



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Willian Guimarães de Carvalho Costa

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CURRÍCULO DE CURSOS DE LICENCIATURA
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

ITAJUBÁ

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Willian Guimarães de Carvalho Costa

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CURRÍCULO DE CURSOS DE LICENCIATURA
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

Dissertação de Mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, apresentada à banca examinadora como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Área de concentração: Ensino e Aprendizagem em Educação em Ciências

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jane Raquel Silva de Oliveira

ITAJUBÁ

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CURRÍCULO DE CURSOS DE LICENCIATURA
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rafael Cava Mori - UFABC

Prof. Dr. João Ricardo da Silva Neves – UNIFEI

Profª. Drª. Jane Raquel Silva de Oliveira - UNIFEI
(Orientadora)

Itajubá

2023

RESUMO

COSTA, Willian Guimarães de Carvalho. **A Divulgação Científica no currículo de cursos de licenciatura em ciências e matemática da Universidade Federal de Itajubá**. 2022. XX páginas. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá/MG, 2022.

Quando inserida no âmbito educacional a Divulgação Científica (DC) pode trazer significativas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, mas para tal, é necessário que o professor esteja preparado para implementá-la em sua prática, conheça seus recursos, suas características, limitações e outros aspectos pertinentes. Nesse sentido, entende-se que a DC deva ser abordada no contexto da formação docente. A Universidade Federal de Itajubá (Unifei) possui cursos de Licenciatura nas áreas de Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática, os quais, desde 2020, vêm trabalhando no processo de atualização de seus Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC). Nesse contexto, nos questionamos: se e como tem sido a inserção da DC nos currículos de formação de professores de Ciências e Matemática da Unifei nesse contexto de atualização curricular? A presente pesquisa teve, portanto, o objetivo de analisar o espaço e as estratégias destinados à inserção da DC nos cursos de licenciatura em Ciências (Química, Física e Ciências Biológicas) e Matemática da Unifei. Este estudo caracteriza-se como qualitativo e do tipo documental. Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de questionários aplicados a membros do Núcleo Docente Estruturante de cada um dos cursos citados. Também foram selecionados para análise os PPC (anteriores e atualizados) de cada curso, e foi realizado um grupo focal com os coordenadores, a fim de se compreender as influências para inserção, ou não, da DC nos currículos. Sobre o perfil dos docentes do curso, observou-se que este é diverso e contribui de maneira significativa para o currículo e a formação dos licenciandos, sob a perspectiva de suas diferentes bagagens culturais e sociais. Observou-se que os PPC dos cursos analisados contemplam as especificações estabelecidas pelos órgãos competentes e apresentam menções a DC, cada qual com sua especificidade e em diferentes tópicos dos documentos. Quanto às influências para inserção, observou-se que os principais fatores são as diretrizes curriculares, a carga horária dos cursos, a disponibilidade de docentes com experiência e formação na área, e a existência de espaços físicos com disponibilidade para receber visitantes.

Palavras chave: divulgação científica; formação de professores; currículo.

ABSTRACT

COSTA, Willian Guimarães de Carvalho. **Scientific Dissemination in the curriculum of undergraduate courses in science and mathematics at the Federal University of Itajubá**. 2022. XX pages. Dissertation (Master's Degree in Science Education) - Federal University of Itajubá/MG, 2022.

When inserted into the educational context, the scientific dissemination (CD) can bring significant contributions to the teaching and learning process, but for such, it is necessary that the teacher is prepared to implement it in their practice, knowing their resources, characteristics, limitations and other relevant aspects. In this sense, it is understood that CD should be addressed in the context of teacher training. The Federal University of Itajubá (Unifei) has undergraduate courses in the areas of Chemistry, Physics, Biological Sciences and Mathematics, which, since 2020, have been working in the process of updating their Pedagogical Projects of Courses (PPC). In this context, we ask ourselves: if and how has been the insertion of CD in the curricula of training teachers of Science and Mathematics of Unifei in this context of curricular updating? The present research had, therefore, the objective of analyzing the space and strategies destined to the insertion of CD in the undergraduate courses in Sciences (Chemistry, Physics and Biological Sciences) and Mathematics at Unifei. This study is characterized as qualitative and of the documental type. The research data were obtained through questionnaires applied to members of the Núcleo Docente Estruturante of each of the courses mentioned above. The PPCs (previous and updated) of each course were also selected for analysis, and a focus group was conducted with the coordinators, in order to understand the influences for the insertion, or not, of CD in the curricula. Regarding the profile of the course teachers, it was observed that it is diverse and contributes significantly to the curriculum and the education of the students, from the perspective of their different cultural and social backgrounds. It was observed that the PPC of the analyzed courses contemplate the specifications established by the competent bodies and mention DC, each with its own specificity and in different topics of the documents. As for the influences for insertion, it was observed that the main factors are the curricular guidelines, the course workload, the availability of teachers with experience and training in the area, and the existence of physical spaces available to receive visitors.

Keywords: scientific dissemination; teacher training; curriculum.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Vanderléia Guimarães de Carvalho, e minha irmã Laura Carvalho Cota, por sempre me apoiarem e estarem ao meu lado em minhas decisões, me incentivando a ser uma pessoa e um profissional cada vez melhor. Vocês são tudo pra mim. Amo vocês infinitamente, e essa vitória é nossa!

