



DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA, FÍSICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA

POPULARIZATION OF SCIENCE AND NON-FORMAL EDUCATION IN CHEMISTRY, PHYSICS, BIOLOGY AND MATHEMATICS UNDERGRADUATE COURSES

Jane Raquel Silva de Oliveira  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)
✉ janeraquel@unifei.edu.br

Guilherme Módena Alkmin  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)
✉ guibounifei@gmail.com

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo analisar o espaço e os propósitos da presença da divulgação científica (DC) e da educação não formal (ENF) no currículo de cursos de licenciatura nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática. Analisamos 59 Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dessas áreas ofertados por 11 universidades federais do Estado de Minas Gerais. A análise evidenciou a presença de aspectos da DC e da ENF em 44 PPC (74,6%). Dentre estes, 36 apresentaram elementos inseridos predominantemente em componentes curriculares obrigatórios (61%), como disciplinas obrigatórias e/ou nos estágios supervisionados. Em 8 PPC essa abordagem foi proposta em disciplinas optativas (13,5%). Alguns PPC (23) não inseriram tais elementos em componentes curriculares obrigatórios ou optativos, mas os mencionam em outras partes do documento (39%), como objetivos do curso, perfil do egresso etc. A inserção de tais aspectos apareceu associada a propósitos como: conhecer conceitos, características e estratégias da DC e da ENF; desenvolver a capacidade de elaborar materiais dessa natureza; saber articular a DC e a ENF com a educação formal; preparar para atuação profissional nos espaços de DC e de ENF; e promover atividades de DC e ENF para a comunidade. A pesquisa evidencia que a DC e a ENF têm sido, em geral, consideradas na constituição do currículo de formação de professores das áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática. Além disso, percebeu-se nos PPC a perspectiva de ampliação dos espaços e práticas educativas nos quais os professores dessas áreas possam atuar.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica. Educação não formal. Currículo. Projeto Pedagógico de Curso. Formação de professores.

ABSTRACT: This research aimed to analyze the space and purposes of the presence of the popularizations of science (PS) and non-formal education (NFE) in the curriculum of undergraduate courses in the areas of Chemistry, Physics, Biological Sciences and Mathematics. We analyzed 59 Course Pedagogical Projects (CPP) in these areas offered by 11 federal universities in the State of Minas Gerais. The analysis showed the presence of PS and NFE aspects in 44 CPP (74.6%). Among these, 36 presented elements inserted predominantly in mandatory curricular components (61%), such as mandatory subjects and/or supervised internships. In 8 CPP this approach was proposed in optional subjects (13.5%). Some CPP (23) did not include such elements in mandatory or optional curricular components, but mentioned them in other parts of the document (39%), such as course objectives, graduate profile, etc. The insertion of such aspects appeared associated with purposes such as: knowing PS and NFE concepts, characteristics and strategies; develop the capacity to elaborate materials of this nature; knowing how to articulate PS and NFE with formal education; prepare for professional performance in the PS and NFE spaces; and promote PS and NFE activities for the community. The research shows that PS and NFE have been, in general, considered in the formation of the teacher training curriculum in the areas of Chemistry, Physics, Biological Sciences and Mathematics. In addition, it was noticed in the CPP the perspective of expanding spaces and educational practices in which teachers in these areas can work.

KEY WORDS: Popularization of science. Non-formal education. Curriculum. Course Pedagogical Project. Teacher training.



Introdução

Há tempos que pesquisadores vêm debatendo acerca da necessidade de promover uma educação científica que possibilite ao cidadão compreender, posicionar-se e tomar decisões fundamentadas frente às inúmeras transformações promovidas pela ciência e tecnologia na sociedade, reconhecendo que a escola nem sempre consegue, sozinha e no tempo necessário, dar conta dessa demanda. Assim, a noção de uma educação em ciências voltada para uma cidadania ativa e crítica traz à tona o papel da divulgação científica (DC) e das diversas práticas educativas que ocorrem fora da escola, incluindo aí os tradicionalmente chamados espaços de educação não formal (ENF) como os centros e museus de ciências, para contribuir nesse processo.

Se é verdade que o cidadão tem direito à informação e ao conhecimento científico, atualmente é verdade também que, para muitos, informar-se e conhecer a ciência e a tecnologia é uma necessidade, ou até mesmo um dever. Embora, obviamente, a estratificação social faça com que o acesso ao conhecimento, o interesse e a consciência da importância disso sejam tremendamente desiguais na sociedade, não é exagero afirmar que o cidadão cada vez mais quer saber, precisa saber, precisa estar conectado com o fluxo de informação e de debates que têm por centro de gravidade a tecnociência, seja para exercer uma cidadania plena ou para sua carreira e vida pessoal, como pai, consumidor, militante (Castelfranchi, 2010, p.18).

Características inerentes ao discurso da DC e à dinâmica das atividades desenvolvidas em espaços de ENF, pensadas para atender um público geral, acabam fazendo com que a escola também aproprie desses recursos e espaços, estabelecendo diálogos entre educação formal e não formal. Exemplos dessa natureza são as diversas atividades didáticas de sala de aula envolvendo o uso de materiais de DC para abordagem de aspectos conceituais ou das relações sócio-históricas da ciência (Batistele, Diniz & Oliveira, 2018; Martins & Braibante, 2021). Ou ainda as visitas escolares a centros e museus de ciência como forma de auxiliar na aprendizagem e/ou ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre ciência e tecnologia (Marandino, 2001)

A pesquisa realizada por Lima e Giordan (2017), analisando 400 sequências didáticas produzidas por professores de ciências, ratifica essa aproximação da escola com a DC, evidenciando que inúmeras ferramentas de DC têm sido adotadas por tais docentes, com propósitos variados, em seus planejamentos de ensino. Dentre essas ferramentas destacam-se: materiais audiovisuais, infográficos, visitas programadas a museus, interações culturais como músicas, teatros e filmes; textos de DC publicados em meio impresso ou em hipertextos (sites, blogs, redes sociais etc.).

Esse cenário aponta para a importância da abordagem de aspectos relativos à DC e ENF no currículo de formação de professores, especialmente nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática. Dentre as muitas necessidades formativas do futuro docente nesta temática destaca-se a importância de uma distinção clara das características e especificidades da educação formal e não formal, possibilitando que práticas educativas envolvendo tais elementos possam ser desenvolvidas de maneira fundamentada e consciente.

Estudos de revisão bibliográfica que tratam da relação entre DC e formação de professores de ciências evidenciam que, ainda que de forma pontual, essa questão vem adentrando aos cursos e sendo objeto de várias práticas formativas e de temas de pesquisas que buscam compreender um pouco mais as contribuições e desafios da inserção da DC na formação docente (Diniz & Assis, 2021; Coelho, Oliveira & Almeida, 2021).

Por outro lado, conhecimentos ou habilidades relacionadas à DC e à ENF não estão explicitados nos documentos oficiais gerais que regem a formação de professores, como as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica (Brasil, 2019), bem como aqueles que orientam a formação específica nas áreas, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Brasil, 2001a), de Ciências Biológicas (Brasil, 2001b), de Física (Brasil, 2001c), e de Matemática (Brasil, 2001d).

Dado este contexto, esta pesquisa foi desenvolvida a partir da seguinte questão: como aspectos da DC e da ENF têm sido inseridos nos currículos de cursos de Licenciatura em Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática?

Para o desenvolvimento da pesquisa lançamos o olhar para os PPC dos referidos cursos com o objetivo de identificar o espaço e os propósitos para a abordagem de aspectos relativos à DC e à ENF na formação docente. Mesmo cientes de que nem todas as práticas formativas desenvolvidas pelos licenciandos estão sinalizadas neste documento, da mesma forma que não necessariamente todas as orientações ali descritas podem se efetivar de maneira concreta na sua formação, o PPC apresenta as principais concepções assumidas pela instituição sobre o perfil profissional que deseja formar, bem como estabelece os conteúdos e a organização dos elementos curriculares que farão parte do percurso formativo. Adotamos como recorte para este estudo os PPC de Licenciatura em Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática ofertados pelas onze universidades federais do estado de Minas Gerais, uma vez que este é o estado com maior número de universidades federais.

Considerando que as terminologias e conceituações acerca da DC e da ENF são apresentadas de forma bastante distinta na literatura, apresentamos a seguir um panorama geral em torno dessa temática.

Divulgação Científica e Educação Não Formal e suas Relações com a Escola

Nascimento (2008), ao discutir as diferentes formas de se conceituar a DC, destaca que este é um conceito polissêmico, sendo necessário compreender que a DC pode assumir diferentes significados conforme o contexto e o interesse de diferentes áreas, embora grande parte destes significados tenham alguns traços em comum. As práticas e discursos da DC ocorrem ainda sob uma pluralidade semântica, na qual se destacam variados termos.

Difusão científica, jornalismo científico, divulgação científica, popularização da ciência, comunicação científica, vulgarização da ciência, disseminação científica, esses são os vários termos que se referem à veiculação de assuntos relativos à ciência e à tecnologia em diferentes meios de comunicação. Além disso, a expressão “divulgação científica” comporta as mais diversas atividades, tais como as realizadas por museus, planetários, zoológicos, aquários, jardins botânicos, sítios e monumentos naturais, arqueológicos e etnográficos ou, ainda, como as trocas de informações feitas entre cientistas em instituições de pesquisa, a elaboração de livros e de outros informativos por parte de cientistas e várias outras, inclusive as jornalísticas (Kemper, Zimmermann & Gastal, 2010, P. 26).

