

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.025](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.025)

CURRÍCULO, TECNOLOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO

ATAIDE, M. C. E. S.

Doutora pela Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professora do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFPI. marciaeloi@ufpi.edu.br.

FRANÇA-CARVALHO, A. D.

Doutora. Professora Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí (UFPI) adavac@uol.com.br.

RESUMO

A formação de professores pode ser caracterizada como um processo de aquisição de conhecimentos, saberes e habilidades referentes ao ofício numa relação triádica conteúdo, aluno e professor, mediada por diversos procedimentos e recursos, ou seja, de tecnologias. Neste processo, a prática pedagógica é guiada por um conjunto de princípios e de conteúdos definidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e pelo Projeto Político Pedagógico dos cursos de licenciatura. A combinação de conteúdo, saberes e habilidades expressam o currículo que move a prática pedagógica no âmbito de cada curso. Neste sentido, decidimos analisar o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFPI à luz da BNCC e da BNC-Formação de Professores para conhecer os critérios que os documentos apontam para o planejamento das atividades e da prática educativa relacionadas ao

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.025](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.025)

CURRÍCULO, TECNOLOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO

desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos do conteúdo necessários a um professor de Ciências. A pesquisa é de natureza qualitativa e os referenciais teóricos que orientaram esta investigação foram: Garcia (1999); McKernan (2009); Lessard e Tardif (2009); Koehler e Mishra (2009); Kenski (2010) e Shulman (2014). Os resultados da análise identificaram dois currículos em vigor. O primeiro currículo não contemplava disciplina de caráter obrigatório, especificamente sobre tecnologias, ficando a discussão, ao cargo de outras disciplinas como: Instrumentação II para o Ensino de Ciências e Estágio Supervisionado I, sem possibilitar uma abordagem teórica que priorizasse a cultura digital e o contexto social. Já o segundo currículo havia passado por uma reformulação, passou a integrar como componente curricular obrigatório, a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências com uma carga horária de trinta horas. Ficou evidente a necessidade de repensar o currículo de forma a propiciar ao futuro professor de Ciências, mais componentes curriculares que contribuam para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Currículo. BNCC. BNC-Formação.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea passou a consumir, cada vez mais, produtos tecnológicos como os aplicativos móveis e os jogos digitais, que têm chamado a atenção dos mais diversos públicos. A escola deve estar atenta a este fato, o que pode levar à reflexão sobre o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo dos professores ao utilizar tecnologias no processo de promoção de saberes no ambiente escolar. (ATAIDE, 2021).

Este estudo é parte de uma pesquisa desenvolvida no curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação e Epistemologia da Prática Profissional (NIPEEPP) na mesma instituição. Objetivou desenvolver a análise documental do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza à luz da BNCC e BNC-Formação de professores, para conhecer os critérios que os documentos apontam para o planejamento das atividades e da prática educativa, relacionados ao desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos necessários a um professor de Ciências.

O modelo do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, mais conhecido por sua abreviação TPACK, foi inicialmente proposto por Koehler e Mishra (2009), a partir das bases de conhecimento de Shulman (1986, 1987, 2014). Nossa ideia é ampliar a discussão sobre a formação inicial do docente, propondo que ela integre o desenvolvimento do saber tecnológico e pedagógico do conteúdo. Neste sentido, fomos estudar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) na intenção de conhecer os conteúdos relativos à área de Ciências da Natureza e as diretrizes para a formação inicial de professores.

A BNCC normativa apresenta um conjunto orgânico de aprendizagens essenciais que alunos da educação básica deverão desenvolver todas as etapas, de forma a ter assegurados seus direitos de aprendizagem, conforme o Plano Nacional de Educação (PNE). Este, por sua vez, foi aprovado em 25 de junho de 2014, sob a Lei nº 13.005/2014, com vigência de dez anos. (BRASIL, 2014). O documento lista dez diretrizes em seu Art. 2º que vão desde a

erradicação ao analfabetismo, passando pela universalização do atendimento escolar; promoção humanística, científica, cultural e tecnológica no país, até a valorização dos profissionais da educação.

A Base foi elaborada por especialistas de todas as áreas do conhecimento após algumas ações de debates com a sociedade e educadores do Brasil. Desde as tentativas iniciais de elaboração da Base, diversas críticas foram tecidas, como acentuam Neira, Alviano Jr. e Almeida (2016), ao analisar o processo de construção da primeira e segunda versões da Base.