Existem pessoas maravilhosas que passam por nossas vidas e que tornam nossa jornada um pouco menos difícil e dolorosa; e uma dessas pessoas é sem dúvida minha orientadora, Jane Raquel Silva de Oliveira, a quem agradeço por toda a dedicação, cuidado, incentivo e apoio para o desenvolvimento deste trabalho e por ser uma profissional, mãe e mulher forte e admirável.

Agradeço aos membros da banca examinadora, João Ricardo da Silva Neves e Rafael Cava Mori por aceitarem avaliar este trabalho e fazerem parte da construção de minha trajetória profissional.

Agradeço aos docentes do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências por compartilharem seus conhecimentos e buscarem formar profissionais de excelência, e estendo o agradecimento a todos os professores que algum dia já passaram por minha trajetória e contribuíram para minha formação.

Agradeço às instituições Universidade Federal de Itajubá e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela oportunidade de realização da pós-graduação e pelo fomento, respectivamente. Deixo também meu muito obrigado ao Instituto Sua Ciência e à DAC Engenharia por nessa trajetória, acreditarem em meu trabalho e tornarem possível que eu chegasse até aqui.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos meus amigos pelo companheirismo, incentivo, puxões de orelha e momentos bons que cultivamos. Não caberiam todos os nomes aqui, mas saibam que os amo muito e que vocês são pessoas incríveis!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Docentes participantes da pesquisa	51
Tabela 2 - Datas de publicação dos PPC – antes da reestruturação	52
Tabela 3 - Formação e experiência prévia dos docentes.....	55
Tabela 4 - Componentes e tópicos que mencionam em sua descrição aspectos da DC e da ENF	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição quanto à temática de estudo dos trabalhos apresentados no ENPEC, entre 2011 e 2019, que abordam pesquisas relacionadas à DC na formação de professores.....	25
Figura 2 - Distribuição quanto às ferramentas de DC apresentadas nas pesquisas do ENPEC, entre 2011 e 2019.....	31
Figura 3 - Caminho metodológico da pesquisa.....	53
Figura 4 - Disciplinas lecionadas pelos docentes dos NDE.	57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATD - Análise Textual Discursiva

BLI - Ciências Biológicas Licenciatura

C&T - Ciência e Tecnologia

CEPEAD - Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração

DC - Divulgação Científica

EJA - Educação para Jovens e Adultos

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

FLI - Física Licenciatura

IC - Iniciação Científica

IFQ - Instituto de Física e Química

IMC - Instituto de Matemática e Computação

IRN - Instituto de Recursos Naturais

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MLI - Matemática Licenciatura

NDE - Núcleo Docente Estruturante

TDC - Texto(s) de Divulgação Científica

TFG - Trabalho Final de Graduação

PPC - Projeto Pedagógico do Curso

PROEX - Pró-reitoria de Extensão

QLI - Química Licenciatura

SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 A divulgação científica e educação não formal: conceitos e articulações com a educação em ciências e matemática.....	15
3.2 Divulgação Científica e Formação Docente: caminhos e debates	23
3.3 O currículo de formação docente: conceitos e perspectivas	42
4. PROCESSOS METODOLÓGICOS	49
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	54
5.1 Perfil e experiências dos docentes formadores quanto à DC.....	54
5.2 Mapeamento dos PPC.....	67
5.2.1 Espaços nos PPC para inserção da DC e ENF nos cursos.....	67
5.2.2 Estratégias para inserção da DC e da ENF nos PPC	73
5.3 Influências para inserção da DC nos currículos	84
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
APÊNDICE A – Trabalhos do ENPEC analisados (2011-2019)	112
APÊNDICE B - Questionário: Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.....	117
APÊNDICE C – Questões norteadoras do Grupo Focal: Coordenadores dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.....	119

1. INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia se encontram cada vez mais presentes na sociedade. No entanto, o fato de estarem mais próximas das pessoas não diminui suas complexidades e, por essa razão, muitas vezes ambas não são relacionadas com as atividades sociais rotineiras (TORRESI et al., 2012), o que se configura como um problema, visto que a criação de relações entre processos científico-tecnológicos e a vivência diária possibilita a compreensão acerca dos progressos da ciência e da tecnologia e proporciona ao indivíduo uma atuação dinâmica na sociedade (GOMES, 2012).

Neste sentido, existe então a necessidade de se estabelecer um meio de comunicação sobre as produções científicas e tecnológicas para o público não especializado, de maneira que a democratização do conhecimento e a aproximação do público com os meios científico e acadêmico sejam proporcionadas. A Divulgação Científica (DC) vem sendo alvo de pesquisas na área de educação em ciências e pode ser compreendida como uma forma de comunicação que “compreende um processo de veiculação de informações sobre ciência e tecnologia, a um público em geral, através de recursos, técnicas e meios diversificados com jornais e revistas” (PRESTES; SILVA, 2007, p. 2).

