

A EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM UM CURSO INTERDISCIPLINAR¹

THE EXPERIENCE OF TRAINING SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHERS IN AN INTERDISCIPLINARY COURSE

LA EXPERIENCIA DE FORMAR PROFESORES DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS EN UN CURSO INTERDISCIPLINARIO

Ana Maria Santos Gouw
(Universidade Federal de São Paulo, Brasil)
ana.gouw@unifesp.br

Patrícia Rosana Linardi
(Universidade Federal de São Paulo, Brasil)
linardi@unifesp.br

Reginaldo Alberto Meloni
(Universidade Federal de São Paulo, Brasil)
meloni@unifesp.br

Recibido: 02/07/2022
Aprobado: 02/07/2022

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar a experiência de construção de um curso de formação de professores de ciências e de matemática com caráter interdisciplinar. O trabalho foi desenvolvido a partir da interpretação de alguns aspectos da história da educação em ciências e matemática no Brasil que ainda se manifestam nas práticas pedagógicas e dos contextos político e social nos quais se desenvolveu a experiência de construção do Curso de Ciências – licenciatura da Universidade Federal de São Paulo. A tradição de disciplinas escolares independentes e a própria formação disciplinar dos docentes do curso constituíram grandes desafios para a implantação de um curso interdisciplinar, com foco na promoção do diálogo das ciências naturais e da matemática com os desafios sociais e educacionais da atualidade brasileira. A análise aponta que nesse percurso foram enfrentados muitos desafios de ordem conceitual, estrutural e institucional, mas que o resultado (ainda em movimento) foi a organização de um curso com bases teóricas híbridas que desenvolve grande variedade de experiências de integração dos campos da ciência e da matemática e promove uma formação interdisciplinar e contextualizada.

Palavras-chave: formação de professores. ensino de ciências. cursos interdisciplinares.

¹ Esse texto foi elaborado para o 12th International Conference of Mathematics Education and Society (28/07 – 02/08, São Paulo/Brasil) a partir do artigo publicado na revista Educação Unisinos, 26 (Gouw; Meloni, 2022) com uma discussão para o evento científico sobre a educação matemática.

ABSTRACT

This paper aims to present the experience of building a science and mathematics teacher training course with an interdisciplinary purpose. The work was developed from the interpretation of some aspects of the history of science and mathematics education in Brazil that still manifest themselves in pedagogical practices and the political and social contexts in which they developed the construction experience of the Course of Science - licentiate degree of the Federal University of São Paulo. The tradition of independent school subjects and the course teacher's disciplinary training were major challenges for the implementation of an interdisciplinary course, focused on promoting dialogue between the natural sciences and mathematics with the social and educational challenges of today's Brazil. The analysis points out that there were several challenges of conceptual, structural, and institutional order, but the result (still in movement) was the organization of a course with hybrid theoretical bases that develops a great variety of integration experiences of science and mathematics fields and promotes an interdisciplinary and contextualized training.

Keywords: teacher education. science teaching. interdisciplinary graduation.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia de construcción de un curso de formación interdisciplinario para profesores de ciencias y matemáticas. El trabajo se desarrolló a partir de la interpretación de algunos aspectos de la historia de la educación en ciencias y matemática en Brasil que todavía se manifiestan en las prácticas pedagógicas y de los contextos políticos y sociales en el período en que se desarrolló la experiencia de construcción del Curso de Ciencias de la Universidad Federal de São Paulo. La tradición de asignaturas escolares independientes y la formación propia de los profesores del curso constituyeron grandes desafíos para la implementación de un curso interdisciplinario, con foco en promover el diálogo entre las ciencias naturales y la matemática con los desafíos sociales y educativos de la realidad brasileña. El análisis apunta que en este camino se enfrentaron muchos desafíos conceptuales, estructurales e institucionales, pero que el resultado (todavía en marcha) fue la organización de un curso con bases teóricas híbridas que desarrolla una gran variedad de experiencias de integración de los campos de la ciencia y de la matemática y promueve una formación interdisciplinaria y contextualizada.

Palabras clave: formación de profesores. enseñanza de las ciencias. cursos interdisciplinarios.