As fortes críticas eram advindas de educadores, estudiosos da educação e da sociedade de maneira geral, por considerar, apesar de existente, o pouco diálogo com estudiosos do currículo e pesquisadores da área da educação e de ensino de Ciências.

A terceira e última versão da Base foi publicada no ano de 2018 e diz em seu texto final, entre outras coisas, Brasil (2018, p. 5): “[...] garantir o conjunto de aprendizagens essenciais aos estudantes, seu desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais para a Educação Básica”. A definição de competência adotada pelo documento é a de mobilização de conhecimentos, conceitos, procedimentos, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais, as atitudes e os valores para resolver os problemas do cotidiano. A BNCC apresenta entre as competências gerais da Educação Básica, nos termos da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), entre elas destacamos, inicialmente, a primeira competência, que faz referência à valorização e ao uso dos conhecimentos construídos historicamente sobre o universo digital para entender a realidade, e a quinta competência, que sugere a utilização de diversos tipos de linguagens, incluída a digital. (BRASIL, 2018).

Ao direcionar o olhar para as habilidade e competências exigidas no documento, observamos que a implantação da BNCC é relevante para que os currículos possam assegurar as aprendizagens dos alunos em cada etapa da Educação Básica, o que implica na necessidade de tomadas de decisões conjuntas que caracterizam o currículo em ação e, entre outras coisas, como pontua o documento, [...] “selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender” (BRASIL, 2018, p. 17). Ora, se a tecnologia deve integrar o processo de formação do aluno na educação básica implica que, também,

deverá fazer parte de toda a formação docente para que o futuro professor desenvolva competências e habilidade de selecionar, produzir os materiais e os recursos didáticos tecnológicos para seu fazer docente.

Afinal, a sociedade espera de um curso de formação inicial de professores, que este lhe permita obter a habilitação para exercer a profissão docente, ou nas palavras de Pimenta (2012, p. 18) “colabore para o exercício de sua atividade docente”. Haja vista, que esta é uma das funções da formação de professores. Neste sentido, a formação desses futuros profissionais, deve considerar as recomendações advindas da UNESCO (2009) que defende nos padrões de competências em TIC para professores, o currículo para uma abordagem promotora da criação do conhecimento, que ultrapassa os limites das disciplinas escolares, e inclui as habilidades como: colaborar, comunicar, criar, inovar e desenvolver o pensamento crítico. Estas habilidades são necessárias para o século XXI, e servirá para toda a vida do cidadão.

As competências tecnológicas são definidas por Perrenoud (2000, p. 15), como a “capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações”. Assim, um professor que desenvolveu competências tecnológicas saberá planejar atividades didáticas envolvendo tecnologias digitais para a promoção de aprendizagens mais efetivas. Na mesma linha, Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) defendem que as tecnologias deveriam estar a serviço da pedagogia ao invés de ser um objeto de aprendizagem. Desta forma, os licenciandos vivenciariam, durante o processo de formação inicial, atividades com integração pedagógica da tecnologia, auxiliando o processo de desenvolvimento do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo. De forma recorrente, essa integração não ocorre e as tecnologias são abordadas em disciplinas específicas ou em cursos isolados, dificultando a mobilização do TPACK dos futuros professores.

METODOLOGIA

A pesquisa possui natureza qualitativa caracterizada por Richardson (2012) por tentar compreender, de maneira detalhada, os significados. Objetiva desenvolver a análise documental do Projeto

Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza à luz da BNCC e BNC-Formação de professores, para conhecer os critérios que os documentos apontam para o planejamento das atividades e da prática educativa relacionados ao desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos necessários a um professor de Ciências.

Para os procedimentos de análise dos dados, realizamos no primeiro momento, ancorados em Bardin (2011) e Richardson (2012), uma pré-análise com uma leitura flutuante do material. Em um segundo momento, prosseguimos com a análise minuciosa dos documentos, fizemos a codificação, a categorização e a quantificação das informações. No terceiro momento, passamos para o tratamento dos resultados, com a inferência e a interpretação das informações (RICHARDSON, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática pedagógica é guiada por um conjunto de princípios e de conteúdos definidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e pelo Projeto Político Pedagógico dos cursos de licenciatura. A combinação de conteúdo/saberes/habilidades expressa o currículo que move a prática pedagógica no âmbito de cada curso. Garcia (1999) menciona que o currículo da formação inicial de professores recebe influências das necessidades da sociedade, ou seja, sociais, políticas e econômicas. Assim, o currículo é o conjunto de práticas que produzem significados e que criam identidades sociais e culturais. (MOREIRA E SILVA, 1994).