Desta forma a DC, de maneira geral, pode ser reconhecida como a comunicação pública da ciência e da tecnologia, ou seja, a apresentação ao público não especializado de conceitos, produções, avanços e até mesmo consequências das atividades destas áreas. Contudo, como apontado por Bertoldo e Giordan (2017, p. 2), “para que isso seja possível, a linguagem utilizada deve ser clara e não apresentar demasiados conceitos específicos, de maneira que a população (não especializada) possa compreender o que é divulgado”.

No âmbito educacional, Xavier e Gonçalves (2014) afirmam que as incorporações de práticas de DC na qualidade de instrumento de ensino atuam como um acréscimo significativo para os livros didáticos, pois tais ações possibilitam aos alunos relacionar os conceitos científicos com questões importantes presentes em sua vivência diária. Além disso, as demandas da sociedade exigem cada vez mais a formação de pessoas que sejam capazes de tomar decisões conscientes e responsáveis sobre questões atuais e de interesse mútuo como, por exemplo, a

preservação ambiental, a conscientização coletiva sobre a eficácia de vacinas, dentre outros – sendo a DC um instrumento para tal propósito.

No entanto, como apontado por Silva (2014), é necessário que o professor, enquanto formador, tenha compreensão acerca de recursos de comunicação e de linguagem informacional da DC, para que possa incrementar suas práticas pedagógicas e ser capaz de utilizar estratégias e recursos a favor da consolidação do processo de ensino.

Felício e Silva (2017, p. 152) apontam que, no século XXI, o trabalho do docente é “cada vez mais questionado pelas mudanças sociais, culturais, tecnológicas e econômicas – as quais demandam professores com capacidades e competências que extrapolem o ato de ‘transmitir’ conteúdos”. Os autores ressaltam ainda que, ao mesmo tempo em que a superação dos obstáculos formativos se torna um desafio, cria-se também uma oportunidade para o desenvolvimento de propostas curriculares que perpassam a especialização disciplinar.

Sendo assim, destaca-se que “a formação inicial de professores é peça fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas humanizadoras, capazes de transformar o campo educacional” (BARROS; JOROSKY, 2015, p. 3469); pois o professor, na qualidade de formador, é aquele que seleciona a metodologia, as estratégias e os recursos a serem utilizadas em sala de aula para a condução das atividades. Portanto, é necessário compreender os aspectos competentes ao currículo, sendo que este “[...] em sentido mais amplo, pode ser compreendido como todo um conjunto de discursos, documentos, histórias e práticas que imprimem identidades nos indivíduos envolvidos no processo escolar.” (GOODSON, 2018, p. 18).

O currículo de formação de professores (em especial de ciências e matemática) vem sofrendo reestruturações ao longo dos anos devido ao contínuo e acelerado avanço tecnológico, e é construído mediante às diretrizes estabelecidas pelos órgãos responsáveis, assim como aos critérios estabelecidos pelas universidades e pelo corpo docente – sendo que este de forma mais específica, estabelece estratégias para os conteúdos a serem trabalhados – para que os futuros professores tenham condições de aplicar na prática o conhecimento construído durante sua formação.

Alkmim e Oliveira (2022) ao investigarem a inserção de aspectos relativos a DC e a educação não formal em currículos de formação de professores de física, química, ciências biológicas e matemática de universidades do estado de Minas Gerais, demonstram que os objetivos traçados para o emprego de tais aspectos na formação docente são capazes de ampliar as práticas educativas, ao mesmo tempo que reforçam “a ideia de compromisso social do licenciando enquanto educador científico em múltiplos contextos, bem como a noção de espaços profissionais nos quais os licenciados podem atuar” (p. 51). Neste sentido, a inclusão da temática de DC e ENF na formação docente faz com que os licenciandos atingidos por tais articulações possam ser formados sob uma perspectiva interdisciplinar e desenvolvida em articulação com habilidades de comunicação da ciência.

Os cursos de ensino superior e, dentre eles os de licenciatura, sintetizam o perfil formativo de seus egressos por meio do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Tal documento pode ser compreendido como um guia que estabelece as atividades educativas necessárias para a formação, considera a universidade como um espaço de formação de cidadãos que vão atuar na sociedade, além de agrupar orientações acerca de ações a serem executadas no período dos cursos.

Neste sentido, ressaltando a relevância do compromisso social mencionado por Alkimin e Oliveira (2022) como ingrediente fundamental para a prática científica e considerando ser a DC uma temática relevante na prática docente, faz-se necessária uma investigação sobre como ela vem sendo tratada nos currículos de formação de professores de ciências e matemática, a fim de se discutir suas potencialidades, seus limites e suas possíveis contribuições para a formação docente. Ressalta-se que em nossa pesquisa, compreendemos a necessidade de lançar o olhar não somente para os PPC, mas também para o corpo docente que atua diretamente na construção desse documento.

