



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Física Gleb Wataghin

Instituto de Química

Instituto de Geociências

Faculdade de Educação

EUGENIO RODRIGUES ROSA DO NASCIMENTO

**O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE FÍSICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UM OLHAR
SOBRE AS LICENCIATURAS DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS
PAULISTAS**

Campinas

2024

EUGENIO RODRIGUES ROSA DO NASCIMENTO

**O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
FÍSICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO: UM OLHAR SOBRE AS LICENCIATURAS DAS
UNIVERSIDADES ESTADUAIS PAULISTAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, sediado no Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na Área de concentração de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Stecca Marcom

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO
EUGENIO RODRIGUES ROSA DO NASCIMENTO E
ORIENTADO PELO PROF. DR. GUILHERME STECCA
MARCOS.**

Campinas

2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin
Maria Graciele Trevisan - CRB 8-7450

N17c Nascimento, Eugenio Rodrigues Rosa do, 1989-
O currículo e a formação inicial de professores de física para o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação : um olhar sobre as licenciaturas das universidades estaduais paulistas / Eugenio Rodrigues Rosa do Nascimento. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Guilherme Stecca Marcom.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Física Gleb Wataghin.

1. Currículos. 2. Tecnologias digitais da informação e comunicação. 3. Física - Estudo e ensino. 4. Universidades e faculdades estaduais - São Paulo (Estado). I. Marcom, Guilherme Stecca, 1990-. II. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Física Gleb Wataghin. III. Título.

Informações complementares

Título em outro idioma: The Curriculum and Initial Training of Physics Teachers for the Use of Digital Information and Communication Technologies: a focus on the Undergraduate Programs of São Paulo State Universities.

Palavras-chave em inglês:

Curricula

Digital information and communication technologies

Physics - Study and teaching

State universities and colleges - São Paulo (State)

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Titulação: Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Banca examinadora:

Guilherme Stecca Marcom [Orientador]

Ernani Vassoler Rodrigues

Marcelo Alves Barros

Data de defesa: 19-11-2024

Programa de Pós-Graduação: Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-2334-1225>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3060452792938031>

COMISSÃO EXAMINADORA

Data: 19/11/2024

Prof. Dr. Guilherme Stecca Marcom (PRESIDENTE – ORIENT.)

Prof. Dr. Ernani Vassoler Rodrigues DF/UFES

Prof. Dr. Marcelo Alves Barros IFSC/USP

A Ata da Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

“Declaramos o nosso direito nesta terra... de ser um ser humano, de ser respeitado como um ser humano, de receber os direitos de um ser humano nesta sociedade, nesta terra, neste dia, os quais pretendemos fazer existir por qualquer meio necessário.”

— Malcolm X

“We declare our right on this earth...to be a human being, to be respected as a human being, to be given the rights of a human being in this society, on this earth, in this day, which we intend to bring into existence by any means necessary.”

— Malcolm X

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus Orixás por nunca me deixar desamparado. Segundamente, agradeço a minha Mãe Leonor (*in Memoriam*), sem a qual eu não existiria, nem teria recebido o amor necessário para acreditar em mim e na minha vitória na realização dos meus sonhos. Obrigado, mãe, por se fazer presente mesmo na ausência. Agradeço a minha Avó Leonor (*in Memoriam*), por ter me ensinado a amar, a cuidar, a estar presente e a estar sempre sóbrio para amparar quem precisar.

A minha Tia Flávia eu agradeço todo o carinho, afeto, ajudas de diversas formas, conselhos e presença, se fazendo minha segunda mãe por mais vezes do que me recordo. Ao meu Tio Marinho, agradeço por sempre se fazer presente quando eu precisei, com palavras, gestos e demonstrações de afeto, uma preciosidade nos dias de hoje.

Agradeço aos meus irmãos Leon (*in Memoriam*), Pablo, Paulo Hugo e Fabrício e as minhas irmãs Aretha e Kauana por terem me ajudado a me criar, estando sempre presentes, me protegendo e aconselhando, me defendendo, por vezes, e sempre me lembrando do amor que têm por mim e o quanto é importante estarmos juntos para vencer as batalhas da vida. E os meus sobrinhos e sobrinhas Leonor, Jordan, Kenai, Maya, Lucas e Antônio, por serem uma luz nos meus dias.

Agradeço a minha Tia Zenóbia, pelas inúmeras lições na vida; minha Tia Renata (*in Memoriam*), por sempre ter sido um colo reconfortante. Agradeço aos meus tios e tias Eulália, Paulina, Narcisa, Clarêncio por tantas ajudas em tantos momentos.

Agradeço à Jéssica, minha amiga e irmã, por ter me suportado (em diversos sentidos desse termo), pelo amor, carinho, companhia e lições de todos os dias. Sem você a minha história em Campinas certamente seria mais curta e triste. Agradeço a Fabiana, minha primeira amiga, presente desde quando eu não sabia que precisava das suas palavras sempre doces comigo.

Agradeço a Warner, Pedrinho, Pedro Paulo, José Abílio, Wandemberg, Mino, Iago, Zuzilene, Cibele, Zilda, Carol Pinho, Renata, Cris, Bruno Flan e Adrielle pela amizade, rolês e pela companhia em Cabo Frio ou nestes meus muitos anos de Barão Geraldo. Agradeço a Samara, Clara Lana, Carol Serafim, Dennisse, Hannes, e muitos outros amigos que me fugirão à memória, mas que estão e estarão sempre presentes na minha história, seja pela simples presença nos meus dias, seja por terem feito parte de momentos importantes para mim.

Ainda, agradeço ao Forró por ter me trazido tanto amor e companheirismo, me aproximando de pessoas e me ajudando a melhorar quem eu sou. Obrigado a todos e à todas que acreditaram e não desistiram de mim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

No contexto desta dissertação, nosso objetivo é compreender a formação inicial dos professores e professoras de Física para o uso didático das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Para isso, como essa formação aparece incorporada no Projeto Político do curso, considerou-se as diretrizes curriculares estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Base Nacional Comum – Formação (BNC-Formação) e o Currículo Paulista (CP). O escopo deste estudo são as três Universidades Estaduais paulistas: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP). Utilizou-se como metodologia a Pesquisa Documental, como forma de compreender a área de investigação e também analisar os currículos das Licenciaturas em Física das universidades estaduais paulistas. A análise permitiu uma categorização dos conceitos de tecnologia utilizados pelas universidades pesquisadas. A revisão de literatura revela que a produção científica recente sobre o uso de TDIC no ensino de Física é limitada, refletindo uma continuidade da realidade observada em décadas anteriores, sendo encontrados poucos estudos publicados entre 2010 e 2022. Isso evidencia que a formação dos professores não se atualizou adequadamente para acompanhar as novas tecnologias de comunicação. Foi essencial compreender como as tecnologias são utilizadas nos currículos de outras instituições de ensino superior. As análises sobre os currículos das universidades indicam que a temática das TDICs aparece com pouca ênfase nas disciplinas do curso voltadas para a formação de professor, tendo um recorte mais específico em algumas Universidades nas quais há um curso inteiramente elaborado para o estudo das TDIC no ensino de Física, refletindo características já identificadas pela literatura. Cada capítulo contribui para a compreensão e análise da formação inicial dos professores de Física em relação às TDIC. Como resultado, a pesquisa mostrou que as Universidades ainda conceituam a tecnologia como um objeto a ser utilizado, não explorando possibilidades mais emancipadoras da utilização didática das tecnologias. Desta forma, observa-se que o ensino de Física, mesmo nas Universidades com cursos específicos sobre TDIC e ensino de Física, não há a formação de egressos com uma capacitação adequada para a utilização didática, criativa e transformadora das tecnologias.

Palavras-chave: Currículo - TDIC - Ensino de Física - Universidades Estaduais Paulistas

ABSTRACT

In the context of this dissertation, our objective is to understand the initial training of physics teachers for the didactic use of Digital Information and Communication Technologies (DICT). To achieve this, we considered how this training is integrated into the Political Project of the course, taking into account the curricular guidelines established by the Common National Curriculum Base (BNCC), the Common National Base for Teacher Training (BNC-Formação), and the São Paulo Curriculum (CP). The scope of this study encompasses the three State Universities of São Paulo: the State University of Campinas (Unicamp), the São Paulo State University (UNESP), and the University of São Paulo (USP). The research methodology employed was Document Analysis, serving to understand the research area and analyze the curricula of the Physics Teacher Training programs at the state universities in São Paulo. The analysis allowed for a categorization of the concepts of technology utilized by the surveyed universities. The literature review reveals that recent scientific production regarding the use of DICT in physics education is limited, reflecting a continuation of the trends observed in previous decades, with few studies published between 2010 and 2022. This highlights that teacher training has not adequately updated to keep pace with new communication technologies. It was essential to understand how these technologies are utilized in the curricula of other higher education institutions. The analyses of university curricula indicate that the topic of DICT is given minimal emphasis in the courses aimed at teacher training, with a more specific focus in certain universities that have a course entirely dedicated to the study of DICT in physics education, reflecting characteristics already identified in the literature. Each chapter contributes to the understanding and analysis of initial physics teacher training in relation to DICT. As a result, the research demonstrated that universities still conceptualize technology as an object to be used, failing to explore more empowering possibilities for the didactic use of technologies. Thus, it is observed that physics education, even in universities with specific courses on DICT and physics teaching, does not produce graduates with adequate training for the didactic, creative, and transformative use of technologies.

Keywords: Curriculum - DICT - Physics Education - São Paulo State Universities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modos de manifestação tecnológica.	25
Figura 2: Competências Específicas da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio.	59
Figura 3: Habilidades relacionadas à Competência 1 das Ciências Naturais e suas tecnologias.	60
Fonte: BNCC (2017, p. 555)	60
Figura 4: Habilidades relacionadas à Competência 1 da área de Ciências Naturais e suas Tecnologias.	61
Figura 5: Habilidades relacionadas à Competência 1 da área de Ciências Naturais e suas tecnologias.	62
Figura 6: Competências Gerais da Educação Básica.	63
Figura 7 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: parte comum e itinerários formativos.	68
Figura 8 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: os benefícios prometidos para os estudantes.	69
Figura 9 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: cronograma de implementação.	70
Figura 10 - Grade horária dos estudantes das escolas estaduais e das escolas técnicas.	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos selecionados para o corpus de análise.	31
Quadro 2 - Projeto Político Pedagógico / Metodologia /Resultado.	33
Quadro 3 - Currículo em ação / Metodologia / Função das tecnologias na disciplina (o que é praticado).	34
Quadro 4 - Disciplinas dos PPPs com abordagem das TDIC.	36
Quadro 5 - Síntese da Cronologia da Tecnologia da Educação Brasileira.	40
Quadro 6 - O currículo segundo diferentes autores.	44
Quadro 7 - Cursos de Física oferecidos nas Universidades Estaduais Paulistas, com seus Campi, Institutos e Modalidades	74
Quadro 8 - Classificação Mitcham, Tecnologia e verbos associados mais utilizados nos PPPs.	77
Quadro 9 - Categorias de Análise: Tecnologia e derivados (CA1)	81
Quadro 10 - Categorias de Análise: TIC(CA2)	87
Quadro 11 - Categorias de Análise: Computação e derivados (CA 3)	89
Quadro 12 - Classificação Mitcham com a frequência que o tipo de verbo aparece	91
Quadro 13 - Endereços eletrônicos dos PPPs das IES estudadas.	92
Quadro 14 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .	94
Quadro 15 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura da Unicamp.	94
Quadro 16 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .	97
Quadro 17 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura da USP.	98
Quadro 18 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .	100
Quadro 19 - Eixos Formativos do Professor de Física.	102
Quadro 20 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura em Física dos Campi da UNESP.	103

SUMÁRIO

1 - Apresentação.....	12
2 - Introdução.....	15
3 - Referencial teórico.....	24
3.1 - Tecnologia.....	24
3.2 - As pesquisas sobre Formação de professores e TDIC (RSL).....	27
3.3 - Resultados da Revisão.....	30
3.4 - TDIC e a Formação de Professores.....	39
3.5 - O Currículo.....	44
3.5.1 - BNCC e o Novo Ensino Médio (NEM).....	47
3.5.2 - Currículo Paulista.....	67
4 - Percurso Metodológico.....	74
4.1 - Análise documental e PPP.....	74
5 - Análises dos PPPs das universidades estaduais paulistas.....	79
5. 1 Resultados.....	81
5.1.1- Análise da Classificação Mitcham da Tecnologia nos PPPs.....	81
5.1.2 - Análise Global dos PPPs.....	93
5.1.2.1 - O PPP do IFGW - Unicamp.....	94
5.1.2.2 - Análise do PPP da Licenciatura em Física na USP-SP.....	97
5.1.2.3 - Análise do PPP da Licenciatura em Física na USP-São Carlos.....	100
5.1.2.4 - Análise dos PPPs da Licenciatura em Física das UNESPs.....	101
6 - Reflexões Finais.....	106
Referências.....	111
Anexo 1 - Tecnologia, TDIC e Computação nas Universidades estudadas.....	125

1 - APRESENTAÇÃO

Minha tia dizia sempre que desde a infância eu era bom com números. Segundo ela, eu sempre quis trabalhar com algo relacionado à matemática, Física... relacionado a essas coisas que muitas pessoas acham complicadas: números. Na escola, esse sempre foi o meu diferencial. No entanto, lembro-me que a primeira profissão que eu considerei seguir foi a de “Mestre-Cuca”, pois desde cedo eu amava cozinhar. Depois disso, quis ser jogador de futebol...

O meu interesse pelas ciências, pelo que eu me lembre, esteve comigo a vida toda, fosse na curiosidade de saber os processos físicos e químicos envolvidos na cocção, ou em conseguir calcular a trajetória de uma bola segundo o impulso que eu imprimisse nela. De qualquer forma, o futebol e a cozinha perderam para a Física, minha maior paixão.

Quando me perguntam: - “por que Física?”, eu costumo responder: “Por que não Física?” Parece que a sociedade odeia os números. Alguns, como eu, porém, tentam entendê-los, tentam entender o que há por detrás dos números, a lógica, o significado, o sentido. Por isso não poderia ser matemática, que é uma linguagem. Concordo que a linguagem matemática seja bela, porém, a Física por detrás dos números, unidades de medida e sinais é ainda mais fascinante. E é no idioma das representações com as quais podemos investigar o Universo que a minha comunicação se dá de forma mais plena, satisfazendo a inexpugnável curiosidade que tenho de poder entender o mundo por meio deste ponto de vista tão pouco apreciado.

Ao ingressar no curso de graduação em Física, porém, embora eu tenha começado bem, diversas foram as dificuldades encontradas por mim para conseguir encontrar sentido em estar tão longe de casa, tão sozinho e com tanta responsabilidade, sendo um jovem de vinte anos que trabalhava e estudava. Essas dificuldades se tornaram notas pouco expressivas nas disciplinas, muitas reprovações e uma crescente falta de sentido em estar ali, batalhando por um sonho, por um diploma que a cada dia ficava mais distante de acontecer. Eu sempre quis essa formação, sempre quis ser como os meus ídolos da infância - Newton e Einstein - e sempre sonhei em ter meu nome nos livros didáticos. Perceber que tudo que vim fazer em São Paulo poderia não se concretizar foi um choque, uma desestabilização das minhas crenças em mim, na minha capacidade, na minha inteligência.

Neste momento, enquanto eu ainda passava por um processo de depressão e ansiedade por conta de uma lesão crônica no joelho e por não conseguir ter um bom desempenho acadêmico, decidi que algo precisava ser feito. Então, me inscrevi e fui aceito no “Ciências sem Fronteiras”, um programa governamental do primeiro mandato da ex-presidenta Dilma Rousseff. Com este programa eu pude ir viver um ano e meio em Berlin, na Alemanha, onde aprendi o idioma alemão, estudei cultura alemã e pude conhecer diversos países e culturas, expandindo os meus horizontes e me tornando uma pessoa mais plural, mais universal, com perspectivas que ainda não havia explorado para ver o mundo.

A minha curiosidade pela Física e o Universo tomou outras formas, outros patamares, outras dimensões. Costumo dizer que esta foi a minha primeira revolução interna. Esse novo Eugenio que surgia era socialmente mais questionador e indignado, fruto da realidade que conheceu na Europa, local onde o bem estar social é vivido pela imensa maioria dos cidadãos daquele continente o que, infelizmente, não acontece no nosso país, no qual uma significativa parcela dos habitantes ainda tem baixa ou nenhuma escolaridade e muitas pessoas vivem em insegurança alimentar. Mas não foi só o lado social que se sobressaltou, esse período de intercâmbio me transformou em um físico mais crítico, um estudante mais inquiridor e um homem que, aos poucos, se descobria também um professor.

Foram precisos anos de reflexão sobre os motivos de eu ainda estar no bacharelado em Física para que eu decidisse mudar para a licenciatura. O medo de fracassar na minha escolha profissional deu lugar à possibilidade de me tornar um professor de Física, uma escolha que não parecia ser correta no começo, representando, até então, apenas a possibilidade de me formar, pois a minha volição pelo bacharelado já havia se tornado um suplício, impossível de ser continuado, mas a Física ainda era a minha paixão. Nesta que chamo de a minha segunda revolução interna, redescobri a felicidade de estudar, refiz meus sonhos e reavi o meu desejo em me tornar um físico.

A licenciatura me ensinou a olhar a Física pela perspectiva dos estudantes, suas dúvidas, suas possibilidades e as minhas dúvidas do passado sob outra lente. Entender o que a Física e as ciências, no geral, de fato representavam foi crucial para que eu quisesse continuar a pesquisar sobre esse ramo de estudo. Neste sentido, me aprofundar no ensino dessa disciplina e me tornar um professor melhor que pudesse ajudar os aprendizes a compreender os significados e a filosofia por trás dos números e símbolos dos problemas das listas de exercício de Física e, assim, relacionar esses problemas ao

mundo que vivemos se tornou a minha missão particular no mundo. Acredito que cidadãos críticos que transcendem o pensamento que preconiza a existência de uma história única das coisas são revolucionários, e é deles que o mundo de hoje precisa. Por isso, decidi estudar recursos metodológicos que possibilitem um ensino de Física emancipador e plural, para que seja possível compreender a Física não como um ramo de estudos para pessoas muito estudiosas e que “nasceram para exatas”, mas, sim, como uma forma de se olhar o mundo, com seus próprios métodos, sua linguagem e seus desafios, não diferindo de outras ciências e não colocando o medo da incompetência e decepção no imaginário dos estudantes.

Destes estudos, surgiu o interesse em estudar a inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação nas salas de aula de Física. Esse interesse vem de querer compreender como se dá essa inserção de TDICs nas aulas de Física, se há programas governamentais que sejam dedicados a isso, conhecer as pesquisas sobre a formação dos professores de Física e as tecnologias e, sobretudo, compreender como a Unicamp e outras Universidades de relevância nacional tratam desse tema, quais os resultados e conclusões foram gerados sobre essa temática, como as instituições de ensino superior tratam essa questão. Uma gama de indagações, dúvidas, anseios e esperanças, uma crença de que há um caminho no qual o ensino de Física toma contornos mais simples, como resolver usar Kepler ou Newton ao invés de Einstein.

O meu olhar otimista me faz enxergar uma possibilidade de mostrar como pode ser mágico entender o que as equações dizem, o que os resultados significam, como eles geram muitas das tecnologias que temos no mundo ao nosso redor, o porque determinados objetos têm determinada forma, quais as vantagens e desvantagens das escolhas que os cientistas fazem para utilizar uma teoria para explicar um fenômeno, quais as consequências que elas geram.

O nascimento deste trabalho, portanto, advém desses interesses, da curiosidade semovente que surgiu em mim e da oportunidade de contribuir para a pesquisa em educação, principalmente, no âmbito do ensino de Física, área que carece tanto de melhor atenção, de melhor formação e de melhores formas de se comunicar com o público discente.

2 - INTRODUÇÃO

Talvez nenhuma disciplina das ciências exatas seja realmente popular entre os estudantes do Ensino Médio (EM), momento do Ensino Básico no qual, obrigatoriamente, ocorre o ensino de Física no Brasil. Certamente, podemos dizer que Física é a disciplina com menos defensores. Moreira (2021) apontou uma direção para compreender o que deflagra essa situação. Segundo o autor, isso acontece “porque esse ensino é muito problemático”. Isto é, explica Moreira, “os alunos não aprendem Física significativamente. Memorizam mecanicamente fórmulas, definições, respostas certas, para serem reproduzidas nas provas e esquecidas logo depois”(2021). Essa reflexão me levou a tentar compreender se seria possível haver um diagnóstico sobre os porquês dessa situação e se há projetos que visem transformar o Ensino de Física em um momento menos doloroso para os aprendizes.

Os estudantes não são simpáticos ao ensino de Física por algum motivo, é certo. Aqui, seria possível divagar sobre causas, apontar culpados e dissertar sobre soluções que talvez jamais sejam testadas. Mas, para que esse texto seja objetivo no seu propósito de investigação sobre o problema que apresentarei nos próximos parágrafos, não utilizaremos esta abordagem. Além disso, para que as escolhas metodológicas feitas tenham sentido, foram analisados somente alguns problemas relacionados à formação dos professores para o ensino de Física. Problemas que, como veremos, são antigos e não lograram solução.

Para ilustrar alguns destes problemas supracitados, da literatura, tomei como referência o trabalho de Borges (2006), intitulado “Formação inicial de professores de Física: formar mais! Formar melhor!”, e os trabalhos “Uma análise crítica do ensino de Física” (2018) e “Desafios no ensino da física”(2021), ambos de Marco Antonio Moreira. Os diversos problemas apontados pelos autores fornecem possibilidades para compreender a influência dos professores de Física do Ensino Médio no afastamento do interesse dos aprendizes na disciplina escolar de Física e em como isso contribui para a falta de eficácia das propostas curriculares em fazer os estudantes do Ensino Médio assimilarem os conteúdos ensinados. Além disso, nos três trabalhos analisados, cada um tomando uma década diferente (2000, 2010 e 2020), é mostrada a complexidade do tema.

Isto é, Borges (2006) analisa o conteúdo e os métodos de ensino que estão presentes na graduação em Física e evidencia como esses conteúdos e métodos são inadequados ou insuficientes para que os alunos do Ensino Médio se interessem e

compreendam os conteúdos de Física escolar. Já Moreira (2018), observa que o ensino de física segue cada dia mais no caminho do ensino visando as provas, no modelo que o autor chama de “ensino para a testagem (do inglês, “teaching for testing”), bem como a carga horária de ensino bem abaixo do que foi em épocas anteriores, poucas ou nenhuma aula de laboratório e mesmo ementa limitada a Mecânica Clássica. Em seu trabalho de 2021, Moreira argumenta que o ensino de Física não segue propostas de ensino significativo, não promove o fortalecimento da compreensão dos conceitos envolvidos nas áreas estudadas e não trabalha para melhorar as competências científicas dos estudantes. Outrossim, os graduandos de Licenciatura em Física recebem uma formação deficitária para ensinar os conteúdos de Física do Ensino Médio e, por consequência, reproduzem as mazelas que sofreram durante a graduação nas suas salas de aula. Nas palavras de Moreira (2021), “o ensino da Física tem que dar conta de vários desafios "antigos", "clássicos", se o objetivo for a aprendizagem da Física com significado, compreensão e interesse”(p. 07).

Essas questões dialogam com o tema de reformulação do Ensino Médio, tanto no âmbito de quem ensina quanto no de quem aprende Física, seja no ambiente escolar ou universitário. Precedendo a problemática em si, apresentarei alguns argumentos da literatura que formam o alicerce para a problematização aqui apresentada.

O primeiro argumento se baseia na análise da influência da metodologia de ensino da disciplina de Física no Ensino Médio. Borges (2006) explicita que os professores reproduzem o modelo de ensino em que foram formados como recurso auxiliar para ensinar fatos e teorias científicas. Ainda, este autor explica que os professores de Física na escola não se esforçam para criar uma cultura de pensamento científico entre os seus estudantes, pois eles mesmos não receberam essa instrução durante a graduação, muitas vezes, não tiveram a experiência de pensar autenticamente ou conduzir uma investigação científica por eles mesmos. A importância de se pensar cientificamente, explica Borges, se deve ao aumento do interesse da comunidade acadêmica em elementos relativos a estratégias e currículos que propiciem aos estudantes um envolvimento em exercícios de construção, avaliação e revisão de modelos explicativos e “que os estimulem a pensar qualitativamente com tais modelos” (Borges, p. 136, 2006). Com isso, o aprendizado científico passaria a ser compreendido como uma possibilidade de construção de modelos mais robustos sobre os fenômenos e processos estudados (Ibid, p. 136).

Concordando com Borges, Moreira (2021) destaca que um dos problemas a serem resolvidos no ensino de Física é a “participação ativa dos estudantes dos alunos e do professor, centrado nos alunos e no professor; no processo ensino-aprendizagem”(p. 7). Aqui, faz-se mister destacar que Moreira se refere ao ensino de Física sem fazer distinção do nível de ensino, seja ensino superior ou ensino médio. Além disso, o autor destaca que os estudantes se sentem distanciados da disciplina de Física durante o período escolar por terem aulas que, ao invés de ensinarem Física, são voltadas para a memorização de fórmulas e responder corretamente às perguntas de uma prova. Ainda, o autor salienta que esta cultura é mantida no nível escolar por que o ensino no nível superior é tradicional, centrado no docente, na memorização de fórmulas a serem aplicadas na resolução de problemas conhecidos. Com esse ensino, ao invés de desenvolverem competências científicas como “modelagem científica, argumentação baseada em evidências, comunicação de resultados, perguntar e questionar cientificamente”(Moreira, 2021, p. 07), os estudantes só querem passar e usar a regra “matéria passada matéria esquecida”(Moreira, 2018, p. 74).

. Borges (2006) também aponta que o pensamento científico não é estimulado e desenvolvido pelos professores, ao invés disso, os estudantes são submetidos ao método tradicional de ensino, isto é, a transmissão de fatos históricos e aplicação de um algoritmo na resolução dos exercícios de final de capítulo de livro-texto.

Moreira (2018) ainda traz que, “baixos salários, muitos alunos, elevada carga horária semanal, falta de apoio na formação continuada, currículos que não passam de uma lista de conteúdos a serem cumpridos, preparação dos alunos para a testagem” (p. 73) estão entre os principais problemas nas condições de trabalho do professor da Educação Básica no Brasil. Este mesmo autor afirma, ainda, que este

Não é o caso do Ensino Superior cujas condições de trabalho, em geral, são muito boas. Mas o ensino de Física nesse nível é tradicional, centrado no docente, na memorização de fórmulas a serem aplicadas na resolução de problemas conhecidos. Com esse ensino, os estudantes só querem passar e usar a regra “matéria passada matéria esquecida” (MOREIRA, 2018, p. 74).

Neste sentido, portanto, concordamos com os autores na compreensão de que as metodologias problemáticas de ensino utilizadas durante a formação dos professores de Física na graduação são reproduzidas por eles no ensino de Física escolar.

O segundo argumento se baseia na evocação dos trabalhos de dois autores citados em Borges (2006) que vão lançar um olhar sobre o ensino na licenciatura em

Física. Com esse argumento, teremos condições de entender onde a tecnologia está situada na questão do ensino de Física.

Borges evoca o discurso de Carl Wieman em 2004, durante um evento do Departamento de Educação dos Estados Unidos, no qual Wieman diz que

Nos últimos 500 anos, a ciência avançou rapidamente por se basear em testes experimentais das teorias e das práticas. O ensino de ciências, entretanto, por se guiar principalmente pela tradição e dogma, permaneceu em grande parte medieval. A sociedade moderna necessita muito mais. Nossa diversificada população de estudantes merece uma educação de ciências capaz de dotá-los de uma apreciação significativa dos métodos e capacidades da ciência e das amplamente úteis habilidades de resolução de problemas. (WIEMAN, 2004 apud BORGES, 2006, p. 136).

Neste sentido, Borges utiliza a fala de Wieman para argumentar que os professores de ciências da graduação em Física não utilizam com seus alunos as ferramentas que possibilitaram o avanço da ciência, se atendo a métodos tradicionais, que lhes foram ensinados pelos seus professores.

O segundo autor citado por Borges (2006) foi Eric Mazur. Suas pesquisas em Ensino de Física eram sobre práticas educacionais mais eficazes para que os alunos compreendessem os conceitos e ideias da Física durante a graduação. Em um de seus projetos, Mazur questiona

O tempo na aula é um recurso precioso, mas quão frequentemente nós paramos para pensar sobre como ele deve ser usado? As atividades nas aulas devem meramente transmitir informações que já estão impressas nos livros-texto dos estudantes? Nossos estudantes realmente aprendem durante as aulas, ou eles simplesmente anotam freneticamente qualquer coisa que dizemos, na esperança de, de alguma forma, entender a matéria posteriormente? (MAZUR, 2005 apud BORGES, 2006, p. 137).

Ou seja, é evidente que Mazur propõe uma quebra com a forma que as disciplinas são conduzidas em sala de aula, um rompimento com a forma tradicional baseada na ideia de transmissão de informações do professor para o aluno. Borges conclui que, em geral, os três autores citados concordam com dois caminhos para uma mudança positiva nos rumos do ensino de Física: “basear o ensino em métodos e técnicas cientificamente pesquisados, bem como utilizar, de forma mais vigorosa, os recursos proporcionados pelas modernas tecnologias” (BORGES, 2006, p. 137).

No trabalho de 2018, Moreira vai trazer que “simulações computacionais, modelagem computacional, laboratórios virtuais deveriam estar naturalmente integrados ao ensino de Física no século XXI. Celulares também poderiam fazer parte dessa tecnologia que deveria permear o ensino de Física nos dias de hoje. Mas não é assim”(p. 76), uma vez que o mesmo entende que o ensino sendo o mesmo de sempre tem moldes

que não proporcionam o ensino significativo, desejado para que os conteúdos sejam melhor assimilados pelos estudantes. Já no seu trabalho em 2021, Moreira escreve que ainda se tem como desafio no ensino de Física no Brasil “incorporar as tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino sem abandonar atividades presenciais, mantendo a interação social, a negociação de significados”(p.7) e que “utilizar laboratórios virtuais; computadores e celulares fazem parte do entorno dos alunos; laboratórios virtuais podem ser usados em simulações, modelos computacionais, experimentos virtuais; a experimentação deve fazer parte do ensino da Física”(p. 7). Ou seja, tanto no trabalho de 2018 quanto no de 2021 Moreira vai concordar com a conclusão do trabalho de Borges de 2006.

Desta forma, percebe-se que a utilização das novas tecnologias no ensino de Física é um fator a ser implementado de forma intensiva e extensiva para uma mudança do *status* atual do ensino dos licenciandos, e que essa não é uma questão recente. Além disso, tanto nos EUA, como trazido por Hestenes, segundo Borges (2006), quanto no Brasil, a melhoria do sistema de ensino passa, também, pela utilização das pesquisas científicas nos campos da aprendizagem e das ciências cognitivas (BORGES, 2006). Obviamente, não há espaços para uma visão reducionista da questão: implementar ensino de Física com tecnologia não resolve todos os problemas do ensino desta área da ciência, nem na educação básica e tampouco na educação superior. Além disso, soluções tecnológicas não garantem uma formação mais cidadã e emancipatória do estudante.

Nestes dois argumentos mencionados estão importantes elementos que nos fazem compreender que sim, de modo geral, o ensino de Física enfrenta diversos problemas. O ensino tradicional não oferece as respostas que necessitamos para a formação dos futuros professores de Física e alternativas precisam ser oferecidas. No Brasil, a situação não é diferente.

É importante salientar que para os propósitos desta dissertação, definiremos as Tecnologias de Informação e Comunicação segundo a UNESCO, a qual entende que “as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são definidas como um conjunto diversificado de ferramentas e recursos tecnológicos usados para transmitir, armazenar, criar, compartilhar ou trocar informações. Essas ferramentas e recursos tecnológicos incluem computadores, a Internet (sites, blogs e e-mails), tecnologias de transmissão ao vivo (rádio, televisão e webcasting), tecnologias de transmissão gravada (podcasts, players de áudio e vídeo, e dispositivos de armazenamento) e telefonia (fixa ou móvel,

por satélite, videoconferência, etc.)”(UNESCO, 2009, p. 120). Além disso, as TIC podem ser definidas como “o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas” (RODRIGUES, 2016, p. 15). Neste contexto, portanto, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são as versões digitais das TIC e utilizaremos as TDIC e as TIC como sinônimos. As escolhas de não priorizar a utilização de um dos termos em detrimento do outro e de optar por não fazer uma análise de cada termo separado, se deu por conta da notação utilizada por diferentes autores citados durante o texto, que trazem esses termos como sinônimos, sendo interpretados segundo o contexto no qual são utilizados. Desta forma, a utilização do termo ‘tecnologia’ relacionado à educação será uma referência às TDIC/TIC. Da mesma forma, são estas tecnologias aqui definidas que serão investigadas quanto à presença ou ausência, bem como a utilização que é feita no ensino de Física, em nível escolar ou universitário.

Utilizando essas definições para as TDIC, ao analisar a produção científica recente no campo das tecnologias para o ensino de Física no Brasil, observamos uma realidade pouco divergente em relação ao cenário de décadas passadas. Em uma revisão de literatura realizada com 15 periódicos nacionais, Andrade, Viveiro e D’Abreu (2020), constataram uma baixa quantidade de artigos encontrados até 2019 sobre temas voltados especificamente para o uso de TDIC no contexto do currículo da formação para o ensino de Física. Segundo os autores, este fato constitui uma evidência de que a pesquisa na área está ainda em um estágio inicial, carecendo de mais estudos. Ainda, a análise dos 8 trabalhos encontrados pelos autores evidenciou que somente três tratavam da formação dos professores.

Além disso, as novas demandas impostas pela implementação do Novo Ensino Médio, no estado de São Paulo, nos suscitaram a refletir sobre qual é o papel do professor de física no contexto estadual. De acordo com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP), em documento publicado em 16 de novembro de 2023, no Diário Oficial do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2023) institui que os professores habilitados para lecionarem a componente curricular de Robótica são docentes de Física. Indicação esta que remete a perspectiva explícita do conhecimento físico associado às tecnologias, como anteriormente indicado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017).

Em sua organização, este documento traz a demanda de desenvolvimento de competências e habilidades específicas. Para o curso de Física e tem-se que, das três competências específicas, duas demandam conhecimento tecnológico. São elas, de forma resumida: “Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos” e “Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo” (Brasil, 2017, p. 553). Além disso, as habilidades específicas de códigos (EM13CNT101), (EM13CNT102), (EM13CNT106) e (EM13CNT107) demandam um possível treinamento em tecnologias digitais.

A fim de dar conta destas demandas do NEM, o Conselho Nacional de Educação editou a Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Ela “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)”(Brasil, 2019). Em sua seção de Competências Gerais Docentes, a competência 5 traz em seu texto

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (BRASIL, 2019).

Isto é, é demandado que os professores da educação básica tenham conhecimento em utilizar e criar TDICs, com a habilidade de fazê-lo de forma crítica e significativa, com impacto na sua prática docente.

Assim, nasce a nossa problemática: os currículos utilizados na formação atual dos licenciandos em Física das três universidades estaduais de São Paulo oferecem a qualificação necessária para essa nova necessidade de ensino, trazida pelo NEM e BNC-Formação?