A respeito dessa questão, dialogamos com as ideias de McKernan (2009) quando expressa ser necessário nos questionarmos sobre que tipo de currículo precisamos para desenvolver ações inteligentes e relevantes para os estudantes? Quais são os interesses e para quem servem os conhecimentos, as habilidades e a organização do currículo? Como é a relação do conhecimento com as questões políticas? Como estimular o desenvolvimento do conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdos durante a formação inicial? Ao invés de voltar a atenção apenas aos objetivos que desejamos atingir.

No campo do currículo, estas reflexões são essenciais ao pensar em uma formação de professor para atuar no contexto atual. Por isso, decidimos analisar o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza à luz da BNCC e BNC-Formação de professores, para conhecer os critérios que o documento aponta, para o planejamento das atividades e da prática educativa relacionadas ao desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos necessários a um professor de Ciências. Segundo Gómez (1998) devemos rastrear e debater as características que configuram um tipo de professor capaz de responder às exigências que são conceito de ensino e currículo que defendemos.

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella em Teresina/PI, foi criado no ano de 2008 por meio do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), “para a formação específica de professores de Ciências para atuarem, principalmente, no Ensino Fundamental, apresentando uma matriz curricular que permitirá formar educadores com uma visão ampla e integrada das Ciências da Natureza”. (UFPI, 2019a, p.11). Com carga horária total de 3.180h e oferta exclusivamente noturna, o curso tem a previsão de duração mínima de 4,5 (quatro anos e meio) e máxima de 7 (sete) anos. A distribuição da carga horária: 2.055h de Conteúdos Curriculares (CC), 435h de Prática Curricular (PC), 405h de Estágio Supervisionado Obrigatório (ES), 75h de Disciplinas Optativas (DO) e 210h de Atividades Complementares (AC).

Os campos de atuação para o egresso do curso de Ciências da Natureza, evidencia possibilidades como: Atuar como professor de Ciências no Ensino Fundamental, professor na Educação à Distância, Ensino não-formal que incluiria hospitais e sistemas prisionais, lecionar na educação especial, professor em Centros e museus de Ciências e na divulgação científica (feiras de Ciências, planetários, aquários, oceanógrafos, entre outros). Percebemos duas possibilidades de atuação, não descrita no PPC, entre elas estão: a produção de materiais didáticos de Ciências em que o egresso poderá elaborar seus próprios materiais didáticos e livros didáticos ou em convênio com alguma empresa para ampla divulgação dos materiais, poderá atuar também como revisor ou consultor de

materiais e objetos educacionais. Acrescentamos, como atividade do professor de Ciências, a produção de tecnologias digitais para a área de Ciências para atender as demandas sociais do contexto atual.

Desde a sua implantação, o curso de Ciências passou por duas reformulações, a primeira no ano de 2012, para atender as necessidades internas, como a inclusão de disciplinas e mudança de nomenclatura. E a segunda reformulação em 2019, para adequação das novas diretrizes curriculares, reformulação da matriz de disciplinas, atender a BNCC e outras providências. Neste interím, o curso foi reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC), mais precisamente, no ano de 2014. Atualmente, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) realiza estudos para nova reformulação.

Realizamos a análise documental do PPC de Licenciatura em Ciências da Natureza, procurando identificar se a estrutura e organização do curso possibilita o desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, durante a formação inicial de professores de Ciências. Para isso, voltamos o nosso olhar para as ementas das disciplinas, na tentativa de verificar se favorecem o desenvolvimento do TPACK durante a formação inicial e quais são as orientações das práticas educativas para o uso das tecnologias educacionais.