Bueno (2010, p.2) esclarece algumas diferenças entre a comunicação científica e a divulgação científica. A comunicação científica “diz respeito à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento”; já a divulgação científica compreende “a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”. Conforme o autor, diferentemente da comunicação científica, cujo público é especializado, na linguagem da DC qualquer termo técnico ou conceitos que não fazem parte do dia a dia do público ao qual se destina trazem dificuldades para acompanhar determinados temas ou assuntos, o que levam à necessidade de existir a

decodificação por meio de metáforas, ilustrações, dentre outros recursos discursivos para facilitar sua compreensão.

O termo popularização da ciência surge nessa relação de diálogo com o público não especializado e tem sido fortemente adotado nos últimos anos em países latino-americanos e caribenhos. Segundo Germano e Kulesza (2007), popularização é o ato de tornar popular e difundido entre o povo. Nesse sentido, “popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais” (p. 21).

Os termos que se referem a tais atividades foram variando “em função dos pressupostos filosóficos sobre a ciência, dos conteúdos científicos envolvidos, da cultura subjacente, dos interesses políticos e econômicos e dos meios disponíveis nos diversos lugares e épocas” (Moreira & Massarani, 2002, p. 43). Segundo Albagli (1996), a DC pode estar orientada a objetivos, tais como: a) educacional, ou seja, quando contribui para a ampliação do conhecimento e da compreensão do público não especializado a respeito da natureza da ciência, seus processos científicos e sua lógica.; b) cívico, quando possibilita contribuir para o “desenvolvimento de uma opinião pública informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade, particularmente em áreas críticas do processo de tomada de decisões” (p. 397); mobilização popular, quando contribui para a participação da sociedade na formulação de políticas públicas, assim como na escolha de opções tecnológicas. Dessa forma, a transmissão de informações científicas serviria como instrumento que facilite e mobilize um processo decisório.

Os objetivos, bem como a linguagem da DC têm sido aspectos atrativos para professores que buscam em recursos dessa natureza materiais alternativos para a sala de aula. Assim a DC e a escola têm estabelecido relações de cooperação entre dois importantes sistemas de ensino: o formal e o não formal. São exemplos de espaços ou instrumentos não formais de educação, que podem atender à educação formal em forma de parceria, as organizações não governamentais, as revistas, filmes, jornais, museus de ciências, zoológicos, jardim botânico, hortos, parques florestais, reservas naturais, zona rural, matas ciliares, indústrias, fábricas etc. Portanto, não devemos entender espaços não formais como sendo apenas localidades diferentes da escola, mas todos os meios em que os conteúdos científicos podem ser apresentados (Marandino, 2001).

Para Chagas (1993), a educação formal caracteriza-se por ser estruturada, desenvolvendo-se em instituições de ensino, na qual o aluno deve seguir um programa pré-determinado. A educação não formal, por sua vez, pode ser veiculada por meios de comunicação, pelos museus ou por qualquer outra instituição que organiza eventos de diversas ordens, tais como cursos livres, feiras e encontros, com o propósito de ensinar ciência a um público heterogêneo. O autor também distingue a educação não formal da educação informal, a qual, para ele, ocorre de forma espontânea na vida do dia a dia, por meio de conversas e vivências com familiares, amigos, colegas e interlocutores ocasionais.

Mori e Kasseboehmer (2019) apresentam outra forma de se compreender e definir essas práticas educativas que ocorrem dentro ou fora da escola. Para os autores, as modalidades de educação podem ser classificadas num contínuo entre as formas assistemáticas e sistematizadas, podendo ser também escolares ou não escolares. Dessa forma, propõem a seguinte classificação: a) educação escolar sistematizada - coincide com o que se considera como educação formal; b) educação escolar assistemática - refere-se às aprendizagens que ocorrem na escola, mas de forma incidental, não planejada, aproximando-se do conceito de currículo oculto; c) educação não escolar assistemática - abrange a educação resultante da mera convivência e da exposição a produtos e artefatos culturais, fora dos espaços escolares; d) educação não escolar sistematizada - compreende os cursos de frequência facultativa (por exemplo, de idiomas) e processos educativos sediados em instituições diversas, como museus/centros de ciências.

Ferreira, Sirino e Mota (2020) também apresentam algumas ressalvas à divisão entre educação formal, não formal e informal. Conforme os autores, embora “didática”, essa divisão tende a

revelar certo escalonamento de saberes, conhecimentos e experiências – evidenciando, portanto, onde se faz “educação” e onde se realizam “outras atividades socioeducativas”. Essa classificação pode induzir a ideia de que os saberes produzidos pela escola estão numa escala superior a todos os outros produzidos em vários contextos da sociedade, desconsiderando que fora e além da escola existem diversas formas de educação igualmente significativas.

Em nossa pesquisa, conforme será exposto mais adiante, os documentos analisados apresentam uma multiplicidade de termos para se referirem a tais práticas educativas. Não sendo possível inferir com que sentido tais termos foram adotados nos documentos e nem sendo este nosso objetivo central de pesquisa, optamos neste trabalho por nos referir de forma genérica à DC e à ENF.

Outro ponto a se ressaltar nessa caracterização da educação formal e não formal é que a escola seleciona e reelabora os conteúdos culturais e científicos para transmiti-los às novas gerações no processo ensino aprendizagem. Os espaços não formais de educação também fazem essa seleção, mas de forma diferenciada. Nesse caso, ao ser estabelecido parcerias com esses espaços diferenciados de educação, a escola deve se atentar em entender as características desses espaços ou suportes, os seus objetivos e finalidades científicas e educacionais. Embora os recursos de DC e os espaços de ENF possam ser úteis à escola, não se pode esperar que eles sejam moldados aos objetivos, padrões e currículo da escola (Marandino, 2001).

Compreendendo que os museus e centros de ciências são frequentemente escolhidos por professores para ações educativas fora do contexto escolar, Ovigli (2011, p.136) relata que:

Museus e centros de ciências, nesse cenário, aparecem como possibilidade de articular espaços não formais com a formação docente, tendo em vista, inclusive, uma possível atuação futura dos licenciandos nesses locais, buscando a ampliação do espectro de atuação desses profissionais. A parceria museu-escola também pode ser favorecida dentro desse modelo de estágio docente, visto que os licenciandos, conhecendo as especificidades educativas que esses espaços apresentam, também podem passar a reconhecer o museu como um espaço educativo e inseri-lo futuramente em sua prática pedagógica, enquanto professores da educação básica.

Yano, Alves e Cunha (2018) acrescentam ainda que práticas formativas em espaços não formais desenvolvem nos licenciandos aspectos como: melhor articulação entre teoria e prática; utilização de metodologias de ensino diferenciadas; convivência com colegas, orientador e visitantes; motivação para estudar, refletir e superar dificuldades; construção de sua identidade profissional, favorecendo o estabelecimento de metas para a futura atuação profissional; desenvolvimento de atitudes consideradas essenciais para atuação nesses espaços.

Quanto ao uso de recursos da DC no contexto escolar, Cunha e Giordan (2015, p.83) ressaltam que o fato de que essas ferramentas são produzidas para públicos e com objetivos muitas das vezes diferentes daqueles almejados pela escola, sendo, portanto, essencial que o professor venha compreender as características próprias do gênero da DC, reconhecendo suas características, potencialidades e limitações: “garantir, por exemplo, que um texto de divulgação da Ciência seja mais ‘agradável’ que um texto de livro didático não nos garante a compreensão da Ciência, e tampouco dos termos expressos no texto de divulgação”.

Ferreira e Queiroz (2012) realçam que, pelo fato de muitos materiais de DC serem acessíveis de modo geral para o público, os professores podem optar por diferentes estratégias, preferindo dar enfoque à importância e aplicação da pesquisa científica; ou então trabalhar conceitos e recursos didáticos atrativos; e até mesmo o professor pode priorizar pela contextualização dos conteúdos. Dessa forma, além de compreender as características dos diversos instrumentos de DC, é

necessário também que o professor saiba inseri-los na sala de aula de forma crítica e fundamentada – o que requer uma formação que contemple tais aspectos.

Caminhos da Pesquisa

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa e do tipo documental, na qual foram selecionados para análise PPC de Licenciatura nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática ofertados por onze universidades federais de Minas Gerais, sendo elas: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL); Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI); Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ); Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Universidade Federal de Viçosa (UFV); Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM); e Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Tais universidades ofereciam, em 2019 (ano da busca de dados desta pesquisa), 66 cursos de Licenciatura nas áreas de Química (17), Física (14), Ciências Biológicas (17) e Matemática (18).

Nos sites das instituições foram localizados 59 PPC, representando 89,4% dos cursos ofertados. Esses PPC foram, então, analisados por meio da Análise do Conteúdo, processo pelo qual as “recortamos” as unidades de análise que expressavam sentidos relacionados ao foco de nossa pesquisa. Dessa forma, foram feitas buscas nos PPC por palavras-chaves tais como “divulgação científica”, “popularização da ciência”, “espaço não formal”, “educação não formal”, “educação não escolar”, “espaços não escolares”. Também adotamos outros termos relacionados a tais práticas, como: “educação em museus”, “jardim botânico”, “centros de ciências”, “feiras de ciências” e “jornalismo científico” de modo a oferecer um maior mapeamento sobre tais aspectos nos documentos analisados. Quando encontradas tais palavras, fizemos a leitura da parte do texto no qual estava inserida, a fim de verificar se, de fato, estavam relacionadas ao foco da pesquisa. Os trechos recortados foram então utilizados para constituição de categorias emergentes que expressaram nossas interpretações acerca dos espaços em que essas questões são inseridas no documento, bem como os propósitos associados à inserção da DC currículo de formação de professores.

Os aspectos da DC e da ENF estavam inseridos em diferentes partes dos PCC: na descrição de componentes curriculares (obrigatórios ou optativos), tais como ementa e objetivos das disciplinas; e/ou mencionados no corpo do documento, em tópicos como objetivos do curso, perfil do egresso, princípios pedagógicos e metodológicos do curso etc. Nesse processo, identificamos os espaços nos quais a DC e a ENF estão inseridas nos PPC. Após esse mapeamento geral, as unidades de análise foram novamente agrupadas em categorias que expressassem alguns sentidos relativos aos propósitos para inserção da DC e da ENF no curso.