Colocado no contexto de análise do estudo aqui proposto, as necessidades de reformulação do Ensino Médio, englobando as TDICs em sua estrutura básica, bem como os novos resultados das pesquisas nas ciências cognitivas, a proposta de reforma do EM, implementada pelo governo golpista de Michel Temer e as propostas de inserção das tecnologias no EM contempladas no texto do Novo Ensino Médio e da BNC-Formação, bem como as novas demandas impostas pela implementação do Novo Ensino Médio, no estado de São Paulo, nos suscitaram a refletir sobre as propostas de formação atual dos estudantes licenciandos em Física na forma da nossa pergunta de pesquisa: **como as discussões sobre a utilização das TDICs estão presentes no**

Projeto Político Pedagógico (PPP) dos cursos de Licenciatura em Física das Universidades Estaduais Paulista - USP, UNESP, Unicamp?

Neste sentido, esta dissertação lança um olhar sobre a formação inicial do professor para o uso didático das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) se atendo ao que está presente no Projeto Político Pedagógico do curso, levando em conta o Currículo Prescrito (CP). O CP é determinado pelas diretrizes curriculares traçadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Base Nacional Comum – Formação (BNC-Formação) e, em São Paulo, pelo Currículo Paulista (CPa). Este último, ganha relevância, pois analisaremos a relação entre a formação de professores de Física e as TDICs no contexto das três Universidades Estaduais paulistas, isto é, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP). No recorte aqui adotado, a Universidade Virtual do Estado de São Paulo - UNIVESP não será estudada por contar com zero inscritos no curso de Licenciatura em Física e ter apenas 48 alunos formados em seu histórico (UNIVESP, 2023).

O recorte das universidades foi escolhido pelo contexto o qual o pesquisador se encontra - estudante de mestrado no Programa Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM/UNICAMP) e devido ao caráter de excelência das universidades descrito por rankings nacionais e internacionais. Além disso, incluir outras instituições de nível superior que oferecem formação de Licenciatura em Física se constitui impraticável dado o tempo de dedicação ao curso de Mestrado. Concomitante a isso, o escopo deste texto, limitou-se a uma pesquisa bibliográfica em um período de tempo, base de pesquisa e palavra-chave (parâmetros descritos com mais detalhes no capítulo 4 - Percurso Metodológico) que resultaram em trabalhos mais limitados em número, mas que se alinhavam mais aos propósitos desta dissertação. Neste sentido, os limites estabelecidos possibilitaram o acesso a menos trabalhos porém, permitiram uma análise bibliográfica mais profunda, com foco em trabalhos cujo potencial de colaboração com o presente texto seria mais relevante.

Dessa forma, o objetivo geral desta dissertação é analisar as contribuições das propostas educacionais dos cursos de Licenciatura em Física destas três universidades paulistas na formação dos profissionais da educação para as novas demandas, institucionalizadas pela secretaria de educação do Estado de São Paulo na forma do meio do Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020).

Para desenvolver este objetivo, construímos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a produção recente da literatura sobre a formação de professores e as TDICS;
- Identificar entre as disciplinas das Licenciaturas em Física da USP, Unicamp e UNESP em quais delas é proposto discussões sobre o uso de ferramentas educacionais tecnológicas, como uso de software de simulação, aplicativos de celular etc.

Sendo assim, essa dissertação se estrutura em mais cinco capítulos: Referencial Teórico, Percurso Metodológico, Análises dos PPPs das universidades estaduais paulistas e Reflexões Finais. O terceiro capítulo, Referencial teórico, foi feito para identificar lacunas de pesquisa sobre a temática em questão e situar a contribuição desta dissertação da melhor forma possível, em vista de localizar nos temas de currículo, currículo paulista, tecnologia, TDIC e formação de professores quais pontos ainda poderiam ser melhor explorados por esse trabalho e quais as relações existentes entre os temas de estudo. Apresenta-se os resultados da Revisão Sistemática de Literatura e descreve as contribuições que foram encontradas por essa investigação realizada. O *Corpus Documental* estabelecido é descrito, assim como as bases teóricas utilizadas para proceder com a análise dos documentos investigados.

O quarto capítulo estabelece e comunica a metodologia utilizada para a investigação do problema descrito pela pergunta de pesquisa. Nesta seção, são detalhados os métodos de análise utilizados na Análise Documental, para esta análise utilizamos os mesmo operadores booleanos aplicados na revisão da literatura, como forma de desenvolvimento de uma análise quali-quantitativa dos documentos analisados. Bem como os procedimentos de escolha e investigação dos Projetos Políticos Pedagógicos que foram examinados neste texto e os procedimentos.

No quinto capítulo são apresentados os resultados obtidos na análise dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Física ministrado pelas Universidades Estaduais Paulistas (USP, UNESP e Unicamp). Uma explicação da escolha das Universidades analisadas é apresentada, assim como as diferenças dos currículos investigados.

A conclusão faz uma revisão do que foi estudado, das bases teóricas e dos objetivos, mostrando como a pergunta de pesquisa relaciona os conteúdos dos capítulos apresentados. Um fechamento relacionando os resultados é mostrado e uma análise sobre a pesquisa ter alcançado sucesso em atingir seus objetivos é apresentada.

3 - REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 - Tecnologia

Tecnologia é um termo que pode ser interpretado de diversas formas. Neste texto, ele será apresentado segundo a abordagem de categorização feita por Mitcham (Mitcham, 1994). Essa forma de compreender como a tecnologia se manifesta foi assim escolhida por considerar a tecnologia não como um objeto estático no tempo, mas como um ente que se apresenta de formas diversas temporal, geográfica e localmente, tendo formas e perspectivas que podem ser mais ou menos relevantes de acordo com a forma de se pensar no fenômeno ou situação estudada. Segundo Mitcham (1994), a tecnologia pode ser entendida como um Artefato (ou Sistema), um Conhecimento, uma Atividade e como uma Volição.

Aqui nos interessa, exclusivamente, investigar a presença do primeiro tipo mencionado de tecnologia, isto é, tecnologia como Artefato (ou Sistema). Essa escolha foi feita com base nas políticas públicas que visam inserir as tecnologias digitais de informação e comunicação nas instituições públicas de ensino, objetivando a implementação de um ensino e aprendizado intermediados por tecnologias digitais. Além disso, as tecnologias digitais se tornaram importantes para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio no contexto da BNCC (2016), documento que trouxe diversas mudanças para o Ensino de Física e que demandou um novo pensamento para a formação dos estudantes de licenciatura no Brasil via BNC-Formação (Brasil, 2019).

A Tecnologia tomada como um Artefato ou Sistema é a forma mais simples e mais comum observada para fins práticos de utilização da tecnologia. Considerando um artefato um produto da ação humana (MITCHAM, 1994), ele pode assumir formas diversas, não sendo limitado por ser uma coisa, sendo, assim, um produto consumível (como uma bicicleta, um celular, uma roupa ou um remédio), uma alteração no estado de um sistema natural (como fazer um túnel em uma montanha ou desviar o curso de um rio) ou mesmo a alteração de um sistema genérico (como ensinar alguém analfabeto a ler) (CUPANI, 2004). Neste sentido, “Um sistema concreto (material) é um artefato se, e somente se, cada um dos seus estados depende de estados prévios ou concomitantes de algum ser racional” (BUNGE, 1985b, p. 223). Colocando a afirmação de Bunge em termos mais simples, um artefato é um produto da ação humana, não podendo existir de outra maneira. Máquinas, roupas, utensílios, brinquedos e estruturas físicas como casas e edifícios são alguns exemplos de artefatos. Objetos frequentemente

associados à Tecnologia, como celulares, *softwares* e computadores pertencem a essa tipificação de Tecnologia.

O Conhecimento Tecnológico ou Tecnologia como Conhecimento emerge, em primeiro, pelo significado etimológico da própria palavra Tecnologia, descrito por Magrani (2018, p. 29) como um derivado dos “vocábulos gregos *tekhné* (arte, indústria, habilidade) e *logos* (argumento, discussão, razão)”, significando, assim, o “conjunto de conhecimentos/saberes, argumentos e razões em torno de uma arte/ofício, ou de um fazer determinado” (MAGRANI, 2018, p. 29); Depois, emerge como um contraste ao Conhecimento da Natureza. Ou seja, é o Conhecimento do Artefato (MITCHAM, 1994). Seriam, dessa forma, exemplos de Tecnologia como Conhecimento, o conhecimento Sensório-Motor, melhor descrito pelo “Saber como” (*know how*), compreendido como um saber adquirido por tentativa e erro ou através da imitação de técnicas bem-sucedidas; por Leis Descritivas, que seriam entendidas como generalizações derivadas da experiência, sem ainda terem recebido uma validação científica (MITCHAM, 1994); e as chamadas Teorias Tecnológicas, exemplificada pela Aerodinâmica - que seria uma Fluidodinâmica aplicada ao vôo (BUNGE, 1967, apud MITCHAM, 1994, p. 192).

A terceira forma de Tecnologia, a Tecnologia como Atividade é uma forma menos usual de se pensar em tecnologia quando comparada às duas primeiras citadas. Nesta forma, esse termo é utilizado para se pensar comumente em ações como ‘construir’, ‘desenhar’, ‘inventar’ e ‘operar’. Nestes exemplos, portanto, se engajar em atividades tecnológicas indica processos de produção e uso, dois temas mais largamente considerados quando da utilização do termo Tecnologia neste sentido (MITCHAM, 1994).

Ainda, considerando que a maioria das pessoas é apenas usuária dos tipos de tecnologia e não produtores delas, observamos como se dá a alteração e a interferência das tecnologias na forma com que as atividades humanas são dadas. Podemos observar tarefas como escrever e se comunicar sendo mediadas por telefones celulares ou mesmo viajar ser sinônimo de deslocar-se utilizando um veículo automotor industrial (CUPANI, 2020), e não mais uma carroça, um cavalo etc.

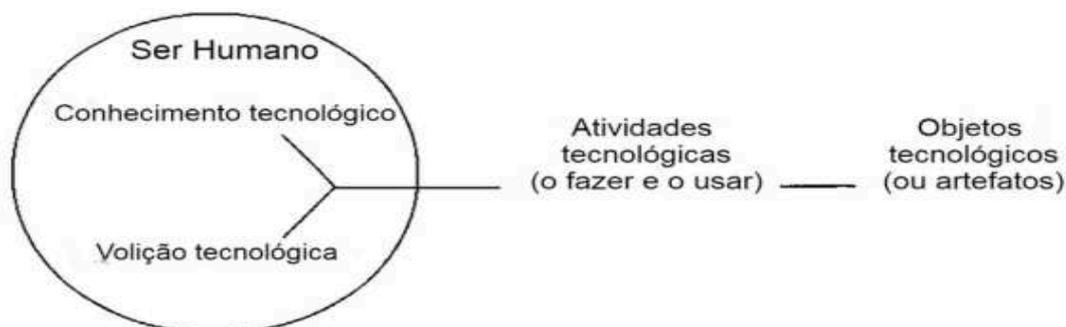
Nesta perspectiva, portanto, o fazer e o operar uma tecnologia é, em si mesmo, uma forma de tecnologia. A última forma que será aqui comentada é a Tecnologia como Volição, isto é, um desejo, uma vontade humana sobre a realidade e o mundo

(MITCHAM, 1994 ou como atitude humana específica diante da realidade que a nós está apresentada.

Como exemplos de Tecnologia como Volição, temos a vontade de sobreviver ou satisfazer alguma necessidade biológica básica (SPENGLER; FERRÉ, s.d. apud MITCHAM, 1994, p. 247); o desejo por controle ou poder (MUMFORD, 1967 apud MITCHAM, 1994, p. 247); e a vontade pela liberdade (GRANT; WALKER; ZSCHIMMER, s.d. apud MITCHAM, 1994, p. 247).

A Figura 1 mostra uma esquematização da relação entre os quatro tipos de tecnologia citados. Nela, está representado que o conhecimento tecnológico e a volição tecnológica dão origem às atividades tecnológicas que, por sua vez, geram objetos tecnológicos ou artefatos.

Figura 1 - Modos de manifestação tecnológica.



Fonte: C. Mitcham, 1994, p. 160 (Traduzido pelo autor).

Neste sentido, volição também significa, como analisa Cupani: “(...)uma disposição que “foca” a realidade, natural ou social, em termos do que pode ser feito com ela: recursos que levarão a um produto desejado. Visa o controle ou domínio do existente, bem como à sua superação” (CUPANI, p.84, 2020). Esta forma de tecnologia, assim definida, aplicada às relações humanas pessoais e socioculturais, possibilita que aflorem comportamentos sociais de supremacia cultural ou de gênero, pensamentos que um povo ou cultura ou gênero ou outra característica de um conjunto de seres humanos

se sobreponha a outro conjunto, com características diferentes, para que, assim, se crie um controle ou domínio sobre o outro. Dentro desta perspectiva de definição de tecnologia, considera-se, portanto, que o racismo, a xenofobia e outras formas de opressão social são tecnologias de volição.

É importante ressaltar, no entanto, que todas essas tecnologias mencionadas podem coexistir em um mesmo sistema, gerando outras tecnologias. Como a exemplo da Figura 1, que mostra o processo necessário até a fabricação de um artefato tecnológico, o ser humano com a sua volição e conhecimento tecnológico é quem pratica a ação tecnológica para confeccionar o artefato tecnológico. Desta forma, articulam-se todas as formas de tecnologia.

Para que se lance um olhar crítico sobre o uso das tecnologias em Instituições de Ensino, sobretudo, as públicas, e compreender os possíveis benefícios e malefícios dessas ferramentas para o ensino e aprendizagem, é preciso compreender a proposta curricular e as diretrizes que balizam as ações dessas instituições. Investigar como esses currículos são trabalhados pelos professores formadores de professores nos fornece evidências sobre o que esperar dos professores que se formam sob um paradigma de ensino no qual a tecnologia está presente no dia a dia. Escolheu-se realizar uma revisão bibliográfica como forma de acessar o que as pesquisas sobre formação de professores investigam e concluem a respeito da relação entre currículo e tecnologia no cenário atual de ensino de Física no Brasil.

3.2 - As pesquisas sobre Formação de professores e TDIC (RSL)

A revisão sistemática de literatura aqui descrita foi feita com o intuito de situar as contribuições desta dissertação dentro das lacunas de pesquisa mais adequadas. Entendendo que uma pesquisa precisa contribuir para melhorar a compreensão da sociedade sobre um determinado assunto, fez-se mister que nós conhecêssemos as possibilidades de exploração da temática proposta para esta pesquisa.

Conforme Galvão e Pereira (2014, p. 183), “as revisões sistemáticas são consideradas estudos secundários, que têm nos estudos primários sua fonte de dados. Entende-se por estudos primários os trabalhos científicos que relatam os resultados de pesquisa em primeira mão”.

Okoli entende que

Uma revisão de literatura autônoma rigorosa deve ser sistemática ao seguir uma abordagem metodológica; explícita na explicação dos procedimentos pelos quais foi conduzida; abrangente em seu escopo ao incluir todo o material relevante; e, portanto, reproduzível por outros que desejem seguir a mesma abordagem na revisão do tema. (OKOLI, 2015, p. 4)

A busca pelos trabalhos sobre o tema em estudo foi feita no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). Para o escopo deste trabalho e o propósito desta revisão, estas fontes de trabalhos científicos foram consideradas suficientemente abrangentes e relevantes, sobretudo, por nos limitarmos aos trabalhos publicados no Brasil e em língua portuguesa.

Utilizou-se na busca a seguinte *String* para obter os artigos de interesse: *(Tecnologia OR TIC OR TDIC OR “Tecnologias Digitais de Informação” OR Computação) AND “Licenciatura em Física” AND (Currículo OR “Plano Político Pedagógico” OR “Projeto Político Pedagógico”)*. Com esta *String* objetivamos responder a seguinte pergunta: quais são as pesquisas sobre formação inicial no curso de Licenciatura em Física para uso de tecnologias no Brasil? Tomando essa pergunta como a pergunta de pesquisa para a RSL, os objetivos dela era nos proporcionar construir a resposta para as perguntas: a) Como os trabalhos encontrados relacionam o PPP (ou outro documento) com as tecnologias; b) Como (e se) os trabalhos encontrados relacionam o currículo em ação com as tecnologias?; c) Qual é a metodologia que usam para fazer essa análise?; d) Existem evidências de que a tecnologia ensinada no curso de física ajuda o professor a ensinar Física?; e) Os futuros professores de física têm uma disciplina para aprender a utilizar de forma didática as tecnologias que são úteis para ensinar Física? Se isso não é ensinado, é importante que seja? Estas perguntas foram compreendidas como suficientes para podermos situar as contribuições desta dissertação. As pesquisas nas fontes foram feitas em junho de 2022.

Os Operadores Booleanos utilizados (*AND* e *OR*) bem como as aspas e parênteses foram adequados à *String* conforme a norma de utilização determinada pela plataforma (CAPES, 2019). Neste sentido, a *String* foi utilizada na forma acima mencionada somente no Portal de Periódicos da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Na Plataforma de Teses e Dissertações da CAPES foi necessário quebrar a *String* nas suas múltiplas possibilidades de pesquisa que os Operadores

Booleanos AND e OR definiam. Ou seja, na Plataforma de Teses e Dissertações da CAPES foram procurados trabalhos usando todas as *Strings* que se seguem:

- 1) Tecnologia AND “Licenciatura em Física” AND Currículo;
- 2) Tecnologia AND “Licenciatura em Física” AND “Plano Político Pedagógico”;
- 3) Tecnologia AND “Licenciatura em Física” AND “Projeto Político Pedagógico”;
- 4) TIC AND “Licenciatura em Física” AND Currículo;
- 5) TIC AND “Licenciatura em Física” AND “Plano Político Pedagógico”;
- 6) TIC AND “Licenciatura em Física” AND “Projeto Político Pedagógico”;
- 7) TDIC AND “Licenciatura em Física” AND Currículo;
- 8) TDIC AND “Licenciatura em Física” AND “Plano Político Pedagógico”;
- 9) TDIC AND “Licenciatura em Física” AND “Projeto Político Pedagógico”;
- 10) Tecnologias Digitais da Informação” AND “Licenciatura em Física” AND Currículo;
- 11) Tecnologias Digitais da Informação” AND “Licenciatura em Física” AND “Plano Político Pedagógico”;
- 12) Tecnologias Digitais da Informação” AND “Licenciatura em Física” AND “Projeto Político Pedagógico”;
- 13) Computação AND “Licenciatura em Física” AND Currículo;
- 14) Computação AND “Licenciatura em Física” AND “Plano Político Pedagógico”;
- 15) Computação AND “Licenciatura em Física” AND “Projeto Político Pedagógico”.

Os critérios de exclusão e inclusão dos trabalhos utilizados são detalhados a seguir.

- Critério de Inclusão (CI):
 1. Artigos publicados a partir de 2002 até 2021;
 2. Artigos em português;
 3. Artigos revisados por pares;
 4. Artigos que continham, concomitantemente, as TIC, o currículo e a Licenciatura em Física como temas.
- Critério de Exclusão (CE):
 1. Artigos curtos;
 2. Artigos duplicados;
 3. Título fora do eixo temático;
 4. Artigos sem resumo;
 5. Resumo fora do eixo temático.

O ano inicial de 2002 foi escolhido por causa da Resolução CNE/CES nº 9, de 11 de março de 2002, a qual segundo o seu caput, “estabelece as Diretrizes Curriculares

para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física” (CNE, 2002). Tomar o ano de publicação das pesquisas selecionadas com até duas décadas de distância do ano em que a revisão foi feita possibilitou que tivéssemos acesso a uma possível evolução das propostas curriculares, da variação da utilização de diferentes tecnologias para atingir o mesmo objetivo educacional ou outros arranjos destas duas ações. Desta forma, uma análise destas ações e da evolução dos currículos com o tempo poderia ser feita. Como resultado da nossa busca, obtivemos 75 artigos, 34 dissertações e 24 teses, sendo que esse foi o número total de trabalhos, sem passar por nenhum critério de exclusão.

Para a seleção dos artigos, teses e dissertações que comporiam o *Corpus* documental, foi feita, antes de tudo, a leitura do título dos trabalhos resultantes da pesquisa nas fontes. Foram eliminados todos os trabalhos que não se relacionavam diretamente com o uso de TIC, que não estavam completos ou que estavam duplicados. No total, 60 artigos, 23 dissertações e 11 teses foram eliminadas. Foi feita a leitura do resumo dos 39 trabalhos que passaram por essa etapa. Neste segundo processo, foram eliminados 13 artigos, restando apenas 2. O número de teses e dissertações eliminadas após a leitura do resumo foi, respectivamente, 2 e 9. Restaram, no fim, 2 artigos, 2 dissertações e 11 teses. Esses trabalhos foram lidos na íntegra. Para o *Corpus* documental entraram somente os trabalhos cuja leitura completa mostrou sua adequação e relevância para a pesquisa.

Toda a organização e a classificação dos artigos, teses e dissertações foram feitas com a utilização do *software* Zotero. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas cinco trabalhos foram selecionados para compor o *Corpus* de análise.

3.3 - Resultados da Revisão

Analisou-se como a formação para a utilização de tecnologia do licenciando em Física está presente no PPP e, eventualmente, no que é praticado em sala de aula com o material de apoio (currículo em ação), procurando entender quais as contribuições no âmbito do ensino são apontadas pelos trabalhos estudados. Aqui, entendemos que o PPP delinea de forma política e administrativa as características de formação desejáveis ao estudante, em termos de período, nível e temas de estudo propostos, enquanto que o currículo em ação se diferencia por se tratar da prática real, se constituindo das ações pedagógicas que concretizam as tarefas escolares (ZANOTELLO; PIRES, 2016).

Portanto, para entendermos como o licenciado em Física se insere em sala de aula em relação às diretrizes curriculares estabelecidas pela BNCC no que se refere à utilização de tecnologias, faz-se mister investigar se, de fato, a inserção das TDIC nas salas de aula representam ganhos na qualidade do ensino de Física e se se traduzem em melhoria na aprendizagem desta disciplina pelos alunos.

Para iniciar a nossa discussão sobre os resultados, observemos o Quadro 1, abaixo. Ele mostra os trabalhos selecionados, com informações sobre o tipo e o título do trabalho, do nome do autor, universidade, ano, palavras-chave e fonte de pesquisa. Identificamos, cinco trabalhos entre teses e dissertações, os quais foram lidos na íntegra com o intuito de responder às perguntas de pesquisa da revisão. Nesta etapa, foi feito o fichamento dos textos, com o objetivo de organizar melhor as leituras. Os resumos sobre o que tratam os trabalhos são apresentados a seguir.

Martins (2010) fez uma investigação sobre quais são os tipos de relações estabelecidas pelos professores formadores para um curso de Licenciatura em Física sobre a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação profissional do licenciando; isto é, como os professores formadores veem as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na sua prática pedagógica. Para realizar essa investigação, o autor fez análise documental de documentos oficiais (LDB, Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de física e ENADE), além do o PPP do curso de Licenciatura em Física de uma universidade pública, focando sua análise no tripé CTS.

O trabalho de Rodrigues (2021) teve como objetivo investigar a compreensão do(a)s graduandos(as) dos cursos presenciais de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física de uma universidade pública de ensino superior em Minas Gerais, sobre os elementos curriculares relativos às TDIC e se o percurso formativo os preparou para integrar essas tecnologias ao currículo escolar em seu futuro exercício profissional. Com esse intuito, a autora utilizou as premissas da pesquisa qualitativa e o percurso investigativo com coleta e análise de dados documentais advindos dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura, seguido pela aplicação de um questionário para os licenciandos) que estão finalizando a graduação e já vivenciaram disciplinas que abordam a temática das tecnologias na educação bem como situações de estágio. Na última etapa, realizaram entrevistas semiestruturadas com os participantes do estudo.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados para o *corpus* de análise.

Quadro discricionário dos Trabalhos componentes (<i>Corpus</i> Documental)						
Tipo de Trabalho	Título do trabalho	Autor	Universidade	Ano	Estado/Região	Fonte de pesquisa
Tese	De engenheiro a educador interdisciplinar: as TDIC no curso de licenciatura em física do IFES a partir da formação, saberes e práticas de professores.	Lodovico Ortlieb Faria	PUC-SP	2015	São Paulo/Sudeste	BDTD
Dissertação 1	Educação em Ciências na Cultura Digital: dos PPC às compreensões de licenciandos (as) sobre Integração Curricular Das Tecnologias	Irene Raquel Santana Rodrigues	Universidade Federal de Itajubá	2021	Minas Gerais/Sudeste	BDTD
Dissertação 2	Professores formadores e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na licenciatura em Física	Rodrigo Braz Martins	Universidade Federal do Paraná	2010	Paraná/Sul	Portal de Teses e Dissertações da CAPES
Artigo 1	A integração das tecnologias da informação e comunicação na formação docente em física nos Institutos Federais do Estado do Rio Grande do Sul	Giane Tais Cruz Guedes e André Ary Leonel	Universidade Federal de Santa Maria	2020	Rio Grande do Sul/Sul	Portal de Periódicos da CAPES
Artigo 2	Um olhar metuculoso das disciplinas experimentais dos cursos de física à distância	Maria Sônia Oliveira Veloso e Agostinho Serrano	Universidade Federal de Roraima e Universidade Luterana do Brasil	2018	Roraima/Norte	Portal de Periódicos da CAPES

Fonte: O autor.

Faria (2015) analisou o uso das tecnologias no Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) a partir dos saberes, das práticas e da formação dos seus docentes com o objetivo de compreender a relação entre a tecnologia com os processos formativos e a prática docente dos professores. A metodologia da investigação adotou uma abordagem qualitativa, com uma perspectiva interdisciplinar que valoriza a subjetividade expressa pelos valores e visões de mundo dos professores envolvidos. As estratégias utilizadas para se aproximar da realidade incluíram a aplicação de questionários para levantamento de questões iniciais e mapeamento do perfil do grupo, além de relatos autobiográficos que contemplaram a vida, a formação e a prática profissional dos educadores (FARIA, 2015).

Visando verificar o conteúdo existente sobre ensino de Física experimental nas licenciaturas na modalidade Ensino à Distância (EaD) em nosso país, Veloso e Serrano (2018) efetuaram o levantamento bibliográfico dos currículos de onze cursos de Física à distância do Brasil, bem como contaram com o depoimento dos coordenadores de alguns desses cursos. Para analisar o material obtido, procederam com uma Análise de Conteúdo (AC). A pesquisa concentrou-se em responder às perguntas “Quais são as disciplinas experimentais trabalhadas no laboratório didático na EaD?”, “Como são ministradas as disciplinas experimentais na EaD?” e “Há o uso efetivo da tecnologia para a formação de professores de Física?”

Já Cruz Guedes e Leonel (2020) concentraram-se em compreender se há uma preocupação explícita nos projetos pedagógicos dos cursos de Física dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul de forma que faça os licenciandos refletirem sobre as potencialidades pedagógicas das TDIC no ensino de Física e em como as TDIC são trabalhadas nas disciplinas, tendo como meta discutir a integração das tecnologias à prática pedagógica. Para tal, realizaram uma pesquisa documental de caráter qualitativo visando a investigação dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos Institutos do Estado do Rio Grande do Sul que ofertavam o curso de Licenciatura em Física (IFRS, IF SuL e IFFar). Já na introdução é destacado pelos autores que faltam Físicos Educadores que possuam conhecimento referente ao uso de tecnologias. Com isso, se propuseram a refletir sobre a formação dos futuros educadores sob a perspectiva do potencial das TDIC. Concluíram com isso, que para o sucesso da inserção das TDIC no ensino de Física são primordiais as políticas públicas e a integração das TDIC de forma processual no sistema de ensino.

Os Quadros 2 e 3 resumem o que foi investigado, como foi investigado e o que foi encontrado em cada trabalho analisado, considerando o PPP (Quadro 2) e o currículo em ação (Quadro 3).

Quadro 2 - Projeto Político Pedagógico / Metodologia /Resultado.

Projeto Político Pedagógico / Disciplinas do PPP evidenciadas / Função das tecnologias na disciplina (o que está prescrito)			
	O que investigou?	Como investigou? (M)	O que encontrou?
Martins (2010)	As disciplinas com possibilidade de desenvolver o tema de CTS.	Análise documental do PPP	Faltam disciplinas que possibilitem tais abordagens de forma planejada.
Faria (2015)	O uso das tecnologias no Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Não investigou o PPP..	Questionário e relatos autobiográficos de docentes.	-
Veloso e Serrano (2018)	Currículos de onze cursos de Física à distância do Brasil. Quais são as disciplinas experimentais trabalhadas no laboratório didático na EaD?	Análise de conteúdo	Observaram que a maior parte dos professores desenvolve as disciplinas EaD de forma muito semelhante às disciplinas presenciais, mesmo que lancem mão da utilização de ferramental virtual na forma de plataforma de ensino complementar.
Guedes e Leonel (2020)	Compreender se há uma preocupação explícita nos projetos pedagógicos dos cursos de Física dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul de forma que faça os licenciandos refletirem sobre as potencialidades pedagógicas das TDIC	Investigação dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos Institutos do Estado do Rio Grande do Sul que ofertavam o curso de Licenciatura em Física (IFRS, IFSuL e IFFar)	São poucas as disciplinas que trabalham as TDIC na formação de professores.
Rodrigues (2021)	Investigar a compreensão dos graduandos dos cursos presenciais de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física, sobre os elementos curriculares relativos às TDIC e se o percurso formativo os preparou para integrar essas tecnologias ao currículo escolar em seu futuro exercício profissional. Não investigou o PPP..	Análise de dados documentais advindos dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura	

Fonte: O autor.

Quadro 3 - Currículo em ação / Metodologia / Função das tecnologias na disciplina (o que é praticado).

Autor	O que investigou?	Como investigou? / metodologia	O que encontrou?
Martins (2010)	A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nas disciplinas.	Entrevistas semi-estruturadas com professores formadores, com posterior análise de conteúdo.	As disciplinas dos anos finais, seriam mais adequadas para trabalhar com CTS, mas não há evidências de que a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade seja abordada sistematicamente, sem que seja por iniciativa dos professores e alunos.
Faria (2015)	A relação entre a tecnologia com os processos formativos e a prática docente dos professores.	Questionário, mapeamento de perfil e relatos autobiográficos abrangendo a vida, a formação e o trabalho dos professores.	As TDIC podem animar e melhorar o interesse dos alunos, mas a formação docente é deficitária e, sem as devidas articulações com o contexto escolar, não passam de ações isoladas, pouco interferindo na formação dos estudantes.
Velo e Serrano (2018)	Como são ministradas as disciplinas experimentais na EaD? Há o uso efetivo da tecnologia para a formação de professores de Física?	Depoimento dos coordenadores de alguns cursos.	A maior parte dos professores desenvolve aulas remotas de forma muito semelhante às disciplinas presenciais. A existência de aulas no laboratório físico mostrou que os cursos não estão preparados para ter disciplinas desse tipo oferecidas de forma completamente virtual.
Cruz Guedes e Leonel (2020)	Como as TDIC são trabalhadas nas disciplinas.	Não investigou o currículo praticado.	Formandos não eram expostos a um ambiente no qual houvesse um ensino de como se utilizar as possibilidades didáticas tecnológicas para o ensino de Física.
Rodrigues (2021)	Investigar a compreensão dos graduandos(as) de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física sobre os elementos curriculares relativos às TDIC e se o percurso formativo os preparou para integrar essas tecnologias ao currículo escolar em seu futuro exercício profissional.	Aplicação de um questionário para os licenciandos que estão finalizando a graduação.	Licenciandos expostos ao ensino com TDIC não recebem capacitação para transformar a utilização das tecnologias segundo suas necessidades, limitando-se, apenas ao uso dos recursos digitais da forma que aprenderam. Ainda, falta entendimento sobre o que de fato seria integrar as TDIC ao currículo. Isto é, os educandos não compreendem como posicionar as contribuições didáticas das TDIC nos planos das aulas que farão para ensinar os conteúdos que constam no PPP escolar.

Fonte: Autor.

Observa-se que os PPPs analisados pontuam a importância das tecnologias para auxiliar os professores em formação, tanto na ampliação do repertório prático e teórico (CRUZ GUEDES; LEONEL, 2020), quanto na habilidade de tomar decisões e criar conhecimento (VELOSO; SERRANO, 2018). O estudo das disciplinas do curso de Física ofertadas pelas universidades estudadas está presente em quatro dos cinco trabalhos analisados (RODRIGUES, 2021; MARTINS, 2010; CRUZ GUEDES; LEONEL, 2020; VELOSO; SERRANO, 2018). As análises desses trabalhos foram feitas utilizando Pesquisa Documental. No trabalho restante (FARIA, 2015), sobressaiu a metodologia de pesquisa baseada no Caminho Formativo do Docente, visando compreender como a história pregressa do professor impacta sua didática e a sua relação com as tecnologias educacionais.

Além disso, destaca-se que a utilização das tecnologias é percebida como tendo papel fundamental para a superação de alguns obstáculos educacionais. Martins (2010) explicita que o PPP compreende as tecnologias como sendo objeto de estudo e servem também para “capacitar o aluno para enfrentar as questões básicas das aplicações tecnológicas do dia a dia no ensino de física” (p. 96-97). Cruz Guedes e Leonel (2020) destacam ainda que nos PPPs por eles analisados tem-se como diretrizes “a ampliação do repertório prático e teórico do futuro professor em termos metodológicos e curriculares, conhecer, na teoria e na prática metodologias para o ensino de Física” (p. 10). Ou seja, esses autores trazem, em suas pesquisas, indícios de que os PPPs do curso de Física lidam com as tecnologias no ensino de Física em uma perspectiva de repertório metodológico de melhoria das aulas do futuro professor, sendo, portanto, necessário o estudo e o aprendizado da utilização das tecnologias como ferramenta educacional para que seja possível a utilização didática desses recursos.

Com relação a como as TDIC são adotadas nas disciplinas do PPP, é possível perceber a corroboração dos resultados relatados anteriormente por Lucena (2016), que apontam que a simples aquisição de ferramentas tecnológicas não modifica a realidade do ensino. Vale destacar aqui, também, que embora as IES e os docentes estudados tenham demonstrado que consideram fundamental a utilização das novas formas de ensinar, a realidade verificada nos trabalhos discorda dessa perspectiva nos trabalhos de Veloso e Serrano (2018), no qual se relata que as tecnologias são utilizadas para dar aulas à distância em um modelo que imita o convencional, Martins (2010) e Cruz Guedes e Leonel (2020).

O uso do ferramental tecnológico aparece de forma escassa na prática da sala de aula, ocorrendo, muitas vezes, somente como tema gerador para o começo de discussões sobre o tema ou como forma de “divertimento” (RODRIGUES, 2021, p. 25). No único caso em que as tecnologias são utilizadas pelos alunos, é durante oficinas propostas por alunos, durante Projetos de Extensão (CRUZ GUEDES; LEONEL, 2020).

Faria (2015) observou em sua pesquisa que os professores estudados relataram uma experiência positiva com as TDIC em sala de aula, possibilitando uma melhor apresentação e visualização dos conceitos Físicos e Matemáticos, conectando o aluno à aula e gerando curiosidade pelo método inovador de ensino.

O Quadro 4 resume a investigação a respeito das disciplinas abordadas nos PPPs das pesquisas estudadas.

Quadro 4 - Disciplinas dos PPPs com abordagem das TDIC.

Autor	Disciplina	Forma de abordagem
Martins (2010)	Física da Tecnologia	Aplicação da Ciência por meio da Tecnologia, desconsiderando os entornos sociais correspondentes ao desenvolvimento científico.
Rodrigues (2021)	Prática de ensino I; Prática de ensino IV; Didática	Aparece de forma escassa na prática da sala de aula, ocorrendo, muitas vezes, somente como tema gerador para o começo de discussões sobre o tema ou como forma de “divertimento”
Cruz Guedes e Leonel (2020)	Em diversas disciplinas específicas de tecnologia.	Projetos de pesquisas que abordam o uso das TDIC nas áreas de Astronomia e (Projeto de Extensão). Atualização Curricular e Formação Continuada de professores de Ciências Sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).
Veloso e Serrano (2018)	Físicas experimentais I, II, III e IV	Foi observada a utilização de uma diversidade de metodologias

Fonte: O autor.