A Universidade Federal de Itajubá foi fundada em 1913 e possui atualmente dois *campi*, sendo um deles localizado em Itajubá, região do Sul de Minas Gerais. No ano de 2022, o campus Itajubá contava no primeiro semestre com 7.213 alunos matriculados em cursos de graduação e 852 alunos matriculados na pós-graduação, sendo que parte dos alunos dos cursos de licenciatura posteriormente atuam como docentes na região do Sul de Minas, impactando assim, no sistema de educação

regional. Além disso, segundo dados da instituição, no primeiro semestre de 2022 a mesma contou com 539 produções acadêmicas (artigos, trabalhos publicados em eventos, livros e capítulos de livros, dentre outros), um significativo número de contribuições para a pesquisa brasileira (UNIFEI, 2022).

Os cursos de Licenciatura ofertados pela Universidade Federal de Itajubá (Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática) vêm, desde o ano de 2020, trabalhando no processo de construção de novos PPC. Essa reconstrução fez-se necessária devido a dois fatores principais: a nova Diretriz Curricular para os Cursos de Licenciatura, publicada em 2019 (BRASIL, 2019); e a Norma para curricularização da extensão nos cursos de graduação da Unifei – Norma 2.0.02 (UNIFEI, 2020), que seguindo orientações do Ministério da Educação, estabeleceu a necessidade de os cursos de ensino superior reorganizarem seus currículos, de modo a contemplar pelo menos 10% de sua carga horária total em atividades de extensão.

Desta forma, observa-se que a Universidade Federal de Itajubá se dá como uma instituição cujas atividades constituem um contexto mais amplo, ao mesmo tempo que possui grande participação em contexto local e se torna representativa para a análise realizada na presente pesquisa.

Considera-se, então, que esse processo de reescrever os PPC dos cursos de Licenciatura, ainda que tendo como foco central sua adequação às novas exigências oficiais, configura-se como um momento no qual os membros responsáveis pela construção desse documento podem (re)inserir conteúdos e atividades que consideram essencial no percurso de formação dos futuros professores. Diante desse cenário, propôs-se neste estudo o seguinte questionamento: se e como tem sido a inserção da DC nos currículos de formação de professores de Ciências e Matemática da Unifei nesse processo de reestruturação curricular?

Com base nesse questionamento central traçamos os objetivos, geral e específicos, conforme apontados no tópico a seguir.

2. OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o espaço e o papel destinado à inserção da DC nos cursos de licenciatura em Ciências (Química, Física e Ciências Biológicas) e Matemática da Universidade Federal de Itajubá em seus processos de reestruturação dos PPC.

Para tal, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as concepções e experiências prévias de docentes formadores sobre o papel da DC na formação de professores de ciências e matemática.
- Analisar os PPC de cada área, produzidos antes e após a reestruturação curricular, identificando o espaço previsto para ações de DC na formação dos licenciandos.
- Caracterizar as estratégias adotadas para inserção de aspectos da DC nos cursos de licenciatura em ciências e matemática.
- Conhecer os fatores que influenciaram a inserção, ou não, de aspectos da DC no processo de reestruturação curricular dos cursos de licenciatura em ciências e matemática.

Para subsidiar este trabalho, conforme apresentado a seguir, nos pautamos em alguns conceitos sobre divulgação científica e educação não formal, bem como discussões acerca de suas relações com a educação em ciências e a formação. Buscamos ainda compreender alguns aspectos da formação de professores nas áreas de ciências e matemática, bem como alguns conceitos relativos ao currículo de formação docente.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentaremos inicialmente algumas reflexões acerca da DC e da ENF e suas articulações com a educação em ciências e matemática. Posteriormente para melhor compreendermos como a relação entre DC e ENF estão sendo trabalhadas na formação de professores, apresentaremos uma revisão de literatura seguida por construções acerca da DC na formação docente, e por fim, alguns conceitos relacionados ao currículo de formação de professores.

3.1 A divulgação científica e educação não formal: conceitos e articulações com a educação em ciências e matemática

Nascimento (2008), em um ensaio que discute as diferentes formas de se conceituar a DC, afirma que este é um conceito polissêmico e destaca que é necessário descontinuar a ideia de que o termo está definido e que não é necessário debatê-lo. Neste sentido, a DC pode assumir diferentes significados conforme o interesse das áreas, embora grande parte destes significados tenham alguns traços em comum. Bertoldo e Giordan (2017, p.2) definem a DC como “o ato de mostrar à população os avanços da ciência e da tecnologia”, porém, a mesma não se resume apenas aos avanços, mas também a compreensão da natureza de tais atividades, os sujeitos envolvidos, assim como as consequências (aprazíveis e desagradáveis) das mesmas.

Neste trabalho, admite-se a DC como um meio de comunicação da ciência e da tecnologia para o público não especializado, que faz a utilização de linguagem clara e acessível – optando pela não utilização de conceitos de linguagem técnica, podendo ser desenvolvida em espaços formais e não formais de educação, e que pode se utilizar de variadas estratégias e recursos sejam eles textuais, verbais, digitais e outros.