O Espaço para a DC e a ENF nos PPC Analisados

Dentre os 59 PPC localizados, 15 (25,4%) não apresentaram quaisquer menções a aspectos da DC e da ENF ao longo de todo o documento. Apesar do pequeno percentual de cursos que não manifestam formalmente quaisquer intenções em abordar aspectos dessa natureza na formação docente, vale lembrar que a presença ou desses aspectos no currículo representa uma escolha realizada pelas instituições formadoras, uma vez que, oficialmente, os documentos que regem o currículo de formação dos cursos de licenciatura em Matemática, Física, Química e Ciências Biológicas não colocam de forma explícita a necessidade de conhecimentos e práticas relacionadas à DC e ENF na formação de professores dessas áreas.

Por outro lado, identificamos em 44 PPC algum tipo de menção a aspectos da DC e ENF no currículo de futuros professores, totalizando 74,6% dos PPC analisados. Acreditamos que este

expressivo número de documentos articulados com a DC e/ou ENF seja explicado pelo crescente número de trabalhos publicados na área de pesquisa em educação em ciências que advogam para a importância DC e ENF na educação básica, bem como a preocupação da comunidade científica em articular as pesquisas de formação inicial de professores com a inserção de elementos de DC e ENF (Martins & Braibante, 2021; Diniz & Assis, 2021; Coelho, Oliveira & Almeida, 2021)

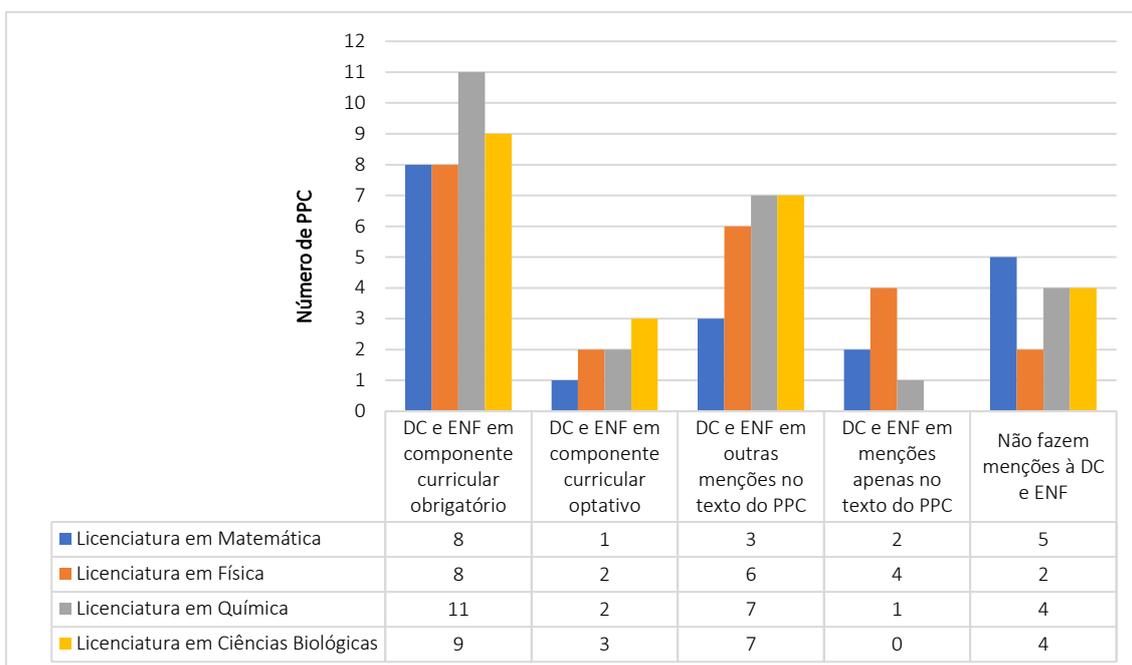
Também destacamos a influência que o estado de Minas Gerais pode ter exercido nestes currículos, abrigando 319 museus distribuídos pelo estado e ocupando a terceira posição no ranking dos estados com maior concentração dessas instituições. Das 11 universidades mapeadas neste trabalho, somente a UFSJ não apresenta um museu diretamente ligado à instituição, ainda que haja um museu presente na cidade de São João Del-Rei.

Os 44 PPC que fazem menção à DC e/ou ENF foram então caracterizados quanto ao espaço em que tais aspectos da DC e da ENF foram inseridos, sendo observado o seguinte cenário:

- a) **DC e ENF em componente curricular obrigatório:** aspectos da DC e/ou ENF estão presentes em disciplinas obrigatórias e/ou estágios supervisionados (36 PPC)
- b) **DC e ENF em componente curricular optativo:** aspectos da DC e/ou ENF estão presentes em disciplinas optativas da grade curricular (8 PPC)
- c) **DC e ENF em componentes curriculares e outras partes do PPC:** aspectos da DC e da ENF, além de serem mencionados em componentes curriculares obrigatórios ou optativos, também estão citados em outras partes do PPC, tais como objetivos do curso, perfil do egresso, atividades de extensão etc. (23 PPC)
- d) **DC e ENF apenas em menções no texto do PPC:** os aspectos da DC e da ENF não estão mencionados nos componentes curriculares obrigatórios ou optativos, sendo somente citados de forma isolada em outras partes do PPC. (7PPC)

Na Figura 1 apresentamos os dados dessa categorização distribuídos de acordo com a área dos cursos de licenciaturas analisados. Nela é possível observar que, em geral, não há diferença significativa entre as áreas: em todas elas a inserção da DC no currículo ocorre predominantemente por meio de disciplinas obrigatórias e/ou nos estágios supervisionados. Quanto aos cursos que não fazem menção à DC e/ou ENF, observamos que a licenciatura em Física se diferencia um pouco das demais áreas. Dos 14 cursos de licenciatura em Física ofertados pelas universidades selecionadas, todos os PPC foram localizados, dos quais somente dois não mencionaram elementos de DC e ENF. Os cursos de Licenciatura em Química e Licenciatura em Ciências Biológicas apresentaram perfis muito similares: a maioria dos PPC contemplam a DC e ENF em seus componentes curriculares obrigatórios e poucos são os que não trazem menção alguma a tais aspectos. Por fim, verificamos que o curso de Licenciatura em Matemática foi aquele que apresentou, dentre os 18 PPC analisados, maior número de documentos que não fazem nenhum tipo de menção às questões da DC e da ENF na formação dos futuros professores.

Figura 1 – Distribuição dos cursos área de acordo com o espaço em os aspectos da DC e da ENF estão inseridos nos PPC.



Fonte: Autores.

Na Tabela 1 apresentamos o mapeamento dos cursos de licenciatura das universidades selecionadas quanto a tais formas de inserção de aspectos da DC e da ENF nos respectivos PPC, bem como aqueles que não fizeram menção a essas questões no documento. Os dados da tabela evidenciam que em 36 PPC (61% daqueles localizados), os aspectos da DC e da ENF e estavam inseridos de maneira formal no currículo dos cursos em um dos seus **componentes curriculares obrigatórios**, geralmente na descrição de suas disciplinas obrigatórias e/ou dos estágios supervisionados. Acreditamos que a presença destes elementos nos componentes curriculares obrigatórios demonstra certa relevância atribuída a esses recursos e espaços educativos durante a formação docente, de modo a assegurar o contato do licenciando com a DC e ENF.

No curso de Licenciatura em Química da UNIFEI, temáticas como “divulgação científica” e “espaços não formais” aparecem na ementa da disciplina “Instrumentação para o Ensino de Química II”, transcrita a seguir:

Estudo e desenvolvimento de atividades didáticas para o ensino de química em espaços não formais (museus, feiras de ciências exposições etc.). A divulgação científica e a educação química.

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade presencial da UNIFAL, verifica-se a inserção de aspectos específicos de DC e da ENF na ementa da disciplina “Introdução ao Ensino de Ciências”, conforme transcrito a seguir:

Alfabetização científica. Relação entre ciência e cultura. **Educação formal, não formal e informal. Divulgação científica. As mídias sociais e a divulgação científica. Visita a museus. Análise de materiais de divulgação científica.** Visões de ciência. Narrativas sobre a ciência. Memórias do ensino de ciências e de biologia. Elaboração de material de divulgação científica (grifo nosso).

Tabela 1: Distribuição dos cursos analisados quanto ao espaço para DC e ENF nos seus PPC.

CURSOS DE LICENCIATURA					
IES	Componente curricular obrigatório	Componente curricular optativo	Outras menções no texto do PPC	Apenas menções no texto do PPC	Não fazem menção no PPC
UNIFEI	FIS (presencial); QUI; BIO	MAT; FIS (presencial)	FIS (presencial); QUI	FIS-EaD	---
UNIFAL	FIS; BIO (presencial)	FIS; BIO (presencial)	FIS; BIO (presencial)	MAT	QUI (presencial); QUI - EaD; BIO – EaD
UFU	MAT-EaD; FIS; BIO	BIO	FIS; BIO	QUI	MAT(presencial)
UFLA	MAT; QUI; BIO	---	MAT; QUI; BIO	FIS	---
UFTM	MAT; FIS; QUI – Iturama; QUI – Uberaba; BIO – Iturama; BIO – Uberaba	QUI – Uberaba; BIO - Uberaba	MAT; FIS; QUI – Uberaba; BIO – Iturama; BIO - Uberaba	---	---
UFSJ	MAT (presencial); FIS; QUI; BIO	---	FIS	---	MAT – EaD
UFVJM	MAT; MAT – EaD; QUI; QUI – EaD; BIO	---	MAT – EaD; QUI; QUI – EaD; BIO	FIS - EaD	---
UFV	MAT – Viçosa; FIS – Viçosa; QUI – Florestal; BIO - Florestal	---	FIS – Viçosa; QUI – Florestal; BIO - Florestal	FIS – Florestal	MAT – Florestal; QUI – Viçosa; BIO – Viçosa integral; BIO – Viçosa noturno
UFOP	QUI	QUI	QUI	MAT	MAT - EaD; FIS
UFMG	FIS	---	---	---	MAT; QUI
UFJF	MAT (presencial); FIS – EaD; QUI; QUI - EaD	---	---	---	FIS; BIO
TOTAL DE CURSOS	36	8	23	7	15

Fonte: Autores.

