de navegação atendem às necessidades de realização das atividades propostas? Justifique.
12. Você sugere outras tecnologias digitais para serem implementadas e colaborarem nessa etapa? Quais? Por quais motivos?
13. Que contribuições o encaminhamento desta etapa de observação da escola e da atividade docente oferecem para a futura prática do licenciando?
14. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?
15. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

#### **Etapa 4**

Avalie a etapa 4 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 4 propõe o resgate das produções realizadas ao longo do momento 1 como estratégia para explicitar os pressupostos pedagógicos que orientam o modelo da disciplina, em especial a abordagem do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo (TPACK). Você acredita que as atividades propostas (socialização das narrativas de imersão, construção

do esquema visual do TPACK, construção do mapa conceitual do TPACK) são estratégias relevantes para atingir este propósito? Justifique.

6. Explicitar e discutir com os licenciandos os princípios pedagógicos que orientam a formação vivenciada pode ser considerada uma estratégia relevante para sua futura prática docente? Justifique.

7. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

8. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

9. As atividades propostas no momento 1 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique, se possível, indicando onde você consegue visualizar essas estratégias.

10. Você considera que as atividades, recursos e discussões trabalhados ao longo do momento 1 atendem ao propósito de situar o aprendizado sobre o uso de TDIC na educação, de maneira integrada às problemáticas do ensino de física? Justifique.

11. Você sugere alguma TDIC que contribua para o aprimoramento do Momento 1? Qual e por quais motivos?

## **Momento 2**

### **Etapa 5**

Avalie a etapa 5 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. A etapa 5 tem como título “Laboratório TPACK” para reforçar o íntimo processo de reflexão e ação, que constitui o processo de integração de TDIC na prática docente. Assim, esta etapa tem como objetivo consolidar e compartilhar os mapas conceituais sobre a

abordagem TPACK iniciados na etapa anterior, observar algumas possibilidades de integração de TDIC no ensino de temas da Física, experimentar o jogo digital Interestelar e, finalmente, analisar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo mobilizados nesse processo. As atividades propostas na etapa vão ao encontro deste propósito? Podem promover um aprendizado teórico – prático sobre a abordagem TPACK? Comente.

6. A construção e discussão sobre os mapas conceituais é uma estratégia potente para a compreensão sobre a abordagem conceitual do TPACK? Por quê?

7. Adotar a ferramenta digital de construção do mapa pode potencializar este processo? Justifique.

8. As propostas de aulas sobre os temas Desvio da luz e Movimento vertical dos corpos contribuem para a reflexão sobre o uso pedagógico das TDIC? Justifique. Que conhecimentos podem ser mobilizados com a observação destas aulas e com a produção da narrativa proposta?

9. As tecnologias digitais utilizadas nos temas citados anteriormente atendem ao propósito da proposta formativa? Justifique.

10. Quais as potencialidades e limitações da dinâmica do Jogo Interestelar para o ensino de física? Você considera a dinâmica do jogo e os desafios propostos pertinentes para o público de licenciandos? Justifique.

11. A experiência vivenciada pelos licenciandos com o Jogo Interestelar consiste em uma estratégia adequada para integrar conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo? O que você acha que eles podem aprender com esta atividade? Justifique.

12. A atividade a distância, de pesquisar materiais que discutam, com tecnologias digitais, os mesmos temas das propostas apresentadas nesta etapa, atendem ao objetivo da proposta, de propiciar um aprendizado por meio da pesquisa? Justifique.

13. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

14. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

### **Etapas 6 e 7**

Avalie as etapas 6 e 7 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

( ) muito bom ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Justifique.

5. As etapas 6 e 7 são dedicadas ao planejamento de um plano de aula de física, a partir das discussões e negociações realizadas com o professor supervisor. A ideia é pensar o planejamento como um processo reflexivo, dinâmico e situado. Além disso, busca levar os licenciandos a pensar o uso das TD de maneira integrada às estratégias pedagógicas e as problemáticas do ensino da física.

A forma como as etapas estão formuladas atende aos seus propósitos? Justifique.

6. A estrutura destas etapas favorece um aprendizado autônomo, reflexivo e colaborativo sobre o processo de planejamento educativo? Justifique. Se a resposta for positiva, se possível, indique onde consegue perceber marcas destes aprendizados.

7. A etapa 6 perpassa quatro elementos chave que foram eleitos para promover a reflexão e a condução pelo planejamento: PPP, Contexto da disciplina de física, Estratégias pedagógicas e TD. Pensando nos objetivos de estágio supervisionado III, na sua experiência com a disciplina e na sua atuação no campo de tecnologia educacional, como você avalia a dinâmica proposta nesta etapa?

A etapa 6 perpassa quatro elementos chave que foram eleitos para promover a reflexão e a condução pelo planejamento: PPP, Contexto da disciplina de física, Estratégias pedagógicas e TD. Pensando nos objetivos de estágio supervisionado III e na sua experiência com a disciplina, para cada um destes elementos, comente:

### **PPP**

8. Conhecer o PPP da escola é uma ação importante para orientar o licenciando na construção do plano de aula e na reflexão sobre a integração de TDIC? Comente.

9. A forma como foi trabalhado o PPP nesta proposta é adequada? Justifique.

10. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.