No século XXI, a circulação de informações se tornou extremamente rápida e massiva, dando-se através de variados meios de comunicação e conseqüentemente facilitando o acesso a novos conhecimentos. Nessa perspectiva, Silva e Megid Neto (2004) afirmam que o fato de os cidadãos procurarem na mídia informações relativas à ciência e tecnologia (C&T) tornou-se uma preocupação para pesquisadores e professores, pois a qualidade das informações e dos materiais encontrados nem sempre se dão como confiáveis. Os autores, ao citarem Bueno (1984), explicitam

ainda que o interesse da sociedade pelas produções científicas deu origem à proliferação de revistas acadêmicas com o objetivo de se construir uma difusão científica que atinge dois níveis; o primeiro trata-se da disseminação científica, utilizada como meio de compartilhamento de informações entre pesquisadores (ou seja, entre especialistas), fazendo-se uso de termos e códigos técnicos; e o segundo, a divulgação científica que, por sua vez, é direcionada a um público mais amplo fazendo-se a utilização de recursos variados (BUENO, 1984 *apud* SILVA & MEDIG NETO, 2004).

Bueno (2010, p.2-3), em seu trabalho sobre aproximações e rupturas entre a comunicação e a divulgação da ciência e da tecnologia, ao tratar do público ao qual as ações da DC se destinam, ressalta que ele

[...] não reconhece, de imediato, o caráter coletivo ou burocrático da produção da ciência e a individualiza. Acredita que cientistas e pesquisadores estão à margem de um sistema sofisticado de produção que incorpora interesses, recursos financeiros e tecnológicos, metodologias de análise ou medição e que, portanto, é possível, mesmo na ciência e na tecnologia consideradas de ponta ou “na fronteira”, alcançar resultados de grande alcance apenas com o concurso do cérebro e das mãos. Este tipo de audiência confere à C&T uma aura de genialidade que contribui para nublar a infraestrutura que lhe dá suporte [...].

O autor destaca ainda, que tal público não está afeiçoado a determinados conceitos e que apresenta certa dificuldade para compreender os processos da ciência e da tecnologia, não conseguindo estabelecer uma relação destas com a sociedade e a realidade da qual faz parte. Sendo assim, é necessário que a DC conte com a utilização de recursos para decodificar o discurso especializado, como por exemplo a utilização de imagens, infográficos, metáforas e outros (BUENO, 2010).

Castelfranchi (2010), ao discorrer sobre justificativas para se comunicar C&T ao público, enfatiza que além de a apropriação do saber ser um direito, existem implicações econômicas, políticas e sociais da comunicação pública da ciência, o que nos mostra que além da função didática, a DC implica em nossas vidas de diferentes formas. No que diz respeito às implicações econômicas, o autor ressalta que “o desenvolvimento de uma nação está ligado a seu sistema de C&T, que está relacionado de forma mais ou menos direta, ao nível de conhecimento técnico-científico de sua população” (CASTELFRANCHI, 2010, p.13).

Falando das implicações políticas, o autor apresenta exemplos, como a manutenção da democracia e da segurança nacional – em que estas dependem de “sistemas baseados em alta tecnologia e conhecimento de ponta em quase todas as áreas” (ibid, p.14). E sobre as implicações sociais, o autor aponta que é necessário que os cientistas dialoguem e negociem “com atores sociais diversos (políticos, empresários, burocratas, administradores, movimentos sociais [...])” (ibid, p.16) para que a legitimação da ciência e de sua prática seja reconhecida e se apresente como confiável. Portanto, o acesso ao conhecimento científico e tecnológico é um direito de todo e qualquer cidadão que viva em uma sociedade democrática e que, portanto, tem a liberdade para opinar sobre assuntos de interesse coletivo que impactam em sua saúde, modo de vida, alimentação, segurança, entre outros.

É de grande relevância ressaltar que com o auxílio da DC a sociedade tem acesso e conhecimento sobre o que é produzido no país e no mundo, em relação à ciência e a tecnologia, e como estas produções podem impactar sua vida, visto que os setores sociedade, C&T, caminham lado a lado – sobretudo no mundo globalizado no qual vivemos atualmente. Nesta perspectiva a DC proporciona, portanto, condições para que a população possa opinar e refletir sobre o que é a ciência e como ela é feita, como explicitado por Bueno (2010), que aponta que

A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho, a exemplo de transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis e outros itens (BUENO, 2010, p. 5).

A alfabetização científica, embora também um termo conceituado de diferentes formas na literatura, pode ser entendida em linhas gerais como “o início do processo formativo da educação científica que possibilita ao sujeito argumentar e contra argumentar, pesquisar, planejar, executar, discutir, construir e exercer cidadania” (MAGALHÃES, et al., 2017, p. 18). Ou seja, se alfabetizar cientificamente trata-se de um processo no qual o cidadão estabelece um contato com a ciência, e por meio deste contato compreende que sua vivência é influenciada por tais produções e a partir disso, utiliza este novo conhecimento para tomar decisões que fazem parte de sua trilha profissional e/ou pessoal, ou para espontaneamente estar informado.

Xavier e Gonçalves (2014) afirmam que um dos principais objetivos da DC é facilitar a alfabetização científica, por meio da aproximação dos cientistas e pesquisadores do cidadão não especialista, devendo sempre optar por uma linguagem clara e por aquelas informações que são do interesse do público-alvo e “respeitando sempre o nível de instrução, faixa etária dos ouvintes e as experiências que eles trazem consigo aprendidos no convívio diário com os outros e no acúmulo dos anos de escola” (XAVIER; GONÇALVES, 2014, p. 184).