Introdução

A formação de professores de ciências e matemática em âmbito interdisciplinar tem desencadeado diversas discussões nas pesquisas brasileiras. A ausência de diretrizes curriculares específicas para tais cursos, a diversidade conceitual do que vem a ser interdisciplinaridade, bem como a dificuldade na execução em um processo formativo desta natureza resultam em questões de enorme complexidade. Somam-se a isso as particularidades existentes na formação dos professores de ciências e matemática, na qual a contextualização, a perspectiva histórica e filosófica, a experimentação e as demandas sociais devem ser contempladas (Nascimento et al., 2010; Gozzi & Rodrigues, 2017; Fernandes, 2019).

No intuito de abordar os desafios para contemplar estas questões em um curso de formação de professores, neste trabalho serão apresentados alguns aspectos do percurso teórico-metodológico desenvolvidos durante a elaboração e o desenvolvimento do Curso de Ciências – licenciatura, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) em Diadema, bem como os aspectos organizacionais que estiveram envolvidos ao longo do processo de implantação.

O curso de Ciências foi elaborado a partir da prerrogativa de que era necessário estabelecer um diálogo entre as áreas da biologia, da física, da química e da matemática, propiciando um percurso inicial único, que contemplasse essas quatro áreas e os conhecimentos pedagógicos. Após dois anos, o estudante deveria optar pela formação em uma das ciências ou em matemática. O curso teve início no ano de 2010 e passou por uma reformulação curricular no ano de 2018. Os cursos de natureza interdisciplinar podem contribuir na diminuição do enorme déficit de professores para o ensino básico nestas áreas do conhecimento e possibilitar uma formação integrada tanto em relação aos conhecimentos das ciências e da matemática quanto aos contextos socioculturais nos quais o futuro professor poderá atuar.

Neste trabalho serão discutidos os limites e as possibilidades do processo de construção deste curso e está organizado em duas seções. A primeira seção apresenta considerações gerais sobre a cultura disciplinar e a formação de professores de ciências e matemática, e na segunda seção aborda-se a formação do curso de Ciências, sua estrutura curricular e alguns resultados de sua implementação após 10 anos em atividade.

Considerações sobre a cultura disciplinar e a formação de professores de ciências e matemática

No Brasil, até os anos de 1990, eram raras as propostas pedagógicas de integração das ciências entre si e da integração das ciências com a matemática. Os livros didáticos de química, física, biologia e matemática contemplavam o conteúdo limitados aos seus campos de conhecimento e, ainda que a compreensão de muitos fenômenos da natureza exigisse saberes mais amplos, praticamente não se encontrava nesses materiais uma articulação entre os conhecimentos trabalhados nas disciplinas escolares.

Embora a análise do problema da compartmentalização do ensino não seja o tema deste trabalho, faremos algumas considerações sobre o processo de construção do ensino de ciências e matemática no Brasil, uma vez que, em nossa opinião, a compreensão de alguns desses aspectos ajudará no entendimento dos desafios conceituais, estruturais, históricos e culturais que estavam no contexto da criação do Curso de Ciências - licenciatura da Unifesp.

O primeiro aspecto importante é o de que o ensino das ciências e matemática no Brasil foi construído a partir da ideia de que ensinar ciências e matemática é ensinar o seu conteúdo. Se até a metade do século XX a discussão curricular apenas dava os seus primeiros passos, a partir dos anos de 1950 esta questão se desenvolveu no Brasil sob a influência dos debates que ocorriam nos Estados Unidos da América, especialmente com os trabalhos de Tyler (1983) e de Bruner (1978).

Ralph Tyler foi um educador norte-americano que dedicou seus trabalhos à avaliação educacional e, a partir de uma abordagem técnica, desenvolveu uma teoria para a organização dos currículos que orientou a elaboração de “praticamente todas as propostas curriculares” no Brasil até os anos de 1980 (Lopes & Macedo, 2011, p. 43). Segundo Tyler (1983) a organização de qualquer currículo deveria se pautar pelo encaminhamento de quatro questões fundamentais:

1. Quais objetivos educacionais deve a escola procurar atingir? 2. Que experiências educacionais podem ser oferecidas que tenham probabilidade de alcançar esses propósitos? 3. Como organizar eficientemente essas experiências educacionais? 4. Como podemos ter certeza de que esses objetivos estão sendo alcançados? (Tyler, 1983, p. 1)

Embora sua proposta não limite o campo das escolhas que instituições e professores possam fazer no processo educativo, havia uma racionalidade baseada na “organização e desenvolvimento” dos currículos (Silva, 2001, p. 25) que, em nossa opinião, promoveu um fortalecimento da organização disciplinar. Nesse sentido, houve também um distanciamento de propostas pedagógicas alternativas, como as vinculadas às teorias críticas, que poderiam articular o ensino das ciências e matemática com outros temas ou relacionadas às questões sociais.