Também notamos no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Lavras (UFLA) o foco dado às questões dessa natureza na disciplina “Articulações entre espaços não formais e Ensino de Ciências”:

A disciplina tem como objetivos: estudo, caracterização e reflexão de espaços não escolares enquanto locais de ação educativa; Visitas a espaços não formais de Educação; construção de projetos, materiais e propostas de abordagem de conteúdos científicos em contextos não escolares; estudo e análise das produções no campo da divulgação

científica e suas relações com o ensino de Ciências; atividades de análise e produção de materiais de divulgação científica. Estudo de metodologias alternativas para o ensino de Ciências. Atividades práticas de apresentação de relatórios, debates e discussões sobre as vivências e experiências dos licenciandos no espaço escolar.

Nesses três últimos exemplos fica evidente que o tema central da disciplina é a abordagem de características da DC e da ENF, e de suas relações com a educação escolar. Ou seja, tais cursos apresentam um componente curricular obrigatório especificamente direcionado a desenvolver nos futuros professores conhecimentos e habilidades que os auxiliem na produção e/ou utilização de recursos e espaços dessa natureza na educação em ciências. Esse dado indica que em alguns cursos de licenciatura em ciências da natureza e matemática essa temática é considerada relevante na formação docente, sendo algo inserido com espaço significativo no currículo oficial.

Vale ressaltar que, em alguns casos, as questões da DC e da ENF aparecem nas disciplinas obrigatórias não de forma central, mas como um tema a ser abordado junto a assuntos de outra natureza. No curso de Licenciatura em Física da UFMG, a disciplina “Didática de Física II” apresenta como foco abordar aspectos relativos ao “uso de materiais da divulgação científica em sala de aula” junto a outros tópicos frequentemente abordados nos cursos de licenciatura nas áreas de ciências e matemática, conforme explicitado em sua ementa:

Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de física; Questões sociocientíficas no ensino de física; uso de materiais da divulgação científica em sala de aula; abordagem por temas e por projetos; História, Filosofia e Sociologia da ciência no Ensino de Física.

Nesse tipo de proposta, percebe-se que as questões de DC são consideradas na constituição do currículo de formação do docente, uma vez que estão inseridas em disciplinas obrigatórias. No entanto, ao contrário dos exemplos anteriores, há um espaço menor dedicado à abordagem de tais aspectos, sendo então trabalhados junto a outros temas no mesmo componente curricular.

Sobre esse aspecto, salientamos que a elaboração de um currículo para a formação de professores nas áreas de ciências e matemática é algo complexo, uma vez que há uma ampla variedade de temas e conteúdos relativos à formação científica e pedagógica que devem fazer parte do currículo docente, expressos em documentos curriculares oficiais e/ou recomendados por pesquisadores da área de educação em ciências e matemática. Dessa forma, a escolha por determinados conteúdos, bem como o espaço destinado à sua abordagem dentro da carga horária do curso, geralmente acarreta o detrimento de outros.

Conforme temos observado nos exemplos anteriores, as questões de DC e de ENF têm sido mencionadas predominantemente em disciplinas obrigatórias. No entanto, verificamos na análise dos PPC que os estágios supervisionados também representam lócus para abordagem de tais aspectos. Cabe destacar que dentre os 59 PPC localizados, em 22 deles (37,3%) foi observada a presença da DC e/ou ENF como uma atividade ligada aos estágios supervisionados.

No PPC da Licenciatura em Física Licenciatura da UFU, ao se descrever as atividades a serem desenvolvidas no Estágio Supervisionado II, foram observadas menções ao desenvolvimento formativo do licenciando nos espaços não escolares:

O Estágio Supervisionado II, com carga horária de 90 h, propiciará discussões sobre educação em espaços não-formais e realizará estudos exploratórios e investigativos sobre práticas de ensino não formal e sobre a participação de comunidades escolares e não escolares em atividades e espaços não formais de ensino, considerando as diversas características e as relações profissionais, sociais, éticas e os seus efeitos nas práticas educativas

No caso da Licenciatura em Química da UFLA, encontramos uma descrição a respeito dos espaços onde os estágios poderão ser executados, sendo os museus e centros de ciências citados como espaço para realização de atividades dessa natureza, como apresentado neste trecho do seu PPC:

Como última etapa prevista na matriz curricular, este estágio visa integrar as ações educativas tanto em espaços formais (escola) como em espaços não-formais (museus e centros de ciência) de Educação. Dessa maneira, além das atividades nas escolas (planejamento, regência, avaliação, elaboração de material didático), **os licenciandos também participam de ações educativas em outros espaços, produzindo materiais e desenvolvendo práticas de mediação nestes espaços** (grifo nosso)

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ofertado pela UNIFAL, as descrições presentes no PPC também destacam a importância dos espaços não formais e suas possibilidades de uso como lócus para a formação docente:

Serão considerados campos de estágios, ainda, **locais que possibilitam a execução de projetos voltados para o ensino de ciências e de biologia, como, por exemplo, parques, museus e outros espaços** educacionais que desenvolvam projetos de educação não formal, desde que cumpram a função de proporcionar aos licenciandos a experiência da prática docente e estejam de acordo com os objetivos das ementas das disciplinas ligadas ao Estágio Curricular Supervisionado. (grifo nosso).

Essa articulação dos espaços não formais de educação às atividades de estágio supervisionado tem sido reportada em algumas experiências na literatura, nas quais os autores pontuam as contribuições dessa prática para a formação dos futuros professores das áreas de ciências e de matemática. A imersão do licenciando em contextos não formais de ensino promove uma releitura do seu papel como futuro professor, ampliando o rol de metodologias e discussões teóricas que poderão ser promovidas no intuito de alfabetizar cientificamente seus estudantes (Ovigli, 2011).

Além dos componentes obrigatórios, também encontramos menções a aspectos da DC e da ENF em alguns **componentes curriculares optativos** em 8 (13,55%) dos PPC analisados. No PPC da Licenciatura em Química do *campus* de Uberaba, da UFTM, identificamos uma disciplina denominada “Divulgação Científica e Educação não Formal no Ensino de Química”, oferecida aos discentes como optativa e que tem como proposta tratar especificamente da DC e da ENF, conforme indica sua ementa:

Divulgação científica no Brasil e no exterior. Meios tradicionais e alternativos de divulgação científica. Importância da divulgação científica para a sociedade. Acertos e erros mais comuns na divulgação científica. Definição de público-alvo. Uso de redes sociais para divulgação do conhecimento científico. Aspectos práticos da divulgação científica. Conceituação de educação não formal, formal e informal. Reflexões sobre educação não formal, lazer e práticas culturais. [...].

Também em nossa análise encontramos a disciplina “Educação em Museus” oferecida como optativa no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFU que traz como objetivos:

Compreender o espaço do museu e sua função educativa. Dimensionar os aspectos históricos, culturais e sociais dos museus de ciência e de arte contemporânea. Analisar as possibilidades e limitações das ações educativas e da mediação nos museus. Compreender o educativo dos museus como política pública e área de atuação do biólogo. Estudar as relações museu-público e as diferentes ações do educativo de museus brasileiros e internacionais. Propor uma ação educativa museal[...]

Esses exemplos ilustram casos de cursos que oferecem componentes curriculares, ainda que optativos, que têm como foco central a abordagem de aspectos históricos, teóricos e metodológicos relacionados à DC e à ENF, bem como suas relações com o ensino de ciência. Esse dado revela que tais questões são consideradas dentro do PPC como relevantes na formação dos licenciados. Porém, não necessariamente são trabalhadas por todos os discentes do curso, uma vez que estão inseridas em componentes optativos. Também não é possível concluir, apenas pela análise dos PPC, se essas disciplinas são ofertadas com regularidade nos cursos, representando, de fato, uma oportunidade formativa para os licenciandos em assuntos dessa natureza.

Assim como observamos na análise dos componentes obrigatórios, verificamos também que há casos de componentes curriculares optativos que, embora não tenham como foco central abordar aspectos da DC e ENF, colocam algumas dessas questões como um dos tópicos da disciplina. É o exemplo da disciplina optativa denominada “Educação Ambiental”, ofertada no curso de Licenciatura em Matemática da UNIFEI, que tem como um dos elementos que constituem sua ementa a “educação ambiental no ensino formal e não formal”. Nesses casos, a ENF pode, a critério do docente, ser abordada com maior ou menor ênfase, podendo não se configurar em um elemento efetivamente significativo na formação dos licenciandos.

Percebemos, portanto, a partir dos exemplos citados acima que propostas de disciplinas nas quais se possam abordar a DC e/ou ENF se fazem presentes em muitos PPC de licenciatura em ciências da natureza e matemática, porém, em alguns casos, como algo à parte dos demais componentes curriculares obrigatórios do curso, isto é, sem a garantia de que tais conteúdos sejam contemplados durante a formação docente.