Quanto aos meios pelos quais a DC se concretiza, estes são um tanto distintos dos meios pelos quais se faz o jornalismo científico, por exemplo; pois não se limitam somente aos meios utilizados pela imprensa (jornais, tv, rádio, entre outros), mas também folhetos utilizados em campanhas, histórias em quadrinhos, palestras abertas (BUENO, 2010), museus, centros de ciências, peças teatrais, infográficos, visitas técnicas a instituições, redes sociais, entre outros.

Ao ser inserida no contexto da educação, a DC pode ser compreendida como um apoio para o professor, para que o mesmo complemente suas práticas se utilizando de variadas ferramentas, recursos, estratégias, e até mesmo da DC como tema a ser trabalhado com os alunos, como destacado por Berk *et al.* (2017).

No espaço escolar, a chegada da divulgação científica vem como complemento aos conteúdos tradicionais e os materiais didáticos usuais. As ferramentas adotadas podem ser várias, desde o próprio livro didático que traga algum texto de divulgação inserido até uma dinâmica ou prática lúdica, vídeo ou outro recurso alternativo (BERK, *et al.*, 2017, p. 2).

“O livro didático (LD) constitui-se em objeto fundamental adotado no processo educativo e pode ser caracterizado por ser uma obra aberta, que dialoga com outros tipos de saberes, como, os da comunidade científica” (SOUZA; ROCHA, 2018, p. 1045) além disso, trata-se de um material produzido com a finalidade de introduzir conceitos científicos aos alunos e, portanto, dá-se como uma rica ferramenta para a inserção de textos de divulgação científica (TDC) – que podem ser trabalhados em conjunto com o professor e os alunos, podendo fomentar desta forma, preciosos debates.

Além dos livros didáticos, os TDC podem ser encontrados em revistas destinadas à popularização da ciência. Queiroz e Ferreira (2013) investigaram textos

desse gênero na *Revista Ciência Hoje*, e constataram por meio de sua análise que existem características que diferenciam estes textos de outros – por meio da presença de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade.

[...] os traços de cientificidade são aqueles típicos do discurso científico. No entanto, nos TDC, esses traços revelam não apenas aspectos explícitos da práxis científica, mas, também, implícitos (como características pessoais de cientistas, consequências negativas de certos produtos de ciência, entre outros). [...] Os traços de laicidade compreendem elementos inerentes ao discurso cotidiano, os quais abarcam as várias formas de contextualização. Traços dessa natureza são evidenciados por meio de recursos discursivos que envolvem a relação da temática científica tratada no TDC com o cotidiano do leitor, portanto, incluem procedimentos de aproximação, simplificação, exemplificação, fórmulas de envolvimento, entre outros. Os traços de didaticidade são próprios do discurso didático, os quais incluem procedimentos como explicações, recapitulações e orientações metodológicas. (QUEIROZ, FERREIRA, 2013, p. 950).

As autoras identificaram que na maioria desses textos a linguagem é acessível ao público, e que eles apresentam abordagens diversificadas que expandem as possibilidades de aproveitamento no contexto escolar.

Rocha (2012, p. 135), ao discutir as contribuições da utilização de TDC no ensino de ciências, afirma que tais textos podem proporcionar a desenvoltura de “habilidades de leitura, o domínio de conceitos, de formas de argumentação e a familiarização de certos termos científicos, tais como clonagem, radicais livres, camada de ozônio, ultravioleta, efeito estufa, entre outros”.

Como exemplos entre as variadas revistas de DC circulantes pelo Brasil (em maior ou menor escala), tem-se disponível em meios eletrônicos: *Ciência Hoje*; *Ciência Hoje das Crianças*; *Aman-ti-kyr*; *Minas Faz Ciência*; *Superinteressante*; *Sapiens*; e *Pesquisa Fapesp*. Tais revistas apresentam TDC que são constituídos por características expostas por Queiroz e Ferreira (2013), e que podem ser incluídos em atividades didáticas, ressaltando-se que como apresentado por Nascimento Filho, et. al. (2015, p. 11), para se concretizar tais ações por meio do ensino de ciências, também é relevante a inserção de demais estratégias “como feiras de ciências, museus, [...], clubes de ciências e todo tipo de eventos correlatos”.

Lima e Giordan (2017) identificaram em seu estudo de investigação em sequências didáticas produzidas por professores, alguns dos propósitos de ensino atribuídos à DC quando esta é utilizada em sala de aula, assim como os meios pelos

quais professores fazem tal emprego – como utilizam os recursos e as estratégias para atingir os objetivos de ensino estabelecidos. No que diz respeito aos propósitos, os autores identificaram: Contextualização histórica, explicação, levantamento de concepções, metacognição, pesquisa, produção de material, promoção de debate e trabalho de campo (visita a espaços físicos). Já sobre os recursos, foram identificados pelos autores:

Audiovisuais – filmes, vídeos, animações, desenhos, jogos, etc.
Infográficos – Imagens, fotografias, desenhos, diagramas [...].
Texto – artigos ou livros [...].
Visita programada – Visita a museu, planetário, jardim botânico, etc.
Hipertexto – Manifestações simbólicas [...] disponíveis na web, como sites, blogs [...].
Interação cultural – [...] produções artísticas, musicais, cinematográficas [...].
Múltiplos suportes – [...] em casos nos quais os propósitos de ensino são a pesquisa e a produção de materiais que podem utilizar vários suportes para a mesma atividade.
(LIMA; GIORDAN, 2017, p. 11).