Outro autor que influenciou a educação em ciências e matemática no Brasil foi Jerome Bruner (Lopes & Macedo, 2011). Segundo esse autor, o mais importante para a compreensão de qualquer área do conhecimento é entender os fundamentos da área, ou seja, a “estrutura fundamental da matéria de estudo” (Bruner, 1978, p. 20). Para Bruner (1978), havia três razões para que se priorizasse o ensino das estruturas das disciplinas: a primeira era que o conhecimento da estrutura “torna a matéria mais compreensível” (Bruner, 1978, p. 21); a segunda era que a memória é mais efetiva quando assimila os conhecimentos fundamentais do que os detalhes e a terceira era que “uma compreensão de princípios e ideias fundamentais [...] parece ser o principal caminho para uma adequada ‘transferência de aprendizagem’” (Bruner, 1978, p. 22).

Além dessas teorias, outro fator que pode ter acentuado a organização disciplinar foi a concepção tecnicista que prevaleceu na reforma universitária de 1968 (Lei 5.540, de 28 de novembro de 1968) e na reforma do ensino secundário de 1971 (Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971), uma vez que essas reformas promoveram um ensino com o objetivo de adaptação do educando à sociedade baseado na quantidade de conteúdos e na ênfase às técnicas de ensino (Brasil, 1968; Brasil, 1971; Hilsdorf, 2006, p. 125).

O ensino tecnicista, que valorizava os meios educacionais e não a formação crítica, e as demandas provocadas pelo caráter dos exames vestibulares (criado na Reforma Universitária), centrado em questões objetivas organizadas a partir dos conhecimentos disciplinares, podem ter provocado um maior distanciamento do ensino das ciências da natureza e da matemática das questões sociais e, consequentemente, das concepções críticas de currículo, dificultando a articulação entre as áreas do conhecimento.

No entanto, independente dos fatores que estejam relacionados a este processo, o fato é que até a década de 1980, o ensino das ciências e da matemática se mantiveram estritamente disciplinares, apresentando raros pontos de contato entre as áreas. Neste período havia pouquíssimos projetos pedagógicos dispostos a reverter este quadro, fato que imprimiu uma marca profunda na formação de professores. A discussão sobre a possibilidade de abordagens integradas e contextualizadas do conhecimento só se fortaleceu após a redemocratização do país, especialmente, com o processo de elaboração da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (Brasil, 1996).

É no contexto de uma cultura escolar disciplinar e de incipientes discussões sobre as práticas integradoras que foi organizado o Curso de Ciências - licenciatura da Unifesp. Tratou-se de uma experiência desafiadora, tanto no aspecto organizativo, como em relação às questões pedagógicas, e que ainda se encontra em processo.

O curso de formação de professores de Ciências e Matemática

O Curso de Ciências – Licenciatura da Unifesp é sediado no município de Diadema, cidade da região metropolitana de São Paulo. Um dos critérios para a escolha da cidade de Diadema sediar um campus universitário vocacionado para as ciências foi a forte presença da indústria química nesta região. A decisão de se implantar um curso de formação de professores em Ciências e Matemática foi motivada tanto pelo caráter do campus como pelo fato de que havia uma carência tanto de profissionais habilitados nestas áreas do conhecimento como de professores integrados aos contextos socioculturais dos estudantes, especialmente nas regiões mais vulneráveis das grandes cidades.

No período em que se discutia a formação do curso de Ciências havia uma demanda de 710 mil professores, especialmente de ciências e matemática (Brasil, 2007), e uma perspectiva de que esse número continuaria aumentando (Gatti & Barreto, 2009), uma vez que havia a expectativa de uma considerável expansão do ensino médio nos próximos anos.