Em alguns dos documentos analisados, verificamos que além de contemplar tais questões nos componentes curriculares e/ou estágios supervisionados, foram também abordados aspectos da **DC e da ENF em outras partes do PCC**, como, por exemplo, objetivos do curso, ações extensionistas, perfil do estudante e perfil profissional do egresso, trazendo algumas discussões sobre a inserção desse tema na formação do licenciando. Foram ao todo 23 PPC (39%) em que essa forma de abordagem da DC e da ENF foi identificada.

Assim, encontramos no PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFVJM, além da descrição de disciplinas e estágios nos quais se abordam aspectos da ENF, menções sobre “Divulgação Científica” e “Ensino não formal” ao explicitar, respectivamente, os objetivos do curso e o perfil do egresso:

Promover a inserção dos licenciandos **em ambientes não-formais de ensino, de produção e divulgação científicas e culturais** no contexto da educação em ciências e biologia. (grifo nosso)

Os egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas se dedicarão à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, **seja no ensino não formal, por meio de diferentes formas de educação científica: divulgação científica, produção de materiais didático pedagógicos, inserção em museus, ONGs, movimentos sociais, parques de ciência, unidades de conservação etc., não necessariamente restringindo sua atuação ao ensino Fundamental e Médio** (grifo nosso).

Esses exemplos ilustram casos em que o curso apresenta, de forma integrada, a intencionalidade de articular conteúdos e experiências relativas à DC e ENF em vários momentos formativos do licenciando. Ou seja, além da inserção desses elementos em componentes curriculares e/ou ações do estágio supervisionado, eles também são levados em conta ao se definirem os objetivos do curso, perfil do egresso, atividades extracurriculares ofertadas aos estudantes, dentre outros elementos que constituem o PPC.

Por fim, em alguns cursos, a inserção de tais elementos da DC e da ENF como um aspecto da formação docente não se deu na forma de componentes curriculares, mas **apenas em menções no texto do PPC**, o que correspondeu a 11,9% dos PPC analisados.

É o caso, por exemplo, do PPC da Licenciatura em Matemática da UNIFAL, no qual localizamos apenas uma citação relativa ao trabalho pedagógico em espaço não escolar, descrita nos objetivos do curso:

Dentro dessas perspectivas, o foco de sua formação é **o trabalho pedagógico escolar e não escolar**, que tem na docência o seu fundamento.

Percebe-se que a simples menção à questão do trabalho pedagógico em espaço “não escolar” não é suficiente para assegurar que tais componentes sejam devidamente contemplados no curso de formação, ainda que apareça dentro dos objetivos do curso.

Também encontramos outras menções relativas à DC e ENF no PPC da Licenciatura em Química da UFU, no qual o termo “outros ambientes de educação” aparece associado a uma atividade desenvolvida por meio do Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE):

O Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE) buscará desenvolver ao longo do curso, atividades teórico-práticas que articulem disciplinas da formação específica e da formação pedagógica, assumindo, portanto, um caráter coletivo e interdisciplinar. Sua execução proporcionará ao aluno a oportunidade inicial de conhecer, analisar e intervir no espaço escolar **ou em outros ambientes educativos**, locais onde o fazer profissional dos professores de Química acontece (grifo nosso)

Apesar de genérico, esse trecho do PPC sugere o entendimento de que o espaço escolar não é um único ambiente educativo no qual o profissional da licenciatura pode desenvolver sua prática. Essa ideia é compartilhada por alguns pesquisadores, que defendem os espaços não formais de educação como ambiente para a atuação de licenciandos. Nesse sentido, Ovigli (2011) destaca a importância da preparação do professor em formação para ministrar aulas em diferentes modalidades didáticas, que incluam espaços não formais de educação como exposições de ciências, parques, museus etc., gerando contribuições valiosas para o futuro profissional.

Também verificamos que algumas menções a respeito da DC e ENF aparecem em componentes associados às atividades de extensão. Segundo Nogueira (2013, p. 37), a atividade de extensão universitária é definida como atividade acadêmica que procura democratizar o conhecimento produzido e ensinado na universidade, de modo que ela possa atender às demandas mais urgentes da população como forma de se construir uma sociedade mais justa.

No PPC da Licenciatura em Física da UFU, por exemplo, as ações extensionistas são destacadas no item “Ações Integradas, Extracurriculares e Extensionistas”, no qual as atividades desenvolvidas no Museu Dica (Museu de Diversão com Ciência e Arte) são apresentadas como espaço formativo para os licenciandos:

No campo extensionista, o Museu Dica se apresenta como um espaço rico que permite a integração de ações de ensino, pesquisa e extensão por meio de diversos projetos que **promovem a divulgação científica e colaboram para a melhoria do ensino de ciências nas escolas**. Para tanto, suas exposições têm como acervo principal conceitos e conteúdos da ciência, buscando a oportunidade de dialogar com o público, escolar ou não, sobre as questões cotidianas da ciência. Dessa forma, busca integrar os estudantes do curso para o desenvolvimento de **trabalhos de planejamento, mediação e avaliação dos diversos projetos, cursos e eventos que permitem ao museu cumprir com sua missão de divulgação científica** (grifo nosso).

As ações descritas revelam que as atividades de extensão desenvolvidas em um espaço não formal de educação também se configuram em um meio pela qual a DC pode ser trabalhada durante o curso, comprometendo-se com a difusão de conhecimentos científicos tanto em contexto formativo como também de forma colaborativa com a comunidade externa aos muros universitários.

Em linhas gerais, a análise dos PPC que apenas apresentaram menções relativas à DC e ENF evidenciou que nesses cursos, embora tais aspectos sejam considerados como um elemento formativo importante, sendo citadas nos objetivos do curso ou em atividades de extensão propostas aos licenciandos, estas questões não foram formalizadas em componentes curriculares, deixando em aberto a maneira como poderiam ser abordadas no curso; ou talvez não sendo trabalhadas em todas as turmas.

Os Propósitos para a Presença da DC e da ENF nos PPC Analisados

Além de identificar os espaços ocupados pela DC e ENF no PPC, buscamos compreender as perspectivas associadas a tal inserção na formação desses licenciandos. Dessa análise emergiram as seguintes categorias: a) conhecer conceitos, características e estratégias da DC e da ENF; b) desenvolver a capacidade de elaborar materiais para DC e ENF; c) saber articular ferramentas ou espaços de DC e ENF com a educação escolar; d) preparar o licenciando para atuação profissional nos espaços de DC e ENF; e) promover atividades de DC e ENF para a comunidade.

Inicialmente, verificamos que um dos propósitos associados à inserção de aspectos da DC e ENF nos currículos analisados foi fazer com que os licenciandos pudessem **conhecer conceitos, características e estratégias da DC e da ENF**. Ou seja, promover, sobretudo por meio de disciplinas, a apropriação de conhecimentos específicos relativos à DC e ENF por parte dos futuros professores.

Esse objetivo esteve bastante associado em nossas análises à listagem de tópicos presentes nas ementas de algumas disciplinas, nas quais verificamos diversas informações de natureza conceitual e/ou metodológicas relativas à DC e ENF. Como exemplo, podemos citar esse trecho da ementa da disciplina optativa denominada “Divulgação Científica e Ensino”, citada no PPC da Licenciatura em Física da UNIFAL, na qual se busca propiciar conhecimentos como:

Origens históricas da divulgação da ciência; conquistas e limites do conhecimento científico; Os grandes temas da ciência e da tecnologia e as estratégias para a divulgação da ciência na sociedade contemporânea. Teoria, linguagens e práticas de divulgação da ciência: jornalismo científico, livros de divulgação, revistas, weblog, documentários, palestras e multimídia digital; linguagens de divulgação da ciência.

O curso de Licenciatura em Química, campus Uberaba, da UFTM, propõe ainda a disciplina optativa “Divulgação Científica e Educação não formal no Ensino de Química”, com uma ementa ampla, na qual se propõe fornecer ao estudante uma série de conceitos e características de distintas ferramentas e espaços de DC e ENF.

Esses exemplos indicam que, tal qual o ensino formal, a ENF e a DC têm conceitos e características próprias que regem seu funcionamento e lhes distinguem de outras práticas educativas. Esse tipo de conhecimento é muito importante ao futuro professor no sentido de que sua inserção em espaços de ENF ou a adoção de recursos de DC para uso em sala de aula, por exemplo, não sejam realizadas de forma ingênua e sem uma fundamentação adequada.

Conforme Fuhrmann e Paulo (2014), a conciliação entre formação formal, não formal e social se concretiza por meio de um complexo eixo de práticas educativas que se articulam com o desenvolvimento de aptidões, competências sociais e políticas nos diversos espaços de

aprendizagem. Nesta linha, é preciso que o professor em formação compreenda o papel das diferentes situações formativas como complementares entre si, onde cada eixo servirá para atender uma parte deste processo.

Além da preocupação em propiciar ao licenciando conhecimentos específicos sobre tais contextos e recursos educativos, identificamos também o objetivo de **desenvolver a capacidade de elaborar materiais para DC e ENF**, ou seja, alguns cursos visam promover estratégias que estimulem os licenciandos a saber produzir materiais com as características próprias da DC e da ENF. Essa questão foi observada de maneira explícita, por exemplo, no PPC da Licenciatura em Matemática da UNIFEI, no qual se descreve uma disciplina optativa que, além de abordar conhecimentos gerais sobre diversos instrumentos de DC, também prevê que os graduandos elaborem um material dessa natureza:

Divulgação Científica, definição geral e de suas formas: escrita (internet, jornais e revistas), histórias em quadrinhos, rádio e vídeo. Estudo das técnicas específicas envolvidas de cada forma de divulgação científica. Discutir e implementar as diversas formas de divulgação científica na universidade. Melhorar a divulgação científica e a formação dos alunos de graduação. **Confecção de um trabalho de divulgação científica em uma de suas formas** (grifo nosso).