Por meio de uma busca analítica, procurando evidências que pudessem ilustrar se o documento mencionava a tecnologia, encontramos na *Introdução* do documento e retiramos o fragmento do texto, a seguir:

Hoje as novas tecnologias estão ao alcance de todos, os celulares tornaram-se popularizados, a informática chegou às escolas e as telecomunicações com suas informações em tempo real tornaram o ensino mais dinâmico e bem atual. No entanto, a formação de professores para ensinar nessa importante etapa do desenvolvimento intelectual das crianças não tem acompanhado essa evolução. (UFPI, 2019a, p. 11)

O documento apresenta o reconhecimento da influência das tecnologias no contexto escolar, que tornou o cenário educacional, mais dinâmico e interativo. E admite que a formação de professores não tem preparado para tal, ao passo das exigências dos

conhecimentos tecnológicos para atuar na atualidade. Neste sentido, Basniak e Estevam (2018, p. 19) defendem que na formação sejam discutidos “o conceito de tecnologia como uma construção humana, para além do objeto, a qual abarca o processo de desenvolvimento e acumulação de saberes ao longo dos tempos”. Desta forma, a função da formação de professores deve transpor a instrumentalização técnica.

Nesta perspectiva, compartilhamos das ideias de Pessoa e Costa (2015, p. 7) “É fundamental pensar a formação do docente de Ciências para que ele consiga analisar suas práticas pedagógicas pelo olhar do TPACK, e assim conseguir fazer as escolhas coerentes para cada conteúdo a ser trabalhado”. O PPC pode fornecer informações sobre quais práticas pedagógicas direcionam as aprendizagens. O documento aborda ainda, o termo tecnologia no item da *Contextualização Institucional da UFPI*, e extraímos o fragmento do texto:

Segundo o seu Estatuto (Art. 3º) a UFPI tem por objetivo “cultivar o saber em todos os campos do conhecimento puro e aplicado” e dentre as suas funções específicas, estão: estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo; formar diplomados nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua; incentivar a pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura; divulgar conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicação ou de outras formas de comunicação; estimular o conhecimento dos problemas, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade; promover extensão, aberta à participação da sociedade, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (UFPI, 2019a, p. 12)

A UFPI estimula o desenvolvimento de pesquisas, e os alunos dos cursos de licenciatura, bem como os demais alunos da instituição, podem realizar atividades de pesquisa na modalidade voluntária ou não, e assim, desenvolver novos conhecimentos e divulgar os resultados para a comunidade, juntamente com seus professores orientadores.

O PPC destaca formar professores capazes de UFPI (2019a, p. 16): “Ajustar-se facilmente a novas situações decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, de modo a participar conscientemente da vida comunitária, no âmbito regional, nacional e internacional, como agente de ações transformadoras”. Neste sentido, Kenski (2010, p. 41) faz uma reflexão sobre o avanço tecnológico e a fluidez em que acontece:

A velocidade das alterações no universo informacional exige atualização permanente. Para que todos possam ter informações que lhes garantam a utilização confortável das tecnologias é preciso um grande esforço educacional geral. Como as tecnologias estão em permanente mudança, a aprendizagem por toda a vida torna-se consequência naturais do momento social e tecnológico em que vivemos. Já não há um momento determinado em que qualquer pessoa possa dizer que não há mais o que aprender. Ao contrário, a sensação é a de que quanto mais se aprende mais há para estudar, para se atualizar.

Ao refletir sobre a atualização dinâmica da tecnologia, nos remete a necessidade de aprender cada vez mais, para utilizar os novos recursos em sala de aula. Santomé (2013, p. 41) enfatiza que as tecnologias contribuem para as novas maneiras de acessar, criar, distribuir, ler, receber textos, imagens, sons e vídeos, ou seja, acessar, produzir e compartilhar conteúdo no meio digital. E, “Isso, nas mãos de professores bem preparados, possibilitará a transformação de uma instituição tradicionalmente dedicada a reproduzir informações, defasada em um grande número de casos, na produção do saber”. Neste cenário, professores devem estar abertos a novas aprendizagens e a desenvolver o conhecimento tecnológico.

Ainda no campo do currículo, Santomé (2013) afirma que os conteúdos, as disciplinas e todas as áreas do conhecimento

recebem influências do que o autor chamou de doze revoluções da nossa época: 1) Revolução nas tecnologias da informação e comunicação; 2) Revolução nas comunicações; 3) Revoluções científicas; 4) Revolução na estrutura das populações das nações e dos Estados; 5) Revolução nas relações sociais; 6) Revoluções econômicas; 7) Revoluções ecológicas; 8) Revoluções Políticas; 9) Revoluções estéticas; 10) Revoluções nos valores; 11) Revolução nas relações de trabalho e no tempo de lazer e 12) Revoluções na educação. Podemos observar algumas dessas influências nas *Competências e habilidades*:

O licenciado em Ciências da Natureza, pela sua formação, terá capacitação, em atendimento aos objetivos dos PCN na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, para levar os alunos a compreenderem e a utilizarem a ciência como elemento de interpretação e intervenção e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático. (UFPI, 2019a, p. 17)

A época da escrita da versão do PPC analisado, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias era o documento mais utilizado para direcionar o planejamento das atividades na educação básica e, por sua vez, direcionavam algumas práticas educativas na formação inicial de professores. O fragmento do texto também aborda a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático, representando a função da tecnologia a serviço da sociedade. Outra evidência das tecnologias é observada nas competências essenciais do PPC de Ciências, descritas a seguir:

- Dominar princípios gerais e fundamentos da Ciência, estando familiarizado com seus conteúdos clássicos e modernos;
- Descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios gerais;
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;

- Manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;
- Demonstrar domínio das tecnologias e de informação e comunicação (TIC), na produção e utilização de material didático para o ensino da Ciência;
- 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. (UFPI, 2019a, p. 18)

Nossa compreensão, ao analisar as competências acima, é a de que a competência: *Descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios gerais*. Representa a necessidade do professor de Ciências em conhecer as técnicas de manuseio instrumental de equipamentos tecnológicos e científicos que permitam observar e reconhecer os processos da Ciência, para explicar os fenômenos científicos. Durante a formação inicial, os licenciandos do curso de Ciências da Natureza da UFPI, são direcionados a utilizar equipamentos tecnológicos nas aulas experimentais e produzir relatórios que descrevem desde o uso dos equipamentos até a interpretação dos resultados encontrados.

A competência essencial *Demonstrar domínio das tecnologias de informação e comunicação (TIC), na produção e utilização de material didático para o ensino da Ciência*, pressupõe que durante a formação inicial, serão oportunizados momentos de aprendizagens para o desenvolvimento de competências digitais, ou seja, durante o curso os licenciandos irão aprender mais que manusear os equipamentos tecnológicos, aprender também, a escolher qual tecnologia será mais adequada, considerando as especificidades dos conteúdos de ensino. O PPC também apresenta as habilidades gerais, a seguir:

- Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
- Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições até a análise de resultados;

- Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, químicos ou biológicos, reconhecendo seus domínios de validade;
- Diagnosticar e propor soluções para problemas, em particular os nacionais e regionais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado acadêmico;
- Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;
- Conhecer e aplicar novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);
- Reconhecer as relações do desenvolvimento da Ciência com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
- Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como: relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras. (UFPI, 2019a, p. 18)

A leitura analítica das habilidades gerais nos fez identificar: *utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional*. Tal habilidade requer um componente curricular que tenha em sua ementa alguma linguagem computacional. Ao realizar a análise do PPC, identificamos no item *Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão*, como orientação para que os licenciandos do curso melhorem seus conhecimentos dos conteúdos específicos e pedagógicos, a participação em atividades como: “atividades de ensino, na forma de seminários e aulas, mini-cursos para os colegas nas disciplinas de Instrumentação I e II, Informática no Ensino e, também, sobretudo, nas disciplinas de Estágios”. (UFPI, 2019a, p. 105). No entanto, encontramos no *Anexo V – Equivalência Curricular* em UFPI (2019a, p.130): “substituindo as disciplinas Instrumentação II para o Ensino de Ciências (60 h) e Informática no Ensino de Ciências (60 h) por apenas a disciplina Instrumentação II para o Ensino de Ciências (90 h), contemplando os conteúdos das duas referidas disciplinas”.

Podemos observar, que antes do processo de equivalência mencionado, os dois componentes curriculares possuíam 60 horas

de carga horária cada. Com a mudança, passou a ser uma disciplina de 90 horas, ou seja, uma das disciplinas mencionadas como espaço para o desenvolvimento dos conteúdos específicos e pedagógicos, e possibilitariam o desenvolvimento de conhecimento de conteúdos tecnológicos, foi suprimida, passando a integrar a ementa de uma única disciplina, e com redução de 30 horas na sua carga horária total. É o que podemos observar ao analisar a ementa da disciplina de Instrumentação II para o Ensino de Ciências após a modificação, conforme descrita abaixo:

O papel da argumentação no ensino de Ciências. Construção, aplicação e avaliação de jogos didáticos. Materiais instrucionais e o uso das novas tecnologias no ensino de Ciências. Elaboração de unidades didáticas no ensino de Ciências. Os projetos para o ensino de Ciências. Planejamento e apresentação de aulas teóricas e experimentais. (UFPI, 2019a, p. 76)

No domínio da tecnologia, a ementa da disciplina de Instrumentação II para o Ensino de Ciências apresenta “o uso de novas tecnologias no ensino de Ciências”. Deixando a tecnologia como campo de aplicação sem teorização prévia, desconsiderando o momento de aprendizagem e de desenvolvimento do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo. Neste sentido, Darling-Hammond *et al* (2019, p. 168) enfatizam:

Se os educadores devem desenvolver uma visão curricular com relação ao uso da tecnologia para a aprendizagem, os programas de formação de professores precisam pensar sobre suas responsabilidades, incluindo a formação de profissionais de ensino letrados tecnicamente que tenham um conjunto de ideias sobre como seus alunos devem ser capazes de utilizar a tecnologia dentro de determinadas disciplinas.

Nas palavras dos autores, o espaço para a formação e letramento tecnológico deverão ser considerados na formação inicial de professores. Só assim, poderemos desenvolver competências em tecnologias nos futuros professores de Ciências. Vale lembrar que a BNCC apresenta um nível de exigência de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos para ensinar os conceitos da disciplina.

Outro componente curricular que apresenta tecnologias em sua ementa é a disciplina de Estágio Supervisionado I, com carga horária total de 75 horas e indicação de ser ofertada para os alunos matriculados no sexto período do curso. Neste componente, a tecnologia é citada como uma recomendação para utilização, conforme vemos abaixo:

O processo de formação e a trajetória da profissionalização docente e suas instâncias constitutivas. Laboratório e oficinas de planejamento da ação docente; construção de materiais didáticos; utilização das Novas Tecnologias em Educação (Internet/TV Escola). (UFPI, 2019a, p. 67)

A disciplina de Estágio, de acordo com o que expressa a ementa, traz a recomendação de utilizar as novas tecnologias no ensino de Ciências. Consideramos ser importante o uso de tecnologias no campo dos Estágios Supervisionados para que o licenciando possa utilizar as diversas técnicas e metodologias aprendidas durante o processo de formação inicial. Desta forma, reafirma a necessidade de componentes curriculares que ensinem para além do uso dos recursos técnicos das tecnologias, que criem estratégias didáticas que favoreçam desenvolvimento do conhecimento tecnológico dos futuros professores.

Dando continuidade à discussão sobre habilidade geral descrita no PPC encontramos: *Reconhecer as relações do desenvolvimento da ciência com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas*”, nesta habilidade, a tecnologia é considerada como um recurso social utilizado para atender as necessidades do mundo atual de forma interdisciplinar e multicultural. O PPC de Ciências da UFPI relaciona também, as habilidades específicas, descritas a seguir:

- Planejar, implementar e avaliar atividades didáticas para o ensino de ciências, utilizando recursos diversos;
- Analisar os documentos oficiais das esferas federal, estadual e municipal, que norteiam a educação brasileira, de modo geral, e do funcionamento da

- educação básica, em especial, considerando-os criticamente em sua prática profissional docente;
- Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Ciências, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas;
 - Elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais. (UFPI, 2019a, p. 23-24)

A habilidade específica de: *Planejar, implementar e avaliar atividades didáticas para o ensino de ciências, utilizando recursos diversos*, não menciona as tecnologias e deixa a critério do professor a escolha dos recursos para seu planejamento docente. Para o contexto atual, o professor de Ciências necessita cada vez mais, desenvolver atividades que envolvam tecnologias digitais, tornando o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo uma necessidade emergente.

Outro aspecto percebido ao direcionar nosso olhar para o PPC do curso foi o das disciplinas Tecnologias no Ensino de Ciências (30h) e Introdução à Ciência dos Computadores (60h), traziam nas ementas a abordagem conceitual sobre tecnologias. Ambas pertencentes ao quadro de disciplinas optativas, ou seja, sem a obrigatoriedade dos estudantes em cursar a disciplina. De acordo com o PPC, o componente curricular era sugerido para ser cursado a partir do primeiro módulo do curso. Além de não serem ofertadas com frequência, para que os alunos pudessem ter a opção de matricular nos componentes curriculares. A disciplina responsável por abordar as tecnologias, com caráter obrigatório era a Instrumentação II para o Ensino de Ciências, conforme discutido anteriormente.