### **Contexto da disciplina de física**

11. A forma como foi abordado o conteúdo de física nesta proposta foi adequado? Justifique.
12. Qual deve ser o enfoque dado ao conteúdo da física nesta disciplina? As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.
13. Você sugere algo que possa contribuir para a discussão do contexto da física dentro dessa proposta?

### **Estratégias pedagógicas**

14. As estratégias pedagógicas utilizadas nesta disciplina são coerentes?
15. Quais as considerações você tem a fazer para a melhoria desta etapa?
16. Como você tem trabalhado as estratégias pedagógicas nesta disciplina?
17. a forma como as estratégias pedagógicas foram trabalhadas nesta proposta é adequada? Justifique.
18. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.

### **TDIC**

19. Você já trabalhou com TDIC na disciplina de estágio ou em alguma outra disciplina similar? Traga relatos de suas experiências.
20. O enfoque dado ao papel pedagógico das TDIC trabalhado nesta proposta é adequado? Justifique.
21. As questões para reflexão e os recursos indicados contribuem para o processo de construção do plano de ensino? Justifique.
22. A estrutura das etapas 6 e 7 contribui para que os licenciandos vivenciem o processo de construção do plano de maneira situada na realidade e nas demandas da escola e da disciplina de física? Justifique.
23. A partir da sua experiência com o trabalho e a pesquisa com TDIC, quais os pontos fortes desta proposta para a formação dos licenciandos? E quais os pontos fracos?
24. A estrutura das etapas 6 e 7 é compatível com as necessidades da disciplina estagio supervisionado III? Comente.
25. A proposta se aproxima ou se distancia do que já vem sendo realizado em cursos de licenciatura? Justifique.
26. O desenho das etapas 6 e 7 proporciona uma visão integrada dos conhecimentos (pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo) na formação inicial do professor de física?

Justifique.

27. As atividades propostas no momento 2 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique, se possível, indicando onde você consegue visualizar essas estratégias?

28. Que desafios ou limitações você percebe nestas etapas?

29. Você possui sugestões para a melhoria destas etapas?

### **Momento 3**

Avalie as etapas 8 e 9 no que diz respeito à:

1. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

2. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

3. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

4. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

5. As etapas 8 e 9 são dedicadas à realização e registro reflexivo da aula de regência no contexto escolar. Assim como em todas as etapas do curso, os licenciandos são incentivados a percorrer estas etapas produzindo narrativas digitais sobre os saberes e experiências desenvolvidos. Como você avalia o potencial desta forma de registro para o aprendizado dos licenciandos e para sua futura prática docente?

6. Os recursos oferecidos (dicas e instrumentos de registro e relatos de ex licenciandos) contribuem para este processo? De que forma?

7. Você sugere alguma tecnologia digital para a realização dessas etapas que considera ser mais relevante do que as TDIC propostas? Justifique.

8. As atividades propostas no momento 3 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique, se possível, indicando onde você consegue visualizar essas estratégias?

9. Que desafios ou limitações você percebe nesta etapa?

10. Você possui sugestões para a melhoria desta etapa?

#### **Momento 4**

Avalie as etapas 10 e 11 no que diz respeito à:

5. Organização e clareza dos objetivos dos encontros e atividades

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

6. Adequação ao propósito da disciplina estágio supervisionado III:

muito bom  bom  regular  inadequado Justifique.

7. Viabilidade de realização, tendo em vista o propósito da disciplina e o público alvo:

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

8. Relevância das atividades e dos recursos propostos para o aprendizado dos licenciandos

muito bom  bom  regular  ruim Justifique.

9. As etapas 10 e 11 constituem o momento de fechamento e avaliação da disciplina. Uma de suas atividades centrais consiste na disseminação dos aprendizados construídos para além do contexto específico da disciplina (a partir de uma narrativa digital a ser compartilhada com as comunidades escolares envolvidas). Que conhecimentos você acredita que podem ser mobilizados a partir dessa atividade? Esta atividade pode contribuir para o aprendizado da docência? Justifique.

10. Quais as potencialidades formativas de se socializar, por meio de um fórum de discussão, todos os relatos desenvolvidos? E como as tecnologias digitais potencializam esse processo?

11. Analisando a proposta como um todo, como você avalia a integração entre universidade-escola? A proposta potencializa (ou limita) esta integração? Justifique. As tecnologias digitais podem contribuir nessa relação universidade-escola? Justifique.

12. A forma como as TD são problematizadas e utilizadas ao longo da proposta são compatíveis como uma formação ativa, autônoma, reflexiva e colaborativa? Justifique. Se a resposta for positiva, se possível, indique onde consegue perceber marcas destes aprendizados.

13. Considerando a abordagem orientadora da proposta, o modelo TPACK, você acredita que as estratégias adotadas e os recursos oferecidos favorecem uma visão integrada destes

conhecimentos? Justifique.

14. De uma maneira geral, você acredita que a proposta se aproxima de uma abordagem mais centrada no professor/no conteúdo ou no estudante/na aprendizagem? Por quê?

15. As atividades propostas no momento 4 promovem as estratégias de aprender fazendo, aprender explorando, aprender refletindo e aprender colaborando? Justifique, se possível, indicando onde você consegue visualizar essas estratégias?

16. Como você avalia a possibilidade desta proposta ser incorporada à disciplina estágio supervisionado III?

17. Quais os pontos positivos e quais os pontos negativos da proposta?

18. Sugestões e comentários adicionais.