Neste sentido, reconhece-se que estão disponíveis inúmeros recursos – incluindo aqueles além dos supracitados – capazes de fomentar discussões relacionadas à DC e promover o desenvolvimento de novas formas de interação entre os professores, os alunos e o currículo descrito pelas diretrizes.

Gomes (2012, p.35) aponta que a DC quando aplicada no ensino, tem ainda a função “contribuir para desmistificação do cientificismo, de forma que possa influenciar as concepções de alunos a respeito da prática científica” visto que, ainda hoje, existe a ideia de que a ciência não apresenta falhas e que os atores praticantes de tal atividade são sempre indivíduos do gênero masculino, solitários, apresentando distúrbios de personalidade. Neste sentido, entende-se que os propósitos e recursos atribuídos a DC no planejamento de ensino podem ser variados e seguirem as necessidades que o professor julgar necessárias para o ensino de determinado conteúdo. Vale ressaltar que tanto os propósitos quanto os recursos não se limitam aos supracitados, porém, os mesmos são mais comuns na literatura e mais utilizados por professores, sobretudo os de ciências e matemática.

Os propósitos atribuídos a DC quando utilizada no contexto escolar além de estarem relacionados aos objetivos de ensino estabelecidos pelo docente, também podem estar dispostos de acordo com a situação de ensino, seja ela formal ou não

formal. Uma situação de educação formal trata-se daquela que é mais comum no sistema de ensino brasileiro, realizada no espaço da sala de aula por meio do planejamento que o professor faz dos conteúdos a serem trabalhados com seus alunos, conforme aponta Cascais e Terán (2014, p.3), que ressaltam que “a educação formal tem um espaço próprio para ocorrer, ou seja, é institucionalizada e prevê conteúdos”.

Sendo assim – reconhecendo que não há uma situação melhor ou pior de ensino – é relevante considerar que como aponta Costa e Peticarrari (2020), o ensino escolar pode estar trazendo uma baixa interação dos estudantes com novas produções científicas e tecnológicas. Como alternativa para escape de tal cenário, os autores apontam ainda que

[...] a divulgação científica pode contribuir para a integração entre o que está sendo produzido pela ciência com a sala de aula e, com isso, o professor pode se apropriar desses conhecimentos e fomentar situações que propicie ao aluno integrar-se ao que está sendo discutido atualmente na sociedade (COSTA; PARTICARRARI, 2020, p. 924).

Por outro lado, “a educação não formal ocorre a partir da troca de experiências entre os indivíduos, sendo promovida em espaços coletivos” (CASCAIS; TERÁN, 2014, p.3). Ou seja, para além do espaço escolar, a educação não formal aproveita demais espaços e situações capazes de promover o aprendizado dos mais variados temas.

A educação não-formal capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Seus objetivos não são dados a priori, eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo” (GOHN, 2006, p.29).

Vale ressaltar que existem controvérsias entre as definições de educação formal, não formal e informal, sendo estas orientadas sob critérios distintos. Uma dessas controvérsias é em relação à educação ocorrida em museus e centros de ciências ser classificada como não formal, sob uma definição de que se trata de uma educação que não exige tempo, planejamento, preparo de profissionais e outros requisitos atribuídos à educação que ocorre em sala de aula (MORI, KASSEBOEHMER; 2019).

Outra controvérsia existente se dá ao fato de a educação formal ser colocada em uma posição superior a não formal, por ser concretizada no ambiente escolar e possuir um objetivo específico, enquanto a não formal ser praticada como uma forma de preenchimento de tempo livre (FERREIRA, et al., 2020).

Nas ações relacionadas à educação não formal, é comum na literatura em ensino de ciências e matemática e nos relatos de práticas docentes, visitas a museus e centros de ciências, que são exemplos de espaços educativos cuja interação auxilia no desenvolvimento de atividades correlatas ao conteúdo escolar e na construção do conhecimento.

“Os museus criados especialmente em âmbito acadêmico têm missão básica relacionada às universidades, ou seja, ao ensino, à pesquisa e à extensão a partir dos saberes apresentados em seu acervo. Por meio deles o público em geral tem sua atenção despertada para o conhecimento científico adquirido nesses ambientes e que se encontra em exibição. Toda exposição de museu seja ela contemplativa ou interativa, se constitui na forma de comunicação, que é a característica básica dessa instituição” (SILVA; CARNEIRO, 2006, p.4).