Rodrigues (2021) analisou alunos, estudantes de licenciatura em Física, Química e Biologia. Os relatos dos estudantes de Física que participaram da pesquisa apontaram haver um consenso sobre a utilidade das TDIC que, para eles, seriam de muita valia para ilustrar um gráfico ou outros elementos que precisem de uma abstração maior para

se imaginar. Além disso, foi apontado que, para conteúdos complicados, as tecnologias poderiam servir de uma metodologia mais confortável para os alunos, por ser uma metodologia não tradicional, bem como apontou-se o uso lúdico das TDIC no fazer docente para aproximar os alunos dos conteúdos e fixar melhor o tema abordado.

Veloso e Serrano (2018) descrevem que os resultados que encontraram são compatíveis com um padrão de desenvolvimento das disciplinas semelhante ao seguido em disciplinas presenciais, sendo que eles analisaram disciplinas experimentais oferecidas via EaD. Destacaram, ainda, que a maioria das instituições analisadas não possuíam um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e, por isso, utilizavam o Moodle.

Nos casos específicos de Martins (2010) e Cruz Guedes e Leonel (2021), enquanto o primeiro não investigou nem prática docente e nem as disciplinas com TDIC na ementa, o segundo se concentrou em verificar como os PPPs analisados contemplavam a utilização de TDIC nas disciplinas. Dessa forma, em se tratando de relato de professores e licenciandos, os trabalhos analisados demonstram haver uma concordância de que as TDIC são úteis no ensino de Física, mas não há consenso sobre as aplicações.

Nesse sentido, é possível observar que, olhando a diversidade de aplicações que foram sugeridas nos textos, não há sugestões de que a formação do Físico para a utilização didática de TDIC o possibilite ensinar outras disciplinas que não Física, mesmo adquirindo conhecimentos básicos sobre a utilização e funcionamento de tecnologias de digitais.

Deste modo, inferir ou sugerir que a inserção de TDIC na formação inicial do professor de Física o capacitaria para ministrar disciplinas como Robótica ou Tecnologia/Programação é realizar uma extrapolação do currículo. No entanto, esta extrapolação mostrou-se incompatível com os exemplos analisados por nós na literatura disponível no período estudado.

Essa revisão permitiu compreender como o panorama e as características das pesquisas desenvolvidas até o momento. Como também permitiu identificar um referencial para auxiliar nas análises dos currículos prescritos das licenciaturas em Física, sendo assim para os capítulos mais a frente utilizaremos as ideias e proposições de Farias (2015) para qualificar nossas análises sobre os documentos.

3.4 - TDIC e a Formação de Professores

As primeiras experiências com o uso de computador para a educação no Brasil datam da década de 70 do século XX, como os casos do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES), no Rio de Janeiro, o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (CLATES) e a utilização de simulações em aulas da graduação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), todos em 1973. Os dois últimos foram experiências no ensino de Química e Física, respectivamente. Nos anos 80, o Projeto EDUCOM emerge como uma proposta de trabalho para a área de informática na educação, sendo implementado após o acúmulo de anos de debate sobre essa temática (VALENTE; ALMEIDA, 2020). Dos principais desdobramentos deste projeto, destaca-se o Plano Nacional de Informática na Educação, o PRONINFE, que objetivava “a capacitação contínua e permanente de docentes e a utilização de informática na prática pedagógica e nos planos curriculares” (CASTRO FILHO; RAABE; HEINSFELD, 2020p. 03). Já na década de 1990, o ProInfo, substituto do PRONINFE, trouxe como proposta a disseminação do uso pedagógico da informática nas instituições públicas de ensino básico (ibid).

Embora possa se entender que o maior objetivo do PRONINFE e do ProInfo tenha sido fomentar “sobremaneira a criação de laboratórios de informática educativa (LIE), nas escolas públicas do país” (MAIA; BARRETO, 2012, p. 49), a criação dos laboratórios de informática não contribuiu para um ensino e aprendizagem mais significativos, uma vez que o material de aprendizagem foi apresentado sem uma estratégia de aquisição de novos significados por parte dos estudantes, apenas trazendo ideias e símbolos arbitrários, sem conexão com conhecimentos prévios relevantes na estrutura cognitiva do alunado (MOREIRA, 2010; AUSUBEL, 2000).

Com o advento dos dispositivos móveis de comunicação e informação, surgiram novas políticas públicas para a inserção de tecnologias digitais nas escolas. O Programa Um Computador por Aluno (PROUCA), iniciado em 2006, procurou explorar o uso de laptops educacionais de baixo custo nas escolas. Em todo o país, computadores portáteis e tablets foram distribuídos entre alunos, professores e gestores das escolas.

Desde os anos 1980 os programas governamentais preconizam a formação docente conjuntamente com a implementação do uso didático das tecnologias no ensino público. Mas, apesar de todos os esforços, observa-se que ainda hoje a educação

brasileira enfrenta grandes desafios concernentes à apropriação das TIC (VALENTE; ALMEIDA, 2020) e seu uso para um ensino e aprendizagem mais significativos.

Um dos motivos dessa realidade, apontados pelos trabalhos de Lucena (2016), de Borges (2006) e de Moreira (2021; 2018) é a má formação dos professores, que não contemplava e, até hoje, não contempla, a utilização das novas tecnologias e de materiais didáticos digitais disponíveis. Isso se dá porque os programas governamentais não promovem uma formação inicial com e para o uso das TIC, tampouco formação continuada em tempo suficiente para o aprendizado e uso crítico dessas tecnologias por parte dos professores (LUCENA, 2016). Além disso, a velocidade de criação e inovação das tecnologias torna a possibilidade de aprendizagem, acompanhamento e inserção das TIC em sala de aula uma tarefa que demanda conhecimentos e estratégias específicas, sugerindo que novas abordagens de utilização dessas ferramentas sejam estudadas.

Embora houvesse, já na década de 1980, programas visando a implementação de tecnologias para o ensino, a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino Nacional (LDB – Lei Nº 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), editados ainda na década de 1990, não trouxeram de forma explícita as propostas de inserção das tecnologias digitais na prática da formação inicial dos professores. Isso se mostra paradoxal diante de todos os investimentos em melhoria de equipamentos para o trabalho pedagógico com as tecnologias digitais que aconteceram por ocasião das políticas públicas. Sem adequada formação inicial de professores para a plena utilização pedagógica das novas ferramentas que chegam à escola o investimento tende a não causar o impacto desejado (MAIA; BARRETO, 2012)

É preciso compreender, no entanto, que a implementação das tecnologias digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino não garante uma melhor aprendizagem, tampouco uma aprendizagem mais significativa. Isto é, a implementação de tecnologia não assegura por si só que os temas e conteúdos apreendidos pelos discentes estejam ligados “à realidade sociopolítica do educando, de modo que sua formação permita o desenvolvimento de visão crítica, da compreensão das contradições da sociedade e da construção de uma prática profissional comprometida, ética e competente” (MATOS et al., 2019; GÓES et al., 2015). No quadro 5, uma síntese das ações e programas governamentais que visam ou visaram a melhoria da educação brasileira através de inovação e tecnologia é apresentada. Os dados mostram que o início das ações com o intuito de promover a utilização das tecnologias vigentes no ensino datam da década de 1970.

Quadro 5 - Síntese da Cronologia da Tecnologia da Educação Brasileira.

ANO	AÇÃO	ENTIDADE/OBJETIVO/COMENTÁRIO
1986	Criação do Comitê Assessor de Informática na Educação	CAIE/MEC
1986	Programa de Ação Imediata em Informática na Educação	Diagnóstico e diretrizes para políticas na informática; desenvolvimento, produção e aplicação de tecnologia; desenvolvimento, estudo, pesquisa e experimentos para capacitação; formação e desenvolvimento de recursos humanos; fomento, disseminação e divulgação dos conhecimentos
1987-1989-1991	Projeto FORMAR e Implantação de Centros de Informática Educativa	UNICAMP e Escola Técnica Federal de Goiás - Realização do curso de especialização para formação de professores, que resultou na criação dos centros, sendo 19 CIEd, 15 CIEt e 8 CIEs
1989	Concepção do Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFE)	Criado a partir dos pressupostos desenvolvidos no Programa de Ação Imediata
1992	Instituído o PROINFE	Nenhuma ação foi realizada. Este programa substituído pelo ProInfo
1997-2006	Instituído o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo)	Objetivo de promover o uso pedagógico da informática através da distribuição de computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais.
1999	Criação RIVED	Produção de conteúdos pedagógicos digitais
2002	Realização do VIII Encontro Nacional da TV Escola – Unidade e Integração na Educação a Distância	Curitiba/PR - Integração de ações do ProInfo, TVEscola e Proformação
2004	Criação do Portal Domínio Público	Agregou material desenvolvido pelo RIVED e ações do ProInfo
2007-2016	Instituído o ProInfo Integrado	Objetivo de fazer a integração entre os diferentes projetos, ações e recursos
2007	Criação do Projeto UCA – Um Computador Por Aluno	Promoção do uso pedagógico de laptops na situação 1-1, para alunos e professores
2008	Criação do Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE)	Objetivo de conectar todas as escolas públicas à internet
2008	Criação do Portal do Professor	Espaço de formação docente e troca de experiências e informações
2008	Criação do Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)	Recursos educacionais gratuitos: áudio, vídeo, animação, simulação, imagem, hipertexto, softwares educacionais
2010	Estabelecido (lei) o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e Regime Especial de Aquisição de Computadores para Uso Educacional (RECOMPE)	Possibilita a aquisição e implantação de laptops educacionais nas escolas.
2016	Disponibilização do Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital na modalidade EAD e gratuito	SEB-MEC, UFSC - Proposta de formação continuada de professores com compartilhamento de experiências práticas do uso das TIC com os educandos

No intuito de aproximar a formação dos licenciandos aos objetivos tecnológicos almejados, o Ministério da Educação na forma do Conselho Nacional de Educação e Conselho Pleno lançaram a Resolução CNE/Cp nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)”(Brasil, 2019, Caput). Em termos gerais, este documento define diversas habilidades, competências e conhecimentos que o docente precisa adquirir até o final de sua formação acadêmica. Tratando de dimensões do ensino como a prática e o engajamento profissional, passando por aspectos como as competências gerais docentes, os cursos de licenciatura e a organização curricular dos cursos de nível superior, esse documento norteia a formação do Físico Educador, relacionando as competências e habilidades que deverão ser desenvolvidas para uma formação mais proficiente em termos de uso de tecnologias digitais no ensino de Física no ambiente escolar. Destaca-se, neste documento, o diálogo com as habilidades e competências previstas pela BNCC, com grande ênfase no desenvolvimento do professor como um agente de ensino com conhecimento para realizar uma curadoria educacional. Espera-se, portanto, que a prática pedagógica do docente cuja formação contempla os termos da BNC-Formação possibilite uma aprendizagem significativa, crítica e atenta aos novos formatos e mídias disponíveis, com a tecnologia sendo uma aliada rotineira nas tarefas em sala de aula ou fora dela.

No sentido de delegar as funções e os deveres pertinentes às Instituições de Ensino Superior (IES), a Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024 reforça diversos dos aspectos da BNC-Formação e dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura) (CNE, 2024, Caput).

Em suas disposições gerais, esse documento reforça que é almejada uma compreensão ampla e contextualizada da educação escolar, considerando o domínio e o manejo de tecnologias com os conhecimentos, conceitos e especificações da docência como parte do processo pedagógico. No perfil desejado para o egresso, a Resolução CNE/CP 04/2024(CNE, 2024) traz no segundo parágrafo do seu segundo artigo a compreensão das TDICs como tecnologias importantes para o desenvolvimento do futuro docente, seu aprimoramento e sua formação. No capítulo 3 deste mesmo documento, o item VI do artigo sétimo posiciona as TDIC como sendo uma possibilidade de desenvolvimento docente, em termos principalmente de competências digitais, promovendo um aprimoramento da prática didática. Ainda na seção de perfil docente, encontra-se o item XIV, que vai colocar que uma das competências que as IES precisam garantir ao docente formado é a de ser hábil em garantir o “desenvolvimento, a execução, o

acompanhamento e a avaliação de projetos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos e estratégias didático-pedagógicas” (Ibid, p. 05). Destaca-se, no entanto, o artigo décimo deste mesmo documento, ainda no capítulo 3 e ainda tratando do perfil do egresso. Neste artigo, é colocado que o docente formado pela IES deve estar apto a “recontextualizar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias digitais de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem”(Ibid, p. 08). Com isso, vemos que ambas as resoluções (Resolução CNE/Cp nº 2, de 20 de dezembro de 2019 e Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024) representaram uma proposta federal de base do que se almeja como professor formado em Licenciatura no Brasil, explicitando, em cada documento, o papel das tecnologias e os conhecimentos e habilidades que o docente egresso do curso de Licenciatura precisa dominar em termos de tecnologias e cultura digital. Todas essas considerações se aplicam, naturalmente, ao Físico Educador. Dessa forma, embora haja a real necessidade da atualização tecnológica das instituições de ensino no Brasil, a defesa ingênua da implementação das tecnologias no ensino formal é apontada por Almeida e Silva (2014) como sendo uma fonte de erros no diagnóstico dos problemas da educação nacional, por constituir-se de uma forma equivocada de pensar as tecnologias, que são entendidas como: entes inovadores ou alteradores dos currículos, trazendo novos conceitos de currículo para a educação; demanda que implica na concepção de novos currículos e forma de pensar que desconsidera que “o currículo é uma construção social permanente” (ALMEIDA; SILVA, 2014, p. 04). Neste sentido, os autores citados argumentam que as demandas de novas organizações curriculares são inerentes a própria ideia de currículo, que é um reflexo dos projetos nacionais, regionais e locais de educação vigentes (Soster, 2017), e não um advento das tecnologias, bem como é da contemporaneidade e seus aspectos culturais, conceitos sociais, contradições e valores que emergem as novas relações pedagógicas. Por último, há a observação de que o currículo é um repensar constante do que deve-se aprender e ensinar e de como deve-se aprender e ensinar, por se tratar de um documento que visa a construção de um ser social, à luz de valores humanistas (ALMEIDA; SILVA, 2014).

Com isso, concordamos com Cruz Guedes e Leonel (2022), Faria (2015) e Rodrigues (2021) que entendem que a formação docente inicial para a apropriação das TDIC para o uso didático é fundamental para uma educação mais contextualizada com o mundo contemporâneo, no qual as tecnologias fazem parte do cotidiano das pessoas, e considera-se, neste estudo, que as resoluções CNE/Cp nº 2, de 20 de dezembro de 2019 e CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024 representam uma passo positivo na inserção

das tecnologias e da cultura digital no currículo docente, o que possibilitará a formação de educadores mais aptos a utilizar as TDICs em sala de aula de forma crítica e significativa.

3.5 - O Currículo

Como o objetivo desta seção é analisar o PPP dos cursos de Licenciatura em Física das universidades paulistas, documento que descreve o currículo planejado, é imprescindível dimensionar e descrever o que entendemos sobre currículo. O currículo é um documento norteador que pode ser entendido como uma forma de ajudar as Instituições de Ensino (IE) a responderem a seguinte pergunta: “o que todos os alunos deveriam saber ao terminar a escola/o curso?” (YOUNG, 2014). Nas redes sociais, de tempos em tempos, temos influenciadores fazendo conteúdo contra o que é ensinado nas escolas, se colocando como um alguém de conhecimento e autoridade para responder a essa pergunta. Não obstante, especialistas como Michael Young, que se dedicam ao estudo do currículo, não se propõem a responder essa pergunta tão prontamente, demonstrando que o assunto é mais complexo do que as experiências populares supõem.

O currículo é entendido, denotativamente, como um curso, um atalho ou uma corrida; a programação de um curso ou mesmo um documento no qual se colocam informações educacionais, formativas e profissionais pregressas, i.e, o histórico de eventos da vida de uma pessoa (MICHAELIS, 2024; HOUAISS, 2024). O termo é derivado da palavra *curriculum*, que compartilha uma raiz comum com a palavra *cursus*, ambas oriundas do latim (SACRISTÁN, 2013). Nesta bifurcação de significados da palavra de origem, o currículo tomou para si tanto o conceito de um documento descrevendo a carreira/ou percurso de um cidadão durante sua vida, quanto o conceito de ser o documento definidor e organizador do percurso de um estudante durante um curso, seja em Escolas, Colégios Técnicos, Universidades ou demais I.E. Neste último sentido do termo, a primeira menção de utilização data de 1633, na Universidade de Glasgow, em uma referência ao curso inteiro que os alunos seguiriam (LOPES; MACEDO, 2014). Desse modo, a noção de que o currículo seria uma forma de organizar, selecionar e descrever o que seria ensinado ao aluno e, portanto, o que era

importante a esse estudante saber quando concluisse o curso ou a escola, foi estabelecida

Para Tanner e Tanner(1975)

o currículo é definido como as experiências de aprendizagem planejadas e guiadas e os resultados de aprendizagem não desejados formulados através da reconstrução sistemática do conhecimento e da experiência sob os auspícios da escola para o crescimento contínuo e deliberado da competência pessoal e social do aluno (TANNER; TANNER, 1975, p. 45 apud LOPES; MACEDO, p. 04, 2014).

Pode-se pensar, erroneamente, no entanto, que há um consenso sobre a definição do que é o currículo no âmbito das instituições educacionais. Essa é uma ideia que não se verifica entre os especialistas. Como exposto por Mansur et al. (2015 apud Ribeiro, 1993), o termo currículo não possui sentido único. O conceito que o currículo abarca sofreu e vem sofrendo ao longo do tempo diversas alterações. O que se tem, na verdade, são os especialistas formulando e reformulando suas posições sobre o que consideram que seja a melhor definição para esse termo, buscando englobar nele os novos sentidos que surgem para o currículo, negando as antigas definições ou destacando as falhas intrínsecas a elas em relação à novas abordagens a respeito de como compreender esse documento. Dessas diferentes definições, Ribeiro (1993) destaca as concepções de currículo de alguns autores, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - O currículo segundo diferentes autores.

Autores	Concepções de Currículo
Foshay, 1969	Currículo é o conjunto de todas as experiências que o aluno adquire, sob a orientação da escola.
Saylor, 1966	Currículo engloba todas as experiências de aprendizagem proporcionadas pela escola.
Phenix, 1958	O currículo é o modelo organizado do programa educacional da escola e descreve a matéria, o método e a ordem do ensino - o que, como e quando se ensina.
Johnson, 1977	Currículo é uma série estruturada de resultados de aprendizagem que se tem em vista. O currículo prescreve (ou pelo menos antecipa) os resultados do ensino; não prescreve os meios.

Fonte: Ribeiro, 1993.

De fato, por ser um campo de estudo iniciado no Brasil por volta dos anos 1920 (LOPES; MACEDO, 2014), portanto, relativamente novo, as propostas de currículo para as I.E. surgiram na mudança do paradigma organizacional dos estudos no país,

quando a Escola Nova no Brasil emergiu quebrando a tradição do ensino jesuítico, que vigorava até então e preconizava que as disciplinas teriam conteúdos característicos e que certas disciplinas melhoram o raciocínio lógico e a memória (LOPES; MACEDO, 2014).

Essa ruptura com o ensino até então tradicional não foi ao acaso. Com os processos de industrialização ocorrendo na Europa e, no começo do século XX, nos Estados Unidos, o Brasil logo percebeu a necessidade de seguir na mesma tendência. Isso implicava que determinadas habilidades e conhecimentos seriam necessários para o estabelecimento da mão de obra fundamental para prosseguir com os planos de industrialização nacional. Era preciso, portanto, ensinar à população determinados conhecimentos básicos, que seriam comuns a todos os indivíduos que frequentam as escolas (LOPES; MACEDO, 2014).

Nesse sentido, fez-se mister responder algumas perguntas, tais como: como definir o que é essencial que todos saibam ao sair da escola? Como definir o que seria útil para o mercado de trabalho existente e o que estava emergindo? Como ordenar os conteúdos a serem ensinados? Aqui, conhecimento e método - constituintes básicos do currículo (SOSTER, 2018) - precisaram ser pensados. Compreendido neste contexto, o conhecimento preconizado pelo currículo refere-se ao conjunto de saberes necessários para que o estudante leve consigo de alguma forma ao sair formado do curso em questão, o legado de acúmulo dos conhecimentos adquiridos ao longo do tempo pela humanidade, permitindo-lhe ser um sujeito ativo em sua vida, tendo sucesso nas áreas de estudo e trabalho, bem como ser um sujeito com capacidade de planejar e projetar novos empreendimentos, seja ele da natureza que se desejar (YOUNG, 2011 apud SOSTER, 2018). Com isso, o conhecimento precisa ser entendido como uma prática simbólica (CAMPOS, 2011), isto é, ele é estabelecido pela ação intermediada pelo sujeito em sua vida cotidiana, sendo fruto das experiências às quais foi exposto durante o seu percurso formativo. Por outro lado, o método refere-se às atividades desenvolvidas pelos professores para que os alunos se envolvam com os conteúdos e tenham uma formação mais plural em termos políticos, econômicos, sociais e culturais (SOSTER, 2018).

Apoiada nesses elementos constituintes, a construção de um documento estável que entregue uma formação sólida aos estudantes é impossibilitada pela não neutralidade do currículo. De fato, é a força resultante de todos os agentes interessados em moldar o currículo que direciona as bases e intenções educativas presentes no

documento, bem como estabelece e realiza as finalidades do ensino escolarizado como entendido por uma ótica específica. Isto é, o currículo em si é um local de disputa, no qual diversas visões de mundo interagem na intenção de formatar um percurso pedagógico que atenda a determinadas demandas, em um momento histórico próprio.

Em termos da sua importância para a escola, concordo com a visão de Soster (2018) de que

O currículo escolar é uma proposta de caminho a ser percorrido pelo educando sob supervisão do educador através de experiências diversas, que desenvolvam habilidades, tais como: cognitiva, motora, artística, afetiva e moral, relacionadas com conhecimentos poderosos que visam o desenvolvimento integral do educando em um sujeito com condições de atuar para a cidadania e o trabalho no âmbito local e global, de forma a explorar conscientemente questões subjetivas, culturais, sociais, políticas e econômicas que impactam sua vida, a fim de transformá-la de acordo com suas necessidades individuais, considerando e respeitando o coletivo no qual se encontra. (SOSTER, 2018, p. 29)

No sentido aqui exposto, portanto, o currículo apresenta características que versam sobre a dificuldade de defini-lo univocamente. Isto é, a definição de o que é e para o que serve o currículo evolui com o tempo e com a necessidade social posta para que ele possibilite formar cidadãos que tenham o arcabouço cognitivo necessário para sustentar o que se compreende como plano nacional (SOSTER, 2018), sendo, portanto, elemento essencial para estruturar e viabilizar as demandas nacionais vigentes para que o indivíduo tenha uma formação que o permita participar ativamente da dinâmica social, cultural, ambiental e política do seu entorno em um determinado tempo histórico.

3.5.1 - BNCC e o Novo Ensino Médio (NEM)

O ensino de Física no Brasil é dado, obrigatoriamente, somente na etapa do Ensino Médio, isto é, nos anos finais da educação básica. Nesta seção, um olhar sobre o histórico do Ensino Médio será lançado, assim como os motivos e leis que suscitaram o surgimento do Novo Ensino Médio. Neste percurso, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC - será trazida à discussão, dando maior ênfase à etapa final do ensino, ou seja, o foco será a BNCC-Ensino Médio (BNCC - EM). Desta forma, pretende-se fazer aqui uma discussão a respeito do que o Ensino Médio representa para a educação básica, os objetivos deste período de estudo ao longo da sua trajetória de mudanças e consolidação e as disputas sobre as suas diretrizes. Os atores envolvidos na modelagem atual das propostas desta etapa de ensino serão evidenciados, concomitantemente com a análise

dos acontecimentos até a elaboração da proposta que vigora atualmente, tornada lei em 2017.

A história da educação no Brasil é a história da recorrente tentativa das classes privilegiadas de excluir as minorias do sistema escolar (CURY, 1998). Fosse por meio do impedimento de negros e mulheres de acessarem a rede pública de ensino no século XIX ou pela elaboração de leis que transformassem o ensino das minorias em apenas uma produção em série de mão-de-obra para o trabalho nas fábricas e indústrias nas primeiras décadas do século XX, a tensão social brasileira sempre esteve presente nas instâncias de ensino ao longo da história (CURY, 1998), cerceando direitos aos menos favorecidos e objetivando satisfazer os anseios das classes dominantes. Desde o momento em que o ensino secundário começou a fazer parte da estrutura educacional das cidades e províncias brasileiras, ainda no século XIX, com a fundação Colégio Pedro II, em 1837, seu surgimento não veio para servir ao povo, mas, sim, para formar as elites. Usufruíram deste ensino os postulantes livres e privilegiados, em geral, homens, que pleiteavam vagas para tornarem-se bacharéis ou médicos, quando não, objetivavam adentrar no quadro de funcionários da burocracia estatal local (CURY, 1998). Isto é, o ensino secundário tinha como função principal preparar os candidatos para os exames admissionais dos cursos superiores, nos quais estes homens se profissionalizariam e ocupariam os cargos de maiores responsabilidades dentro da estrutura social, conduzindo os rumos da sociedade e da nação (Ibid).

Nas primeiras décadas da escolarização no nosso país, o ensino secundário implementado era algo distante do povo, com um objetivo que não incluía uma abrangência social. Por conta disso, Cury (1998) observa que, durante este período da história do ensino básico, haviam duas redes de ensino: uma para os privilegiados, que faziam o ensino secundário, e uma para o povo, que faziam, quando possível, somente o primário, suficiente para ocupar os cargos de menores responsabilidades. Ao longo dos anos, porém, diversas leis foram criadas para adequar a educação às necessidades trabalhistas do mercado nacional e internacional. Dessa forma, o ensino secundário foi se tornando mais popular, mais geral.

Em que pese esse movimento do governo federal para uma abertura da educação aos não privilegiados, ainda é possível considerar que o ensino secundário continuou por muito tempo sendo pouco democrático e sendo ainda constituído de duas redes de ensino paralelas. Uma das redes tinha as funções formativa e propedêutica, isto é, dava o conhecimento necessário para os indivíduos viverem em sociedade e os preparava

para os exames dos cursos universitários (ensino para os privilegiados); a outra rede, tinha as funções formativa e profissionalizante, preparando os indivíduos para a vida social e para exercerem uma função econômica (artesanal, industrial, técnica etc) (CURY, 1998).

Uma alteração de perspectiva deste cenário aconteceu em 1988, quando a constituição da redemocratização nacional passou a denominar o 1º Grau de Ensino Fundamental e o 2º Grau de Ensino Médio, assinalou a gratuidade da educação básica (Ensino Fundamental e Médio) e promulgou a universalização progressiva do acesso à educação. Antes disso, em 1971, a lei 5.692 fixou as Diretrizes e Bases para o ensino, modificando o nome de ensino primário e secundário para 1º Grau e 2º Grau, respectivamente, com o segundo grau sendo um período de estudo profissionalizante obrigatório (CURY, 1998). Com a reforma trazida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996)(Brasil, 1996), essa separação ganhou um novo formato, como veiculado em propaganda do Ministério da Educação no final dos anos 90, na qual o texto publicado no jornal Folha de São Paulo é reproduzido a seguir:

Aprender para a vida. Esta é a filosofia básica da reforma do Ensino Médio que o Ministério da Educação (MEC) vem implementando no País. A reforma começou com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996. Um dos pontos principais da reforma é a separação da Educação Profissional do ensino regular. A partir de agora, a formação técnica é um complemento da Educação Geral e não um pedaço dela. Com essa mudança, o ensino profissional pode ser cursado ao mesmo tempo que o Ensino Médio, mas o aluno tem que fazer os dois cursos para receber o diploma (FOLHA DE S. PAULO, 1999 apud KUENZER, 2000, p. 16).

Como consequência da LDB de 1996, a Câmara de Educação Básica (CEB) por meio da Resolução nº 3, de 26 de junho de 1998 instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio no Brasil (Brasil, 1998). Nestas diretrizes, como descrito por Kuenzer (2000), o modelo educacional vigente naquela época, teoricamente, se propunha a oferecer uma educação que não fosse para o momento econômico ou histórico, mas para a vida toda do cidadão. Esta educação mais geral seria o Ensino Básico comum, que cumpriria as funções propedêuticas e de formação que esta etapa da escola básica historicamente tem como proposta. Isto é, a educação profissional e o ensino regular seriam sistemas distintos, mas o estudante poderia optar por fazer os dois concomitantemente, sem ter a obrigação de ter um ensino técnico obrigatoriamente mas, sem perdas no ensino geral.

Com o avanço das tecnologias de produção capitalista, fosse para operar máquinas, ou para coordenar e planejar as ações no local de trabalho, no final do século XX já se cobrava dos trabalhadores um determinado nível intelectual e já era necessário que o cidadão possuísse um nível mais elevado de instrução formal. O Ensino Médio, neste contexto histórico, se tornou um pré-requisito para que o cidadão pudesse almejar um cargo que não fosse de extrema precarização e de alta exploração do trabalhador. Porém, o ensino técnico representaria um ganho curricular para o estudante, pois possibilitaria uma formação profissional concomitante ao fim do ensino básico. Neste sentido, essas mudanças seriam a contextualização do ensino das salas de aula ao mundo exterior, possibilitando que os *Alumni* recém formados pudessem participar da dinâmica econômica social vigente em melhores condições. Sobre as mudanças necessárias na perspectiva do ensino, segundo Kuenzer , seria

preciso outro tipo de pedagogia, determinada pelas transformações ocorridas no mundo do trabalho nessa etapa de desenvolvimento das forças produtivas, para atender às demandas da revolução na base técnica de produção, com seus profundos impactos sobre a vida social (KUENZER, 2000, p. 20).

Ainda de acordo com a autora, “a elaboração de uma nova proposta pedagógica que conduza a essa formação de novo tipo não é um problema pedagógico, mas um problema político” (KUENZER, 2000, p. 20). Essa abordagem do ensino não como uma questão que se encerra em sala de aula mas que é, essencialmente, uma questão política de como preparar a sociedade para o projeto de país que a política delineia, é o que norteia a construção dos currículos escolares, segundo a política educacional implementada. Dessa forma, diferentes governos irão entender o ensino de diferentes formas, com diferentes funções para a sociedade e para o cidadão. Os embates na esfera política representam, portanto, uma defesa de interesses de atores que mobilizam partes da sociedade em prol da implementação da sua perspectiva política da função social da educação.

Cury (1998) aponta que, já no final do século 20, a influência nas diretrizes curriculares e direcionamentos do Ensino Médio era disputada por forças ligadas ao capital internacional e organizações compostas por pesquisadores ou servidores da educação. Esse movimento deu-se, em certa parte, ao fato de a própria LDB ter um caráter mercadológico em alguns pontos. Dentre muitos outros itens, esta lei traz que “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (Brasil, 1996, Art. 1º, § 2º) e que uma das finalidades do ensino básico é “a preparação básica

para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores” (LDB, 1996, Art. 35, item II). Desta forma, havia-se um cenário propício para a interpretação do que seria vincular a educação básica ao mundo do trabalho e como se fazer isso, bem como a forma que se daria esse ensino para preparar o educando à sociedade e a adaptar-se à novas condições de ocupação. Com isto, uma disputa pela determinação das funções do Ensino Médio era, e ainda hoje é, travada por atores ligados às políticas públicas educacionais no Brasil. Estes atores são “comunidades de especialistas que defendem perspectivas de grupos de interesses, que passam a uma disputa de ideologias, valores e forças políticas” (TISATTO; BENTO, 2021, p. 768).

Embora Cury aborda que o Ensino Médio é lido por algumas pessoas como “nível de ensino esquecido, por isso “médio”, ou em segundo plano, secundário, local de reprodução e discriminação” (CURY, 1998, p. 03), o autor considera esta etapa do ensino como portadora de três funções muito importante na formação do cidadão: formativa, propedêutica e profissionalizante. Isto é, no ensino médio o estudante deve ter acesso aos prolegômenos científicos que o possibilite acessar um curso de formação superior, bem como os fundamentos necessários para se viver na nossa sociedade. A desvinculação de qualquer uma destas 3 funções do ensino no nível médio, portanto, se configura como uma perda na função objetivada desta etapa dos estudos, assim como a ênfase exacerbada em uma destas funções também não seria de todo benéfica para o estudante. O equilíbrio entre o preparo para a vida, para o mercado de trabalho e para a continuidade dos estudos em um nível superior é uma realidade ainda não alcançada pelas formulações curriculares do Ensino Médio.

Mesquita e Lelis (2015, p. 822) destacam que Castro (2009) lança um olhar para esta etapa do ensino básico observando que ele “continua sendo ponto de encontro das muitas contradições”(Castro, 2009 apud Mesquita; Lelis, 2015, p 822) bem como citam que, para este autor, os alunos ficam submetidos a “currículos extensos, com muitas disciplinas para os alunos aprenderem e pouco tempo de aula, e do ensino descontextualizado com a vida real e profissional dos alunos” (Ibid, p. 822). Mesquita e Lelis (2015) ainda evidenciam que diversas são as críticas a essa etapa do ensino, sejam relativas à qualidade do ensino ofertado, seja à falta de identidade que esse segmento apresenta em termos de dualismo entre formação profissional e educação geral, políticas públicas desencontradas ou contraditórias e ensino descontextualizado. Desta forma,

notamos que os autores compartilham, se não a mesma visão negativa sobre a realidade do Ensino Médio brasileiro, uma visão semelhante, com diversas questões a serem resolvidas para que o ensino no nível médio seja mais adequado ao momento tecnológico e econômico do mundo atual, e que atue nas demandas histórico-sociais que o ensino brasileiro ainda não logrou êxito em resolver.

A reforma do Ensino Médio foi tema de discussões e debates por décadas, devido aos seus inúmeros problemas curriculares e de objetivos, como Mesquita e Lelis (2015) apontam. A primeira versão do que se tornaria a BNCC atual data de setembro de 2015, ainda no Governo Dilma Rousseff, e foi publicada em caráter preliminar. Era um documento propositalmente sem muitas orientações e com uma proposta de não discriminação de conteúdos, o que deveria implicar em uma maior participação dos docentes e suas organizações coletivas na construção do que seria ensinado de acordo com as características da escola. Essa versão já trazia os objetivos de aprendizagem e dividia-se em campos de experiência (ensino infantil) e áreas (ciências naturais, linguagens, ciências humanas e matemática) para o ensino fundamental e médio (NEIRA; ALVIAN JÚNIOR; ALMEIDA, 2016).