Entretanto, não bastava formar o professor apenas em conteúdos conceituais, uma vez que se avaliava que era necessário promover também uma articulação entre o conhecimento científico e as questões sociais do mundo contemporâneo relacionadas, principalmente, com a tecnologia, o meio ambiente, a

saúde etc. Neste sentido, além dos conteúdos específicos das ciências e da matemática, era necessário considerar que os processos educativos deveriam levar em conta os aspectos sociais, culturais e históricos do meio no qual o curso se inseriria.

Nesse sentido buscou-se construir um projeto pedagógico que possibilitasse a formação crítica de um sujeito integrado nas questões mais sensíveis da sociedade. Para isso optou-se por uma formação geral nos dois primeiros anos e outra mais específica em uma das áreas de escolha do(a) estudante – Física, Química, Biologia ou Matemática - nos últimos dois anos do curso. O objetivo dessa proposta era proporcionar ao mesmo tempo uma base sólida em uma das áreas das ciências ou da matemática e, ao mesmo tempo, condições que facilitassem ao egresso a integração dos conhecimentos e o desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

A formação integrada pode ser desenvolvida em pelo menos 3 modalidades: “integração pelas competências e habilidades a serem formadas nos alunos; integração de conceitos das disciplinas mantendo a lógica dos saberes disciplinares; integração via interesses dos alunos[...]” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 123). No primeiro caso o currículo é organizado a partir de uma racionalidade técnica visando uma formação linear e instrumental.

A segunda modalidade parte do pressuposto de que as disciplinas escolares possuem uma estrutura própria (BRUNER, 1978) e que a integração se dará pela compreensão da relação entre os conhecimentos disciplinares em situações específicas. Nesse caso, o currículo mantém a organização disciplinar, mas são explorados os pontos de contato entre as diversas áreas no processo educativo. Por fim, a terceira modalidade se apoia na educação progressiva defendida pelo escolanovismo ou pela perspectiva crítica de viés freiriano (LOPES; MACEDO, 2011, 125) e pode levar em consideração as demandas produzidas pelas questões sociais.

Quando foi discutido o projeto pedagógico do curso de ciências ainda não tinham sido definidas as diretrizes curriculares para a formação de professores e um dos documentos que serviram de base para essa elaboração foram os PCN. De acordo com os PCN (2000, p.6) a “interdisciplinaridade do aprendizado científico e matemático não dissolve nem cancela a indiscutível disciplinaridade do conhecimento”, o que expressa uma aproximação com a ideia de que cada disciplina possui uma lógica própria a ser ensinada.

Assim, o curso de ciências adotou na prática uma posição mais próxima da linha disciplinar. Em sua primeira fase a disciplina *Integração das Ciências* se desenvolvia no formato de projetos com o objetivo de tratar os temas do ponto de vista das várias áreas das ciências, das humanidades e da matemática. Embora estivesse previsto que essa integração deveria “promover no estudante uma visão global e integrada dos problemas sociais” (Unifesp, 2014, p. 9), isso não se desenvolvia a partir dos interesses dos estudantes, mas como um conteúdo a mais, articulado com saberes específicos das ciências.

Após a elaboração do primeiro projeto pedagógico do curso (Unifesp, 2014) foram realizadas várias experiências de integração e desenvolvimento das áreas das ciências e da matemática. Essas ações promoveram avaliações que culminaram com a convicção de que era necessário realizar modificações nas proposições iniciais do curso.

Esse processo se desenvolveu por cerca de 4 anos até a reorganização do projeto pedagógico (Unifesp, 2019) discutido, agora, no contexto do que estava previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (Resolução CNE/CP 2, de 01/07/2015). Nas DCN os cursos de formação de professores deveriam se pautar por “uma sólida base teórica e interdisciplinar que reflita a especificidade da formação docente, assegurando organicidade ao trabalho das diferentes unidades que concorrem para essa formação” (Brasil, 2015, p. 4).