Outra menção também relativa a esta categoria foi localizada na ementa da disciplina obrigatória “Articulações Entre Espaços Não Formais, E Ensino De Ciências”, do curso de Licenciatura em Química da UFLA, que contempla, dentre outros tópicos da ementa, a perspectiva de desenvolver “atividades de análise e produção de materiais de divulgação científica” (p. 119).

Percebe-se, portanto, nos exemplos mencionados acima, que há uma perspectiva de que o licenciando, além de conhecer e discutir conceitualmente vários aspectos relativos à DC e ENF, ele também seja capaz de produzir recursos dessa natureza. Esse propósito é particularmente importante no sentido de que o professor de ciências possa não somente ter acesso a tais recursos e espaços para sua utilização em atividades de ensino, mas também que seja capaz de produzi-los, desenvolvendo, por exemplo, a capacidade de se apropriar de um discurso que difere do científico ou didático, o discurso da DC.

Na literatura temos algumas experiências relacionadas à produção de atividade de DC, como a relatada por Dornfeld e Maltoni (2011), que advogam para a importância do contato, bem como a produção de feiras de ciências pelos licenciandos, como estratégia na formação inicial de professores de Ciências e Biologia, ao entenderem esses espaços como uma grande oportunidade de discussão dos conhecimentos, metodologias e criatividade. Nesse processo de elaboração de uma feira de ciências, os licenciandos são desafiados a

pensar em ciências, realizar a adaptação do material disponível e do conteúdo apreendido no ensino superior para apresentá-lo de uma forma diferenciada para alunos da educação básica e também para a sociedade em geral e assim colocar em prática uma das atividades que possivelmente deverão realizar ou orientar quando se tornarem professores (Dornfeld & Maltoni, 2011, p. 45).

Outra categoria que emergiu desta análise trata da **capacidade de saber articular ferramentas ou espaços de DC e ENF com a educação escolar**, ou seja, a perspectiva de que o licenciando aprenda a inserir/utilizar atividades ou materiais da DC e da ENF com propósitos didáticos, relacionando-a com os saberes escolares.

Compreender essas relações entre educação formal e não formal, bem como conhecer processos de ensino em espaços não formais, foram aspectos, também associados à capacidade de articular as ferramentas ou espaços de DC e ENF com a educação escolar, identificados no PPC da

Licenciatura em Matemática da UFTM, em trecho no qual se descreve a ementa relativa ao Estágio Supervisionado:

Diário de bordo e relatório de estágio. Organização do projeto de trabalho de estágio. Reconhecimento, análise e reflexões sobre o campo de estágio. Caracterização dos processos educativos formais, não formais e informais. **Relação Museu-Escola. Processos de ensino e aprendizagem em espaços não formais de Educação.** Perspectivas e tendências das pesquisas sobre a educação em espaços não formais. Divulgação científica em matemática, popularização da matemática e da tecnologia e os espaços de educação não formais. Cultura científica e mostra de saberes em matemática. Construção, problematização, **avaliação e uso de recursos didáticos relacionados a espaços não formais no campo da educação matemática** (grifo nosso).

Na ementa da disciplina obrigatória Didática de Física II, ofertada no curso de Licenciatura em Física da UFMG, junto a outros tópicos da educação em ciência, observou-se também a preocupação em abordar o uso de materiais de DC no contexto formal de ensino:

[...] Questões sociocientíficas no ensino de física; **uso de materiais da divulgação científica em sala de aula**; abordagem por temas e por projetos; História, Filosofia e Sociologia da ciência no Ensino de Física. (grifo nosso)

No PPC da licenciatura em Química da Universidade Federal de São João Del Rei, identificamos a oferta de uma disciplina obrigatória denominada “Educação Química em Espaços Não Formais”, na qual busca-se propiciar ao licenciando conhecimentos e práticas relativos ao ensino escolar de química e os espaços não formais:

EMENTA: A educação química em espaços não formais. Aspectos teóricos e metodológicos relativos ao ensino de química em espaços não-formais. As relações entre escola e espaços não-formais: expectativas e práticas. A divulgação científica nos museus e centros de ciências. Planejamento e execução de projetos em espaços não-formais.

Tais exemplos relevam uma das funções essenciais relativas à inserção de aspectos da DC e ENF nos currículos de formação de professores: auxiliá-los na compreensão das diferenças e também relações entre a DC/ENF e a educação formal desenvolvida na escola. Essa questão aparece, ainda que de forma sucinta, em vários PPC.

O uso de recurso de DC no contexto escolar tem sido reportado em vários trabalhos na literatura, alguns apontando potencialidades e outros manifestando preocupações quanto à escolha e formas de uso desses materiais no ensino formal (Batistele, Diniz & Oliveira, 2018). Cunha e Giordan (2015, p.75) relatam a importância de que o professor compreenda especificidades dos recursos de DC antes de adotá-los como instrumentos de ensino no contexto escolar. Conforme os autores, “um texto que divulga a Ciência, ao ser introduzido em sala de aula, toma novo significado, entretanto esse texto não passa a ser didático simplesmente por estar no espaço escolar”. Dessa forma, é necessário que o professor compreenda as características da DC, suas potencialidades e limitações, para que possa fazer interlocuções adequadas com o ensino formal.

Outro propósito associado à inserção da DC no currículo de formação de professores é a perspectiva de preparar o licenciando para **atuação profissional nos espaços de DC e ENF**, ou seja, há uma expectativa de que os futuros professores também possam atuar profissionalmente em espaços não escolares, como por exemplo nos museus ou centros de ciências. No PPC do curso de licenciatura em Física da UNIFAL localizamos essa questão abordada na descrição das áreas de atuação e perfil do profissional, destacando ainda que o ensino não formal é algo ainda pouco explorado enquanto campo de atuação do licenciando:

O Licenciado em Física poderá ainda: atuar no ensino não-formal, até agora pouco explorado, como ensino à distância, educação de jovens e adultos, educação especial (ensino de física para portadores de necessidades especiais), **centros e museus de ciências e divulgação científica** (grifo nosso).

Na descrição do perfil do egresso do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFVJM também localizamos essa perspectiva para inserção das atividades e ferramentas da DC e ENF na formação dos futuros professores:

Os egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas se dedicarão à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja no ensino não formal, por meio de diferentes formas de educação científica: divulgação científica, produção de materiais didático pedagógicos, inserção em museus, ONGs, movimentos sociais, parques de ciência, unidades de conservação etc., não necessariamente restringindo sua atuação ao ensino Fundamental e Médio.

No curso de Licenciatura em Química da UFTM, ao se descrever as atividades desenvolvidas no estágio supervisionado, essa perspectiva é apresentada e discutida no PPC de forma mais aprofundada, ressaltando que os espaços de ENF também se configuram em cenário educativo, justificando, portanto, a preparação do licenciado para atuar nesses espaços:

No caso particular da componente curricular Química, o campo de trabalho do egresso vincula-se prioritariamente ao Ensino Médio. Contudo, a **carreira não está estrita a atuação no Ensino Médio, permitindo ao egresso outros horizontes, como: atuação em âmbito de divulgação científica, em espaços não formais de educação, entre outros**. Portanto, é fundamental que o licenciando conheça – mesmo que brevemente – outros ambientes educacionais, a fim de ampliar sua cultura geral e conhecimento sobre a Educação. As atividades poderão ocorrer nos seguintes ambientes educacionais: Escolas da rede pública e privada que estejam desenvolvendo atividades do tipo Mostra de Saberes, Mostras Científicas e afins, em que haja um diálogo entre a Educação Formal e a Educação Não Formal; Espaços educativos que trabalhem com público com necessidades educativas especiais, desenvolvendo materiais e estratégias específicas para estes sujeitos; Museus e Centros de Ciências em que sejam desenvolvidas visitas orientadas, ações educativas e processos formativos específicos para professores; Parques e empresas que desenvolvam programas de educação ambiental com a realização de trilhas pedagógicas; Outros espaços de Educação Não Formal, como definidos pelo ICOM; Espaços de Divulgação Científica e Comunicação Pública da Ciência (grifo nosso).

Na literatura encontramos uma série de trabalhos que investigam a inserção dos licenciandos em espaços de ENF, reconhecendo tais espaços como um campo de formação profissional, no qual o estudante irá desenvolver habilidades distintas daquelas tradicionalmente requeridas para o espaço formal de ensino, uma vez que tanto os objetos educativos quanto o público presente no espaço não formal costumam diferir daqueles presentes na escola. Um exemplo dessa atuação nos espaços de ENF são os mediadores de museus e centros de ciência – também denominados, em muitos casos, de guias, monitores, anfitriões, animadores, explicadores etc. Conforme Gomes (2013, p.34-35),

O mediador pode ser compreendido não apenas como um intermediário, no sentido de transmissor de informações, mas como aquele que proporciona diálogo, ao se colocar entre o público e as

exposições. [...] Os mediadores comumente podem se dedicar a variadas tarefas no museu, relacionadas ao atendimento ao público: dialogam com os visitantes e orientam o uso de aparatos interativos nas exposições; são anfitriões, recebendo e organizando grupos agendados; realizam atividades educativas específicas como shows de ciência; participam de atividades artísticas, como as teatrais, dentre outras atribuições.

Gomes (2013) esclarece ainda que, tanto no Brasil quanto no exterior, esses profissionais são, em geral, estudantes de graduação de diversas áreas do conhecimento, mas, sobretudo em biologia, química, física, geografia e áreas afins. Esses estudantes passam um tempo trabalhando em diversas tarefas típicas de cada museu e posteriormente seguem para outras atividades profissionais, o que gera uma rotatividade muito grande desse profissional nesses espaços. Em alguns casos, os museus oferecem cursos de formação específica no sentido de prepará-los para as atividades desenvolvidas nesses espaços. Dessa forma, conforme ressalta a autora, “os mediadores adquirem um conhecimento ímpar, proveniente de sua experiência com o público, que muitas vezes não é bem aproveitado (p.35).