As diversas críticas feitas a esse documento se deram muito por conta da não descrição dos conhecimentos que eram objetivados de se adquirir durante o período da escola básica e por não trazer de forma explícita um engajamento contra as políticas educacionais alinhadas às demandas neoliberais do mercado. Após algumas consultas públicas e as contribuições da sociedade civil, institutos, universidades e especialistas, em maio de 2016 foi publicada a segunda versão deste documento, contendo uma série de mudanças que visavam absorver as contribuições que a primeira versão recebeu e se colocar mais em conformidade com as críticas. Essa versão ampliou a concepção de alguns termos utilizados na primeira versão, como área, segmento e componente, trazendo, ainda, um fortalecimento dos objetivos. Com isso, esperava que após os seminários estaduais entre junho e agosto de 2016, a versão definitiva deste documento seria encaminhada ao Conselho Nacional de Educação (CNE) (NEIRA; ALVIAN JÚNIOR; ALMEIDA, 2016). De fato, o que ocorreu foi que uma nova versão surgiu após audiências públicas realizadas pelo CNE nas regiões do país. Dessas audiências resultou uma terceira versão da BNCC, que foi votada e aprovada pelo CNE, mas só para as versões finais da BNCC para o Ensino Infantil e Fundamental (ALVES; OLIVEIRA, 2022). Para a BNCC do Ensino Médio que atualmente vigora, o caminho

foi um pouco diferente por que outros atores participaram do processo de construção e disputa de projeto educacional desta etapa do ensino.

Objetivando sanar os diversos problemas apontados em debates, seminários e discussões entre representantes de diversas organizações ligadas ao ensino, uma de reformulação do Ensino Médio brasileiro foi feita pela Comissão Especial destinada a promover Estudos e Proposições para a Reformulação do Ensino Médio – CEENSI - e tomou a forma do Projeto de Lei nº 6840/2013. Este projeto de lei acumulou “dezessete meses de funcionamento[...] dezenas de Audiências Públicas, Seminários Estaduais e um Seminário Nacional” (Brasil, 2013, p. 07) e propunha alterações na Lei nº 9.394, modificando a carga horária do Ensino Médio de 800 horas em 200 dias letivos anuais para 1400 no mesmo período (Brasil, 2013, Art. 24). Ou proposta de alteração curricular visava a inclusão de temas transversais como prevenção ao uso de drogas e álcool, educação ambiental, educação para o trânsito, educação sexual, entre outros (Ibid., Art. 36, § 3º), opções formativas para os alunos da última série (ou equivalente) do EM (Ibid., Art. 36, § 5º) sem perdas ou exclusão dos componentes e conteúdos curriculares com especificidades e saberes próprios (Ibid., Art. 36, § 6º), além de uma série de alterações que visavam priorizar “a interdisciplinaridade, a transversalidade e a maior interação e articulação entre os diferentes componentes e conteúdos curriculares” (Brasil, 2013, p. 08), de forma a torná-lo “atraente para os jovens e possibilitar sua inserção no mercado de trabalho, sem que isso signifique o abandono da escola” (Ibid., p. 07), uma vez que chegou-se ao consenso de que o currículo do EM era, além de ultrapassado, “extremamente carregado, com excesso de conteúdos, formal, padronizado, com muitas disciplinas obrigatórias numa dinâmica que não reconhece as diferenças individuais e geográficas dos alunos”(Ibid., p. 07). As diversas alterações eram de caráter mais formativo e propedêutico, embora o projeto propusesse, também, a existência de itinerários formativos por área do conhecimento (linguagens, matemática, ciências da natureza e ciências humanas), por um dos quais os alunos deveriam optar.

No entanto, com o “golpe de 2016” (FERRETI; SILVA, 2017, p. 400) sofrido pela presidenta Dilma Rousseff, em agosto de 2016, foi editada a Medida Provisória (MP) nº 746, de 22/09/2016, conhecida como “Novo Ensino Médio”(Brasil, 2017), já no governo Michel Temer e sem que houvesse tempo ou debate sobre o texto proposto. Com isso, a proposta da CEENSI foi completamente desconsiderada. O Caput da Medida Provisória 746/2016 descreve que ela

Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências (BRASIL, 2016)

Segundo o site do Congresso Nacional, as Medidas Provisórias “são normas com força de lei editadas pelo Presidente da República em situações de relevância e urgência”(Brasil, [2010-2024]). Esta Medida Provisória (MP), que se tornou lei (nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017) trazia na sua exposição de motivos 25 itens, dos quais 23 eram para justificar a sua urgência e relevância.

Os argumentos trazidos pela MP a favor de que a implementação deste novo formato do Ensino Médio era melhor que o sistema vigente até então são: possibilitar que esta etapa do Ensino Básico cumpra sua função social, que é “consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, bem como formar indivíduos autônomos, capazes de intervir e transformar a realidade” (Brasil, 2016, Item 2); diversificar o currículo do EM (como previsto nas Diretrizes e Bases do Ensino Médio de 1998, alteradas em 2012); fazer com que o ensino dialogue com “a juventude, com o setor produtivo, tampouco com as demandas do século XXI”, uma vez que uma pesquisa “realizada pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento – Cebrap, com o apoio da Fundação Victor Civita – FVC, evidenciou que os jovens de baixa renda não veem sentido no que a escola ensina” (Ibid, Item 4). Nestes argumentos apresentados, a MP traz a flexibilização curricular por meio da proposta de diversificação curricular como destaque para, desta forma, alegar que isso proporcionaria aos jovens estudantes uma melhor chance de colocação no mercado de trabalho, ignorando, porém, os ônus advindos dessa flexibilização, como menos tempo para se aprofundar no estudo de disciplinas que não estão no itinerário escolhido pelo estudante.

Além disso, outros argumentos são apresentados, como: melhorar o desempenho educacional e aumentar o número de jovens frequentando as escolas (o que melhoraria, segundo o texto, os resultados sociais e econômicos do país); melhorar os péssimos resultados educacionais que foram evidenciados por pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, na época; mudar o modelo de ensino da época, pois ele seria “um modelo prejudicial que não favorece a aprendizagem e induz os estudantes a não desenvolverem suas habilidades e competências”(Ibid, Item 13); preparar a população jovem brasileira para o mercado de trabalho, uma vez que, segundo estimativas, o total de jovens atingirá seu ápice até

2022, jovens que “entrarão no mercado de trabalho nas duas próximas décadas, razão pela qual se mostra urgente investir para que o Brasil se torne um País sustentável social e economicamente”(Ibid, Item 15); aumento de 13,6% para 20% no número de jovens que não estudam e não trabalham. Até aqui, a MP foca muito no mercado de trabalho para os jovens, pensando neste massa de estudantes mais como executores de tarefas do que como possíveis pensadores, criadores, artistas etc; isto é, quase exclui a possibilidade de escolhas que visem um futuro voltado para um mercado de trabalho de cunho intelectual.

Para citar outros argumentos utilizados, temos: implementar um modelo educacional que ofereça ao jovem “opções de aprofundamento nas áreas do conhecimento, cursos de qualificação, estágio e ensino técnico profissional de acordo com as disponibilidades de cada sistema de ensino, o que alinha as premissas da presente proposta às recomendações do Banco Mundial e do Fundo das Nações Unidas para Infância – Unicef” (Ibid, item 18); parar o retrocesso do ensino Brasileiro; flexibilizar o ensino médio, como em alguns países, nos quais os alunos escolhem um itinerário formativo a partir dos 15 anos de idade (Ibid, Itens 20 e 21); ampliar progressivamente a jornada escolar e “criação da Política de Educação em Tempo Integral de Fomento à Implantação de Escolas em Tempo Integral para o ensino médio de escolas estaduais” (Ibid, Item 24).

Das críticas que o Ensino Médio mais recebe e recebia antes da MP, pode-se destacar alguns problemas expostos pela presidência para justificar essa medida em regime de urgência: a baixa qualidade da educação oferecida pelo EM, a baixa efetividade dos profissionais do campo educacional, a necessidade de uma reestruturação das redes de educação nacional e a necessidade da reformulação o currículo. Esses problemas são apontados por Tisatto e Bento (2021) como sendo alvos de constantes críticas e discussões. Se considerarmos esses problemas citados por Tisatto e Bento como pilares da nossa educação básica, é notório que não são medidas em caráter de urgência que irão modificar esse cenário. Afinal, todos esses problemas apontados pelos autores são solucionáveis somente com tempo, investimentos e participação da comunidade escolar e especialistas, o que não está implícito no texto da MP 746 de 2016.

Ganhando força imediatamente com a ascensão do novo Presidente da República, a reforma da educação no nível médio, como foi feita, pulverizou os direitos sociais da população brasileira, em especial, o direito de crianças e jovens à educação na

etapa final do ensino (CÁSSIO; GOULART, 2022). Outrossim, ao sinalizar quem eram seus aliados, o governo então estabelecido mostrou seu compromisso com a agenda neoliberal, mostrando que a educação de qualidade não seria mais um direito garantido, pelo contrário, seria uma mercadoria a ser consumida por quem pudesse pagar. Esta MP do governo Temer possuía força de lei e foi homologada pelo Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno nº 15/2018, aprovado em 4 de dezembro de 2018. Esta reforma institui, na prática, o que ficou conhecido como Novo Ensino Médio, ou “NEM”.

Na contramão das discussões feitas sobre o modelo educacional desejado, questões importantes como estrutura, fomento e financiamento da educação e também a formação de professores e estudantes não foram devidamente respeitadas por esta MP. O tempo de maturação das ideias, debates coletivos e penetração dentro da comunidade escolar foi inexistente, não dando possibilidade para uma avaliação dos ganhos e das perdas que a proposta poderia representar para quem seria diretamente impactado com esta medida, ou seja, a comunidade escolar.. No tocante à qualidade do ensino esta MP permitiu que “profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino” (BRASIL, 2016, Art. 6º, item IV) atuassem no sistema público de ensino, isto é, pessoas sem a formação adequada e sem preparo podem assumir salas de aula, submetendo os estudantes do Ensino Médio a terem aulas com pessoas sem qualificação para a função. Sobretudo, esta lei concretizou a homologação do descaso do governo no tocante ao financiamento da educação pública, principalmente pela possibilidade de se utilizar dos recursos públicos para repasse a

entidades paraestatais, em especial, do “sistema S (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; Serviço Social da Indústria; Serviço Social do Comércio; Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural; Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo; Serviço Social do Transporte). Isso foi possível na medida em que permitiu o cômputo das matrículas dessas entidades na modalidade técnica profissional articulada ao Ensino Médio e de aquelas relativas aos itinerários formativos (BRASIL, 2021), dividindo, com isso, os poucos recursos da educação com esses entes privados, além de induzir e estimular a disputa pelo fundo público (DOMINICANO; ADRIÃO, 2022).

Com isto, o aporte financeiro a este novo modelo educacional adotado contará com a aquisição empréstimos internacionais junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para viabilizar a implementação dos novos currículos, com acordos que possibilitam, ainda, que o setor privado assessorie e organize parte dos currículos (DOMINICANO; ADRIÃO, 2022). Isso, na prática, representa que as parcerias público-privadas são, para o governo, a forma mais adequada de gerir a

educação, ignorando que as empresas do setor privado têm seu maior compromisso com o próprio lucro financeiro, e não com a qualidade de ensino que oferecem aos estudantes.

No momento atual, a reforma do Ensino Médio vem promovendo movimentos semelhantes aos gerados pela LDB em termos de debates sobre a função da educação para o cidadão e para a sociedade. Diferentes atores com pontos de vista divergentes a respeito das propostas aprovadas pela reforma atual se confrontam no âmbito político por conta das diretrizes estabelecidas por esse novo modelo de Ensino Médio.

A reforma é um ponto de conflito entre associações acadêmicas - como a Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e a Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE) - e entidades sem fins lucrativos, em especial, entidades ligadas à empresas de capital aberto como o banco Itaú, o banco Bradesco, Unibanco, Gerdau, Natura, Fundação Victor Civita, Fundação Roberto Marinho (Tisatto; Bento, 2021), que se destacaram pelo protagonismo no tensionamento por uma reforma do Ensino Médio e criaram o “Movimento pela Base Nacional Comum” (TISATTO; BENTO, 2021).

O conflito existente entre estes grupos é fundamentalmente estabelecido na definição do que se entende como problemas a serem enfrentados, das alternativas possíveis e das soluções (CAPELLA, 2018) a respeito do Ensino Médio. Isto é,

A questão crítica é como um problema ou uma demanda se torna ou não o foco de preocupação e interesse dentro de uma política. Em outras palavras, como um problema passa a ser visto como um assunto importante e apropriado de atenção? (COBB; ELDER, 1971, p. 903-904 apud CAPELLA, 2018, p. 17).

É lugar comum dizer que o ensino público brasileiro tem problemas que precisam ser resolvidos de forma urgente. Porém, há questões que impactam diretamente uma camada social do sistema de ensino, e não a outra. Quando pensamos nas funções do ensino, como Cury (1998) traz, podemos perceber que a histórica divisão do ensino em duas redes nos tempos mais antigos não é uma ideia superada, visto que vivemos em um sistema com uma proposta de tornar o ensino dos pobres nas escolas públicas um sistema para formar trabalhadores, enquanto que, paralelamente, o ensino das escolas particulares da elite seriam onde os estudantes se formariam com possibilidade de mais escolhas na vida.

Diversas são as alegações sobre o que precisa de melhorias no EM, assim como são abundantes os entendimentos sobre de que forma o ensino deve mudar. Em lados

opostos do conflito, governo e entidades educacionais disputam espaço político e apoio para a manutenção ou alteração nos princípios norteadores da BNCC.

Cássio e Goulart (2022) mostram que

A fim de camuflar o caráter regressivo da reforma e forjar um consenso social sobre sua urgente necessidade, a propaganda do ‘Novo’ Ensino Médio ocupou-se, desde o início, de culpabilizar escolas e profissionais da educação por um fenômeno social complexo e multicausal: o grande contingente de jovens egressos/as do ensino médio que não prosseguem os estudos no ensino superior e nem encontram uma colocação profissional – a frivolamente denominada ‘geração nem-nem’. Desde a edição da MP n. 746/2016, a propaganda divulgou maravilhas sobre o NEM; mas também transformou escolas e professores/ as em bodes expiatórios do propalado ‘desencanto da juventude’ com o ensino médio público brasileiro. Este seria antiquado, desvinculado das demandas profissionais contemporâneas e inchado de conteúdos sem grande utilidade para a juventude (CÁSSIO; GOULART, 2022, p. 286).

A reforma que a lei nº 13.415 representa traz diversas alterações para o Ensino Médio, desde o número mínimo de horas obrigatórias durante esta etapa da Educação Básica até a criação dos Itinerários Formativos (Brasil, 2017), que é uma estratégia de diferenciação curricular para os estudantes. No NEM, a carga horária fica dividida entre Formação Geral Básica (1800h) e Itinerários Formativos (1200h). Os Itinerários Formativos já existiam na proposta do CEENSI mas, diferente da proposta do NEM, não propunha uma diminuição da carga horária para disciplinas escolares de conhecimento geral. A proposta atual, por meio desta flexibilização curricular da educação, aumenta os riscos do crescimento das desigualdades educacionais e o estreitamento das possibilidades de futuro para os jovens pobres (FERNANDES; FERNANDES, 2022).

Neste sentido, a terceira versão da BNCC para o Ensino Médio sofre duras críticas sobre a universalização desta etapa do ensino. Como apontado por Marcom e Aragão (2022)

Uma das principais críticas apontadas a esse novo modelo de EM é a ampliação da heterogeneidade na formação dos jovens, que liquidaria com o direito universal da formação básica de mesma qualidade para os jovens (FRIGOTTO, 2021; OSTERMANN; REZENDE, 2021). Isto reflete-se na escolha dos estudantes por um determinado IF, que irá direcioná-lo para um “aprofundamento” em uma determinada área do conhecimento. Assim, dentro de uma mesma escola, teremos grupos de estudantes com formações distintas ao final da terceira série do EM (MARCOM; ARAGÃO, p. 2, 2022).

Ainda, Leandro Filho, Francisco e Alaniz (2020), Soster (2018) e Ferreti e Silva (2017) apontam que o avanço do neoliberalismo sobre as escolas influencia na sucateização do ensino e sugerem que a diminuição da carga horária ou extinção da

obrigatoriedade de disciplinas como Filosofia, Sociologia, Artes e Educação Física tendem a apenas formar cidadãos que atendam ao modelo econômico neoliberal, possuindo os requisitos para uma participação efetiva no mercado global de conhecimento (CHIZZOTI PONCE, 2012), porém, com uma formação deficitária para um convívio harmônico em sociedade. Nas palavras de Soster (2018),

[...]e também convivemos em uma economia-política neoliberalista que tende a desempoderar o Estado, incentivando a privatização da educação, saúde e segurança, e estimulando a competição entre as organizações, intensifica a tendência de formar indivíduos que atendam prioritariamente ao modelo econômico deixando para o segundo plano a formação do cidadão para o convívio harmônico em sociedade. Com foco prioritário no mercado de trabalho. Santomé (2013) alerta que um grande número de estudantes busca as Instituições de Ensino Superior (IES) interessados em obter determinados certificados e títulos, contrapondo a necessidade de se sentirem realizados como pessoas e cidadãos responsáveis[...] (SOSTER, 2012, p. 28).

O currículo do Novo Ensino Médio é composto pela Base Nacional Comum Curricular e por Itinerários Formativos, organizados em cinco Áreas do Conhecimento (Brasil, 2017). São eles: Linguagens e suas tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional (Brasil, 2017, p. 468). A organização básica das Áreas do Conhecimento se dá por uma série de Competências Específicas. Por fim, cada Competência Específica tem as suas habilidades específicas atreladas. Desta forma, os conteúdos e temas estudados em sala de aula devem se dar de forma a trabalhar no desenvolvimento de uma determinada habilidade específica daquela disciplina escolar que, por sua vez, se dá por meio do trabalho com uma Competência Específica.

A BNCC traz o conceito de competência como sendo a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores” (Brasil, 2017, p. 08) para resolver questões do cotidiano, do exercício pleno da cidadania e das questões do trabalho. As habilidades, por sua vez, “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (Brasil, 2017, p. 29).

Abaixo, reproduzimos as Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e as Habilidades Específicas trazidas pela BNCC. Analisando as competências específicas para ciências da natureza e suas tecnologias, evidenciamos a utilização de um texto com uma proposta de competências que possibilitam tanto uma interpretação mais tecnicista dos conteúdos propostos para o ensino quanto uma

interpretação mais humanista. O caráter generalista do texto propõe uma contemporaneidade do conhecimento e dos objetos de estudo, que pode ser exemplificada com escolha dos autores do texto por expressões como “processos tecnológicos”, “interação e relação entre matéria e energia”, “processos produtivos”, “impactos socioambientais” e “melhorem as condições de vida”, presentes no texto da Competência Específica 1.

Figura 2: Competências Específicas da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio.



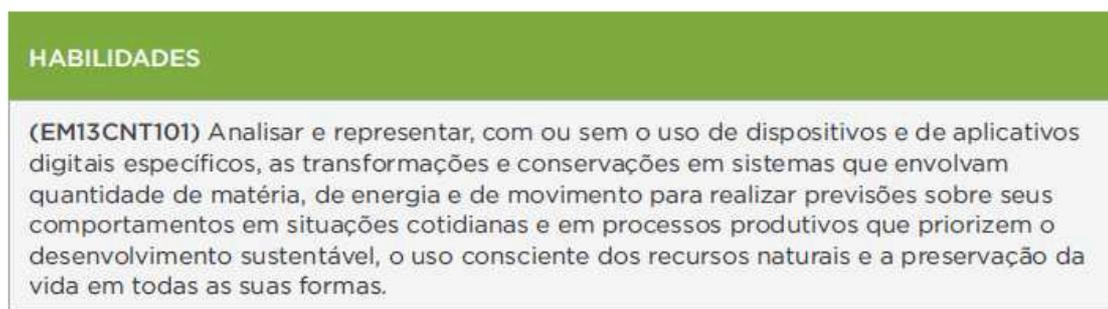
Fonte: BNCC (2017, p. 553)

A Competência 2, por outro lado, traz um texto que se utiliza de argumentos que se atrelam mais a uma perspectiva científica do ensino, em uma visão mais alinhada com a utilização da ciência para a compreensão dos fenômenos naturais do Cosmo. Já a Competência 3 traz um viés mais prático dos conteúdos científicos propostos, exemplificados em expressões como “aplicação do conhecimento científico e tecnológicos e suas implicações no mundo” e “propor soluções”. A presença da

tecnologia como parte dos conhecimentos necessários ao aprendiz é apresentada de forma explícita tanto na competência 1 quanto na competência 3, que traz, inclusive, a utilização de TDIC em seu texto. A Física, no entanto, pode ser percebida em todas as 3 competências apresentadas.

Para a Competência Específica 1, as Habilidades Específicas relacionadas são:

Figura 3: Habilidades relacionadas à Competência 1 das Ciências Naturais e suas tecnologias.



Fonte: BNCC (2017, p. 555)

De todas as habilidades descritas associadas à Competência 1, somente a EM13CNT105 não tem uma associação direta à Física ou à tecnologia. As demais habilidades trazem marcadores textuais que enfatizam essa relação. Esses marcadores textuais são palavras que remetem a conceitos ou procedimentos físicos ou tecnológicos. Como exemplo, temos os conceitos de “matéria”, “energia”, “dispositivos ou aplicativos digitais” e “movimento”, presentes na habilidade EM13CNT101. Semelhantemente, temos “sistemas térmicos” e “variáveis termodinâmicas” (habilidade EM13CNT102); “radiações” e “energia elétrica” (habilidade EM13CNT103); “reatividade” (EM13CNT104); “dispositivos e aplicativos digitais” e “eficiência energética”(EM13CNT106) e “geradores”, “motores elétricos”, “bobinas” entre outros (EM13CNT107).

Como seria de esperar, as habilidades relativas à Competência 2 das Ciências Exatas e suas Tecnologias têm menos relação com a disciplina de Física e com tecnologias, uma vez que a própria Competência 2 não tem relação direta com Física. É uma competência que se relaciona mais com processos biológicos, geológicos e ambientais.

Entretanto, as habilidades EM13CNT202, EM13CNT203, EM13CNT204 e EM13CNT209 trazem a possibilidade da utilização de tecnologias digitais para serem

desenvolvidas. Na habilidade EM13CNT205, a tecnologia está presente dentro do conceito de processos tecnológicos. Além disso, a habilidade EM13CNT204 e a EM13CNT209 trazem conceitos físicos utilizados no estudo do movimento de corpos celestes e na evolução e desenvolvimento de sistemas estelares.

Para a Competência Específica 2, as Habilidades Específicas relacionadas são:

Figura 4: Habilidades relacionadas à Competência 1 da área de Ciências Naturais e suas Tecnologias.

HABILIDADES
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: BNCC (2017, p. 557)

As habilidades relacionadas à Competência 3 são mais voltadas para aspectos de interpretação, divulgação e utilização da ciência no cotidiano e na publicização de resultados científicos. Embora o verbo “analisar” esteja presente como ação principal em três das sete habilidades relacionadas, os demais verbos são “construir”, “comunicar”, “interpretar” e “investigar”, mostrando que as habilidades têm um caráter mais da utilização dos conhecimentos científicos com um viés mais de interações interpessoais, aplicando o conhecimento sobre a natureza no cotidiano.

Finalmente, para a Competência Específica 3, as Habilidades Específicas relacionadas são:

Figura 5: Habilidades relacionadas à Competência 1 da área de Ciências Naturais e suas tecnologias.

HABILIDADES
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano
(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: BNCC(2017, p. 559-560)

Todas as competências trazidas pela BNCC-EM estão relacionadas com as 10 Competências Gerais da Educação Básica no sentido de ser o aprofundamento, a consolidação e a ampliação delas na etapa final do ensino, em termos das características da Área de Conhecimento em questão (Brasil, 2017, p. 471). As 10 Competências Gerais, trazidas pela BNCC, são apresentadas abaixo.

Figura 6: Competências Gerais da Educação Básica.

COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA
1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive

tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

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

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: BNCC(2017, p. 09-10)

Sendo um documento de caráter normativo, a BNCC é uma referência nacional para a elaboração dos currículos dos sistemas e rede escolar dos Estados, assegurando e respeitando a autonomia dos entes federados e das escolas (Brasil, 2017). As 10 competências básicas estabelecidas por este documento para a educação básica inter-relacionam-se, bem como se desenvolvem no decorrer dos anos de ensino do educando, visando uma construção de habilidades e conhecimentos necessários para a vida na sociedade contemporânea.

Por tratar-se de um direito subjetivo de todo cidadão brasileiro, o Ensino Médio tem a necessidade de ser universal e garantir, assim, o acesso a essa etapa da educação básica para a população em geral. Constituindo-se, ainda, como um “gargalo na garantia do direito à educação” (Brasil, 2017, p. 461) no nosso país, a etapa final da educação básica é crucial para que as demandas e aspirações das gerações atuais e futuras de estudantes tenham vínculos com a realidade, com a educação servindo de pavimento para o caminho a ser percorrido pelos mais jovens.

O ensino de Física, com os conteúdos como proposto pela BNCC na Área de concentração das Ciências da Natureza e suas tecnologias, traz conteúdos ligados à tecnologia tanto nas Competências Gerais quanto nas Habilidades Específicas de cada competência, porém, de forma ainda tímida e não muito determinante. Como as especificidades de cada uma das ciências naturais não são pormenorizadas, não é garantido que os temas de Física tratados em sala de aula conterão uma abordagem com a utilização de TDIC.

Muitos dos aspectos neoliberais deste documento encontram-se diluídos nas competências a serem desenvolvidas, e servem de parâmetro para uma análise do que se espera dos estudantes que se formam no Ensino Médio e vão para o mercado de trabalho. Essas expectativas mercadológicas dizem respeito às habilidades esperadas para os estudantes e que servem para as empresas e indústrias atuais, cada dia mais desejosas por pessoal com uma base sólida de conhecimentos gerais básicos, mas sem muita profundidade nas temáticas estudadas, sendo proficientes para as tarefas básicas do mercado de trabalho sem, no entanto, desenvolvidos senso e a análise crítica.

Uma vez que o documento não delibera sobre o que deve ser feito pelos Estados e pelas escolas mas, sim, determina um currículo básico para ser o guia das propostas escolares Brasil afora, cada ente da federação deverá desenvolver seu próprio currículo, baseado na BNCC. Dessa forma, diversas são as propostas de desenvolvimento dos currículos estaduais e das escolas sob esse currículo. Um exemplo desses currículos elaborados pelos Estados é o Currículo Paulista.

A seguir, abordaremos o Currículo Paulista, buscando analisar os aspectos mais relevantes que esse documento traz e como ele absorve a BNCC na sua proposta curricular.

3.5.2 - Currículo Paulista

O Currículo Paulista (CP) é um documento que organiza a educação básica (ensino fundamental e ensino médio) no Estado de São Paulo. Em seu texto inicial, alega-se que o documento foi construído em colaboração com Universidades, diversos Institutos, Centros e Associações educacionais, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, o Conselho Estadual de Educação e a Faculdade Zumbi dos Palmares, além dos quase 99 mil participantes entre estudantes, profissionais da educação e sociedade civil do Estado de São Paulo e dos Municípios Paulistas (SÃO PAULO, 2020), no entanto, como Freitas (2020) destaca, essa coletividade na construção dos documentos curriculares é contradita quando se percebe que os professores têm a sua autonomia cerceada pelo currículo e suas diretrizes, inclusive, tendo o material de trabalho sendo produzido por profissionais convidados pela Fundação Vanzolini a produzirem a proposta curricular, como no caso do “São Paulo Faz Escola”, política pública instituída nas escolas estaduais paulistas em 2008, no governo José Serra e que se constitui na elaboração de materiais para alunos, professores e gestores, sendo parte de uma série de medidas da Secretaria de Educação do Estado (CATANZARO, 2012).

No sentido de organização, o CP visa orientar a reelaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas do estado com as novas diretrizes implementadas pela BNCC em termos de organização espaço-temporal dos conhecimentos que se pretende garantir aos estudantes, assegurando, assim, as aprendizagens essenciais para um integral desenvolvimento humano, fomentando o exercício de habilidades cognitivas e socioemocionais nos aprendizes desta etapa do ensino.

Em suas diretrizes para o Novo Ensino Médio Paulista, são descritos três tipos de itinerários: itinerários por tipos de escola (escola estadual ou técnica), itinerário global e itinerários nas áreas do conhecimento, que dependem da escolha dos estudantes (que podem escolher um entre dois grupos: Linguagens e Ciências Humanas e Sociais; e em Ciências da Natureza e Matemática). Os itinerários global e de áreas do conhecimento são ofertados em todas as escolas estaduais, enquanto que, a oferta de Itinerários Técnicos, por sua vez, difere em cada escola técnica e cidade, sendo necessária uma consulta prévia sobre a oferta de disciplinas de cada Escola Técnica (SÃO PAULO, 2020).

A grade horária dos estudantes do itinerário das áreas do conhecimento é dividida entre formação geral básica (comum a todos os estudantes e com carga horária

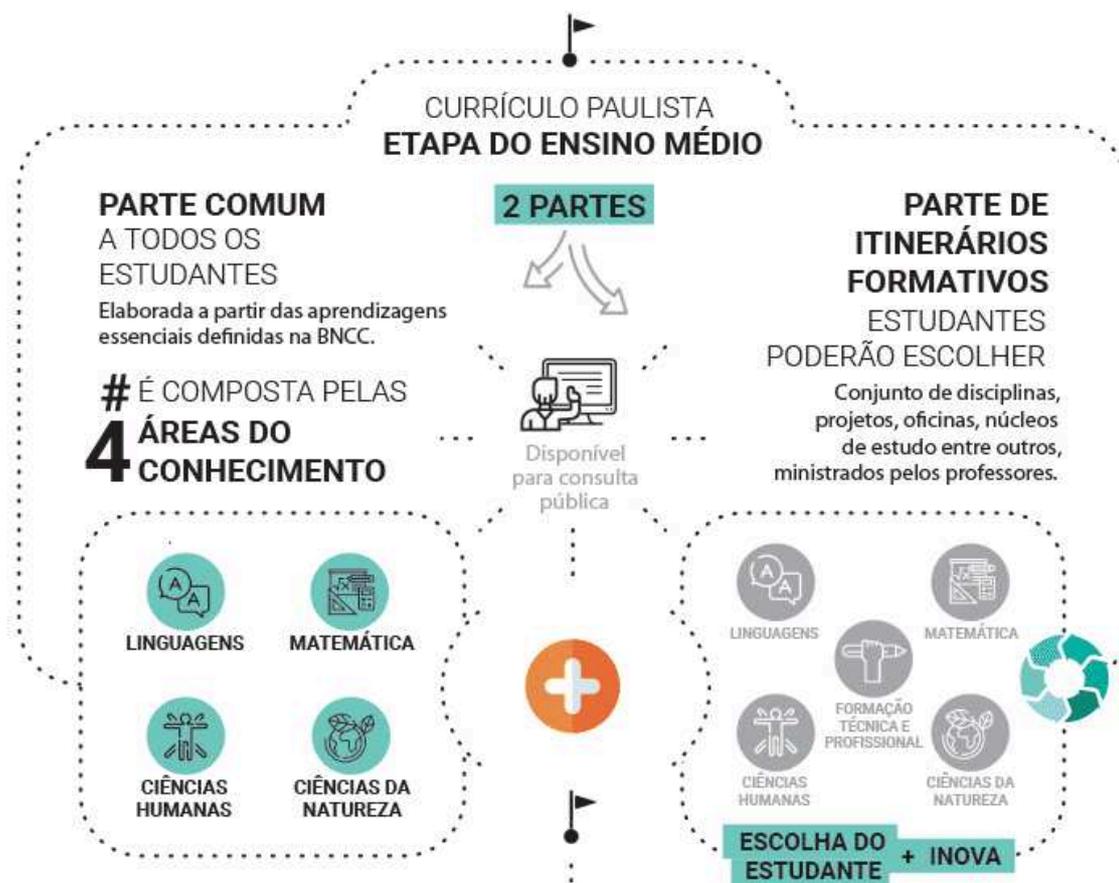
máxima de 1800 horas) e os itinerários formativos (global e por área de conhecimento) que, por sua vez, se dão na parte final do Ensino Básico (segundo e terceiro ano do Ensino Médio), com carga mínima de 1200 horas. No meio do primeiro ano do Ensino Médio o estudante precisa fazer a sua escolha entre os dois possíveis itinerários formativos. Um é o de Linguagens e Ciências Humanas e Sociais (Mídias Digitais, Liderança, Geopolítica, Oratória e Argumentação, Filosofia e Sociedade Moderna) e, o outro, Ciências da Natureza e Matemática (Tecnologia/Programação, Empreendedorismo, Robótica, Biotecnologia, Química Aplicada). Esses itinerários são entendidos como a parte que torna o currículo mais diversificado e flexível, o que pretende possibilitar ao aprendiz um desenvolvimento de habilidades e competências que o torne mais independente, autônomo e com uma formação integral (SÃO PAULO, 2020). Porém, é justamente essa parte da proposta curricular que é a mais criticada e que torna esse novo modelo educacional tão diferente dos anteriormente praticados no estado.

Dos pontos abordados, percebe-se que o Currículo Paulista se orienta no mesmo sentido que a BNCC ao propor uma formação na qual o estudante é preparado prioritariamente para uma área de estudo, formando não um cidadão, mas sim um trabalhador (NEIRA; ALVIANO JÚNIOR; ALMEIDA, 2016). Em outras palavras, o Currículo Paulista atual é a implementação de um modelo tecnicista de educação, o qual se pauta na reorganização do sistema para uma otimização da dimensão operacional e objetiva, determinando o que e como professores e alunos acessarão em termos dos conhecimentos propostos, apoiando-se nas tecnologias para aumentar a produtividade do ensino (NEIRA; ALVIANO JÚNIOR; ALMEIDA, 2016).

Embora a análise desta pesquisa tenha se restringido ao Currículo Paulista na versão vigente no ano atualmente (ano de 2024), a primeira versão do Currículo Paulista data de 2020 e emergiu como resultado dos esforços de diversos setores da iniciativa privada, que desde o início da elaboração das primeiras versões da BNCC pressionaram por um direcionamento da educação no sentido de atender às próprias demandas. Este currículo já trazia em si o viés mercadológico, apontando para uma tendência que se perpetua até hoje nos documentos curriculares do Estado de São Paulo. Neste sentido, destaca-se a iniciativa Todos pela Educação (TPE) - conglomerado de empresas do ramo educacional - interessada na Reforma do Ensino Médio (GOULART; MOIMAZ, 2021), que se tornaria, mais tarde, o Novo Ensino Médio, com a aprovação da BNCC em 2017. Dessa forma, a nova BNCC surge para atender os interesses das empresas que

visavam possuir um controle dos rumos da educação e participar da implementação das políticas educacionais por meio de parcerias público-privadas (GOULART; MOIMAZ, 2021). Abaixo, na Figura 7, uma esquematização das escolhas e itinerários formativos no Currículo Paulista de 2020 é mostrada.

Figura 7 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: parte comum e itinerários formativos.