Nesse sentido, foram escolhidas duas vertentes para o curso de Ciências - licenciatura:

1) A formação de professores de Ciências, Biologia, Física, Matemática e Química para a educação básica, com ênfase nas possibilidades de integração entre essas diferentes áreas do conhecimento, sobretudo na análise e ensino de problemas complexos e 2) A formação de professores capazes de pensar e agir de forma crítica perante os problemas do contexto social, atentos às necessidades da sociedade e capazes de integrar o embasamento teórico-prático com a discussão crítica e dialética do conhecimento, de forma a favorecer a aprendizagem do estudante, sua promoção pessoal e a transformação de seu entorno, em busca de um ideal democrático e solidário de sociedade (Unifesp, 2014).

Para tal, a formação do professor de ciências e matemática com caráter interdisciplinar exigia do corpo docente a revisão de suas próprias noções de disciplina, a disponibilidade para a integração dos conhecimentos específicos, e um intenso trabalho coletivo e colaborativo, além da atenção para as demandas efetivas das escolas do entorno da universidade. Assim, os desafios estavam relacionados à apropriação dos conceitos de interdisciplinaridade e de contextualização, e na efetivação de um projeto integrador.

Uma das principais questões que emergiu no momento da implantação do curso interdisciplinar foram as características da formação do corpo docente. Os(as) professores(as), em sua grande maioria, tinham uma experiência disciplinar que se tornava um obstáculo para o acolhimento de uma proposta interdisciplinar. Muitos docentes não tinham experiência neste tipo de abordagem, e tampouco possuíam os saberes necessários à integração do conhecimento, uma vez que conhecimentos integrados são diferentes de conhecimentos isolados.

Essa questão está associada ao fato de que a articulação dos conhecimentos de áreas distintas supõe a integração de pessoas formadas em áreas distintas. De pronto, havia diferenças conceituais sobre educação e ensino que levavam a perspectivas formativas diversas. Além disso, como quase sempre ocorre nestas situações, a diversidade conceitual constrói afinidades e expõe as diferenças, o que leva à inevitável formação de grupos de interesse ou comunidades disciplinares (Goodson, 1997), que passam a disputar espaços na matriz curricular e predominância na formação dos estudantes.

Além das questões pedagógicas e de formação do corpo docente, havia também obstáculos de caráter institucional. Um deles era o de que, na Unifesp, os currículos dos cursos de graduação são constituídos por unidades curriculares (UC) que possuem carga horária específica, podendo ser fixas, eletivas ou optativas (Unifesp, 2016). Nesse sentido, foi necessário adequar um curso que possuía uma proposta integradora a partir de uma matriz curricular disciplinar, associando as propostas interdisciplinares às unidades curriculares específicas.

Neste sentido, através do percurso das diversas unidades curriculares, o licenciando deveria apreender as particularidades das ciências e matemática enquanto campo do saber, e ao mesmo tempo ter clareza das concepções de educação, ciências e matemática que assume ao longo de sua formação considerando desde os conteúdos conceituais até as formas de abordagem, os processos avaliativos, as características mais sensíveis das práticas pedagógicas, as relações pessoais entre outros aspectos do processo educativo.

Pesquisas com egressos do curso têm constatado que muitos têm desenvolvido experiências bastante positivas nas suas vidas profissionais, quer porque estão mais preparados para lidar com a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (Brasil, 2018), que valoriza a interdisciplinaridade nas ciências naturais e na matemática tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, quer porque possuem um trânsito adequado entre o conhecimento científico e as questões pedagógicas.

Em relação à implementação da BNCC, Castro et. al (2020, p. 9) apontam alguns desafios a serem enfrentados pelo professor, a saber, “a contextualização dos objetos de conhecimento (conteúdos), a interdisciplinaridade e a proposição de soluções para problemas que emergem justamente do olhar contextualizado e interdisciplinar das ciências”. Os egressos do curso têm demonstrado que possuem trânsito entre as disciplinas das ciências da natureza e entre essas e as disciplinas de matemática, o que tem possibilitado maior engajamento nas propostas interdisciplinares e contextualizadas que a BNCC apresenta.

Até o momento, o Curso de Ciências formou mais de 300 professores para atuarem tanto no Ensino Fundamental II como no Ensino Médio, nas trajetórias de biologia, física, matemática e química. Além disso, mais de 60% dos egressos estão no mercado de trabalho atuando como professores, e mais de 64% então cursando cursos de pós-graduação, tanto na área de educação/ensino, quanto nas áreas de ciências básicas.