Sobre os aspectos relacionados a operacionalização do curso, encontramos no item *Metodologia de ensino-aprendizagem*, a orientação do desenvolvimento da tecnologia educacional:

[...] considerando os objetivos e o perfil a serem alcançados pelo curso, múltiplas deverão ser as técnicas de ensino a serem adotadas. Além disso, sabe-se que a variação de diferentes técnicas de ensino no decorrer do curso atua como elemento motivador dos estudantes, contribuindo para seu maior engajamento no

curso. Embora multivariada, a tecnologia educacional deve também ser desenvolvida no âmbito do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFPI, tendo como premissa comum o diálogo, que perpassa todas as metodologias propostas. (UFPI, 2019a, p. 95)

Conforme referem a metodologia, o desenvolvimento da tecnologia educacional deverá perpassar as propostas pedagógicas do curso. Esse é um debate importante no campo do TPACK. Nesse sentido, Koehler e Mishra (2008) e Coutinho (2011) explicam que o TPACK são a base para um ensino que integre tecnologias digitais nas atividades curriculares de uma forma eficiente. Coutinho (2011, p. 7) continua a discussão quando afirma que “O seu domínio exige uma compreensão por parte do professor das técnicas pedagógicas que possibilitam que as tecnologias sejam usadas em prol da construção do saber pelo aluno e não como um apoio ao professor para ensinar”. Desta forma, cabe a formação de professores priorizar o desenvolvimento do TPACK, iniciando a formação pela tecnologia mais simples até as aplicações mais complexas, em um contexto transversal que perpassam os diversos componentes curriculares do curso. Em consonância com esta discussão, encontramos no mesmo item do documento, algumas possibilidades para a produção do conhecimento científico, seguindo aspectos como:

Utilização, além do espaço da sala de aula, os espaços como laboratórios de Instrumentação, para atividades do curso na própria instituição que garanta formação articulada com o campo de trabalho e responda às exigências da atualidade, incluindo-se neste particular o contexto das novas tecnologias da comunicação e da informação, com o intuito de proporcionar ao discente o uso competente das tecnologias para aprimoramento da prática pedagógica e sua ampliação da formação cultural. Atenção especial a relação ensino e as novas tecnologias, pois a relação entre tecnologia e educação necessita de movimento interdisciplinar que possibilite pensá-la ao longo de todo o curso, como conceito e como prática. (UFPI, 2019a, p. 96)

Para atender as demandas educacionais e resoluções da universidade, foi necessário reformular o PPC do curso de Ciências da

Natureza. Com a reformulação, conforme encontramos em UFPI (2019b) o curso passou a ter duração mínima de 4 (quatro) anos e máxima de 6 (seis) anos, com implantação a partir do segundo semestre do ano de 2019. A carga horária foi atualizada para um total de 3.290 horas, sendo distribuída em: 1740h de Conteúdos Curriculares (CC), 405h de Prática Curricular (PC), 405h de Estágio Supervisionado Obrigatório (ES), 90h de Trabalho de conclusão de Curso (TCC), 120h de Disciplinas Optativas (DO), 330h de Atividades Curriculares de Extensão (ACE) e 200h de Atividades Complementares (AC). A operacionalização dessa carga horária confere o perfil formativo do aluno do curso de Ciências da Natureza, para lecionar na disciplina de Ciências nos 6º, 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental, podendo atuar, também em séries anteriores. Outra alteração é o ingresso nos períodos vespertino e noturno.

A disciplina de Instrumentação II para o Ensino de Ciências foi extinta e inserida a disciplina Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências ao núcleo de conhecimentos metodológicos, com carga horária total, de 30h, contendo um crédito teórico e um crédito prático, passando a fazer parte do quadro de disciplinas obrigatórias. A carga horária destinada para a abordagem de conceitos em tecnologias para o ensino, parece ser insipiente quando comparadas ao quadro de competências gerais do professor, conforme recomenda a BNC-Formação. Outro fator observado é o período do curso em que o componente curricular passa a ser ofertado aos alunos, apenas no oitavo semestre do curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa buscamos analisar o Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza à luz da BNCC e BNC-Formação de professores para conhecer os critérios que os documentos apontam para o planejamento das atividades e da prática educativa relacionados ao desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos necessários a um professor de Ciências.