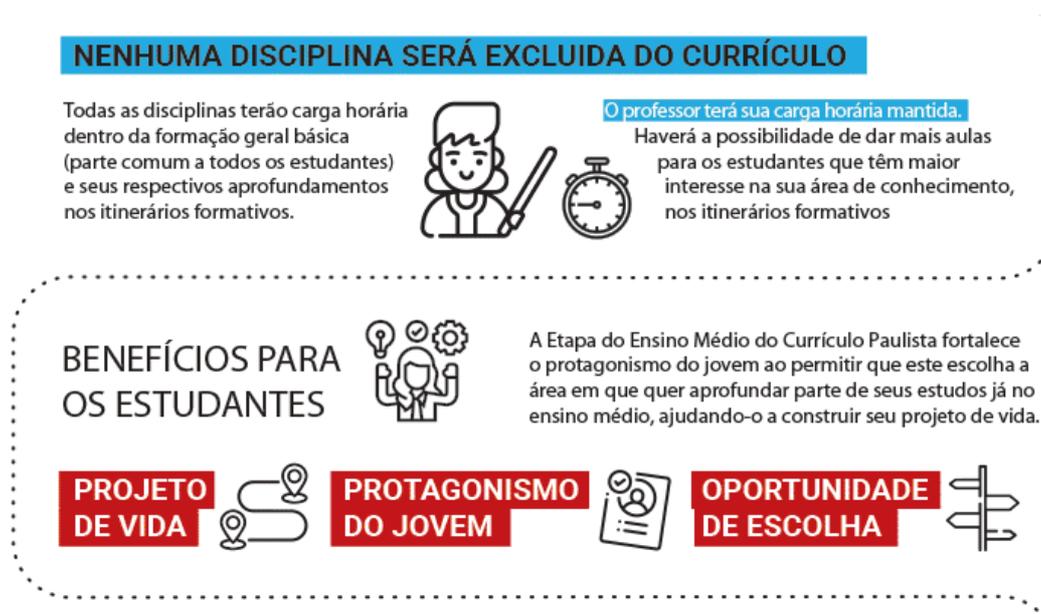


Fonte: Currículo Paulista, 2020. Disponível em:
[\(https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/\)](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/)

Como é mostrado na Figura 7, a etapa do Ensino Médio do Currículo Paulista, proposto em 2020, é dividida em duas partes, com uma parte sendo a comum, sendo todos os estudantes obrigados a fazer; e a segunda parte, dos itinerários formativos, na qual se delega uma escolha de área ao estudante. É indicado que parte dos itinerários formativos dos estudantes é composta pelo projeto Inova, um programa que inclui disciplinas eletivas, o projeto de vida do aluno e o ensino de Tecnologia e Inovação.

Na Figura 2, o que se destaca é a informação de que nenhuma disciplina será excluída do currículo, o que não garante, de fato, que os alunos não terão menos aulas de determinadas disciplinas do que tinham antes da implementação deste currículo. A imagem ainda traz a informação de que os estudantes terão como benefícios para os o projeto de vida, o protagonismo jovem e a oportunidade de escolha. Porém, essa oportunidade de escolha vai depender tanto da escola na qual o estudante se encontra matriculado quanto da disponibilidade do itinerário pretendido. Além disso, essa forma de escolha de itinerários, como já comentado, afasta a possibilidade de um ensino universalizado e igualitário para os estudantes, impossibilitando que os conhecimentos entendidos como básicos de outras áreas possam ser trabalhados com o aprendiz.

Figura 8 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: os benefícios prometidos para os estudantes.



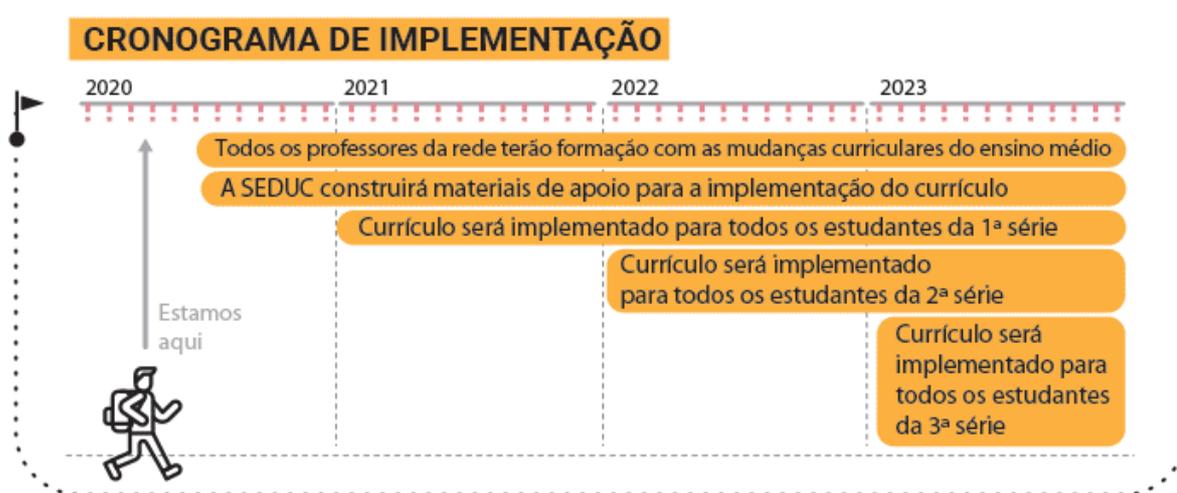
Fonte: Currículo Paulista, 2020. Disponível em:

(<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/>)

Na Figura 9, um cronograma de implementação do currículo do currículo é mostrado. Na proposta, portanto, o Currículo Paulista de 2020 traz tanto a formação dos professores da rede pública de ensino do estado para as mudanças curriculares trazidas com a nova Base Nacional Comum Curricular, como os materiais de apoio para a implementação curricular proposta. No final, a proposta visava que os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio tivessem o Currículo Paulista implementado em 2021,

enquanto que os estudantes dos segundo e terceiro ano teriam a implementação do currículo nos anos de 2022 e 2023, respectivamente.

Figura 9 - Currículo Paulista Etapa Ensino Médio: cronograma de implementação.



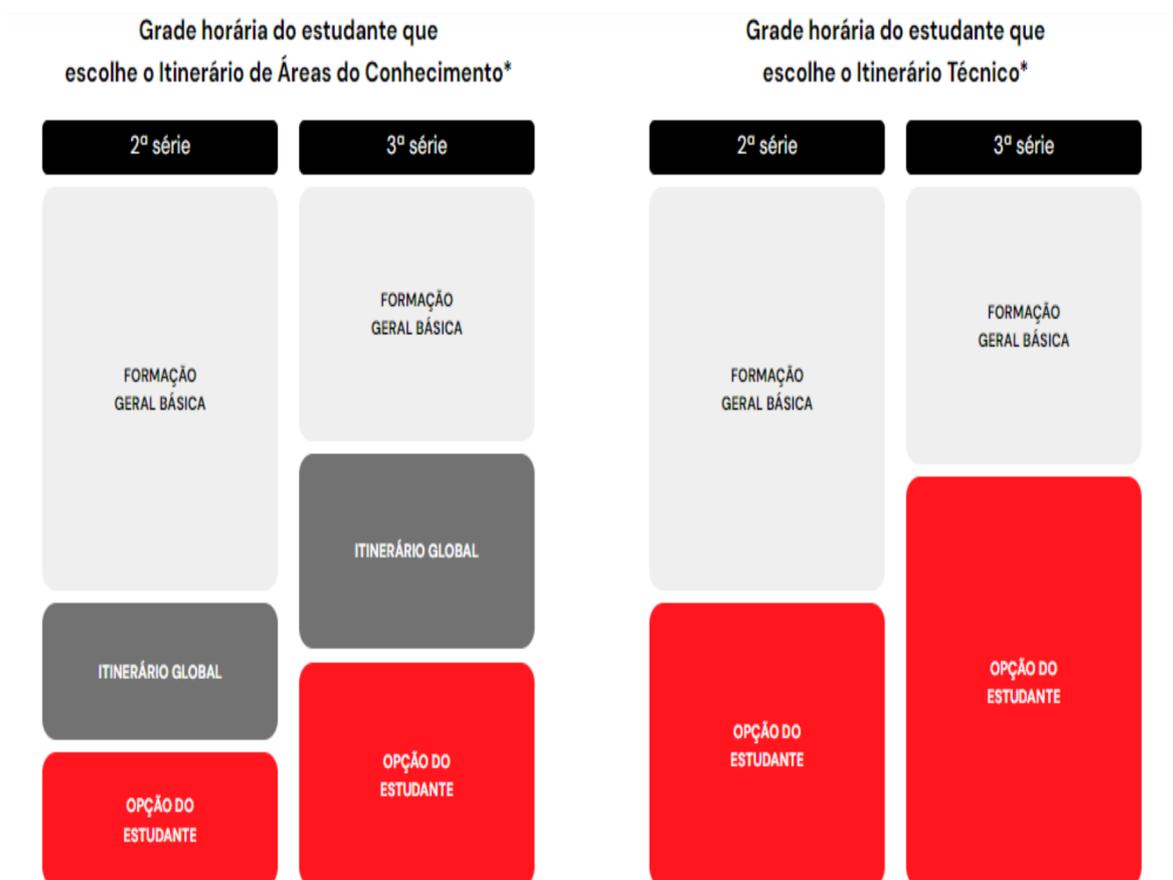
Fonte: Currículo Paulista, 2020. Disponível em:

(<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/>)

Já no atual modelo, representado na Figura 4, observamos a distribuição da carga horária entre a formação geral básica e os itinerários formativos das escolas estaduais - à esquerda descreve a organização das escolas de tempo parcial ou PEI e a direita representa as escolas com ensino técnico integrado. A divisão de disciplinas se dá com o oferecimento de 3 disciplinas no itinerário global, 13 na formação básica e 3 na opção do estudante.

Além disso, na Figura 10, mostra-se que a carga horária planejada para a formação geral básica, para o itinerário global e para a opção do estudante (itinerários de áreas do conhecimento), no contexto do Currículo Paulista atual (2024) varia conforme o estudante sai da segunda para a terceira série, aumentando o número de disciplinas que o estudante pode escolher no ano final do ensino básico. Além disso, na figura podemos notar que não há itinerários globais para os estudantes de escolas com opção de formação técnica, com as horas de estudo sendo divididas entre formação global e opção do estudante, apenas.

Figura 10 - Grade horária dos estudantes das escolas estaduais e das escolas técnicas.



Fonte: Ensino Médio Paulista, 2024.

Disponível em: <https://ensinomediopaulista.educacao.sp.gov.br/>

*Em escolas de tempo integral, além das disciplinas de uma escola de tempo parcial, o estudante terá outras atividades, como disciplinas eletivas, recomposição de aprendizagem, esportes, entre outras.

Para os licenciados em Física, as mudanças significaram, também, uma alteração na atribuição didática. Se antes havia exclusividade ou prioridade somente para as aulas de Física, agora esse profissional precisará ministrar, também, as disciplinas de Tecnologia/Programação e Robótica, presentes nos itinerários formativos, na área de Ciências da Natureza e Matemática. Aqui, cabe destacar que, embora o Currículo Paulista atribua a prioridade para atribuição das aulas de Robótica e Tecnologia/Programação aos professores formados em Física, estas duas são áreas às quais, classicamente, as engenharias se ocupam. Neste sentido, a formação do professor

de Física por um lado será pouco ajustada para que o ensino destas disciplinas seja feito com a mesma qualidade que esse profissional levaria para a sala de aula quando fosse ministrar uma aula de uma das áreas de ocupação e interesse da Física, ou deveria ser revisto o profissional que atua no ensino destas disciplinas.

Tomando para discussão as disciplinas de Robótica e Tecnologia/Programação, é preciso analisar se esse profissional (docente de Física) recebe formação adequada para assumir as disciplinas que esse modelo de currículo propõe. Apesar de não ser o foco principal desta pesquisa, entendemos a necessidade de avaliar como as tecnologias e a robótica estão presentes no currículo do licenciando durante a sua formação inicial.

Porém, como Soster (2018) destaca, pensar numa formação adequada do licenciado a todas as demandas da escola, seria uma prática de formar trabalhadores. Formar um profissional do ensino de Física que conhece as tecnologias mais atuais que ajudam no ensino de Física e/ou na vida em geral perpassa, portanto, por uma mudança de visão dos cursos de formação para o ensino desta área de conhecimento, uma vez que, como destacado por Lucena (2016), apenas algumas disciplinas no currículo do licenciando ou um curso de formação continuada não dariam o preparo adequado ao profissional para ministrar aulas com essa temática.

Neste sentido, um exame mais detalhado sobre como o tema tecnologia aparece na formação inicial do estudante de licenciatura em Física se mostra necessário para que tenhamos a compreensão de o que é a tecnologia e como pode-se abordar esse tema em uma sala de aula de ensino de Física.

4 - PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 - Análise documental e PPP

Neste trabalho, analisamos os Projetos Político Pedagógicos (PPPs) e as ementas das disciplinas com tecnologia dos cursos de Licenciatura em Física das três universidades estaduais de São Paulo. Esta análise está embasada na Análise Documental (De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani a pesquisa documental é “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. Sendo assim, esta pesquisa pode ser desenvolvida a partir de diferentes fontes, de diferentes documentos. Para além da sua utilização, esta metodologia apresenta diferentes formas de abordagem, quantitativas, qualitativas e quali-quantitativas (LIMA JÚNIOR et. al., 2021).

A pesquisa documental desempenha um papel fundamental na investigação dos fenômenos educacionais, proporcionando uma compreensão abrangente das práticas e políticas curriculares adotadas pelas instituições de ensino. Ainda sobre as definições de Análise Documental, Gil (2008) aponta que essa abordagem é definida como o estudo de documentos de qualquer natureza para descobrir ou confirmar fatos ou fenômenos, o que, portanto, torna os projetos político pedagógicos e ementas de disciplinas fontes valiosas de informações.

No caso de nossa pesquisa, os projetos político pedagógicos representam a síntese das intenções educativas de uma instituição, delineando sua missão, visão e valores (FRANCO, 2015). Ao analisar esses documentos, é possível identificar os princípios norteadores da prática educativa e as estratégias adotadas para alcançar os objetivos propostos. Por sua vez, as ementas de disciplinas oferecem uma visão detalhada dos temas abordados em cada curso, destacando os conhecimentos, habilidades e competências esperados dos estudantes (DEMO, 2010).

No Ensino de Ciências/Física, diversos estudos têm explorado a influência dos projetos pedagógicos e ementas de disciplinas na qualidade do ensino e na aprendizagem dos conceitos científicos. Por exemplo, Silva e Oliveira (2017) examinaram a relação entre os objetivos educacionais estabelecidos nos projetos pedagógicos e o desempenho dos alunos em Física, destacando a importância de alinhar as metas curriculares com as necessidades dos estudantes. Além disso, a análise crítica

das ementas de disciplinas tem sido amplamente utilizada para identificar lacunas no currículo e propor melhorias no Ensino de Ciências/Física.

Sendo assim, ao aplicarmos técnicas de análise documental, podemos identificar padrões, tendências e desafios no contexto educacional trazidos pelos documentos acadêmicos analisados. Essas análises fornecem *insights* significativos para a compreensão das políticas educacionais, práticas pedagógicas e processos de ensino-aprendizagem (VASCONCELOS et al., 2018), subsidiando a elaboração de propostas de intervenção e melhoria na educação. Por estes motivos, nesta pesquisa, aplicamos técnicas de análise documental nos PPPs das instituições selecionadas, o que permitiu inferir sobre as relações entre a formação profissional do futuro licenciado em Física e as TDICs dentro do contexto das instituições de ensino superior de formação.

4.2 - Seleção dos cursos

Optamos por analisar os PPPs dos cursos oferecidos pelas Universidades Estaduais Paulistas (USP, UNESP e Unicamp) por conta da relevância e importância destas instituições para o estado de São Paulo, buscando compreender a importância que estas instituições atribuem para o ensino com tecnologia e de tecnologia em seus cursos. Para o escopo deste texto, restringimos a nossa análise aos cursos de Física que possuísem a modalidade Licenciatura.

No Quadro 7, abaixo, apresento os cursos de Física oferecidos pelas Universidades Estaduais Paulistas, as modalidades oferecidas em cada Campus e o Instituto/Faculdade que o oferece.

Quadro 7 - Cursos de Física oferecidos nas Universidades Estaduais Paulistas, com seus Campi, Institutos e Modalidades

Cursos de Física				
Número	Universidade	Câmpus	Instituto	Modalidades
1	UNESP	Ilha Solteira	Faculdade de Engenharia e Ciências	Licenciatura em Física
2	UNESP	Botucatu	Instituto de Biociências	Física Médica
3	UNESP	Bauru	Faculdade de Ciências	Licenciatura em Física, Bacharelado em Física dos Materiais e Bacharelado em Física Computacional

4	UNESP	Guaratinguetá	Faculdade de Engenharia e Ciências	Bacharelado e Licenciatura em Física
5	UNESP	Presidente Prudente	Faculdade de Ciências e Tecnologia	Licenciatura em Física
6	UNESP	Rio Claro	Instituto de Geociências e Ciências Exatas	Bacharelado e Licenciatura em Física
7	UNESP	São José do Rio Preto	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas	Física Biológica e Licenciatura em Física
8	Unicamp	Campinas	Instituto de Física "Gleb Wataghin"	Bacharelado em Física, Licenciatura em Física, Bacharelado em Física Aplicada, Bacharelado em Física Médica, Bacharelado em Física Biomédica
9	USP	São Paulo	Instituto de Física	Bacharelado em Física, Licenciatura em Física
10	USP	São Carlos	Instituto de Física	Bacharelado em Física, Bacharelado em Física Computacional, Licenciatura em Ciências

Fonte: O autor

Pelo Quadro 7 observa-se que nos Campi da UNESP não temos licenciatura somente em Botucatu (curso que, portanto, não será analisado aqui). Nos demais Campi da UNESP analisados (Ilha Solteira, Bauru, Rio Claro, São José do Rio Preto, Guaratinguetá e Presidente Prudente), há cursos de Licenciatura em Física. Já a Unicamp, possui curso de Física somente no Campus de Campinas. Para a USP, no Campus de São Paulo tem-se a Licenciatura em Física, enquanto que no Campus de São Carlos tem-se, além do Bacharelado em Física e Bacharelado em Física Computacional, Licenciatura em Ciências com habilitação em Física.

O método utilizado para obter as informações de análise foi a procura guiada nos documentos digitais. Os termos sobre tecnologia, presentes na *string* de busca da RSL (descrita no item 3.2), foram escolhidos para balizar a análise dos PPPs. Essa escolha foi feita em busca de manter-se uma coerência entre os resultados gerados pela *string*

nas bases de artigos ou teses e dissertações e os obtidos pela análise dos documentos institucionais.

Para uma melhor identificação das relações e perspectivas associadas a esses termos buscamos relacioná-los com os verbos e as frases que descrevem a forma que eles são abordados nos PPPs. Disto, suscitou a construção das categorias de análise Tecnologia e derivados (CA 1), TIC (CA 2) e Computação (CA 3), e das 5 subcategorias de análise derivadas dela. Embora, originalmente, a *string* de busca conte com 5 termos e, em tese, deveríamos ter 5 categorias de análise (Tecnologia, TIC, TDIC, Tecnologias Digitais de Informação e Computação), os resultados para os termos ‘TDIC’ e ‘Tecnologias Digitais de Informação’ foram irrelevantes em comparação com o resultado dos demais termos (vide Anexo 1). Além disso, a categoria de análise CA1 foi nomeada ‘Tecnologia e derivados’ (ao invés de ser somente ‘Tecnologia’) para englobar os resultados contendo as siglas CTA e CTSA (Ciências, Tecnologia, e Ambiente e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Outrossim, relacionou-se os resultados mostrados nos quadros 9,10 e 11 com as definições de tecnologia de Mitcham (1994) e, assim, foram elaborados os quadros 8 e 12.

O quadro 8 traz as informações do que denominamos de **Classificação Mitcham da Tecnologia** (basicamente, é a associação do tipo de Tecnologia, segundo descrito por Mitcham, e os verbos - e seus sinônimos - associados a ela). Já o quadro 12 traz a Classificação Mitcham da tecnologia no curso de Licenciatura em Física para cada Universidade, considerando o quadro 12 para quantificar a frequência de vezes que um verbo com determinada classificação Mitcham no documento foi identificado. Os quadros mostrando os resultados para as pesquisas dos termos de cada categoria de análise e suas subcategorias são mostrados na subseção 5.1, bem como os quadros com a Classificação Mitcham.

As disciplinas identificadas nos PPPs como contendo tecnologia em sua ementa foram analisadas visando uma melhor construção do panorama da resposta a nossa pergunta de pesquisa (“Como as discussões sobre a utilização das TDICs estão presentes no Projeto Político Pedagógico dos cursos de Licenciatura em Física das Universidades Estaduais Paulista - USP, UNESP, Unicamp?”). Na próxima seção, os resultados da análise dos PPPs são mostrados.

Quadro 8 - Classificação Mitcham, Tecnologia e verbos associados mais utilizados nos PPPs.

Classificação Mitcham	Corresponde a	Verbos associados
M1	Tecnologia como Artefato	Usar, utilizar
M2	Tecnologia como Conhecimento	Reconhecer, compreender, adquirir
M3	Tecnologia como Atividade	Desenvolver, programar, produzir
M4	Tecnologia como Volição	-

Fonte: os autores.

5 - ANÁLISES DOS PPPs DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PAULISTAS

O Projeto Político Pedagógico (PPP) é o instrumento diretor para a atuação da instituição de ensino e, por disso, é por meio dele que se expressam as diretrizes das práticas pedagógicas a serem executadas pela escola ou universidade e seus cursos, balizando a práxis docente, a gestão e as atividades educacionais (CEARÁ, 2020).

A Lei de Diretrizes e Bases - LDB (Brasil, 1996) foi o instrumento legal que instituiu o PPP. Ela estabeleceu que os Estados, Municípios e o Distrito Federal definem as normas da gestão democrática do ensino público, de acordo com suas próprias leis, com a LDB e com as suas peculiaridades, seguindo a orientação de haver a participação dos profissionais da educação e da comunidade escolar na elaboração do projeto. Apesar de ser composta por 20 tópicos, para Saviani (2011), o avanço real obtido com a LDB vem no Título IV, “Da Organização da Educação Nacional”, o qual versa sobre um sistema nacional de educação (Brasil, 1996). Disso, tem-se que a elaboração do PPP é uma obrigação institucional das unidades de ensino em todo o território nacional. Visto que, de tempos em tempos, esse documento precisa ser revisto e atualizado, podemos tomá-lo como um bom parâmetro para analisarmos o quanto a instituição educacional está alinhada com as demandas sociais, educacionais e tecnológicas do momento presente, tanto no que diz respeito aos aprendizes, quanto por parte do corpo docente.

O Projeto Político Pedagógico do Curso (conhecido como PPC mas, aqui, neste trabalho, utilizaremos como sinônimo do PPP) traz consigo a característica de reunir em si as propostas de ações que serão executadas durante um determinado período de tempo como forma de atingir a formação plena do estudante e transformá-lo em um cidadão consciente, crítico e responsável, traduzindo “pensamento e ação, expressando uma visão de mundo, de sociedade, de educação, de profissional e de estudante que se deseja” (CEARÁ, 2020) por parte da instituição educacional, utilizando, para tal, as disciplinas e propostas de estudo do curso em questão. Com isso, podemos entender, também, que enquanto projeto político o PPP busca preparar o cidadão para atuar de maneira responsável, individualmente ou coletivamente, buscando sempre atuar para a melhora do sistema no qual atuará, utilizando os conhecimentos adquiridos durante o seu curso, sendo, desta forma, um documento institucional que fundamenta e sistematiza a organização do conhecimento no currículo (Paraná, 20...)

No PPP são encontradas as informações das disciplinas que serão cursadas pelos estudantes em sua trajetória acadêmica, tais como as ementas e planos de aulas. Além disso, no PPP estão expostos os objetivos da organização educacional, o perfil que se

deseja para os estudantes egressos, a grade curricular. Por vezes, até mesmo algumas das atividades didáticas propostas podem estar contidas, bem como os fundamentos teóricos-conceituais que balizam e orientam o curso.

A dimensão pedagógica do PPP é o que possibilita que a Instituição de Ensino torne reais as suas intenções, orientando educativamente o cumprimento de seus propósitos (CEARÁ, 2020). No entanto, a utilização das tecnologias na educação pertence à dimensão política do PPP, na perspectiva dialógica-libertadora (FREIRE, 2016) deste documento. Ou seja, a instituição formadora demonstra o tipo de cidadão que espera formar pelas ferramentas que disponibiliza para o discente, proporcionando uma formação mais libertadora ou não do ponto de vista das autonomias tecnológica, criativa, intelectual e produtiva.

Dado que vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico, informatizado, automatizado e digital, sobretudo, para os adolescentes e jovens adultos, pertencentes à primeira geração pós popularização do computador e da *internet* (FABER, 2011; KÄMPF, 2011), com uma ainda crescente demanda pela autorregulação da aprendizagem entre os discentes, a dimensão política do documento aqui analisado se mostra cada dia mais importante para a boa formação dos aprendizes. Além disso, visto que um projeto que não dialoga com os estudantes se coloca distante da realidade do público pretendido, a utilização de TDIC no ensino universitário se impõe como uma demanda obrigatória, seja para uma concreta mudança na relação do discente (FREIRE, 2002) ou se colocando como uma mudança necessária para que tudo permaneça como está e não se atrase ainda mais em relação às habilidades necessárias para uma participação efetiva na dinâmica social.

Dessa forma, concordamos com Benavente (1992, p. 28 apud VEIGA, 2003, p. 269) de que “as inovações não têm hipóteses de sucesso se os atores não são chamados a aceitar essas inovações e não se envolvem na sua própria construção”. Disso, entendemos que o alinhamento de expectativas entre a instituição e os estudantes precisa existir e estar expressa no PPP.

Na esteira dessa perspectiva, a análise documental que se segue procura compreender quais funções que a tecnologia desempenha no contexto do PPP das Universidades estudadas. Balizando a análise em vista de melhor construir uma resposta a nossa pergunta de pesquisa, a análise foi dividida em duas partes: Análise da Classificação Mitcham da Tecnologia nos PPPs e Análise Global dos PPPs. Cada uma destas análises se propõem a lançar um olhar diferente para o projeto político

pedagógico do curso e têm funções distintas. A primeira visa olhar para como os termos relativos à tecnologia (Tecnologia, TIC e Computação) aparecem nos PPPs e a quais ações estes termos estão associados. O objetivo é analisar as propostas de utilização da tecnologia no ensino de Física nos PPPs por meio dos verbos associados para descrever as ações de ensino (utilizar tecnologia, refletir sobre a tecnologia etc). Desta forma, pode-se descrever qual conceito de tecnologia, em termos de Classificação Mitcham, cada Universidade adota.

A segunda análise é uma proposta de olhar os PPPs com mais minúcia, dividindo-os por Universidade/Curso e observar a presença da tecnologia na grade curricular, olhando mais profundamente a presença (ou ausência) de disciplinas focadas no uso de tecnologias no ensino de Física.

5.1 Resultados

5.1.1- Análise da Classificação Mitcham da Tecnologia nos PPPs

Para as análises que se seguem, será introduzida a noção de **Classificação Mitcham**. Esta classificação, explicada na seção 5, foi criada pelos autores para facilitar a análise documental que se segue. Com ela, intencionamos proporcionar visão mais objetiva de como os PPPs compreendem a tecnologia.

Como se vê no quadro 8, os quatro tipos de tecnologia, como descrito por Mitcham (1994), correspondem cada um a uma classificação diferente, sendo associados, também, a verbos que relacionam uma ação específica. Com isso, a Classificação Mitcham M1, por exemplo, define a relação de verbos como utilizar e usar com a Tecnologia na forma de Artefato.

O quadro 9 traz os resultados da busca feita nos PPPs para o termo ‘Tecnologia e derivados’, busca que foi definida como a Categoria de Análise 1 (CA1). Todas as categorias e subcategorias foram definidas *a priori*, considerando a pergunta de pesquisa como eixo balizador destas escolhas. As subcategorias ‘Universidade’, ‘Campus’, ‘Verbos e frases associada’, ‘Local de aparecimento’ e ‘Entrada’ descrevem a Universidade investigada, o Campus no qual o curso é oferecido, os verbos e as frases associadas ao termo no contexto do texto analisado e o número de vezes que o termo aparece no texto, respectivamente. Note que, embora o número de entrada pode ser bem grande, nem sempre todas as entradas são relativas ao uso ou ensino de tecnologia na

licenciatura ou se referem a alguma ação. Com isso, diversas entradas não são consideradas na categoria de ‘Verbos e frases associadas’ ao termo.

O quadro 9, abaixo, descreve o resultado da busca pelo termo ‘Tecnologia’ nos PPPs dos cursos das Universidades analisadas.

Quadro 9 - Categorias de Análise: Tecnologia e derivados (CA1)

Tecnologia e derivados (CA 1)				
Sub categorias de análise				
Universidade (CA 1.1)	Campus (CA 1.2)	Verbos e frases associadas (CA 1.3)	Local de aparecimento (CA 1.4)	Entradas (CA 1.5)
USP	São Paulo	potencializar o envolvimento com a; referir à; uso de; desenvolver uma compreensão crítica do papel social da;	Perfil Geral, Princípios e Saberes, Saberes do domínio conceitual, Objetivos do Curso de Licenciatura em Física do IFUSP; Revisão, Língua Portuguesa e TICs	13
USP	São Carlos	Uso de; utilização de	Justificativa; Perfil do Licenciado; Estágios Supervisionados e práticas pedagógicas	3
UNESP	Ilha Solteira	refletir sobre a relação que se estabelece entre as (CTSA); utilizações; entender a	DCN do curso; Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta; Descrição dos componentes Curriculares; Disciplina (Introdução à Astronomia, Instrumentação para o ensino de Física I,II e III (do campo metodológico), Mecânica Quântica, Introdução à Física do Estado Sólido	12

UNESP	Rio Claro	<p>contribuir na transmissão e geração da; reconhecer as relações do desenvolvimento da; compreender a diversidade de; Apresentar ao aluno algumas</p>	<p>Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente; Licenciatura; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta; Disciplinas obrigatórias; disciplinas do núcleo comum Laboratório de Física I /Objetivos; Laboratório de Física II /Objetivos; Disciplinas específicas da modalidade Licenciatura Fundamentos de Eletromagnetismo /Objetivos; Atividades Curriculares de Extensão Universitária</p>	13
UNESP	São José do Rio Preto	<p>compreensão e a utilização de novas; reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com; tenham um domínio básico de; Propiciar o domínio básico de; Habilitar o público-alvo para o uso</p>	<p>Começo; DCN do curso; Tabela 3 – Disciplinas Específicas da Licenciatura em Física; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta; Infraestrutura vigente /c) Laboratórios de Pesquisa utilizados no ensino de Graduação; (anexo 1)/Ação 1: Delineamento das atividades previstas nas Ações do Programa “Educação, Ciência e Sociedade”; Objetivo geral; Objetivos específicos; Objetivo específico 2; (Apoio ao ensino e divulgação de Física)</p>	27

UNESP	Bauru	<p>Uso de tecnologias digitais; desenvolver a compreensão dos fenômenos, das consequências e efeitos da; Estabelecer as relações entre Ciência e Tecnologia; Disciplina: Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino de Física; uso de novas; desenvolver atividades multidisciplinares entre a física e diversas outras áreas, como em setores de produção tecnológica</p>	<p>O processo de reestruturação curricular e as principais inovações; Justificativas para o oferecimento do curso; Objetivos Gerais; Perfil do egresso do curso de Física; Grade da Licenciatura em Física; Quadro 5. Eixos Formativos do Professor de Física; EIXO 1: Formação de conhecimentos básicos da Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos; Quadro 8; EIXO 3: Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano; Quadro 11 eixo 3</p>	61
UNESP	Guaratinguetá	<p>Uso de; deve ser preparado para se desenvolver em novas; utilizar novas; Desenvolver pesquisas no campo da; Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com; Analisar o uso da; Planejamento e Elaboração de recursos baseados no uso de; Refletir sobre o Movimento Ciência Tecnologia Sociedade; Propor e acompanhar projetos baseados no Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade</p>	<p>Apresentação; Objetivos do curso; Perfil do profissional egresso; Revisão de Conteúdos Curriculares de Língua Portuguesa e o uso de Tecnologias e informação e Comunicação; Realização de Vivências Educadoras e Vivências Educadoras Extensionistas; Prática como componente curricular (PCC), Vivências Educadoras e Vivências Educadoras Extensionistas; Disciplinas Optativas: tecnologias Digitais no Ensino da Matemática; Matriz Curricular do curso; Planos de Ensino; Ementa/Objetivos/Conteúdo programático) da Disciplina : Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física; Ações extensionistas;</p>	56

			(Objetivo/ Bibliografia básica/ Ementa) da Disciplina: Fundamentos da Educação ambiental; (Bibliografia complementar) da Disciplina: Metodologia e Prática no Ensino da Física; (critério de avaliação) da Disciplina: Didática Geral; (Objetivos/Bibliografia básica) da Disciplina: Didática da Física	
UNESP	Presidente Prudente	Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com; Produzir, sistematizar e divulgar	Histórico do curso; Perfil profissional formado na estrutura curricular vigente; DCN do curso; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta; Implantação curricular; 2. Projetos de extensão universitária	8

Unicamp	Campinas	Apresentação de práticas de ensino considerando o uso de recursos tecnológicos; Além da importância da Física na expansão das fronteiras do conhecimento fundamental, indispensável para a geração de novas tecnologias.	Perfil do Egresso; Estágio Curricular /4.1 Bacharelado em Física; Licenciatura em Física diurno; Licenciatura em Física noturno; Outras Informações Relevantes Sobre o Instituto de Física “Gleb Wataghin” (IFGW); (Programa)Disciplina: 428 - Física Geral IV; (Ementa:/Bibliografia) Disciplina: F 609 – Tópicos de Ensino de Física I; (Programa)Disciplina: F 690 – Iniciação Científica II; (Bibliografia)Disciplina: FL 701 – Projetos Integrados do Ensino de Física; (Bibliografia) Disciplina: FL 702 – Projetos Integrados do Ensino de Física II; (Programa/Bibliografia) Disciplina F 709 – Tópicos de Ensino de Física II; (Bibliografia) Disciplina: EL 285 - Conhecimento em Física Escolar 1; (Programa/objetivos) Disciplina: EL 685 - Conhecimento em Física Escolar II; Perfil do Egresso	18
---------	----------	--	--	----

Fonte: o autor.

Ainda, como é possível ver no quadro acima, a categoria de análise CA1.3 traz os diversos verbos associados à tecnologia que foram identificados durante a busca deste termo nos documentos das Universidades. Destacamos, no entanto, os verbos usar/utilizar (sublinhados), que foram observados em quase todos os PPPs. Observa-se, que os PPPs com a presença destes verbos associam mais a tecnologia à ideia de Artefato/Sistema (MITCHAM,1994). Embora seja ubíqua a presença da associação entre Tecnologia e Artefato nos PPPs, esta tendência não é predominante na UNESP - Rio Claro, que possui mais verbos associados à Tecnologia como Conhecimento e na

UNESP - Guaratinguetá, na qual os verbos referentes à tecnologia que estão presentes no PPP se equilibram associando tanto Artefatos quanto Conhecimento e Atividade às Tecnologias.

Outro dado que é evidenciado nesta categoria é que, pelos verbos e frases utilizadas ao se referirem à tecnologia, percebe-se que há uma diferença significativa em como as Universidades e Campi compreendem a função das tecnologias empregadas no ensino de Física e a função delas na formação do licenciando. A UNESP - Guaratinguetá (semelhantemente à UNESP - Bauru), embora traga significativo uso de verbos associados à Classificação Mitcham M1, também utiliza diversos verbos que remetem a outras formas de se compreender a utilidade das tecnologias e as relações que os licenciandos devem ter com elas. Isto é, a UNESP - Guaratinguetá faz referências significativas às tecnologias classificadas como M2 e M3, incluindo, entre elas, referências à tecnologia dentro do enfoque de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-Ambiente (CTSA). Por outro lado, a USP - São Carlos só faz referências à tecnologias como M1.