Considerações finais

Após mais de uma década de atividades do curso de Ciências – licenciatura percebe-se que, a despeito de erros ou acertos cometidos nessa trajetória, tratou-se de um processo dinâmico em sua construção e fecundo em experiências e resultados. Um primeiro aspecto a destacar é que todo processo educativo (nesse caso a construção de um curso de formação de professores) ocorre em contextos histórico, cultural e social específicos.

Alguns aspectos do contexto relacionado à formação do curso são, por exemplo: a cultura disciplinar que estrutura a organização da educação brasileira desde o século XIX e já se consolidou como uma tradição que constituiu a formação de todos os professores que atuam na atualidade; a manutenção das políticas educacionais como políticas de governos e não como políticas de Estado, provocando a redefinição dos projetos e das finalidades em períodos muito curtos dificultando a construção e a avaliação das experiências produzidas sobre os processos educativos; as questões estruturais, problema histórico do Brasil desde o início da massificação da educação nos anos de 1930 e os obstáculos inerentes a qualquer relação humana. Portanto, não há como avaliar essa experiência de construção do curso abstraindo do que a envolve.

Apesar de tudo, nos anos de funcionamento do curso, foram formados professores cujas atuações, tanto no mercado profissional como na trajetória acadêmica têm refletido as características pretendidas de uma formação interdisciplinar. No acompanhamento dos egressos percebe-se que esses profissionais realizam, em relação aos conteúdos conceituais, uma abordagem viva da ciência, em diálogo com as questões da sociedade e em termos metodológicos um diálogo com as propostas interdisciplinares.

Em resumo, pode-se dizer que o curso de Ciências – licenciatura tem oferecido uma formação híbrida com uma base vinculada aos conhecimentos disciplinares e ações ou abordagens que buscam a integração dos conhecimentos.

Referências Bibliográficas

- Brasil (2007). *Censo do professor*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/plano-nacional-de-formacao-de-professores/censo-do-professor>.
- Brasil (1968). *Lei 5.540, de 28 de novembro de 1968*. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>>.
- Brasil (1971). *Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971*. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>.
- Brasil (1996). *Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Presidência da República. Casa Civil. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>.

Brasil (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Parte III. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.* Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>

Brasil (2015). *Parecer CNE/CP 2/2015.* Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior: cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura e para a formação continuada. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>.

Brasil (2018). *Base Nacional Curricular Comum.* Brasília: Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>.

Bruner, J. S. (1978). *O processo da educação.* São Paulo: Editora Nacional.

Castro, G. A. M., Espírito Santo, C. F. A., Barata, R. C. & Almouloud, S. (2020). Desafios para o professor de ciências da natureza e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. *Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT*, 15 (2), 1-32. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020.e73147>.

Fernandes, F. S. (2019). Formação de Professores de Matemática em Licenciaturas em Educação do Campo: entre cartas, epistemologias e currículos. *Bolema*, 33 (63), 27-44.

Gatti, B. A. & Barreto, E. S. S. (2009). *Professores do Brasil: impasses e desafios.* Brasília: Unesco.

Goodson, I. (1997) *A construção social do currículo.* Lisboa: Educa.

Gozzi, M. E. & Rodrigues, M. A. (2017). Características da Formação de Professores de Ciências Naturais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17 (2), 423–449. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172423>.

Hilsdorf, M. L. S. (2006). *História da educação brasileira: leituras.* São Paulo: Thomson Learning Edições.

Lopes, A. C. & Macedo, E. (2011). *Teorias do currículo.* São Paulo: Editora Cortez.

Nascimento, F., Fernandes, H. L. & Mendonça, V. M. (2010). O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, 10 (39), 225 – 249.

Silva, T. T. (2001). *Documentos de Identidade.* Uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica.

Tyler, R. W. (1983) *Princípios básicos de currículo e ensino.* Porto Alegre: Globo.

Unifesp (2013). *Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Ciências – licenciatura.* Unifesp.

Unifesp (2019). *Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Ciências – licenciatura.* Unifesp.

Unifesp (2016). *Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) - 2016-2020.*