Essas discussões indicam que, por um lado, a atuação em centros e museus de ciência pode ser uma realidade vivenciada por licenciandos ou futuros professores, mas por outro, há uma necessidade formativa para atuação profissional nesses espaços que vai além de conhecimentos científicos relativos aos objetivos educativos presentes nas exposições, sendo necessário também compreender aspectos próprios da educação em museus, evitando retrocessos, equívocos na forma de lidar com o público e reproduções simplistas de práticas escolares. É nesta perspectiva que, possivelmente, alguns cursos, ao considerarem a necessidade de articulação de atividades de DC e ENF na formação inicial, explicitam em seus PPC o objetivo de preparar o licenciando para atuação profissional nesses espaços, uma vez que eles têm características muito distintas do contexto formal de ensino.

Por fim, além das múltiplas habilidades relativas à compreensão e utilização dos recursos e espaços de DC e ENF na formação docente, também observamos em alguns PPC a perspectiva de que durante o licenciando possa vir **a promover atividades de DC e ENF para a comunidade**, aplicadas em contextos reais (escola, universidade, espaços não formais etc.), evidenciando talvez uma ideia de prática formadora que o permita difundir a ciência além dos muros acadêmicos, impactando o ensino escolar e a sociedade.

Dessa categoria identificamos nos documentos analisados alguns pontos que exprimem essa expectativa, como observado no tópico “Ações integradas, extracurriculares e extensionistas” do PPC da Licenciatura em Física da UFU, no qual se discute algumas possibilidades de ações dos licenciandos associadas a atividades de extensão:

Dessa forma, busca integrar os estudantes do curso para o **desenvolvimento de trabalhos, de planejamento, mediação e avaliação dos diversos projetos, cursos e eventos que permitem ao museu cumprir com sua missão de divulgação científica**. Assim os projetos do Dica podem organizar-se como: Exposições Fixas e Itinerantes; Cine Dica – Ciência nos Filmes; Observações com Telescópio; Feira Ciência Viva; Mostra Brincando e Aprendendo; Cursos de Formação Continuada de Professores (grifo nosso).

Ao retratar as contribuições das ações extensionistas durante a formação docente, Frizzo, Marin e Schellin (2016, p.35) relatam que as atividades de extensão oferecem uma forma de se contemplar o ensino juntamente com os componentes curriculares obrigatórios oferecidos pela universidade, sendo uma experiência na qual os graduandos estabelecem relações de articulação e colaboração com a sociedade. Ou seja, as ações extensionistas atuam “como vínculo entre

universidade e sociedade, como construtora e disseminadora de conhecimento contemplando as demandas advindas da comunidade”.

Embora ações extensionistas possam se efetivar de diversas maneiras, é comum se observar em cursos ligados às áreas de ciências, a promoção de atividades de DC e ENF para o público geral. O PPC da Licenciatura em Física da UFSJ, ao descrever a estrutura da Universidade, menciona a presença de espaços nos quais o licenciando possa realizar atividades de DC voltadas à sociedade em geral, destacando a importância de ações dessa natureza para a população menos favorecida.

O curso de Física conta com o Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da UFSJ – NUPEC, um espaço com o objetivo de contribuir para a democratização do acesso ao conhecimento científico e tecnológico e para a difusão das Ciências, contribuindo para a alfabetização científica da comunidade, sobretudo de alunos da educação básica. O NUPEC é um espaço interdisciplinar concebido para a realização de atividades educacionais não formais que visam, além da ampliação da cultura científica, a construção de valores. Valores que reflitam o aumento do empoderamento da população, a partir da ampliação do exercício da sua cidadania. Serão desenvolvidas atividades culturais e educacionais voltadas para a divulgação científica, a compreensão da natureza e das relações entre Sociedade, Ciência e Tecnologia. Um dos desafios de divulgar Ciência para segmentos da população econômica e socialmente desfavorecida em um ambiente não formal é integrá-la a processos dialógicos voltados à inclusão social, pois estes seguimentos da população não possuem como prática cultural visitar tais espaços, o que demanda uma nova transposição didática e novas estratégias e mediações dos conteúdos da Ciência.

Percebe-se nesses exemplos que um dos objetivos associados à abordagem da DC na formação de professores é que eles possam se envolver diretamente na promoção de atividades de DC e ENF voltadas à população em geral, sobretudo por meio de espaços não escolares, estreitando dessa forma o diálogo entre a ciência e a sociedade. Entende-se que os professores das áreas de ciências e matemática podem atuar como articuladores desse processo, sendo, a prática da DC para a comunidade um elemento formativo e de compromisso social – conforme explicitados em alguns dos PPC mencionados.

Conclusões e Encaminhamentos da Pesquisa

Esta pesquisa partiu da necessidade de se trazer para literatura da área de educação em ciências dados e reflexões acerca do espaço e dos propósitos para a abordagem de aspectos relativos à DC e à ENF na formação docente. Nesse intuito, analisamos 59 PPC de cursos de licenciatura nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática, o que consideramos um número significativo para a pesquisa, no sentido de que os dados obtidos nos possibilitaram tecer algumas discussões mais concretas sobre a questão da DC e ENF nos currículos de formação de professores.

Nesse levantamento, verificamos que 25,4% desses documentos carecem de qualquer menção à abordagem da DC e ENF na formação inicial de professores dessas áreas, revelando que mesmo com o crescimento de pesquisas que advogam para a inclusão dessa temática durante a formação docente, essa proposição ainda não se tornou totalmente incluída nos documentos que regem o funcionamento do curso e perfil formativo do licenciando. Apesar disso, é importante lembrar que tais cursos não contrariam as diretrizes curriculares oficiais para formação de professores nessas áreas, uma vez que documentos oficiais ou não abordam essa questão ou não a apresentam de forma clara.

Também é importante mencionar que a ausência destes elementos nos PPC não implica em uma total falta de contato dos licenciandos, ao longo do curso, com outras oportunidades formativas envolvendo a DC e a ENF, como projetos de pesquisa ou extensão, ou quaisquer outras ações envolvendo essa temática que, embora não descritas no documento, são ofertados pela instituição.

Os resultados evidenciaram então a inclusão de aspectos de DC e ENF nos currículos de formação de professores em 74,6% dos PPC. Consideramos este percentual um número expressivo, indicando que vários cursos licenciatura nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática levam em conta, em alguma medida, a necessidade de se contemplar aspectos dessa natureza na formação docente.

Também nos pareceu significativo o fato de que a maior parte dos PPC analisados (61%) apresentou a inserção de tais elementos na forma de componentes curriculares obrigatórios, seja em disciplinas obrigatórias do curso ou nos estágios supervisionados. Com relação às disciplinas obrigatórias, algumas eram compostas por ementas inteiramente voltadas à abordagem dessas questões, evidenciando, nesses cursos, um amplo espaço e valorização da DC e ENF na formação docente. Em outras disciplinas, as questões de DC e ENF estavam inseridas em ementas nas quais estavam presentes outros temas de educação em ciências.

Sobre este resultado, vale ressaltar o contexto da pesquisa: Minas Gerais é terceiro estado com maior concentração de museus no Brasil, tendo, possivelmente, contribuído para a inserção de elementos de DC nas propostas curriculares dos cursos analisados. Como se configuram em espaços de ENF, os museus e centros de ciência oferecem um amplo campo para se desenvolver atividades de DC, visitas guiadas, formação de monitores etc.

Outro componente curricular obrigatório no qual o PPC menciona a inserção de aspectos e práticas da DC e da ENF é o estágio supervisionado, sendo essa articulação presente em 37,3% dos PCC analisados. Esse dado está alinhado a uma série de experiências reportadas na literatura envolvendo a formação de professores em espaços não formais de educação, as quais são desenvolvidas, em muitos casos, de forma articulada ao estágio supervisionado obrigatório dos cursos licenciaturas. Ademais, essa menção à DC e ENF como elemento formativo a ser desenvolvido no contexto dos estágios supervisionados sugere um entendimento de que a prática docente não se dá apenas no contexto escolar. Em alguns PPC observamos a explícita defesa de que esses espaços podem representar campo de atuação do futuro professor, seja na realização de atividades escolares envolvendo visitas a espaços de DC e ENF ou ainda na realização direta de atividades de mediação em centros e museus de ciências, por exemplo.

Em 13,55% dos PPC analisados, a inserção da DC e ENF ocorreu em disciplinas optativas do curso, algumas delas explorando de forma muito detalhada várias questões relacionadas a tais temáticas, incluindo a abordagem de seus elementos históricos, teóricos e metodológicos. Esse tipo de inclusão dos aspectos da DC e ENF nos cursos de licenciatura analisados sugere o reconhecimento da importância desses elementos, mas de forma complementar à formação do aluno, não se configurando em conteúdo obrigatório. Além disso, por ser um componente optativo, não é possível saber se a maioria dos alunos do curso opta por disciplina dessa natureza e nem se ela é ofertada regularmente aos alunos.

Menções relativas à DC e ENF foram identificadas não somente na descrição de disciplinas e estágios supervisionados, mas também em trechos do PPC no qual eram explicitados objetivos do curso, perfil do egresso, ações extensionistas etc. Em alguns PPC (39%), essas menções somavam-se à inserção de aspectos da DC e ENF nos componentes curriculares e/ou estágios. Ou seja, além de se contemplar tais aspectos na grade curricular do licenciando, o PPC reforçava sua importância ao descrever outros elementos relativos ao curso.