A categoria CA1.4 traz como destaque que a seção do PPP no qual o aparecimento da tecnologia é comum a todas as Universidades é o Perfil de Egresso almejado, como está sublinhado no quadro. Neste sentido, os PPPs trazem que o profissional almejado seria alguém com capacidade para analisar de forma crítica o uso de tecnologias na educação, bem como ser capaz de propor e desenvolver tecnologias para o ensino de Física. Outro destaque que deve ser feito é que, somente as UNESP - Ilha Solteira, UNESP - Rio Claro e a USP - São Carlos, não possuem uma disciplina com ementa descrevendo o estudo e /ou a utilização das tecnologias de Informação e Comunicação, como pode ser observado no quadro 10. Além disso, observa-se que os Campi da UNESP e os Campi da USP apresentam significativa diferença de locais de aparecimento das tecnologias, o que sugere que a forma de se compreender a tecnologia na formação do licenciando também é bastante diferente em cada um dos Campi analisados. Disto, infere-se que o profissional formado por estes cursos também terá uma formação em tecnologia bastante diversa um do outro.

Observa-se que a categoria de análise CA1, portanto, nos traz a informação de que o tipo de tecnologia predominante nestas Universidades é a Tecnologia como Artefato, a qual possui classificação Mitcham M1. Dada essa realidade, é preciso destacar que, segundo Matos et al.,

É importante ressaltar que somente a utilização de um meio tecnológico não possibilita melhorias no processo de ensino - aprendizagem. É necessário o embasamento teórico e uma mudança da prática educativa para que a utilização possa corroborar com uma atitude transformadora e com a aprendizagem significativa de conceitos relevantes para o educando (MATOS et. al., 2019, p. 473).

Ou seja, a predominância da tecnologia classificada como M1 na categoria CA1 sugere que o sistema de ensino das Universidades ainda não produz um ensino significativo como o almejado, segundo os dados do Perfil de Egresso desejado, descrito nos PPPs. Para compreender se esta é uma tendência também apontada pela categoria CA2, observemos o quadro 10. Nele, o resultado pela busca do termo ‘TIC’(CA 2) é mostrado.

Quadro 10 - Categorias de Análise: TIC(CA2)

Tecnologia de Informação e Comunicação - TIC(CA2)				
Sub categorias de análise				
Universidade (CA 2.1)	Campus (CA 2.2)	Verbos e frases associadas (CA 2.3)	Local de aparecimento (CA 2.4)	Entradas (CA 2.5)
USP	São Paulo	Incorporar; <u>uso</u> intenso destas (TIC para Ensino de Física)	Perfil Geral do curso; Revisão, Língua Portuguesa e TICs. Disciplina: 4300459 - Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física(ementa)	2
USP	São Carlos	Não há(site de ementas fora do ar ou inativo)	Estrutura Curricular; Núcleo Geral; Disciplina (Hab. Física): SLC0651 Física do Cotidiano(10 horas de TIC)	5
UNESP	Ilha Solteira	<u>Demonstrar domínio</u> das TIC para o desenvolvimento de aprendizagem; <u>utilização</u> das novas; <u>uso de</u>	Descrição dos componentes curriculares (quadro 1); Disciplinas de formação didático-pedagógicas; Disciplinas de Formação Específica da licenciatura ou áreas correspondentes; Quadro 3	5
UNESP	Rio Claro	Apresentar ao aluno algumas	Licenciatura; Laboratório de Física I / objetivos; disciplinas de formação específica e tics(horas)	7
UNESP	São José do Rio Preto	-	-	5
UNESP	Bauru	-	-	0
UNESP	Guaratinguetá	<u>Uso das</u> ; planejar aulas a partir do uso de; Reconhecer a importância estratégica do uso das	"Critérios de avaliação da aprendizagem; As deliberações 111/2012 e a 126/2014; Revisão de Conteúdos Curriculares de Língua Portuguesa e o uso de Tecnologias e informação e Comunicação;	3

			Disciplina: As TIC no Ensino de Física "	
UNESP	Presidente Prudente	<u>Utilização das</u> (TDICs)	Implantação curricular; Histórico do curso	2
Unicamp	Campinas	<u>Uso de</u>	(Bibliografia) Disciplina: FL 701 – Projetos Integrados do Ensino de Física; (Bibliografia) Disciplina: FL 702 – Projetos Integrados do Ensino de Física II; (Ementa/Bibliografia) Disciplina: F 609 – Tópicos de Ensino de Física I	2

Fonte: o autor.

Como é possível observar,, comparando as subcategorias CA 1.5, mostrado no quadro 9,e a CA 2.5, mostrada no quadro 10, a diferença de referências às TICs e às tecnologias nos PPPs é bem grande. Isso demonstra uma certa preferência das Universidades para tratar as TICs como um tipo específico de tecnologia.

Observa-se que, os verbos e frases associados (CA 2.3) a esse termo coincidem com a tendência da categoria CA 1. Ou seja, verbos associados à TIC classificada como M1 são predominantes nos PPPs. Além disso, observa-se que não há TICs sendo referenciadas com ações (verbos) no PPP das UNESP - São José dos Campos e UNESP - Bauru, embora haja 5 entradas (CA 2.5) para TICs no PPP da primeira Universidade (e 0 entradas no PPP da segunda).

Para a categoria de análise CA2.4, temos como resultado que o local do texto onde mais aparece referência às TIC é na descrição das disciplinas (no nome, na bibliografia, na ementa etc). Outros padrões não foram observados, sugerindo que o termo TIC é utilizado mais estritamente no contexto das disciplinas no caso destas Universidades.

Em termos de classificação Mitcham, observa-se que os verbos e frases presentes na busca do termo TIC são referentes à classificação M1 para a categoria CA 2. Desta forma, tanto a categoria CA1 e CA2 demonstram a tendência das Universidades limitarem, em geral, a concepção de tecnologia somente como Artefato ou Sistema.

Na categoria CA 3, analisada a seguir (mostrada no quadro 11), o termo buscado foi ‘Computação’ e seus derivados. Os resultados foram analisados após o termo “computa” ser buscado nos PPPs, o que possibilitou observar a presença dos derivados de computação (computacional e computadores) nos documentos. Isso foi feito para que

houvesse uma abrangência maior dos resultados, gerando um panorama mais completo para essa categoria de análise.

Quadro 11 - Categorias de Análise: Computação e derivados (CA 3)

Computação e derivados (CA3)				
Sub categorias de análise				
Universidade (CA 3.1)	Campus (CA 3.2)	Verbos e frases associadas (CA 3.3)	Local de aparecimento (CA 3.4)	Entradas (CA 3.5)
USP	São Paulo	-	-	0
USP	São Carlos	-	Estágios Supervisionados e Práticas Pedagógicas; <u>Disciplina</u> : SLC0610 Introdução à Computação e suas Aplicações na Educação; Apresentação	4
UNESP	Ilha Solteira	-	<u>Laboratórios didáticos</u>	1
UNESP	Rio Claro	Dispor de noções de linguagem computacional; desenvolver programas e softwares computacionais; Desenvolver programas; Reconhecer os desdobramentos, aplicabilidade e integração dos conhecimentos da disciplina computação Básica	Histórico do curso; Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta; <u>Disciplina</u> : Computação Básica; <u>Disciplina</u> : Projetos Integradores - Física no Cotidiano I;	22
UNESP	São José do Rio Preto	Aplicação de técnicas e conceitos	Ação 1/ODS 4, 10; Objetivos específicos (2); <u>Disciplina</u> : Física Computacional 90 horas; Perfil do profissional a ser formado;	49
UNESP	Bauru	-	V.2.1. Competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas; Justificativas para o oferecimento do curso	17
UNESP	Guaratinguetá	-	<u>Disciplinas núcleo comum</u> ; Conteúdo programático;	6
UNESP	Presidente Prudente	Poderá adquirir uma base teórico-instrumental em;	Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente; Perfil do profissional a ser formado na nova proposta	2

Unicamp	Campinas	<u>Uso do</u> ; os alunos também são expostos aos conceitos de lógica computacional e programação de computadores	Núcleo Comum; Núcleo Comum; <u>Disciplina</u> : F625 Métodos de Computação Científica I; <u>Disciplina</u> : F 749 - Engenharia de Materiais Estruturados e Dispositivos; Programa	8
---------	----------	---	--	---

Fonte: o autor.

Neste tópico, observa-se que a categoria CA3.3 não traz nos documentos um número expressivo da utilização dos verbos ‘usar’ ou ‘utilizar’ quando o termo buscado é relativo à computação. Somente na Unicamp - Campinas este verbo é utilizado. Porém, há a consideração de que apenas quatro Universidades possuem verbos associados a esse termo de busca, o que evidencia que as demais cinco Universidades não citam o termo ‘Computação’ e derivados associados a verbos de ação. Em particular, a UNESP - Rio Claro destaca-se como contendo mais verbos e frases associadas a esse termo. Isso pode ser explicado por estes termos serem encontrados em seções do texto como ‘Histórico do curso’, ‘Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente’ e ‘Perfil do profissional a ser formado na nova proposta’, sugerindo que essa é uma possível característica do curso, o que não se verifica, à exceção da UNESP - Bauru, nas demais Universidades. Esse fato é um indício de que a computação e seus derivados é compreendida não como um Artefato mas como um elemento que possibilita a geração e aquisição de conhecimentos tecnológicos/computacionais para as Universidades com CA3.3 não vazias. Dos verbos presentes nos PPPs das Universidades investigadas que se relacionam com o termo da CA3, destacam-se ‘desenvolver’(M3), ‘reconhecer’(M2) e ‘adquirir’ (M2), assim como o costumeiro verbo associado à categoria M1, o verbo ‘usar’.

Para a subcategoria CA 3.4, a análise evidencia que o termo ‘Computação’ e derivados aparecem com relativa frequência na descrição das disciplinas (à exceção da UNESP - Presidente Prudente, UNESP - Bauru e USP - São Paulo, que tem a categoria CA 3.5 sem nenhuma entrada).

Estes resultados são compatíveis com uma classificação Mitcham para a categoria de análise CA3 como sendo uma mescla entre M2 e M3. Desta forma, podemos considerar que a análise dos PPPs para a busca do termo ‘Computação’ e derivados se afasta da tendência apresentada pelas categorias CA1 e CA2, que

apresentaram uma classificação Mitcham tendendo a M1. Em termos de quantificação dos verbos encontrados nas categorias CA 1.3, CA 2.3 e CA 3.3, construiu-se o quadro 12, abaixo.

Quadro 12 - Classificação Mitcham com a frequência que o tipo de verbo aparece

Universidade - Campus	Classificação Mitcham(frequência que aparece)	Predominância
USP-São Paulo	M1(4), M2(1)	M1
USP-São Carlos	M1(2)	
UNESP - Ilha Solteira	M1(4), M2(2)	
UNESP - Rio Claro	M1(1), M2(4), M3(3)	
UNESP - São José do Rio Preto	M1(5), M2(2)	
UNESP - Bauru	M1(2), M2(2), M3(1)	
UNESP - Guaratinguetá	M1(3), M2(4), M3(4)	
UNESP - Presidente Prudente	M1(1), M2(2), M3(1)	
Unicamp - Campinas	M1(2), M2(2)	

Fonte: o autor.

No quadro 12 temos uma síntese de como os verbos associados à ações em relação à tecnologia no ensino de Física nas Universidades estudadas aparecem nos PPPs. Eles estão condensados na forma da classificação Mitcham de cada um com a dada frequência (entre parênteses) do tipo de verbo. Esse quadro representa o que as três categorias (CA1, CA2 e CA3) apresentam nos três PPPs, demonstrando quais tipos de tecnologia está presente em cada Universidade e com que frequência eles aparecem associados a ações relacionadas ao ensino de tecnologia no curso de Licenciatura em Física de cada uma das referidas instituições de ensino superior. Na coluna de Predominância se observa que a classificação que predomina nos cursos como um todo é a Classificação Mitcham M1, ou a tecnologia como Artefato. Disto, a utilização das tecnologias com criticidade no aprendizado e no uso para um ensino de Física mais significativo é pouco ou, em alguns casos, nada contemplado.

5.1.2 - Análise Global dos PPPs

Abaixo apresento um quadro com os nomes das universidades e os respectivos endereços eletrônicos utilizados para acessar os PPPs que serviram de referência para a análise da próxima seção.

Quadro 13 - Endereços eletrônicos dos PPPs das IES estudadas.

UNIVESP	https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/licenciatura/ppp_lic_ifusp_2018.pdf
USP-São Paulo	https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/licenciatura/ppp_lic_ifusp_2018.pdf
USP-São Carlos	http://www2.ifsc.usp.br/graduacao/wp-content/uploads/2023/11/2022_ProjetoPedagogico_LCienciasExatas.pdf
	https://www2.ifsc.usp.br/graduacao/wp-content/uploads/2024/06/Grade-Curricular-90011.pdf
UNICAMP	https://portal.ifi.unicamp.br/images/files/graduacao/doc-uteis/Projeto_Pedagogico_Fisica_2021_CurrExtens.pdf
UNESP Câmpus São José do Rio Preto	https://www.ibilce.unesp.br/Home/Graduacao450/FisicaBiologica/ppp_fisica.pdf
UNESP Bauru	https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/projeto_pedagogico_jan_2019_adequa_303_247ao_lic.doc_ers_e.g-job_418.pdf
UNESP Guaratinguetá	https://www.feg.unesp.br/#!/graduacao/fisica/projeto-pedagogico/ingressantes-a-partir-de-2023/
UNESP Presidente Prudente	https://www.fct.unesp.br/Home/Graduacao/Fisica/ppp.pdf

Fonte: o autor.

5.1.2.1 - O PPP do IFGW - Unicamp

O projeto pedagógico do curso de Graduação em Física aqui analisado foi a versão de 2018, com contribuições da versão de 2023, disponibilizadas no site do IFGW - Unicamp (IFGW, 2023; IFGW, 2018). O documento disponibilizado em 2023, aparentemente, não é a versão final, visto que há uma indicação de que anexos ainda serão inseridos. Por conta disso, foi feita uma análise tomando como base o documento antigo, que é uma versão completa. Isso nos possibilitou ter acesso ao planejamento curricular mais atual da licenciatura em Física, embora o programa, bibliografia indicada e ementa das disciplinas oferecidas para esse currículo não tenham sido possíveis de acessar. Dessa forma, os resultados desta análise representam não uma visão geral sobre o currículo proposto pelo PPP de 2023, mas uma visão sobre o que, até esse documento, era praticado no currículo da Unicamp desde 2018.

O licenciando em Física pela Unicamp cumpre 222 créditos de disciplinas, correspondentes a 3330 horas totais em atividades acadêmicas. Deste total, 480 horas são dedicadas a estágio supervisionado, com 960 horas dedicadas à formação didático-pedagógica do aluno e outras 1530 horas investidas na formação técnica e científica. Além disso, até 210 horas são oriundas de disciplinas de caráter científico-cultural e 150 horas são para a dedicação à monografia ou disciplinas de iniciação científica.

A Unicamp possui três modalidades de acesso e formação em Licenciatura em Física (Física Integral/Curso 04 - Habilitação em Licenciatura, Licenciatura em Física Noturno/Curso 40 e Licenciatura Integrada em Física e Química/Curso 56). Porém, na análise apresentada, consideramos somente os cursos 04 e 40, ofertados pelo Instituto de Física. O curso 56 é ofertado pela Faculdade de Educação.

No quadro 14, abaixo, está mostrado o resumo dos créditos e horas das disciplinas Obrigatórias, Optativas e do Estágio Supervisionado da Unicamp.

Quadro 14 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .

Quadro Resumo		
Componente Curricular	Créditos	Horas
Disciplinas obrigatórias	174	2610
Disciplinas Optativas	48	720
Estágio supervisionado	32	480
TOTAL	222	3330

Fonte: o autor.

As disciplinas oferecidas são divididas no PPP por Núcleos (Núcleo de Estudo de Formação Geral, Núcleo de Aprofundamento e Diversificação e Núcleo de Estudos Integradores). Esses núcleos se dividem, por sua vez, em dois tipos de disciplinas: Disciplinas de Atividades Didático-Pedagógica e Disciplinas de Atividades Técnico-Científicas. A disciplina indicada pelo PPP do IFGW como contendo elementos tecnológicos em sua ementa está no quadro abaixo e faz parte do Núcleo de Aprofundamento e Diversificação, sendo integrante das disciplinas de Atividades Didático-Pedagógicas.

A disciplina indicada pelo PPP do IFGW como contendo elementos tecnológicos, juntamente com a sua ementa, está no quadro 15, abaixo:

Quadro 15 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura da Unicamp.

	Disciplina	Ementa da disciplina	Obrigatória?	Créditos
IFGW - Unicamp	F 609 - Tópicos de Ensino de Física I	Reflexão sobre o papel do professor de Física, as relações associadas à transposição didática, bem como sobre as metodologias de ensino que podem ser utilizadas nas aulas, tais como experimentação, história da ciência, resolução de problemas, interdisciplinaridade, dentre outros. Uso de Tecnologias de informação e comunicação no ensino de Física.	Sim	6

Fonte: O autor.

Nas partes de Atividades Técnico-Científicas, o texto do PPP do Curso de Física da Unicamp traz que “inclui-se nesta parte da formação conhecimentos sólidos de Física, Matemática, e de tecnologias da informação” (IFGW, 2018, p. 16), sendo que a única disciplina obrigatória que traz na ementa o estudo de tecnologia de informação é F 609, que está fora das Atividades Técnico-Científicas. F 609 pertence ao Núcleo de Aprofundamento e Diversificação, na parte de Atividades Didático-Pedagógicas do Núcleo II. Dessa forma, a universidade demonstra entender que os conteúdos desta disciplina, explicitados pela ementa, são compreendidos como conhecimentos didáticos-pedagógicos do professor de física.

Sobre o curso de licenciatura na Unicamp, o PPP diz que:

“O complemento ao núcleo comum do curso de Licenciatura em Física inclui, além de disciplinas de Física e Matemática, um grupo de disciplinas oferecidas pela Faculdade de Educação com enfoque em Didática, Psicologia educacional, Políticas Pedagógicas, e Aspectos Culturais da Educação. O curso de Licenciatura ainda conta com um grupo de disciplinas de Práticas de Ensino, oferecidas tanto pelo IFGW quanto pela Faculdade de Educação.” (IFGW, 2018, p. 04).

Na ementa da disciplina F 609 “Tópicos de Ensino de Física I” consta o uso de TDIC no ensino de Física. Não se especifica se o objetivo é ensinar o licenciando a lecionar com a utilização de TDIC ou se a disciplina apenas apresenta as TDIC que podem ser utilizadas para o ensino ou mesmo se as TDIC são utilizadas para o ensino do conteúdo da disciplina em si. Como mostrado no quadro 10, F 609 é uma disciplina obrigatória para a licenciatura em Física na Unicamp, com um bom número de horas/aula semanal. Além disso, ela está contida no Núcleo II/Atividades didático-pedagógica, seguindo as diretrizes da Deliberação CNE 2/2015 e do CEE 142/2016.

Dada essa realidade, apesar de haver uma disciplina com a temática de ensino de Física com o uso de tecnologias, é possível perceber que, por não se tratar de uma disciplina toda voltada para o uso de tecnologia no ensino de Física e em áreas afins, dificilmente o estudante terá o arcabouço de conhecimentos sobre o tema que o possibilite ministrar aulas sobre robótica e tecnologias/programação, como é estabelecido no Currículo Paulista. Cabe aqui uma reflexão inicial sobre a atuação docente neste novo contexto imposto pelo Currículo Paulista. Segundo Carvalho (2012) e Gil (2006), saber os conteúdos a serem ensinados é uma importante característica da formação docente, no atual contexto dessa nova disciplina de robótica, até que ponto a formação de um docente na área de Física deve enveredar sobre conteúdos de outras

áreas para dar conta das demandas impostas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo? São reflexões que devem seguir sobre o papel docente e sua formação inicial. A análise do PPP do curso de Licenciatura em Física da Unicamp, indica pouco espaço para discussões sobre as TDICs e seus usos em sala de aula, entretanto não se mostra estéril. Neste sentido, a formação do licenciado em Física pela Unicamp se mostra precária na área de TDIC, mesmo com essas ferramentas de ensino sendo tópico de uma disciplina obrigatória.

5.1.2.2 - Análise do PPP da Licenciatura em Física na USP-SP

O Projeto Político Pedagógico Curso de Licenciatura em Física da USP-SP, analisado aqui foi a versão de junho de 2018, tendo sido consultada a existência de uma versão mais recente, mas não disponibilizada até a data de consulta na página do instituto de Física da USP na internet.

Esse PPP consultado propõe organizar o curso em Áreas do Conhecimento (Física e Áreas afins, Formação Pedagógica e Didática de Física). O curso de Licenciatura em Física da USP possui tanto o curso diurno (50 vagas) quanto o noturno (60 vagas) como forma de alocar os estudantes interessados na formação oferecida pela instituição. A estrutura do curso, inicialmente tinha uma característica de não ser focado na licenciatura, mas possuir um currículo comum com o bacharelado até o último ano da formação para a docência. Como o próprio texto do PPP traz:

Assim, o curso se restringia, basicamente, a três anos de formação em disciplinas de Física e áreas afins, com um ano complementar na área educacional, gerando uma formação que pouco integrava o conteúdo específico da ciência estudada com sua didática própria (IF-USP, 2018, p. 07)

O curso que hoje existe é resultado das modificações compreendidas para a adequação ao texto da LDB (Brasil, 1996), visando atender uma demanda de uma formação mais próxima do que o que se era demandado para uma formação mais contextualizada com o universo do Ensino Médio e as características que os estudantes formados nesta etapa da educação deveriam apresentar após a sua formação no ensino básico.

Segundo é expresso pelo documento,

O currículo do curso foi construído com o objetivo de procurar promover uma formação sólida e ampla, que leve os futuros professores a compreender

a Física, o universo tecnológico e os avanços atuais da ciência, utilizando com desenvoltura os conceitos físicos e a linguagem matemática necessária. Visou-se propiciar a formação pedagógica, habilitando o licenciado à prática docente competente e comprometida com os ideais maiores da educação, na perspectiva do contexto social, político e cultural brasileiro. Para isso, foi essencial incorporar conteúdos contemporâneos e os resultados recentes das pesquisas nas áreas de Educação Científica e Ensino da Física, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e outros campos do conhecimento contemporâneo (IF-USP, 2018, p. 08).

O capítulo 2 do PPP da USP trata do perfil necessário ao professor de física e traz como primeira frase o que se segue: “Diante do quadro de expectativas e demandas atuais, o Curso de Licenciatura deve visar à formação de um profissional em sintonia com as necessidades da educação científica do século XXI” (IF-USP, 2018, p.13). Em seguida, o texto traz que isso seria formar o professor para a realidade do Ensino Médio e Fundamental. Entendendo que o Currículo Paulista e que a BNCC de 2017 têm datas posteriores à publicação deste documento, é compreensível que a necessidade do ensino de tecnologias digitais não esteja formulada de forma a ser parte integrante da grade obrigatória dos licenciandos. Porém, ainda assim, oferecer três disciplinas com a temática de tecnologias e não garantir que o profissional formado tenha pelo menos uma destas disciplinas como parte integrante do currículo não garante que a formação inicial do licenciando seja aquela que o PPP propõe para os profissionais formados.

Além disso, no segundo tópico do capítulo 2 do PPP, que trata do perfil do professor de Física, é explicitado que é demandado que o professor tenha domínio conceitual sobre as alternativas para o ensino dos conteúdos das diversas áreas da Física, entre outras habilidades, ter domínio de “gestão de classe e uso de Tecnologias da Informação e Comunicação” (IF-USP, 2018, p. 17), demanda essa que a grade curricular não se propõe a cumprir, como dito anteriormente.

Em termos de estrutura curricular, o curso de Licenciatura na USP-SP se organiza em disciplinas obrigatórias, totalizando 124 créditos-aula(1 crédito-aula é uma hora em aula por semana) e 18 créditos-trabalho (1 crédito-trabalho equivale a 2 horas de atividade extraclasse, principalmente em Práticas como Componentes Curricular (PCC), o que equivale a 2400 horas. Abaixo, o quadro 16 resume essa estrutura.

Quadro 16 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .

Quadro Resumo		
Componente Curricular	Créditos	Horas
Disciplinas obrigatórias (+Estágio)	200	3000
Disciplinas Optativas	32	480

TOTAL	232	3480
-------	-----	------

Fonte: o autor.

Como pode ser visto no quadro 17, apesar de constar no texto do PPP que há a incorporação de conteúdos contemporâneos na grade de ensino, percebe-se que o ensino das tecnologias digitais de informação e comunicação aparece somente na forma de disciplinas eletivas.

Quadro 17 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura da USP.

Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura				
	Disciplina	Ementa da disciplina	Obrigatória?	Créditos
IF - USP	4300459 - Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física	Uso e avaliação de tecnologia educacional; Hiperídia; Construção e uso de mídias digitais; Mídia social e ferramentas colaborativas em rede no Ensino; Direitos Autorais, Acesso Aberto, Tecnologia e aplicativos Web, Política de TIC nas escolas; Ambientes Virtuais e Ambientes Pessoais de Aprendizagem. Tecnologia da Educação e Tecnologia de Ensino de Física :conceituação e características. Auto-diagnóstico individual e grupal dos participantes, com relação a seus procedimentos docentes. Educação tradicional versus educação fundamentada em Tecnologia Educativa. "Mitologia educativa": crítica à educação convencional.	Não	4
	4300461 - Tecnologia de Ensino de Física I	Fundamentos da Tecnologia da Educação: Teorias Psicológicas (Skinner, Gagné, Piaget, Bruner, Ausubel, Rogers, Neill), Teoria de Sistemas, Teoria da Comunicação, Bases Sócio-Antropológicas. Etc.	Não	4

	4300462 - Tecnologia de Ensino de Física II	Etapas no planejamento e criação de sistema ensino/aprendizagem de física, segundo enfoque derivado da Tecnologia Educativa: caracterização da população-alvo, especificação de objetivos, análise do conteúdo, hierarquização de conceitos, roteirização, elaboração dos materiais e meios educativos. Técnicas de especificação operacional de objetivos. Planejamento e criação de meios e materiais auto-instrutivos, de natureza interativa, para a aprendizagem de física. Etc.	Não	4
--	---	---	-----	---

Fonte: O autor

Com isso, pode-se concluir que, embora haja caminhos para que a formação inicial do licenciado em Física pela USP contenha uma sólida formação para o uso de TDICs, como evidenciado nas ementas das disciplinas descritas no quadro 17, não há como saber se os profissionais formados chegam nas salas de aula com esse conhecimento. Uma vez que não há garantias de que esse profissional teve contato com esses conteúdos durante a sua formação básica inicial, não se garante que a formação contemple efetivamente essa demanda do ensino.

5.1.2.3 - Análise do PPP da Licenciatura em Física na USP-São Carlos

Para o caso da USP - São Carlos, analisou-se o PPP de 2022. Nele consta que o perfil do licenciado no curso de Licenciatura em Ciências Exatas da USP de São Carlos busca formar professores com uma base sólida em ciências e humanidades, além de uma formação crítica, ética e generalista. As principais habilidades e competências desejadas incluem: domínio do conteúdo científico e matemático; habilidade de relacionar conhecimentos com a realidade dos alunos; uso de tecnologias na educação; conhecimento de novas metodologias e reflexão crítica sobre a prática pedagógica; promoção do desenvolvimento das potencialidades dos alunos; análise crítica de materiais didáticos; planejamento de atividades de ensino que fomentem a construção do conhecimento; e uma postura ética e responsável frente aos desafios do ensino.

Além disso, o professor em formação deve vivenciar atividades práticas, como experimentos em laboratórios, uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs), pesquisa bibliográfica, produção de materiais didáticos e reflexão crítica sobre seu

ensino. Essa formação ampla visa preparar o licenciado para atender às demandas sociais e culturais contemporâneas e futuras.

Apesar do curso não possuir nenhuma disciplina específica de ensino de tecnologia, possui uma disciplina específica de computação voltada para o ensino (SLC0610 Introdução à Computação e suas Aplicações na Educação). Além disso, sua estrutura curricular se divide em crédito-aula e crédito-trabalho (assim como na USP-SP) e o resumo das sua organização curricular em termos de créditos e horas é mostrado a seguir, no quadro 18.

Quadro 18 - Carga horária, em créditos e horas, para o curso da Unicamp .

Quadro Resumo			
Componente Curricular	Créditos-aula	Créditos-trabalho	Horas totais
Disciplinas obrigatórias	118	22	2430
Disciplinas Eletivas	40	8	840
TOTAL	158	30	3270 (já com 400h de estágio)

Fonte: o autor.

5.1.2.4 - Análise dos PPPs da Licenciatura em Física das UNESPs

Os cursos de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” que foram analisados são mostrados no Quadro 20. Isto é, os cursos dos Campi de Ilha Solteira, Rio Claro, São José do Rio Preto, Bauru, Guaratinguetá e Presidente Prudente. À exceção de Rio Claro e Ilha Solteira, que não apresentaram disciplinas com a temática tecnologia na ementa, todos os demais foram analisados nas propostas gerais dos cursos e na organização das disciplinas. Dessa forma, as questões que diferenciam os cursos em relação a ensino e aprendizagem de tecnologias que são descritas no PPP serão focalizadas nesta análise. Observa-se que, embora esses Campi tenham todos um curso de Física modalidade Licenciatura, nenhum deles possui um Instituto de Física. Os cursos ministrados são de responsabilidade do Departamento de Física e Meteorologia, da Faculdade de Ciências (Câmpus de Bauru), Departamento de Física da Faculdade de Engenharia (Campus Guaratinguetá), Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia (Campus Presidente Prudente) e Departamento de Física do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Câmpus de São José do Rio Preto). No caso do curso oferecido no Câmpus de São José do Rio Preto, a estrutura proposta é de um núcleo comum de 1740 horas para alunos de Física Biológica e de

Licenciatura em Física, com mais 990 horas dedicadas às disciplinas específicas da Licenciatura (PPP vigente a partir de 2023) para os Licenciandos. Segundo o documento,

O núcleo comum deve ser caracterizado por um conjunto de disciplinas abordando a Física Geral, Matemática, Física Clássica, Física Moderna e Contemporânea e disciplinas complementares abrangendo outras ciências naturais e ciências humanas (UNESP, 2023).

Somadas a essas carga horária, 405 horas de Estágios Supervisionados são cumpridas ao longo de quatro disciplinas obrigatórias (Fundamentos Teóricos para o Estágio Supervisionado e Metodologias de Ensino de Física e Estágio Curricular Supervisionado I, II e III) e, além destas 3135 horas somadas, outras 210 horas são cumpridas em Atividades Teórico-Práticas de Aperfeiçoamento, desenvolvidas em extensão universitária. “Dessa forma, a carga horária total da modalidade Licenciatura em Física será de 3345 e contempla todos os conteúdos exigidos pelos artigos 8º a 10º da Resolução N° 111/2012 alterada pela Deliberação CEE N° 154/2017”(UNESP, 2023a).

Implementado em 1989, o curso do Câmpus de Guaratinguetá tem no total de 3270 horas a serem cumpridas pelos licenciandos (PPP com adequações feitas em 2022, sobre a versão aprovada ad referendum do Conselho do Curso de Graduação em Física em 04/07/2019). É feita uma divisão das disciplinas de forma que, desse total de horas, 1170 horas sejam dedicadas à disciplinas de formação Didático-Pedagógica, 1470 horas são para disciplinas de Formação Específica da Licenciatura ou áreas correspondentes, 420 horas para Estágio Curricular Supervisionado e 210 horas de Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento (UNESP, 2022a).

O Projeto Político Pedagógico do Curso de Física da UNESP Câmpus de Presidente Prudente mostra que o curso data de 2001, tendo sido proposto ainda em 1990, só sendo aprovado em 2000. Após esse início, porém, o curso mudou da carga horária inicial para 2995 horas em 2012, por meio da Deliberação CEE N° 111/2012 e, em 2015, a Resolução N° 2, de 1º de Julho do Conselho Pleno do CNE e a Deliberação do CEE 154/2017 foram satisfeitas. Com isso, o curso passou a contar com 3315 horas a serem cumpridas, sendo que foi iniciado em 2001 contendo apenas 2895 horas totais. (UNESP, 2022b). Como é descrito pelo documento, desta carga horária total

960 horas são destinadas às disciplinas didático-pedagógicas e 1.740 horas são de conhecimento específico do curso de Licenciatura em Física. Dentro dessa grade curricular, constam, ainda, 405 horas de estágio supervisionado

obrigatório e 210 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento (UNESP, 2022b).

A UNESP Câmpus de Bauru oferece a Licenciatura em Física desde 1969, sendo que, atualmente, oferece essa modalidade de formação apenas no período noturno, com carga horária de 3555 horas. O atual Projeto Político Pedagógico, de 2023, emergiu do processo de reestruturação curricular iniciado no final de 2019, tendo sido resultado da demanda de curricularização da extensão universitária (Resolução Unesp N° 75/2020 e Resolução Unesp N° 41/2021) (UNESP, 2023). Um diagnóstico do curso foi feito em junho de 2021 e uma proposta de reestruturação do curso foi feita em dezembro do mesmo ano, tendo sido apresentada em uma reunião geral aberta, na qual diversas discussões a respeito da proposta foram pautadas.

A Resolução CNE/CES 7-2018 foi atendida em 2021 pela comissão de curricularização do conselho do curso de Física da Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNESP Presidente Prudente e culminou com a alteração curricular apresentada no PPP analisado. A seguir, apresento o quadro com o resumo da carga horária de cada componente curricular do curso.

A carga horária total trazida pelo PPP analisado é de 3555 horas para a Licenciatura, sendo divididas em 3 eixos formadores. Estes eixos são mostrados no quadro abaixo.

Quadro 19 - Eixos Formativos do Professor de Física.

Eixo 1 (E1)	Formação de conhecimentos básicos da Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos
Eixo 2 (E2)	A Formação dos Conhecimentos Didático-Pedagógicos do professor de Física Integrador do Curso
Eixo 3 (E3)	Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano.

Fonte: UNESP, 2023b.

O Eixo 1 contempla um total de 23 disciplinas, totalizando 84 créditos a serem cumpridos em 1260 horas. Este eixo contempla o estudo de “conteúdos específicos de Física, Química, Matemática e conteúdos correlatos, necessários à formação do Físico e do professor de Física” (UNESP, 2023b, p. 33). Já o Eixo 2 é composto por 23 disciplinas, totalizando 113 créditos em 1695 horas da carga horária. Os conhecimentos que compõem este eixo são do núcleo pedagógico da docência, e contemplam estudo de conteúdos didático-metodológicos, reelaboração de conhecimentos espontâneos dos alunos, a relação professor-aluno e demais conhecimentos “necessários à transposição

didática dos conteúdos específicos” (UNESP, 2023b, p. 35). Por último, composto por 5 disciplinas, apenas, o Eixo 3 soma seus 16 créditos em 240 horas. As 360 horas de faltantes são as da extensão universitária.

O que se observa, portanto, é que os Campi da UNESP, possuem cursos com características muito distintas, incluindo carga horária total e distribuição do curso em relação aos núcleos formativos compostos pelas disciplinas.

As propostas para o perfil dos egressos dos cursos se diferenciam entre si em muito pouco, sempre se aproximando de um perfil de profissional desejado como um sujeito com formação profissional e cidadã, capaz de solucionar os problemas que eventualmente surgem na sala de aula e tendo competências e habilidades para exercer de forma plena e satisfatória sua função no magistério.

As competências planejadas para os profissionais formados nos Campi da UNESP seguem o Parecer 1304/2001 e a Resolução do CNE/CP Nº 2 de 1º de julho de 2015(que define as Diretrizes Curriculares Nacionais), seriam, entre outras, “dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas; descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais; desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos” (UNESP, 2015, p. 02), sendo que as habilidades incluem “ utilizar a matemática como linguagem para a expressão dos fenômenos naturais, resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados; propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade”(UNESP, 2015, p. 02), entre outras.