Os resultados da análise identificaram dois currículos em vigor. O primeiro currículo não contemplava disciplina de caráter obrigatório, especificamente sobre tecnologias, ficando a discussão, ao

cargo de outras disciplinas como: Instrumentação II para o Ensino de Ciências e Estágio Supervisionado I, sem possibilitar uma abordagem teórica que priorizasse a cultura digital e o contexto social. Já o segundo currículo havia passado por uma reformulação, passou a integrar como componente curricular obrigatório, a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências com uma carga horária de trinta horas. Ficou evidente a necessidade de repensar o currículo de forma a propiciar ao futuro professor de Ciências, mais componentes curriculares que contribuam para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo.

Atualmente o NDE do curso realiza estudos para proceder com uma nova reformulação curricular e atender as demandas educacionais vigentes.

REFERÊNCIAS

ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva. **Mobilizando el conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido en la formación inicial del profesorado**: uso de aplicaciones en la práctica de la enseñanza de las ciencias. Tesis (Doctorado en Educación). 209 f. Programa de Posgrado en Educación, Centro de Ciencias de la Educación, Universidad Federal de Piauí, 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de matemática revelado por professores quando relatam suas práticas. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**. V. 14, n. 31, p. 3 -21, mar./out., 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5793/4997> Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. **Plano Nacional de Educação – PNE**. Brasília: CN, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 23 nov. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.

_____. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº2**, de 20 de dezembro de 2019, 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). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 19 jul. 2020.

COUTINHO, C. P. TPACK: Em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. **Revista Paidéi@UNIMES Virtual**. V. 2. Nº 4. Jul, 2011, p. 1-18. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13670/3/TPACKCCoutinho.pdf>. Acesso em: Jan. 2019.

DARLING-HAMMOND, L. ET AL. Metas e objetivos educacionais: o desenvolvimento de uma visão curricular para o ensino. In.: DARLING-HAMMOND, L.; BRANSFORD, J. **Preparando os professores para um mundo em transformação**. Porto Alegre: Penso, 2019, p. 143 – 169.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto, 1999.

MCKERNAN, J. **Currículo e imaginação: teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação**. Trad. Gilsele Klein. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GÓMEZ, A. I. R. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: SACRISTAN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4ed. São Paulo: Artmed, 1998, p. 353-379.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY, C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 104, p. 865-889,

out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/n45nDkM-4vvsHxGw9tgCnxph/?lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 6 ed. Campinas: Papirus, 2010.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In.: AACTE (Eds.). **The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. New York: McMillian, 2008, p. 3-30.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? CITE **Journal Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9 (1), 2009, 60-70. Disponível em: <https://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogical-content-knowledge/>. Acesso em: set. 2018.

LESSARD, T.; TARDIF, M. As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão de professor? In.: TARDIF, M.; LESSARD, C. **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. 3. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009, p. 255-277.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. DA. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In.: _____, (Orgs.) **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

NEIRA, M. G.; ALVIANO JR., W.; ALMEIDA, D.F. A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes. **EccoS Revista Científica** [en linea]. v. 41 2016, p. 31-44. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71550055003>. Acesso em: 14 dez. 2020.

PESSOA, G. P.; COSTA, F. de J. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de Ciências: qual é a possibilidade? In.: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia, **Anais do 10º ENPEC**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm?query=Technological+Pedagogical+Content+Knowledge+%28TPACK%29+no+ensino+de+>

Ci%EAncias%3A+qual+%E9+a+possibilidade%3F+. Acesso em: 24 abr. 2020

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos, Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In.: _____, (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012, p. 15-38. RICHARDSON, R. J. (Col.). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SANTOMÉ, J. T. **Currículo escolar e justiça social: o cavalo de troia da educação**. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2013.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Research**, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X015002004>. Acesso em: 16 jun. 2019.

_____. Knowledge and teaching: Foudations of the new reform. **Harvard Education Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

_____. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Trad. Leda Beck. **Cadernos CENPEC**. São Paulo. V. 4, n.2,2014, p. 196 - 229.

UNESCO. Padrões de Competência em TIC para Professores. **Marco Político**. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012846.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI). **Atualização do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza**, 2019a. Disponível em: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/curso/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=74241. Acesso em: jan. 2021.

_____. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza**, 2019b. Disponível em: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/curso/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=74241. Acesso em: jan. 2021.