Em outros PPC (11,9%), no entanto, a menção aos aspectos da DC e ENF estavam presentes apenas em trechos do texto, expressando brevemente a ação educativa em “outros espaços não

escolares”; ou por meio da descrição de ações extensionistas promovidas no curso envolvendo a DC e/ou ENF. Essa dado sugere que, em alguma medida, considera-se a importância dessas questões na formação docente, no entanto, isso foi não transposto para o currículo na forma de disciplinas ou formalmente articulada a estágios supervisionados.

Além de identificar os espaços nos quais os aspectos da DC e ENF estavam inseridos nesses PPC, procuramos também compreender alguns possíveis propósitos que acompanham essas inserções nos documentos, possibilitando alguns entendimentos sobre as finalidades e as contribuições dessa temática na formação de professores.

Um dos propósitos que emergiram nessa análise foi fazer com que os licenciandos pudessem conhecer conceitos, características e estratégias da DC e da ENF. Em alguns PPC, percebia-se que tais elementos eram colocados no currículo no sentido de que os futuros professores pudessem se apropriar de conhecimentos específicos relativos à DC e ENF, tais como suas origens, conceitos, características próprias, formas de expressão etc. Esse objetivo é particularmente importante no sentido de que tais aspectos não sejam adotados pelos futuros professores de forma ingênua e sem uma fundamentação própria, sem compreender suas diferenças em relação aos materiais didáticos formais, e ainda evitando reproduções de modelos de DC e ENF ultrapassados.

Outro propósito observado nessa análise foi desenvolver a capacidade de elaborar materiais para DC e ENF, ou seja, alguns cursos visam promover estratégias que estimulem os licenciandos a saber produzir materiais com as características próprias da DC e da ENF. O desenvolvimento dessa habilidade no percurso formativo do licenciando abre espaço não somente para produções de DC e ENF atreladas a atividades escolares (como feiras de ciências) ou ainda a atividades acadêmicas (eventos produzidos para comunidade externa), como também introduz o licenciando a práticas desenvolvidas por divulgadores científicos ou profissionais atuantes na ENF. Ademais, a elaboração de materiais dessa natureza favorece um melhor entendimento, na prática, das diferentes características das atividades e dos recursos formais e não formais de educação. Dessa forma, o licenciando pode apropriar-se de um discurso que difere do científico ou didático, o discurso da DC.

Saber articular ferramentas ou espaços de DC e ENF com a educação formal foi outro propósito associado à presença desses elementos nos PPC que emergiu em nossa análise. Esse propósito tem origem na forte relação que tem se estabelecido entre as atividades escolares e a DC e/ou espaços não formais. Há uma série de relatos na literatura evidenciando o uso de recursos de DC em sala de aula, bem como o uso de espaços como centros e museus de ciências como atividade complementar às atividades escolares. Portanto, ao se contemplar os aspectos da DC e ENF formalmente no currículo do futuro professor, espera-se que ele seja capaz de saber promover adequadamente essas articulações entre a educação formal e não formal, reconhecendo suas potencialidades e limitações. Esse tipo de habilidade é particularmente importante ao futuro docente, a fim de evitar tanto práticas de sala de aula pautadas no uso ingênuo ou simplista dos recursos da DC, desconsiderando que ele não é originalmente um material feito para fins escolares, quando a escolarização dos espaços não formais.

Em alguns PPC, percebemos ainda o propósito de preparar o licenciando para atuação profissional nos espaços de DC e ENF, ou seja, há uma expectativa de que os futuros professores também possam atuar profissionalmente em espaços não escolares, como por exemplo nos museus ou centros de ciências. No entanto, na prática, as atividades de mediação desenvolvidas nesses espaços costumam ser realizadas, em sua grande maioria, por estudantes universitários, geralmente por meio de estágios supervisionados ou projetos de extensão. Portanto, este é um espaço profissional que precisa ser melhor definido e conquistado pela área, embora muitos cursos estejam preparando seus egressos com uma série de conhecimentos específicos e habilidades necessárias para atuação neste campo.

Por fim, numa perspectiva de prática formadora que permita a seu egresso difundir a ciência além dos muros acadêmicos, impactando não somente o ensino escolar, mas também a sociedade em geral, observamos em alguns PPC o propósito de promover atividades de DC e ENF para a comunidade. Esse objetivo esteve muito associado a algumas ações extensionistas descritas nos PPC ou ainda como uma das atividades previstas em alguns componentes curriculares que contemplavam aspectos da DC e ENF. Esse tipo de ação dentro do curso, além do seu papel formativo, possibilita que professores das áreas de ciências e matemáticas desenvolvam práticas de DC para a comunidade como um compromisso social do egresso.

Portanto, os propósitos expressos nos PPC para a inserção da DC e da ENF ratificam a importância da abordagem dessas questões na formação docente, ampliando não somente as possibilidades de práticas educativas, mas também a ideia de compromisso social do licenciando enquanto educador científico em múltiplos contextos, bem como a noção de espaços profissionais nos quais os licenciandos podem atuar. No entanto, é importante mencionar que uma compreensão mais detalhada de práticas relacionadas à DC e ENF efetivamente desenvolvidas na formação de professores requer bem mais que uma análise de PPC. Nesse sentido, outras pesquisas, realizadas junto a professores e coordenadores de cursos em que tais aspectos são formalmente contemplados, são necessárias para um entendimento mais claro sobre as condições de oferta de componente curriculares ou outros elementos formativos dessa natureza disponibilizados aos licenciandos.

Esperamos que este trabalho possa estimular a elaboração de novos estudos que nos ajudem a compreender como essas questões estão inseridas no currículo de formação de professores assim como possamos compreender as relações de poder que se fazem presentes dentro do núcleo de agentes que estruturam o PPC, uma vez que o currículo é construído por um coletivo, alinhado com objetivos e motivações que, nem sempre, são bem conhecidas pelo público. Além disso, tais resultados podem ser úteis para o delineamento de políticas de formação de professores que abarquem as questões da DC e ENF. Sugerimos abordagens que apontem as motivações por trás da construção curricular destes documentos, como as características do estado e até mesmo da cidade como a presença de museus e centros de ciências, da formação acadêmica dos elaboradores destes documentos e do número de trabalhos sobre DC e ENF desenvolvidos por essas instituições.

Referências

- Albagli, S. (1996). Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, 25 (3), 396-404.
- Batistele, M C. B., Diniz, N. P., & Oliveira, J. R. S. (2018). O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 11, 182-210.
- Brasil (2001a). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Ministério Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2001b). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2001c); *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2001d). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica*. Brasília: Ministério da Educação.

- Bueno, W. C. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15(1), 1-12.
- Castelfranchi, Y. (2010). Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In: Massarani, L. (org.) *Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana*. Fiocruz-Museu da Vida.
- Chagasd, I. (1993) Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*, 3 (1), 51-59.
- Coelho, Y. C. M., Oliveira, E. M., & Almeida, A. C. P. C. (2021). Discussões e tendências das teses e dissertações sobre formação de professores de ciências em espaços não formais: uma revisão bibliográfica sistemática. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 23, e19989.
- Cunha, M. B., & Giordan, M. (2015). A divulgação científica em sala de aula: implicações de um gênero. In: Giordan, M., & Cunha, M. B. (orgs.) *Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Diniz, N. P., & Assis, A. (2021). Uso de textos de divulgação científica na formação de professores: uma revisão (1997-2019). *EDUCERE - Revista da Educação*, 21 (2), 299-334.
- Dornfeld, C. B., & Maltoni, K. L. (2011). A Feira de Ciências como auxílio para a formação inicial de professores de ciências e biologia. *Revista Eletrônica de Educação*, 5 (2), 42-58.
- Ferreira, A. V, Sirino, M. B., & Mota, P. F. (2020). Para além da significação 'formal', 'não formal' e 'informal' na educação brasileira. *Interfaces Científicas - Educação*, 8(3), 584-596.
- Ferreira, L. N. A., & Queiroz, S. L. (2012). Textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5(2), 43-67.
- Frizzo, G., Marin, E. C., & Schellin, F. O. (2016). Extensão universitária e formação docente: contribuição e desafios das ações de extensão para a formação de professores de educação física no RS. *Expressa Extensão*, 21 (2), 21-37.
- Fuhrmann, N., & Paulo, F. S. (2014). A formação de educadores na educação não formal pública. *Educação & Sociedade*, 35, 551-566.
- Germano, M. G., & Kulesza, W. (2007). A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24 (1), 7-27.
- Gomes, I. L. (2013). *Formação de mediadores em museus de ciência*. 140p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Kemper, A., Zimmermann, E., & Gastal, M. L. A. (2010). Textos populares de divulgação científica como ferramenta didático pedagógica: o caso da evolução biológica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10 (3), 25-50.
- Lima, G. S., & Giordan, M. (2017). Propósitos da divulgação científica no planejamento do ensino. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 1-23.
- Marandino, M. (2001). Interfaces na relação museu-escola. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 18(1), 85-100.
- Martins, J. L. C., & Braibante, M. E. F. (2021). A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química: um olhar para dissertações e teses brasileiras. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 7(1), 105-133.
- Moreira, I. C., & Massarani, L. (2002). Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: Massarani, L., Moreira, I. C., & Brito, F. (orgs.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência.

Mori, R. C., & Kasseboehmer, A. C. (2019). Estratégias para a inserção de museus de ciências no estágio supervisionado em ensino de química. *Química Nova*, 42 (7), 803-811.

Nascimento, T. G. (2008). Definições de divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. *Ciência em Tela*, 1(2), 1-8.

Nogueira, M. D. P.(2013). O Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras: um ator social em construção. *Interfaces – Revista de Extensão*, 1(1), 35-47.

Ovigli, D. F. B. (2011). Prática de ensino de ciências: O museu como espaço formativo. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(3), 133-149.

Yano, V. T. B., Alves, J. M., & Cunha, A. L. R. S. (2018). Subjetividade e formação inicial docente no Centro de Ciências e Planetário do Pará. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências*, 14(30), 18-30.