As tecnologias são estudadas em disciplinas que aparecem no quadro 19, o qual traz o Câmpus no qual a disciplina é disponibilizada, a ementa da disciplina, a obrigatoriedade ou não da disciplina dentro do currículo proposto e a quantidade de créditos que o licenciado cumpre para concluir a disciplina.

Em termos de ementa, percebe-se que há uma grande variação da proposta curricular entre as disciplinas, com a quantidade de créditos variando entre 4 e 6, mas todas as disciplinas sendo obrigatórias em seus respectivos currículos.

Quadro 20 - Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura em Física dos Campi da UNESP.

	Presença de Tecnologia nas disciplinas do curso de Licenciatura			
	Disciplina	Ementa da disciplina	Obrigatória?	Créditos
UNESP - São José do Rio Preto	1810SLF- Ensino de Física Usando Tecnologia Digital	Uso de técnicas e linguagens computacionais para a experimentação em ambiente virtual de tópicos de física do ensino médio (Mecânica, Óptica, Ondas, Física Térmica, Eletromagnetismo e Física Moderna e Contemporânea).	Sim	4
UNESP - Bauru	4257 - Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física	Seleção de recursos de Ensino de Física disponíveis na WWW. Enquadramento dos recursos de acordo com o currículo de Física do Ensino Médio. Planejamento das atividades em sala de aula para os recursos selecionados.	Sim	4
UNESP Guaratinguetá	CFI2038TICEF-211T - Tecnologias da informação e comunicação no ensino de física	A disciplina aborda questões relacionadas à mediação pedagógica e o uso da tecnologia do conhecimento e das ferramentas digitais de comunicação no ensino de conceitos de Física	Sim	6
UNESP Presidente Prudente	Informática em Sala de Aula	As tecnologias da informação e comunicação (TIC) no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos; a aprendizagem de Física em ambientes informatizados; a informática como recurso auxiliar para o docente de Física; análise e propostas de utilização de softwares educacionais para o ensino e aprendizagem da Física; análise de sites web da área educacional e suas possíveis utilizações no dia-a-dia da sala de aula.	Sim	5

Fonte: o autor.

6 - REFLEXÕES FINAIS

Com o avanço do desenvolvimento tecnológico global tem se tornado cada dia mais necessário o domínio da utilização proficiente das TDIC. Essa realidade não é diferente no escopo do ensino de Física, tanto no contexto do Ensino Médio quanto no contexto do ensino universitário. Neste sentido, a formação do Físico Educador precisa refletir a atual realidade social na qual ele está inserido e, portanto, habilidades e competências relacionadas ao uso de tecnologias precisam ser desenvolvidas e estimuladas.

A melhoria do ensino de Física nas Universidades passa pela maior utilização em sala de aula das tecnologias educacionais mais avançadas e a aplicação das pesquisas sobre aprendizagem no contexto do ensino superior. Porém, foi observada a má formação dos professores para lidar com as TDIC no contexto escolar. Como consequência, é preciso olhar qual formação os licenciandos estão recebendo e quais conteúdos são ensinados aos futuros professores de Física das escolas do nosso país.

Embora haja a determinação de que o Bacharel ou Licenciado em Física precisa adquirir a habilidade de utilizar os diversos recursos da informática e linguagem computacional, não há a definição dos mecanismos pelos quais as Unidades de Ensino Superior alcançariam tal meta, tampouco se define o que são esses recursos. Além disso, estamos interessados em compreender a Tecnologia no escopo do uso para o ensino de Física aos Licenciandos das Universidades Estaduais Paulistas, e é preciso contextualizar o que isto representa em termos de propostas de teoria e práxis para os professores que se formarão sob as diretrizes estabelecidas pelo projeto pedagógico do curso, tendo em vista as habilidades e competências específicas a serem desenvolvidas com os estudantes do ensino médio.

Essa questão, explicitada nas demandas exigidas para o alunado no “Novo Ensino Médio”, na versão de 2017 da BNCC, traz à reflexão se há propostas para esse fim que emergem das Universidades. Neste sentido, a formação acadêmica seria não apenas para se formar cidadãos com habilidades sociais requeridas na sociedade contemporânea, mas que, também, estejam aptos a exercer a profissão de professor de Física com os pré-requisitos básicos necessários plenamente atendidos, conforme preconiza a BNC-Formação e a Resolução CNE/CP 04/2024..

Neste sentido, objetivou-se investigar **como as discussões sobre a utilização das TDICs estão presentes no Projeto Político Pedagógico dos cursos de**

Licenciatura em Física das Universidades Estaduais Paulista - USP, UNESP, Unicamp. Para tanto, o PPP das universidades foi investigado levando em consideração em que locais dos textos havia menção às TDICs ou tecnologias em geral, e como elas apareciam em termos de propostas, estruturas e materiais.

Por conta disso, fez-se importante olhar para as iniciativas já implementadas pelas universidades, iniciativas as quais tornaram as TDIC parte permanente da paisagem das salas de aula no âmbito do ensino de Física universitário. No entanto, observou-se que a realidade da pesquisa em ensino de Física no Brasil evidencia a necessidade de um diálogo mais amplo entre as Universidades, as escolas e o governo sobre a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na área de Ensino de Física no âmbito da formação docente. Os estudos em ensino constituem um instrumento de grande valor para a compreensão das vantagens e desvantagens das práticas docentes e das ferramentas tecnológicas que são colocadas à disposição dos educadores.

A introdução das tecnologias digitais e, de forma ainda tímida, da computação como entes integrantes da educação básica em âmbito nacional traz diversas possibilidades e desafios. A dificuldade de adequação inicial é inerente ao processo de mudança e inserção de elementos inovadores no currículo, haja visto que, como anteriormente elucidado, este documento é construído por diversas visões de mundo não pacificadas entre si, sendo um local de disputa de narrativas.

No estudo apresentado por este texto, foi feita uma revisão da literatura e uma análise documental do Projeto Político Pedagógico das três Universidades Estaduais Paulistas - USP, UNESP e UNICAMP. Como resultados, a revisão evidenciou o caráter recente do interesse pela condução de pesquisas sobre formação inicial de professores de Física para o ensino desta disciplina com a utilização de TDIC, demonstrado por um baixo número de teses, dissertações e artigos nas principais bases divulgação de trabalhos científicos no Brasil, principalmente, entre os anos 2001 e 2021. Além disso, observou-se que, embora diversas Universidades estudadas possuam disciplinas com a temática de tecnologia, o formato adotado para o desenvolvimento das habilidades demandadas para o Licenciado em Física ainda traz de forma tímida a presença das tecnologias para o cotidiano dos futuros professores, o que é demonstrado pelo baixo número de disciplinas que focam nas tecnologias em conjunto com o ensino de Física.

A USP-São Paulo não possui sequer uma disciplina obrigatória com a temática de TDIC no seu programa de graduação da Licenciatura em Física e a Unicamp não

possui em seu programa de ensino disciplinas exclusivas para as TDIC no Ensino de Física. No caso da Unicamp, a disciplina trata de diversos tópicos, não priorizando o estudo das TDIC.

A análise feita ainda possibilitou que fosse investigado não só o porquê e o como as tecnologias são utilizadas nos cursos estudados, mas, também, o que as Universidades compreendem por tecnologia. Utilizando uma classificação de tecnologias desenvolvida exclusivamente para este estudo, a Classificação Mitcham, foi possível relacionar as ações educacionais propostas para a utilização das tecnologias no contexto do ensino de Física e o conceito de tecnologia que as Universidades expressam em seus Projetos Políticos Pedagógicos. Esta Classificação mostrou-se uma ferramenta muito útil para compreender a relação entre os tipos de tecnologias descritas no PPP do curso de Física e as ações propostas no contexto de ensino de Física que estão presentes no documento da Universidade. Desta forma, foi possível inferir que as Universidades estudadas, de modo geral, se alinham a uma perspectiva da tecnologia como um Artefato, isto é, ainda predomina nas Universidades a visão de tecnologia como um objeto que será utilizado em ações didáticas. Desta visão limitada advém diversos problemas para o ensino e o desenvolvimento dos estudantes, tais como falta de incentivo a um pensamento tecnológico, mais alinhado ao conceito de tecnologia como um conhecimento, uma ação ou uma volição, que seriam a forma da tecnologia manifestada no ser antes do desenvolvimento do artefato tecnológico em si.

Com isso, propaga-se uma visão de que tecnologia se utiliza de diversas formas mas não se desenvolve uma tecnologia para os propósitos desejados, apenas se limitando ao que está pronto. Assim, não se tem o estímulo necessário para que estudantes e professores trabalhem ativamente com Física no desenvolvimento de outras ferramentas tecnológicas, mais adequadas aos seus propósitos, sejam didáticos ou sejam na solução de algum problema prático do dia a dia.

Em adição, a análise mais detalhada dos PPPs mostrou que mesmo as Universidades que possuem um curso de Física com disciplinas específicas de tecnologia para o uso didático (caso de diversos Campi da Unesp) não garantem que haja, de fato, um ensino destas tecnologias para os licenciandos, impossibilitando que um perfil de egresso com proficiência na utilização dos recursos tecnológicos didáticos seja alcançado.

Se por um lado, as tecnologias são um tema transversal na BNCC, explicitado como objeto do conhecimento em todos os campos de estudo do ensino básico, tendo,

inclusive, o domínio das TDIC como habilidade a ser desenvolvida pelos alunos, por outro, na BNC-Formação tem-se como expectativa que o docente recém formado possa estimular a criatividade e a inovação dos estudantes, lançando mão, para tal, de estratégias e metodologias inovadoras, condizentes com a realidade dos aprendizes. Além disso, para o professor em formação, a BNC-Formação demonstra que espera-se haver um domínio do uso adequado e pertinente das TDIC, bem como a habilidade de utilizá-las de forma pedagógica. Entretanto, de fato, este estudo evidenciou que o licenciado em Física ainda não recebe a formação adequada para a utilização das TDIC de forma didática, o que gera a situação deste profissional manter as práticas pedagógicas de antes da aquisição dos recursos didáticos e tecnológicos pela unidade escolar, simplesmente mimetizando a forma de ensinar utilizada pelos seus próprios professores durante os anos de graduação.

Essa situação vem de encontro com o que foi apontado por Borges (2006) e Moreira (2021; 2018). Esses autores, em seus respectivos trabalhos, dissertam sobre os problemas do ensino de Física e da dificuldade de se atualizar o ensino, utilizando ferramentas mais atuais para o ensino dos conteúdos de Física. Alguns dos pontos levantados se referem à perpetuação da prática aprendida em sala de aula durante a formação para a docência, demonstrando uma necessidade de algum processo revolucionário para mudar a perspectiva do ensino de Física nas Universidades do nosso país.

Além disso, como bem colocado por Cruz Guedes e Leonel (2020) e Lucena (2016), há uma necessidade de se encarar as tecnologias com seriedade, como ferramentas de uso cotidiano que chegaram para ficar e devem ser parte dos currículos dos estudantes em todos os níveis, em todas as disciplinas. Somente com um ensino perpassado pela tecnologia em todos os níveis educacionais será possível que haja uma mudança de abordagem do uso de TDIC para o ensino.

É possível concluir, portanto, que as contribuições das propostas educacionais dos cursos de Licenciatura em Física das três universidades paulistas na formação dos profissionais da educação para as novas demandas em termos de conhecimentos tecnológicos estão muito aquém do desejado, com discussões e propostas que não fornecem uma base sólida para que o profissional formado tenha condições de atuar com tecnologia crítica e criativa no ensino de Física, tornando-se apenas um utilizador de recursos já disponíveis. Entendendo que a formação universitária não deve ter como função apenas a formação profissional do sujeito mas, antes de qualquer coisa, a

formação plena do cidadão, capacitando este sujeito para exercer sua cidadania em termos sociais, econômicos, intelectuais e profissionais, compreende-se que o ensino de TDIC de forma mais abrangente durante a formação inicial ajudaria na formação deste cidadão tanto nos termos supracitados, quanto em termos das demandas profissionais para os Professores de Física.

Desta forma, faz-se mister que os próximos passos em termos de pesquisa sejam dados na direção da produção das tecnologias necessárias a uma melhoria do nosso sistema de ensino. Promover pesquisas que gerem novos produtos tecnológicos que propiciem o preenchimento das lacunas de ensino que observamos no dia a dia do fazer docente pode oferecer uma alternativa viável e mais interessante do que a adequação dos produtos já existentes no mercado e que não atendem às necessidades das escolas brasileiras. Além disso, é necessário mapear as iniciativas que impactam positivamente na melhoria do ensino de Física e torná-las possibilidades reais para as realidades nas quais o ensino desta área da ciência ainda enfrenta dificuldades para gerar interesse, curiosidade e compreensão entre os aprendizes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.; SILVA, M. da G. M. O Currículo como Direito e a Cultura Digital. **E-curriculum**, São Paulo. v. 12, n. 2. mai./out. 2014, p. 1233-1247.

ALVES, M. M. F.; OLIVEIRA, B. R. de. A trajetória da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): análise dos textos oficiais. **Olhar de Professor**, [S. l.], v. 25, p. 1–21, 2022. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.25.20537.063. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/20537>. Acesso em: 17 maio. 2024.

ANDRADE, Marcelo Esteves de; VIVEIRO, Alessandra Aparecida; ABREU, João Vilhete Viegas D'. UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA PARA O USO DAS TDIC. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1540>>. Acesso em: 17 jan. 2025.

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000..

BORGES, O. Formação inicial de professores de Física: formar mais! Formar melhor!. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006, abr. 2006.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf](#) (mec.gov.br). Acesso em: 24 set. 2023. » [BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf](#)

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 6.840**, de 27 de novembro de 2013. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para instituir a jornada em tempo integral no ensino médio, dispor sobre a organização dos currículos do ensino médio em áreas do conhecimento e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=602570>. Acesso em: 17 jan 2025.

BRASIL. **Congresso Nacional**. Entenda a Tramitação da Medida Provisória. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2010 -2024]

BRASIL. **Congresso Nacional**. Entenda a Tramitação da Medida Provisória. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2010 -2024].

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP Nº 1304/2001**, de 7 de dezembro de 2001. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Brasília, DF: MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2** de 20 dez. 2019. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Medida Provisória nº 746, de 2016**. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. Brasília. 26 set 2016. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/medidas-provisorias/-/mpv/126992#:~:text=Medida%20Provis%C3%B3ria%20n%C2%B0%20746%2C%20de%202016&text=Amplia%20a%20carga%20hor%C3%A1ria%20m%C3%ADnima,tr%C3%AAs%20anos%20do%20ensino%20m%C3%A9dio>. Acesso em: 17 jan 2025.

BUNGE, M. **Treatise on basic philosophy**. Dordrecht, Reidel, 1985b. Tomo 7: Philosophy of science and technology.

CAPELLA, A. C. N. **Formulação de Políticas Públicas**. ENAP (Coleção Governo e Políticas Públicas), Brasília, 2018. Disponível em: https://ppgcsunisinos.files.wordpress.com/2019/05/livro_formulac3a7c3a3o-de-polc3adticas-pc3bablicas-1.pdf. Acesso em: 12 jul. 2019.

CARVALHO FILHO, R. P. de. Ensino de História: políticas curriculares, cultura escolar, Saberes e práticas docentes. **Revista Tempo e Argumento**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 82–101, 2012. DOI: 10.5965/2175180304022012082. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/tempo/article/view/2175180304022012082>. Acesso em: 12 mar. 2024.

CÁSSIO, F.; GOULART, D. C. A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 16, n. 35, p. 285–293, 2022. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1620>. Acesso em: 4 jul. 2024.

CASTRO FILHO, J. A.; RAABE, A. L. A. ; HEINSFELD, B. D. Políticas Públicas para as Tecnologias na Educação e a Educação em Computação. **REVISTA TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**, Minas Gerais, Brasil, v. 12, p. 1-25, 2020. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2020/12/Art12-Ano-12-vol33-Dezembro-2020.pdf>>. Acesso em ago 2023.

CATANZARO, F. O. O programa São Paulo Faz a Escola e suas apropriações no cotidiano de uma escola de ensino médio. 2012. 106f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/D.48.2012.tde-22062012-132511. Acesso em: 2024-05-16.

CEB - Câmara de Educação Básica. Resolução CEB Nº 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 de outubro de 1998, Seção 1, p. 21.

CELLARD, A. A Análise Documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.). **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 295-316.

CNE. Conselho Nacional de Educação. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de bacharelado e licenciatura em Física. **Resolução CNE/CES 9/2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 13

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Guia de uso do Portal de Periódicos da CAPES**. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Portal_Perio%C3%B3dicos_CAPES_Guia_2019_4_oficial.pdf>. Acesso em 30 abril 2023.

CNE - Conselho Nacional de Educação. Resolução cne/cp nº 4, de 29 de maio de 2024. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 de junho de 2024, Seção 1, p. 26-29.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Guia de uso do Portal de Periódicos da CAPES**. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Portal_Perio%C3%B3dicos_CAPES_Guia_2019_4_oficial.pdf>. Acesso em 30 abril 2023.

COSTA, A. P.; MOREIRA, A.(Coords.) **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação**: recolha de dados(Vol.2). 1 ed., vol. 2, Aveiro: UA Editora, 2021. Cap. 2, p.13-35. Disponível em: file:///C:/Users/User/Desktop/Mestrado/Disserta%C3%A7%C3%A3o/Metodologias%20investigacao_Vol2_Digital.pdf. Acesso em: 07 mar. 2024.

COSTA, A. R.; FIRPO BEVILÁQUA, A.; FIALHO, V. R. A atualidade do pensamento de Paulo Freire sobre as tecnologias: letramentos digitais e críticos. **Olhar de**

Professor, [S. l.], v. 23, p. 1–16, 2020. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.23.2020.16603.209209228763.0810. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/16603>. Acesso em: 3 abr. 2024

COSTA, G. **Ciência, tecnologia e sustentabilidade socioambiental**. Revista Científica Hermes. vol. 1, jul-dez. 2009(1).

CRUZ GUEDES, G. T.; LEONEL, A. A. **A integração das tecnologias da informação e comunicação na formação docente em física nos Institutos Federais do Estado do Rio Grande do Sul**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e55942838, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i4.2838. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2838>. Acesso em: 19 jul. 2022.

CUPANI, A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, v. 2, n. 4, p. 493–518, out. 2004.

_____. Modalidades da tecnologia e suas consequências culturais. **Revista Dialectus**. Ano 9, n. 17, p. 82-95, mai - ago. 2020.

CURY, C. R. J. O Ensino Médio no Brasil: histórico e perspectivas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte. n. 27, p. 73-84, 1998.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Autores Associados, 2010.

DOMINICANO, C; ADRIÃO, T. **Financiamento do Novo Ensino Médio: o setor privado pega carona**. Coletiva, Recife, n. 31 Coletiva. set.out.nov.dez. 2022. Disponível em <https://www.coletiva.org/dossie-reforma-do-ensino-medio-n31-artigo-financiamento-d-o-novo-ensino-medio-cassia-e-theresa>. ISSN 2179-1287

FARIA, L.O. **De engenheiro a educador interdisciplinar: as TIC no curso de licenciatura em física do IFES a partir da formação, saberes e práticas de**

professores. 2015. 125 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERNANDES, Maurício. Pode a tecnologia ser humana? Reflexões sobre o fenômeno tecnológico entre a antropologia e a moralidade. **Revista Dialectus**, Fortaleza, ano 9, n. 17, p. 51-67, maio/ago. 2020.

FRANCO, M. A. S. Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva. **Instituto Paulo Freire**, 2015.

FREIRE, F. A interação professor-aluno e suas implicações pedagógicas. **UNOPAR Cient., Ciênc. Hum. Educ.**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 115-121, jun. 2000. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/1148.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2023.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G.. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. Disponível em http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 26 jun. 2022.

GAMBOA-ROSALES, N. K.; LÓPEZ-ROBLES, J. R.. Evolving from Industry 4.0 to Industry 5.0: Evaluating the conceptual structure and prospects of an emerging field. **Transinformação**, v. 35, p. e237319, 2023.

GARCIA NEIRA, M.; ALVIANO JÚNIOR, W; FERREIRA DE ALMEIDA, D. **A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes.** EccoS Revista Científica, núm. 41, septiembre-diciembre, 2016, pp. 31-44 Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71550055003>. Acesso em: 12 mai. 2024.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. **Editora Atlas**, 2008.

GIL, A. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

GÓES, F. dos S. N. et al. Necessidades de aprendizagem de alunos da Educação Profissional de Nível Técnico em Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, n. 1, p. 20-25, 2015.

GONÇALVES, I. A.; FARIA FILHO, L. M. DE .. Tecnologias e Educação Escolar: A Escola pode ser contemporânea do seu tempo?. **Educação & Sociedade**, v. 42, p. e252589, 2021.

GOULART, D. C; SOARES MOIMAZ, Rodolfo. O Currículo Paulista Etapa Ensino Médio:educação pública, interesses empresariais e implicações. **Pensata**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.34024/pensata.2021.v10.12618. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/pensata/article/view/12618>. Acesso em: 16 maio. 2024.

GUERRIERO, I. C. Z.; MINAYO, M. C.. A aprovação da Resolução CNS nº 510/2016 é um avanço para a ciência brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 28, n. 4, p. 299–310, out. 2019.

HAYNE, L. A.; WYSE, A.T.S. Análise da evolução da tecnologia: uma contribuição para o ensino da ciência e tecnologia. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 37-64, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5947>. Acesso em:01 fev 2024

HOBBSAWM, Eric J. A Era das Revoluções: 1789 -1848. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 2012.

HOUAISS. **Dicionário**. Disponível em: https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-1/html/index.php#0. Acesso em: 12 mar. 2024.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.

JUNIOR, Jair Messias Ferreira. "Fases da Revolução Industrial"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial-1.htm>. Acesso em 04 de fevereiro de 2024.

KITCHENHAM, B. A; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering (EBSE 2007-001)**. Keele University and Durham University Joint Report. 2007.

KUENZER, A. Z. "O Ensino Médio Agora É Para a Vida: Entre O Pretendido, O Dito E O Feito", **Educação & Sociedade**. 2000. Centro de Estudos Educação e Sociedade - Cedes: 15–39. doi: 10.1590/S0101-73302000000100003.

LARA, J. E. et al.. Admirável mundo novo na perspectiva da tríade: Internet das Coisas, pessoas e mercados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 26, n. 2, p. 124–150, abr. 2021.

LEANDRO FILHO, J.A; FRANCISCO, M.V.; ALANIZ, E. P. Análise da concepção política do Currículo São Paulo Faz Escola. **Sér.-Estud.**, Campo Grande , v. 25, n. 53, p. 275-296, jan. 2020 . Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2318-19822020000100275&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 12 maio 2024. Epub 12-Maio-2020. <https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v0i0.1228>.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública: A pedagogia crítico-Social dos conteúdos**. Edições Loyola; 28ª edição, (21 fevereiro de 1985). São Paulo, 1985.

LIMA JUNIOR, E. B. OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, A. C. O; L.SCHNEKENBERG, G. F. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.44, p.36-51/2021.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. Cortez Editora; 1ª Edição (7 de novembro de 2014). Rio de Janeiro, 2014.

LUCENA, S. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educar em Revista [online]**. 2016, v. 00, n. 59, p. 277-290. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-4060.43689>>. ISSN 1984-0411. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.43689>. Acessado em: 29 Ago 2021.

MACHADO, C. **Ciência, Tecnologia e Inovação africana e afrodescendente**. Florianópolis: Bookess, 2014. Disponível em: <http://www.bookess.com/read/19840-cienciatecnologia-e-inovacao-africana-e-afrodesce ndente/>. Acesso em: 01 fev 2024.

MACHADO, C. G. et al. Industry 4.0 readiness in manufacturing companies: challenges and enablers towards increased digitalization. **Procedia CIRP**, v. 81, p. 1113-1118, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.262>. Acessado em: 17 jan 2025.

MAGRANI, E. **A internet das coisas**. 1ª edição. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação & Tecnologias**, 5 (1), 47-61. 2012. [Online], disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acessado em: 10 ago 2023.

MARCELLO, F. A. O Conceito de dispositivo em Foucault: mídia e produção agonística de sujeitos-maternos. **Educação & Realidade**. p. 29(1):199-213. 2004. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/edsondeoliveira,+25426-96665-1-CE.pdf>>. Acesso em: 28 mar 2024.

MARTINS, R. B. **Professores formadores e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Licenciatura em Física**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

MARCOM, G.; ARAGÃO, T. Como a física aparece nos itinerários formativos: o exemplo do novo ensino médio no estado de São Paulo. In **XIX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** – 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/363840495_COMO_A_FISICA_APARECE_NOS_ITINERARIOS_FORMATIVOS_O_EXEMPLO_DO_NOVO_ENSINO_MEDIO_NO_ESTADO_DE_SAO_PAULO_HOW_PHYSICS_APPEARS_IN_FORMATIVE_I_TINERARIES_THE_EXAMPLE_OF_THE_NEW_HIGH_SCHOOL_IN_THE_STATE_OF_S. Acesso em: 14 jan 2025.

MATOS, J. D. V. et al. (2019). Aprendizagem significativa por meio do uso de TICs: levantamento das produções da área de ensino de 2016 a 2018. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, 17(1), 466-475.

MESQUITA, S. S. de A.; LELIS, I. A. O. M.. Cenários do Ensino Médio no Brasil. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 23, n. 89, p. 821–842, out. 2015.

MICHAELIS. **Dicionário**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MITCHAM, C. **Thinking through technology: The Path between Engineering and Philosophy**. 1ª Edição. Chicago e Londres: The University of Chicago Press, 1994.

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 73–80, 2018. [DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0006](https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006). Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/152679>. Acesso em: 22 jul. 2024.

_____. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D.. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. Ciênc. educ. (Bauru), 2014 20(3), jul. 2014.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR(NIC.br). **Educação e tecnologias digitais [livro eletrônico]: desafios e estratégias para a continuidade da**

aprendizagem em tempos de COVID-19. 1 ed. São Paulo, SP, 2021. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/noticia/estudo-do-nic-br-reune-experiencias-de-diversos-paises-para-a-continuidade-das-aulas-durante-a-pandemia-da-covid-19/>>. Acesso em: 05 mar 2024.

OKOLI, C.; DUARTE, T. POR: DAVID W. A.; MATTAR, R. TÉCNICA E INTRODUÇÃO: JOÃO. Guia Para Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, 3 abr. 2019.

PACHECO, J. A. **Um olhar global sobre o processo de investigação.** Porto Editora, LDA. Porto, 2006.

REYDON, T. A.C. FILOSOFIA DA TECNOLOGIA. **Problemata: R. Intern. Fil.**, [s. l.], v. 9, ed. 2, p. 235-267, 2018. DOI doi:<http://dx.doi.org/10.7443/problemata.v9i2.38146>. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-FilosofiaDaTecnologia-6824879.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RIBEIRO, A. C. **Desenvolvimento curricular.** Lisboa: Texto Editora, 1993.

RODRIGUES, I. R. S. Educação em ciências na cultura digital: dos ppc às compreensões de licenciandos (as) sobre integração curricular das tecnologias. 2021. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá. 2021.

SACRISTAN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Valência: Penso, 1ª ed., 2013.

SAMPAIO, R. B.; AMIEL, T. Uma revisão histórica da política pública brasileira de informática na educação. **Revista Hipótese**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 106–123, 2018. Disponível em: <https://revistahipotese.emnuvens.com.br/revista/article/view/390>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SANTOS, J. R. et al. Abordagem interdisciplinar e contextualizada nas ementas de disciplinas de ciências/física. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 58-72, 2019.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, São Leopoldo, RS, Ano 1, n.1, Jul., 2009.

SCHUVETER, M. H. **A interação professor-aluno nas atividades de escrita: um estudo em salas de 1º ano do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro: [s.n.], 2008 111 f.: il., tabs.

SILVA, A. S.; OLIVEIRA, F. M. Relação entre os objetivos educacionais e o desempenho dos alunos em física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, e4505, 2017.

SPILLER, P. A nova revolução educacional com que a Finlândia quer preparar alunos para era digital. **BBC News Brasil**. 10 jun. 2017. Internacional. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-40127066>. Acesso em: 26 fev. 2024.

TENENTE, L. Por que a Suécia desistiu da educação 100% digital e gastará milhões de euros para voltar aos livros impressos? **G1**, 07 ago 2023. Educação. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2023/08/07/por-que-a-suecia-desistiu-da-educacao-100percent-digital-e-gastara-milhoes-de-euros-para-voltar-aos-livros-impressos.ghtm>. Acesso em: 26 fev. 2024.

TISATTO, C. A.; BENTO, J. S. Atores e disputas: a quem interessam as políticas públicas do campo educacional? **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 766–788, 2021. DOI: 10.9771/gmed.v13i2.43326. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/43326>. Acesso em: 8 jul. 2024.

UNESCO I.S. Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education. UNESCO Institute for Statistics, Montreal, 2009. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186547>>. Acesso em: 11 dez 2024.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. de. Brazilian technology policies in education: History and lessons learned. **Education Policy Analysis Archives**, [S. l.], v. 28, p. 94, 2020. DOI: 10.14507/epaa.28.4295. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4295>. Acesso em: 15 ago. 2023.

VALLEJO, L. R. **Ecodesenvolvimento e o mito do progresso**. Terra Livre 4. 2015.

VASCONCELOS, A. B. et al. Políticas educacionais e processos de ensino-aprendizagem: uma análise documental. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, 2008.

VELOSO, M. S. O.; SERRANO, A. **Um olhar meticuloso das disciplinas experimentais dos cursos de física à distância**. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 11, n. 3, 2018, pp. 386-407. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4989> Acesso em: 19 jul 2022.

WERTHEIN, J.. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 2, p. 71–77, maio 2000.

ZANOTELLO, M. ; PIRES, M.O. C. Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 43–63, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vbSK6pJz855HPKB76TJtRQN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 ago 2023.

ZIZIC, M. C. et al. From Industry 4.0 towards Industry 5.0: a review and analysis of paradigm shift for the people, organization and technology. **Energies**, v. 15, n. 14, p. 5221, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en15145221>. Acesso em: 08 fev 2024.

ANEXO 1 - TECNOLOGIA, TDIC E COMPUTAÇÃO NAS UNIVERSIDADES ESTUDADAS

USP - SP

Tecnologia - 13 entradas

Perfil Geral → Para isso, foi essencial incorporar conteúdos contemporâneos e os resultados recentes das pesquisas nas áreas de Educação Científica e Ensino da Física, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e outros campos do conhecimento contemporâneo.

Princípios e saberes → Isto significa promover tanto os envolvimento de caráter cognitivo, como os de cunho social e afetivo potencializadores de envolvimento com a ciência e com a tecnologia de seu contexto social e de uma busca permanente de conhecimentos que possam ser integrados à vida pessoal e profissional.

Saberes do domínio conceitual:

→ As relações da Física com outros campos do conhecimento, em especial as que se referem à Ciência, à Tecnologia, à Sociedade e ao Meio Ambiente, como a Física Ambiental e as questões de sustentabilidade;

→ As alternativas para o ensino dos conteúdos das várias áreas da Física e de modos de articulação com outras áreas nos diferentes contextos – sala de aula, escola, instituições de educação não formal, educação à distância- o que envolve diferentes práticas educativas, recursos didáticos; gestão de classe e uso de Tecnologias da Informação e Comunicação;

Objetivos do Curso de Licenciatura em Física do IFUSP:

→ O reconhecimento da natureza da ciência como um processo de construção histórica, em contínua transformação, e profunda interação com o desenvolvimento social e, por extensão desse reconhecimento, desenvolver uma compreensão crítica do papel social da ciência e tecnologia no cenário contemporâneo, o que inclui questões como sustentabilidade e inserção cultural.

→ conhecimento das experiências, propostas e projetos já desenvolvidos no campo do Ensino de Física, assim como do uso de diferentes meios, com atenção especial ao papel das tecnologias de informação e comunicação contemporâneas com o desenvolvimento de práticas que articulem os conhecimentos físicos com situações de ensino-aprendizagem.

Disciplinas Optativas → As disciplinas com interface com a Educação procuram adequar as questões gerais básicas ao conteúdo específico da Física, discutindo estratégias e propostas para seu ensino, projetos já desenvolvidos e propostas de material didático, aspectos da tecnologia educacional voltados à especificidade do Ensino de Física. Trata-se de fornecer ao aluno subsídios para que possa atuar no âmbito da sala de aula.

8 - Disciplinas(IF): 4300459 - Tecnologias da Informação e Comunicação
4300461 - Tecnologia para o Ensino de Física I
4300462 - Tecnologia para o Ensino de Física II

Revisão, Língua Portuguesa e TICs → Por fim, tópicos de Tecnologia da Informação e Comunicação estão presentes na disciplina Elementos e Estratégias para o Ensino de Física. Para quem busca aprofundamento nesta temática, é possível cursar a disciplina Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Física, de caráter optativo. Vale, contudo, destacar, que na maior parte das disciplinas que compõem o curso há o uso intenso destas tecnologias. Assim, os estudantes se familiarizam com ela ao longo de toda sua formação.

TIC - 2 entradas

1 - Perfil Geral do curso → Para isso, foi essencial incorporar conteúdos contemporâneos e os resultados recentes das pesquisas nas áreas de Educação Científica e Ensino da Física, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e outros campos do conhecimento contemporâneo.

2- Revisão, Língua Portuguesa e TICs (título) → \0/

TDIC - 0 entradas

Tecnologias Digitais da Informação - 0 entradas

Computação - 0 entradas

USP-São Carlos

Tecnologia - 3 entradas**Justificativa**

Outra relação entre teoria e prática refere-se às atividades do futuro professor na aprendizagem da transposição didática dos conteúdos de ensino, tanto teóricos como práticos. Nesse segundo sentido, a “prática” está também presente durante todo o curso de formação tanto pelas atividades externas, em escolas de Ensino Fundamental e Médio, bem como na forma mediada, a partir de narrativas orais e escritas, de análise de produções dos alunos, de situações registradas em textos, em estudo de casos, no uso de novas tecnologias (computador, vídeo, lousa digital etc).

Perfil do Licenciado

Familiarização com o uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) recursos de informática disponíveis atualmente e capacitação para aprender a utilizar os recursos futuros;

Estágios Supervisionados e práticas pedagógicas

As atividades são enriquecidas com a utilização de tecnologias de informação e comunicação, entrevistas com professores e demais membros da comunidade escolar, produções textuais de alunos, situações simuladoras, estudos de casos, entre outras.

TIC - 4 entradas (tics - 1)**ESTRUTURA CURRICULAR**

Tabela 1. Distribuição em blocos das disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Exatas etc.

NÚCLEO GERAL

A Carga Horária Total Inclui (de utilização de TIC)

SLC0610 Introdução à Computação e suas Aplicações na Educação - 90 horas

SLC0640 Instrumentação para o Ensino II - 10

total: 100 horas

Disciplinas - Hab. FÍSICA

SLC0651 Física do Cotidiano - Teoria e Experimento - 10 horas

(Site com as ementas estava fora do ar (9h30, 25/09/2024)

***Outra entrada era de outra temática.**

TDIC - 0 entradas**Tecnologias digitais da Informação - 0 entradas**

Computação - 4 entradas

APRESENTAÇÃO

O curso de Licenciatura em Ciências Exatas é dirigido para a formação de professores de Física, Química e Matemática para o Ensino Médio e professores de Ciências para o Ensino Fundamental. O curso envolve unidades de ensino da USP no campus de São Carlos, a saber, o Instituto de Física de São Carlos (IFSC), o Instituto de Química de São Carlos (IQSC), e o Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação de São Carlos (ICMC), caracterizando-se, portanto, como um curso interunidades.

Em 1994, ocorreu o desmembramento do IFQSC em duas unidades: o Instituto de Física de São Carlos (IFSC) e o Instituto de Química de São Carlos (IQSC). No início da década de 80 existiam no campus de São Carlos as licenciaturas diurnas em Física, em Química e em Matemática, sendo as duas primeiras mantidas pelo, então, IFQSC, e a última de responsabilidade do atual Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação de São Carlos (ICMC).

SLC0610 Introdução à Computação e suas Aplicações na Educação

ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

As práticas pedagógicas como componente curricular (PCC) ocorrem em conjunto com as seguintes disciplinas comuns a todas as habilitações: Introdução aos estudos da Educação I e II, Metodologia da Pesquisa e Redação Científica para licenciatura, Psicologia da Educação I e II, Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências e Matemática, Didática, Estrutura e funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Introdução à Computação e suas Aplicações na Educação, Panorama das Pesquisas na Área de Ensino de Ciência, Instrumentação para o Ensino I e II, História da Ciência I e II, e Química, Sociedade e Cotidiano.

UNESP - Ilha solteira

Tecnologia - 12 entradas

Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente

A atitude de investigação acompanhará o profissional que procurará sempre pensar no bem-estar social, não se desvinculando de refletir sobre as relações que se estabelecem entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

V - relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem.

DCN do curso

Permite desenvolver projetos cujos campos podem passar pela interdisciplinaridade; projetos; o uso de experimentos de Física; Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula; Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente; História e Filosofia da Ciência, etc.

Perfil do profissional a ser formado na nova proposta

O profissional formado será aquele que compreenderá o sentido da palavra “formação” como sendo crítica, emancipatória, consciente e permanente, ou seja, um profissional visto como um intelectual transformador. A atitude de investigação acompanhará o profissional que procurará sempre pensar no bem-estar social, não se desvinculando de refletir sobre as relações que se estabelecem entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

V - Relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem.

Descrição dos componentes Curriculares

De acordo com as necessidades de conhecimento e utilização das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o ensino, na etapa final de sua formação o licenciando necessitará de conhecimentos complementares que adquirirá ao cursar as disciplinas: Instrumentação para o ensino de Física I (do campo metodológico), Mecânica Quântica e Introdução à Física do Estado Sólido que permitirão ao licenciando cursar com naturalidade as disciplinas do campo metodológico do Ensino de Física, como Instrumentação para o ensino de Física II e III.

Também se enfatiza que nas disciplinas Mecânica Quântica I e Introdução à Física do Estado Sólido são inseridos conceitos que permitem entender a tecnologia atual presente.

Por fim, a disciplina Questões Sociocientíficas e Argumentação adentra no domínio de situações em que a ciência, geralmente associada à tecnologia, gera implicações socioambientais que carrega a marca da polêmica, da controvérsia.

Na disciplina Metodologia do Ensino de Física II são discutidas a fundamentação teórica da Avaliação Formativa e suas diferenças com a avaliação somativa, a crítica dos Planos de Aulas, Planos de Ensino, Planejamentos Escolares e Sequências Didáticas, levando-se em consideração a cultura escolar e do aluno. Neste escopo, aproveita-se a oportunidade para problematizar a importância do conceito de cultura científica no processo de ensino e aprendizagem da Física, assim como a

aproximação da cultura científica e cultura humanística por meio de abordagens de ensino de física como, por exemplo, as relações Ciência-Tecnologia- Sociedade e Ambiente, Questões Sociocientíficas e a História da Física.

Disciplinas:

Introdução à Astronomia: feiras de ciências em parceria com as escolas de educação básica, bem como organizada pelo Curso de Licenciatura em Física; Semana da Ciência e Tecnologia, Venha nos Conhecer, entre outros.

Atividades de extensão Universitária: Organizador de eventos de extensão (MCISA – Mostra Científica de Ilha Solteira; ENPEFIS, Feiras de ciências, Venha nos conhecer, Exposição de Ciência e Tecnologia; cadastrado no SISProec. (Máximo de 03 no curso)

TIC - 5 entradas

1) Descrição dos componentes curriculares (quadro 1)

2) Disciplinas de formação didático-pedagógicas: PCC – 285 horas

Revisão / LP / TIC – 90 horas

...

Disciplinas de Formação Específica da licenciatura ou áreas correspondentes

PCC – 120 horas

Revisão / LP / TIC – 110 horas

EaD – 60 horas

TIC: Tecnológicas da Informação e Comunicação

TIC: Tecnológicas da Informação e Comunicação

Quadro 3 - Carga Horária das Disciplinas de Formação Específica de acordo com a Deliberação 154/2017 (SÃO PAULO, 2017).

Subtotal da carga horária de PCC, Revisão, LP, TIC, EAD (se for o caso)

De acordo com as necessidades de conhecimento e utilização das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o ensino, na etapa final de sua formação o licenciando necessitará de conhecimentos complementares que adquirirá ao cursar as disciplinas: Instrumentação para o ensino de Física I (do campo metodológico), Mecânica Quântica e Introdução à Física do Estado Sólido que permitirão ao licenciando cursar com naturalidade as disciplinas do campo metodológico do Ensino de Física, como Instrumentação para o ensino de Física II e III.

TDIC - 0

Tecnologias digitais da Informação - 0

Computação - 1

Laboratórios didáticos:

Possui também uma Central de Laboratório Didático de Computação, o qual é composto por três salas para atividades de aulas, cursos, monitorias e treinamentos.

UNESP - Rio Claro

Tecnologia - 13 entradas

Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente

apto a compreender o papel político do conhecimento e... contribuir na transmissão e geração de novos conhecimentos e da tecnologia necessária à... construção gradativa de uma sociedade menos desigual e mais justa;

8. reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;

Licenciatura

As disciplinas de Formação Científico-Cultural (FCC) são compostas pelo conjunto de disciplinas de formação específica básica em um total de 1.830 horas, as quais compõem 51% do total de disciplinas do curso. Também estão inseridas entre as FCC's disciplinas específicas que contém 190 horas de Práticas como Componente Curricular (PCC's), além de 210 horas, divididas em Revisão de Conteúdos Específicos do Ensino Médio, Língua Portuguesa (LP) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), além das ACEU's.

A articulação mencionada anteriormente prevê um futuro professor não apenas dotado de competência em sua área de saber, mas capaz de compreender a diversidade de situações, informações e tecnologias presentes no cotidiano daqueles que frequentam a escola.

Perfil do profissional a ser formado na nova proposta

apto a compreender o papel político do conhecimento e... contribuir na transmissão e geração de novos conhecimentos e da tecnologia necessária à... construção gradativa de uma sociedade menos desigual e mais justa;

reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;

Disciplinas obrigatórias

Também estão inseridas entre as FCC's (disciplinas de formação científico-cultural) disciplinas específicas que contém 190 horas de Práticas como Componente Curricular (PCC's), além de 210 horas, divididas em Revisão de Conteúdos Específicos do Ensino Médio, Língua Portuguesa (LP) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's).

disciplinas do núcleo comum**Laboratório de Física I /Objetivos**

Familiarizar o aluno recém-chegado do 2º grau com a Física Experimental e com as leis fundamentais da Mecânica. A disciplina proporcionará sustentação dos conceitos abordados em Física I. Apresentar ao aluno algumas Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) que poderão ser utilizadas como recurso pedagógico e de desenvolvimento pessoal e profissional.

Laboratório de Física II /Objetivos

A Disciplina proporcionará sustentação dos conceitos vistos em Física I e Física II, através de experimentos especialmente selecionados, complementando as atividades experimentais realizadas na disciplina Laboratório de Física I. Apresentar ao aluno algumas Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) que poderão ser utilizadas como recurso pedagógico e de desenvolvimento pessoal e profissional.

Disciplinas específicas da modalidade Licenciatura**Fundamentos de Eletromagnetismo / Objetivos**

Apresentar ao aluno algumas Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) que poderão ser utilizadas como recurso pedagógico e de desenvolvimento pessoal e profissional.

c) Atividades Curriculares de Extensão Universitária

6. Programa de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia Social.

Em relação à modalidade Bacharelado, serão consideravelmente contemplados, mas não de forma exclusiva, os eixos temáticos “1. Programa de Difusão e Letramento Científicos”, “2. Programa de Meio Ambiente, Sustentabilidade e Educação Ambiental” e “6. Programa de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia Social”, dada a característica do curso de Física e da estrutura curricular.

Demais não correspondem a licenciatura em física.

TIC - 7 entradas**Laboratório de Física I / objetivos**

Apresentar ao aluno algumas Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) que poderão ser utilizadas como recurso pedagógico e de desenvolvimento pessoal e profissional. (resultado já apresentado)

disciplinas de formação específica e tics(horas)

Física II 10h

Laboratório de Física III 10h

Fundamentos do Eletromagnetismo 10h

TDIC - 0

Tecnologias digitais da Informação - 0

Computação - 22

disciplinas do núcleo comum

Histórico do curso

Além do Departamento de Física, docentes do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação (DEMAC) e do Departamento de Matemática do IGCE e do Departamento de Biologia Geral e Aplicada e do Departamento de Educação do Instituto de Biociências (IB) também atuam no curso de Física, sendo possível que discentes também desenvolvam atividades nesses departamentos.

Pelas características e abrangência de sua formação tais alunos podem ser encontrados nas áreas de Física Básica e Aplicada, além de áreas correlatas ou que permitam interface ou interdisciplinaridade entre áreas distintas, como Engenharia, Ciência dos Materiais, Computação, Física Médica, Meteorologia, etc.

Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente

6. utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;

III - desenvolver programas e softwares computacionais baseados em modelos físicos;

Computação Básica

Objetivos Desenvolver programas computacionais para processamento numérico

Projetos Integradores - Física no Cotidiano I

ementa: Oferecer condições para que o estudante perceba os desdobramentos, aplicabilidade e integração dos conhecimentos das disciplinas do 1.º ano (Física I e II,

Laboratório de Física I e II, Cálculo I e II, Vetores e Geometria Analítica, Computação Básica, Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica Analítica).

objetivo: Reconhecer os desdobramentos, aplicabilidade e integração dos conhecimentos das disciplinas do 1.º ano (Física I e II, Laboratório de Física I e II, Cálculo I e II, Vetores e Geometria Analítica, Computação Básica, Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica Analítica).

UNESP - São José do Rio Preto

Tecnologia - 27 entradas

Começo

Deseja-se que ele seja capaz de compreender os problemas de interesse, traduzi-los" numa linguagem e formulação próprias da Física, e encaminhar soluções para a compreensão e a utilização de novas tecnologias.

DCN do curso

(h) reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas

(I) 200 horas “dedicadas a revisão de conteúdos curriculares, Língua Portuguesa e Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs)”

Tabela 3 – Disciplinas Específicas da Licenciatura em Física

Disciplina: Ensino de Física Usando Tecnologia Digital (CH: 60)

Perfil do profissional a ser formado na nova proposta

Deseja-se que ele seja capaz de compreender os problemas de interesse, "traduzi-los" numa linguagem e formulação próprias da Física, e encaminhar soluções para a compreensão e a utilização de novas tecnologias.

Infraestrutura

vigente

c) Laboratórios de Pesquisa utilizados no ensino de Graduação

Laboratório de Tecnologia em Energia Limpa

Engenharia e Tecnologia de Alimentos

(anexo 1)

Ação 1:

Delineamento das atividades previstas nas Ações do Programa “Educação, Ciência e Sociedade”

(Contexto ODS 4, 10)

No mundo tecnológico atual, pessoas que não tenham um domínio básico de tecnologias de informação, por exemplo, por meio de dispositivos móveis, como smartphones ou de computadores pessoais, são socialmente excluídas. Desse modo, com esta ação se busca empoderar e promover a inclusão digital dessas pessoas, reduzindo desigualdades e fortalecendo competências técnicas e profissionais para emprego, trabalho decente e empreendedorismo.

Objetivo geral

Propiciar o domínio básico de tecnologias da informação a pessoas socialmente vulneráveis.

Objetivos específicos

2) Habilitar o público-alvo para o uso de Tecnologia da Informação como ferramenta de trabalho no contexto de computadores pessoais, especialmente aplicações web e de escritório (editor de texto, planilhas etc.).

Objetivo específico 2:

Habilitar o público-alvo para o uso de Tecnologia da Informação como ferramenta de trabalho no contexto de computadores pessoais, especialmente aplicações web e de escritório (editor de texto, planilhas etc.).

Ação 3

Contexto ODS 4

(Apoio ao ensino e divulgação de Física) Embora nossa vida cotidiana seja dependente de várias tecnologias desenvolvidas devido ao avanço da ciência, a população em geral conhece pouco sobre como o desenvolvimento científico ocorre.

(demais resultados não correspondem à disciplina de física)

TIC - 5 entradas

(I) 200 horas “dedicadas a revisão de conteúdos curriculares, Língua Portuguesa e Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs)”;

Os demais resultados são da área de matemática

TDIC - 0 entradas

Tecnologias digitais da Informação - 0 entradas

Computação - 49

Ação 1

ODS 4, 10

No mundo tecnológico atual, pessoas que não tenham um domínio básico de tecnologias de informação, por exemplo, por meio de dispositivos móveis, como smartphones ou de computadores pessoais, são socialmente excluídas.

Objetivos específicos2)

Habilitar o público-alvo para o uso de Tecnologia da Informação como ferramenta de trabalho no contexto de computadores pessoais, especialmente aplicações web e de escritório (editor de texto, planilhas etc.).

Objetivo específico 2: Habilitar o público-alvo para o uso de Tecnologia da Informação como ferramenta de trabalho no contexto de computadores pessoais, especialmente aplicações web e de escritório (editor de texto, planilhas etc.).

Física Computacional 90 horas

Métodos Computacionais

bioinformática

Perfil do profissional a ser formado

Esse processo se completa com o estudo e a aplicação de técnicas numéricas, por meio do domínio de uma linguagem de programação e de disciplinas de métodos computacionais.

A formação em interface com os sistemas biológicos, limitada aos aspectos moleculares destes, está centrada em disciplinas como bioquímica, biologia celular e molecular, que permitirão ao estudante obter a linguagem, os conhecimentos e as técnicas básicas para descrever o sistema de estudo, e da aplicação de técnicas e conceitos físicos e computacionais no tratamento de problemas específicos desenvolvidos nas disciplinas Física Biológica, Biologia Estrutural e Bioinformática. Com isso o estudante estará sendo colocado em contato com alguns dos aspectos mais modernos da área em questão, do ponto de vista da abordagem do profissional da área de física.

Demais resultados são sobre a estrutura Física das salas e seus equipamentos, cursos como Bacharelado em Física, Matemática, Ciências da Computação e Astronomia. Portanto, fora do escopo de interesse deste trabalho.

UNESP - Bauru

Existe uma disciplina específica de 4 créditos(60h) sobre TDIC e ainda 70h de estudo de TDIC aplicado em disciplinas diversas, descritas abaixo (resultados para TCI).

tecnologia - 61 entradas

O processo de reestruturação curricular e as principais inovações

9. do estudo de outras experiências em física no Brasil e no exterior, alguns aspectos se destacam: diversificação de itinerários ofertados aos estudantes proporcionando maior autonomia; amplo uso de metodologias centradas nos estudantes; intenso uso de tecnologias digitais etc.

aperfeiçoamento das metodologias de ensino, valendo-se de experiência e de estudos recentes relacionados à pedagogia universitária; ampliação do uso de tecnologias da comunicação e informação - tci

Justificativas para o oferecimento do curso

o desenvolvimento das ciências e das tecnologias tem ocorrido de maneira cada vez mais acelerada e envolvendo sistemas cada vez mais complexos, de modo que a grande maioria dos indivíduos de nossa sociedade encontram dificuldade para acompanhar esse processo, compreendê-lo e conseguir atuar profissionalmente e socialmente, com autonomia.

Ainda, o interesse acadêmico para a educação, para a ciência e para a tecnologia; a grande relevância social; a massa crítica constituída na Faculdade de Ciências de Bauru, em ensino de Física, em Física de Materiais e em **Física Computacional**;

Também, avanços recentes da computação, notadamente a área da inteligência artificial, proporcionam uma nova e instigante área de atuação, por meio da **Física Computacional**.

Objetivos Gerais

Considerando o espaço central ocupado pela ciência no mundo contemporâneo e sua importância para as gerações futuras, não é possível conceber a formação de indivíduos sem uma educação científica efetiva que lhes permita desenvolver a compreensão dos fenômenos, das consequências e efeitos da tecnologia e os seus impactos de diferentes ordens na sociedade: econômicos, sociais, políticos, ambientais, entre outros.

Estabeleça as relações entre Ciência e Tecnologia, transformações sociais e as consequências para a qualidade de vida;

Perfil do egresso do curso de Física

Levando em conta o papel desempenhado pela Ciência no mundo contemporâneo, não é possível conceber a formação de indivíduos sem uma educação científica que permita desenvolver a compreensão dos fenômenos, das consequências e efeitos das tecnologias na sociedade. Nesse contexto a formação de Licenciados e Bacharéis em Física, nas duas habilitações, deve contemplar os aspectos mencionados a seguir para as duas carreiras.

Grade da Licenciatura em Física

Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino de Física (3º Termo/semestre).

Quadro 5. Eixos Formativos do Professor de Física.

Eixo 3 (E3) Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano.

EIXO 1: Formação de conhecimentos básicos da Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos

Com base na Adequação Curricular à Deliberação CEE-SP 111/2012, alterada pela Deliberação CEE-SP no 154/2017 – Artigo 9º – Incisos I, II e III – Parecer CEE No 442/2018, o Quadro 2 relaciona as disciplinas com suas respectivas cargas horárias (CH) destinadas à revisão dos conteúdos específicos: Física e Matemática, bem como da Língua Portuguesa, do Ensino Médio, o conteúdo de Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino de Física – TCI e as disciplinas deste eixo que contemplam a Prática como Componente Curricular – PCC.

Neste eixo de formação, são abordados os conteúdos específicos de Física, de Química, de Matemática, e de Computação, relevantes e necessários à formação do bacharel em Física, particularmente na área da Física de Materiais, de acordo com as DCNs dos cursos de Física e compatibilizados com os objetivos do curso. O eixo tem o propósito de nortear a formação básica consistente dos futuros bacharéis, como definido nos objetivos do curso para esta modalidade e habilitação.

Quadro 8. Disciplinas do eixo 2, explicitando a carga horária de revisão de conteúdos do ensino médio, de Tecnologias da Comunicação e Informação (TCI) e de Práticas como Componente Curricular (PCC).

Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física 3o Semestre (60 h TCI/TIC)

EIXO 3: Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano.

Neste eixo são privilegiados os estudos e as reflexões que buscam a compreensão da ciência, da sociedade e do homem, abrangendo aspectos filosóficos, históricos, políticos, econômicos, ambientais, sociológicos e antropológicos relativos à ciência e às tecnologias, destacando os seus impactos no presente e futuro.

Quadro 11 eixo 3.

Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física

Além disso, os incisos dos Artigos 8o, 9o e 10o da Adequação à Deliberação CEE 111/2014, alterada pela Deliberação CEE-SP no154/2017 estão sendo contemplados nos objetivos e nos conteúdos das disciplinas, explicitados no respectivos planos de ensino, com ênfase nas disciplinas do Artigo 8o – Prática como Componente Curricular – Quadro 9

e Artigo 10o – Incisos de I a IX das disciplinas de formação didático pedagógica, no Artigo 9o, Incisos de I a III que contemplam a Revisão de conteúdos específicos, Língua Portuguesa e Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física – TCI.

Disciplinas

Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física (2h);

TIC - 0 entradas

TCI - 10 (resultados sem acompanhar o termo tecnologia)

(disciplinas com o número de horas dedicadas ao uso de tic na disciplina)

Análise Computacional Elementar 1o Semestre 10h

Física Geral e Experimental I 2o Semestre 10h 10h

Física Geral e Experimental II 3o Semestre 10h 10h

Física Geral e Experimental III 4o Semestre 5h 10h

Física Geral e Experimental IV 5o Semestre 5h 5h

TDIC - 0 entradas**Tecnologias digitais da Informação - 0****Computação - 17 entradas****V.2.1. Competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas**

O mesmo poderá tratar dados experimentais fazendo uso de novas tecnologias, incluindo métodos baseados em aprendizagem de máquina e computação quântica. Isso permitirá ao profissional desenvolver atividades multidisciplinares entre a física e diversas outras áreas, como em setores de produção tecnológica, em instituições financeiras, instituições de pesquisa em saúde pública, entre muitas outras.

O desenvolvimento das Ciências e das Tecnologias tem ocorrido de maneira cada vez mais acelerada e envolvendo sistemas cada vez mais complexos, de modo que a grande maioria dos indivíduos de nossa sociedade encontram dificuldade para acompanhar esse processo, compreendê-lo e conseguir atuar profissionalmente e socialmente, com autonomia.

Demais resultados são relativos ao curso de Física Computacional.

UNESP - Guaratinguetá**Tecnologia - 56 entradas****Apresentação**

Para tanto, a curricularização da extensão se dará inserida em um subconjunto de disciplinas da grade corrente, através de vivências educadoras extensionistas, a saber: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Física, Estágio Supervisionado em Física I, Instrumentação para o Ensino de Física, Ensino Informal de Ciências, Filosofia da Educação, Didática Geral, Didática da Física, Física Moderna para Professores do Ensino Médio, e Metodologia e Prática de Ensino de Física.

Objetivos do curso

- vivência no uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores no ensino da física;

Perfil do profissional egresso

No entanto, o professor de Física, não deve ser formado para ser exclusivamente um físico-educador, mas também deve ser preparado para se desenvolver em outras áreas, por exemplo, na pesquisa, seja em ensino de física ou áreas afins, no trabalho

educacional vinculado a interdisciplinaridade ou mesmo vinculado às novas tecnologias.

Planejar e construir materiais didáticos e experimentais de Física utilizando novas tecnologias, roteiros experimentais e demonstrativos de atividades de laboratório.

- Desenvolver pesquisas no campo do ensino e aprendizagem de Física, Ciência, Tecnologia e Educação.

8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;

Revisão de Conteúdos Curriculares de Língua Portuguesa e o uso de Tecnologias e informação e Comunicação

O uso das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) é apresentado na disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física (TICEF).

Realização de Vivências Educadoras e Vivências Educadoras Extensionistas

Em certo conjunto de disciplinas (Tecnologias da informação e comunicação no ensino de Física, Instrumentação para o Ensino de Física, Física Moderna para Professores do Ensino Médio, Ensino Informal de Ciências, Filosofia da Educação, Didática Geral, Didática da Física, Metodologia e Prática de Ensino de Física) as Vivências Educadoras Extensionistas permitirão uma problematização mais aprofundada, juntamente com um conjunto de proposituras e práticas extensionistas, da realidade escolar.

Estratificamos as Vivências Educadoras Extensionistas conforme segue:

- Tecnologias da informação e comunicação no ensino de Física – 45 horas

Portanto, se, por um lado, a Ciência e a Tecnologia contribuem muito com o desenvolvimento das telecomunicações, dos meios de transportes, da medicina, etc;

Prática como componente curricular (PCC), Vivências Educadoras e Vivências Educadoras Extensionistas

Portanto, se, por um lado, a Ciência e a Tecnologia contribuem muito com o desenvolvimento das telecomunicações, dos meios de transportes, da medicina, etc;

Disciplinas Optativas

Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática

Matriz Curricular do curso

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA
Quadro B – Carga Horária das Disciplinas de Formação Específica

Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática

Planos de Ensino

NOME DA DISCIPLINA: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física

Ementa: A disciplina aborda questões relacionadas à mediação pedagógica e o uso da tecnologia do conhecimento e das ferramentas digitais de comunicação no ensino de conceitos de Física.

Objetivos

Analisar o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's) na Sociedade do Conhecimento;

Conteúdo programático

As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na Sociedade do Conhecimento;

- As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e o processo de ensino e de aprendizagem;
- Ambientes de aprendizagem;
- As Tecnologias mobile learning e o ensino de Física

Ações extensionistas

Planejamento e Elaboração pelos licenciandos, de recursos baseados no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação para o ensino de conceitos de Física, pautados nas discussões ocorridas em sala de aula, para que sejam aplicadas por eles juntamente com os professores de Física da Educação Básica.

disciplina

FUNDAMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Objetivo:

Refletir sobre o Movimento Ciência Tecnologia Sociedade para propor abordagens educacionais em sala de aula sobre a problemática ambiental.

Bibliografia básica

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

Ementa:

Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade: importante referencial para o professor de Ciências e de Matemática na abordagem da problemática ambiental no contexto de sua prática de ensino.

disciplina: Metodologia e Prática no Ensino da Física

bibliografia complementar

ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M.A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência e Educação*, Bauru, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais +- ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002, 144 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEMT, 2000.

Disciplina: Didática Geral

Novas tecnologias e sua utilização no ensino de Física

critério de avaliação: Discussão com os professores sobre possíveis Renovações educacionais no ensino de física praticado na escola a partir da articulação da experimentação, a História da Ciência, o livro didático, resolução de problemas e as novas tecnologias no ensino de física.

Bibliografia básica**Disciplina: Didática da Física****objetivos**

Propor e acompanhar projetos baseados no Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade- Saber planejar e dirigir aulas utilizando recursos das novas tecnologias da comunicação e informação no ensino da Física.

AULER, D. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS):** modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, Resumos..., Florianópolis, 1998.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Os alunos serão avaliados pelo planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação de sequências didáticas para ensinar conceitos de Física e seus impactos sociais para alunos da Educação Básica. Além das discussões e debates de textos relativos ao uso das TIC no Ensino de Física que serão relatados pelos alunos nos diários de aprendizagem (relatórios individuais dos alunos a partir de suas leituras e participação das discussões e debates estabelecidos em aula).

As deliberações 111/2012 e a 126/2014

II - utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional;

O uso das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) é apresentado na disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física (TICEF).

Revisão de Conteúdos Curriculares de Língua Portuguesa e o uso de Tecnologias e informação e Comunicação

O uso das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) é apresentado na disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física (TICEF).

disciplinas

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

-Aulas práticas, sobre o uso de TICs no ensino de Física.

- Os alunos deverão planejar aulas a partir do uso de TICs.

Reconhecer a importância estratégica do uso das TIC's e das mídias sociais no processo de ensino e de aprendizagem de Física;

TDIC - 0 resultado

Tecnologias digitais da Informação - 0 resultados

Computação - 6 entradas

Disciplinas núcleo comum

INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO (IC)

Conteúdo programático

breve história da computação

UNESP - Presidente Prudente

Tecnologia - 8 entradas

Histórico do curso

Além disso, práticas de leitura e de escrita em língua portuguesa, utilização das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDICs) como recurso pedagógico, conhecimentos, domínio e análise do sistema educacional brasileiro, suas diretrizes educacionais, gestão pedagógica e prática docente, deveriam fazer parte das alterações curriculares dos cursos de formação de professor e deveriam ser aplicadas às turmas ingressantes a partir do 1º semestre de 2015.

Perfil profissional formado na estrutura curricular vigente

Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;

DCN do curso

O curso de Licenciatura em Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP foi reconhecido em 14 de dezembro de 2005, parecer CEE nº 457/2005

Perfil do profissional a ser formado na nova proposta

Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;

Implantação curricular

O Curso de Licenciatura em Física, ofertado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp, Campus Presidente Prudente, obteve Renovação de Reconhecimento pela Portaria CEE/GP nº 451/2018 (DOE em 06/12/2018), referente ao Enade de 2017; e Adequação Curricular à Deliberação CEE nº 111/2012, alterada pelas Deliberações CEE nº 126/2014 e nº 132/2015, pelo Parecer CEE nº 337/2015 (DOE 09/07/2015) e Portaria CEE/GP nº 302/2015 (DOE 18/07/2015).

A proposta de Adequação Curricular tem carga horária total de 3.315 horas, incluindo carga horária de Práticas como Componente Curricular (PCC), agora denominadas Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento, Revisão de Conteúdos Específicos (Ensino Fundamental/Ensino Médio), Língua Portuguesa (LP) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

2. Projetos de extensão universitária

São considerados eventos de Extensão Universitária as atividades realizadas, no cumprimento de programas específicos, oferecidos com o propósito de produzir,

sistematizar e divulgar conhecimentos, tecnologias e bens culturais, podendo desenvolver-se em nível universitário ou não.

Semana Nacional da Ciência e Tecnologia

TIC - 1 entrada

Implantação curricular (resultado repetido - ver tecnologia)

A proposta de Adequação Curricular tem carga horária total de 3.315 horas, incluindo carga horária de Práticas como Componente Curricular (PCC), agora denominadas Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento, Revisão de Conteúdos Específicos (Ensino Fundamental/Ensino Médio), Língua Portuguesa (LP) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

TDIC - 0 entrada

Tecnologias digitais da Informação - 0 entradas

Computação -2 entradas

Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente

Além deste comprometimento com a formação, ele poderá adquirir uma base teórico-instrumental em outras áreas, como por exemplo: Computação, Eletrônica, Engenharia Ambiental, dentre outras, além de poder se aprofundar no estudo da própria Física, através de disciplinas optativas.

Perfil do profissional a ser formado na nova proposta

Além deste comprometimento com a formação, ele poderá adquirir uma base teórico-instrumental em outras áreas, como por exemplo: Computação, Eletrônica, Engenharia Ambiental, dentre outras, além de poder se aprofundar no estudo da própria Física, através de disciplinas optativas.

UNICAMP

Tecnologia - 18 entradas

4 – Estágio Curricular

4.1 Bacharelado em Física

Além da monografia, espera-se que o aluno do curso de bacharelado em física participe do programa de iniciação científica junto aos diversos grupos de pesquisa do IFGW, ou mesmo em instituições de pesquisa da região de Campinas com quem já existe uma colaboração como o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), outras unidades da UNICAMP e o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI).

Licenciatura em Física diurno

Dentre as atividades supervisionadas, um total de 960 horas é dedicado à formação didático pedagógica do aluno, enquanto 1530 horas são destinadas à formação técnica e científica. Inclui-se nesta parte da formação conhecimentos sólidos de Física, Matemática, e de tecnologias da informação.

Licenciatura em Física Noturno:

Dentre as atividades supervisionadas, um total de 960 horas é dedicado à formação didático pedagógica do aluno, enquanto 1500 horas são destinadas à formação técnica e científica. Inclui-se nesta parte da formação conhecimentos sólidos de Física, Matemática, e de tecnologias da informação. O total de 3300 horas pode ser integralizado em 10 semestres, 18 conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, conforme sugestão abaixo para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 16 semestres.

Outras Informações Relevantes

Sobre o Instituto de Física “Gleb Wataghin” (IFGW)

O Instituto tem também se destacado tanto na pesquisa básica como na aplicada, tendo tido papel fundamental em desenvolvimentos tecnológicos do país, como no caso da Comunicações Ópticas. Desde 1983, foram geradas 13 empresas de tecnologia a partir dos quadros do IFGW. Apresenta hoje uma estrutura com quatro departamentos de pesquisa:

Disciplina: F 609 - Tópicos de Ensino de Física I

Ementa: Reflexão sobre o papel do professor de Física, as relações associadas à transposição didática, bem como sobre as metodologias de ensino que podem ser utilizadas nas aulas, tais como experimentação, história da ciência, resolução de problemas, interdisciplinaridade, dentre outros. Uso de Tecnologias de informação e comunicação no ensino de Física.

Disciplina: 428 - Física Geral IV

Programa

Ciência, Tecnologia e Spin - Discussão

Bibliografia

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo –

Ciências da Natureza e suas tecnologias, 1a. Ed., São Paulo, 2012

Disciplina: F 690 – Iniciação Científica II

Programa

Tecnologias para educação. A internet e a revolução tecnológica na educação. Abordagens alternativas considerando o uso do computador. O conceito de mastery-learning. Os conceitos de blended-learning e sala de aula invertida. Apresentação de práticas de ensino considerando o uso de recursos tecnológicos.

Espaços de educação não-formal. Abertura da tecnologia para a educação não-formal. Blogs e vídeos de divulgação científica. Criação de material para a educação não-formal voltado para o ensino médio.

Disciplina: FL 701 – Projetos Integrados do Ensino de Física

Bibliografia:

BERSCH, R.C.R. ; Pelosi, M.B. Tecnologia Assistiva: Recursos de Acessibilidade ao Computador. 1. ed. Brasília DF: Ministério da Educação MEC, 2007.

VIEIRA, R.S., O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor, ABEC (2011).

Disciplina FL 702 – Projetos Integrados do Ensino de Física II

Bibliografia:

R.S. Vieira, O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor, ABEC (2011).

Disciplina F 709 – Tópicos de Ensino de Física II

Bibliografia:

Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e suas tecnologias, 1a. Ed., São Paulo, 2012

Programa:

Tecnologias para educação. A internet e a revolução tecnológica na educação. Abordagens alternativas considerando o uso do computador. O conceito de mastery-learning. Os conceitos de blended-learning e sala de aula invertida. Apresentação de práticas de ensino considerando o uso de recursos tecnológicos.

Espaços de educação não-formal. Abertura da tecnologia para a educação não-formal. Blogs e vídeos de divulgação científica. Criação de material para a educação não-formal voltado para o ensino médio.

Disciplina: EL 285 - Conhecimento em Física Escolar 1

Bibliografia:

SOUZA CRUZ , Sonia Maria; Zylberstajn, Aden. O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Aprendizagem Centrada em Eventos. In Pietrocola, M. (Org.). Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora . Florianópolis: Editora da UFSC, 2001, 171 - 196

EL 685 - Conhecimento em Física Escolar II

Programa:

Objetivos

Contribuir para uma organização mais flexível do ensino de Física no ensino Médio, bem como para uma compreensão global das relações entre a Física, a tecnologia e os problemas contemporâneos.

A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade

Perfil do Egresso

Muitos dos conceitos abstratos surgidos do estudo da Termodinâmica, do Eletromagnetismo e da Física Quântica, para citar algumas áreas, deram origem a tecnologias que hoje são de uso corriqueiro.

Além da importância da Física na expansão das fronteiras do conhecimento fundamental, indispensável para a geração de novas tecnologias, ela também contribui para a sociedade com a formação de recursos humanos qualificados para solucionar problemas e trabalhar com novas ideias e recursos de última geração.

TIC -2 entradas

FL 701 – Projetos Integrados do Ensino de Física

Bibliografia:

GONÇALVES, A.R.C., O papel das TIC na escola, na aprendizagem e na educação. Instituto Universitário de Lisboa (2012).

FL 702 – Projetos Integrados do Ensino de Física 2**Bibliografia:**

A.R.C. Gonçalves, O papel das TIC na escola, na aprendizagem e na educação. Instituto Universitário de Lisboa (2012).

TDIC - 0 entradas**Tecnologias digitais da Informação - 0 entradas****Computação - 8 entradas****Núcleo Comum**

Representando aproximadamente metade da carga horária mínima necessária para a obtenção do diploma e sendo caracterizado pelas disciplinas de Física Geral, Matemática e Computação.

Computação

Os alunos também são expostos aos conceitos de lógica computacional e programação de computadores ao longo do núcleo comum, em que estão previstas não só a exposição aos conceitos computacionais e às linguagens computacionais como também atividades práticas de programação.

Disciplina: F625 Métodos de Computação Científica I (4 créditos)

Disciplina: F 749 - Engenharia de Materiais Estruturados e Dispositivos

Programa

Aplicações tecnológicas: catálise, sensores, gravação e transporte de informações, spintrônica, semicondutores magnéticos, sistemas biológicos, computação quântica.