Em um cenário mais recente, Coelho et. al. (2016) apontam que além do caráter motivador, espaços como museus e centros de ciências proporcionam o aumento da construção do conhecimento científico dos alunos, visto que fomentam a indagação de novos saberes. Enquanto os museus geralmente preservam aspectos de exposição e historicidade os centros de ciências são mais interativos para o público visitante; neste sentido, a pesquisa de Cardoso (2017) aponta que espaços do gênero podem oportunizar a educação, seja em visitas esporádicas ou guiadas por um roteiro, e aponta ainda que “todos os momentos de nossas vidas são oportunidades para aprendermos algo e, neste sentido, podem ser considerados experiências educativas” (CARDOSO 2017, p.11).

Desta forma, visitas e atividades desenvolvidas nestes espaços podem vir a suprir possíveis limitações da educação presentes na sala de aula, como a carente preparação para a vivência em sociedade (CARDOSO, 2017), pois como exposto por Coelho et. al (2016, p. 528) “[...] a influência do meio e as experiências sociais, como as que ocorrem em espaços de educação não formal, são aspectos essenciais a serem considerados no processo de aprendizagem”. Neste sentido, a interação em diferentes contextos é capaz de além de promover a aprendizagem dos conteúdos

institucionalizados previstos no currículo, oportunizar debates que se estendem ao contexto social dos estudantes – de modo a enriquecer a concepção de que a ciência é uma atividade para todos, independente da classe social, cor ou gênero.

3.2 Divulgação Científica e Formação Docente: caminhos e debates

Consideramos nesta pesquisa investigar como a DC vem sendo compreendida e relacionada à formação de professores nas pesquisas brasileiras em educação em ciências, para se estabelecer um panorama dos temas investigados nessa perspectiva, bem como apontar possibilidades e limitações quanto à inserção da DC na formação docente. Dessa forma, fizemos um levantamento sobre as produções científicas que relacionam a DC com a formação inicial ou continuada de professores, publicadas nos últimos dez anos nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) com o objetivo de identificar e caracterizar o perfil das pesquisas que investigam a relação entre a DC e a formação de professores de ciências e matemática, bem como identificar nesses trabalhos algumas estratégias e contribuições da DC à formação docente.

Para a realização deste levantamento foram consultados os anais dos trabalhos publicados nas edições do ENPEC realizadas nos anos de 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019. O ENPEC é um evento bienal que reúne pesquisas da área de ensino de ciências e matemática, sendo considerado o principal evento da área no Brasil que abre espaço para a apresentação e debates sobre as pesquisas produzidas na área. O evento conta com um número significativo de trabalhos apresentados em cada edição, o que fornece um panorama adequado sobre as pesquisas da área (ABRAPEC, 2022). Vale ressaltar que até a escrita desta etapa da pesquisa, as pesquisas da edição de 2021 do ENPEC ainda não haviam sido publicadas.

A revisão foi realizada nas atas dos trabalhos do evento, devido ao fato de que trabalhos dessa natureza são discutidos por estudiosos da área e nem sempre chegam até os periódicos devido aos processos de revisão pelos quais estes passam; ainda, uma revisão em periódicos geraria um grande volume de trabalhos, o que inviabilizaria a revisão no tempo previsto.

A busca foi realizada diretamente nas páginas de internet que continham a lista completa de trabalhos publicados em cada edição do evento, usando como critério

inicial de análise a presença das seguintes expressões nos títulos e palavras-chave das pesquisas: divulgação científica; museu(s), museus de ciência; popularização da ciência; feiras de ciências; divulgação da ciência e centros de ciências.

Em um segundo momento, realizou-se a leitura dos resumos de todos os trabalhos selecionados para verificar se a pesquisa realizada apresentava alguma relação entre DC e formação de professores. Dessa forma, na busca inicial foram localizados 259 trabalhos, sendo então selecionados 53 que atendiam aos nossos objetivos de pesquisa, os quais estão listados no APÊNDICE A. Tais trabalhos foram classificados em categorias relacionadas às temáticas centrais de produção das pesquisas, sendo estas, divididas em:

- *T01 - Formação docente em espaços não-formais de educação.* Nesta categoria estão os trabalhos que analisaram aspectos da formação de licenciandos e professores durante atividades realizadas em centros e museus de ciência, zoológicos e outros espaços de educação não formal institucionalizados.
- *T02 - Formação docente na elaboração/aplicação de atividades de educação não formal.* Nesta categoria estão os trabalhos que analisaram aspectos da formação de licenciandos e professores na produção e/ou aplicação de atividades de educação não formal, como teatro científico, feiras e exposições de ciências, entre outras.
- *T03 - Percepções dos docentes acerca da DC.* Trabalhos que investigam concepções e experiências dos professores em relação à DC na educação em ciências.
- *T04 - Seleção e utilização de ferramentas e recursos materiais da DC no contexto escolar.* Pesquisas que analisam propósitos, critérios de seleção e formas de utilização de materiais de DC no contexto de ensino.
- *T05 - A DC no currículo de formação inicial ou continuada.* Pesquisas que investigam a inserção e as articulações da DC como componente curricular no âmbito da formação inicial e continuada de docentes e licenciandos.

- *T06 - Estudos bibliográficos sobre a DC na formação de professores.* Nesta categoria estão os trabalhos que investigam as produções de pesquisas e demais publicações de cunho acadêmico que apresentam vínculos entre DC e formação de professores (estado da arte, pesquisa bibliográfica).

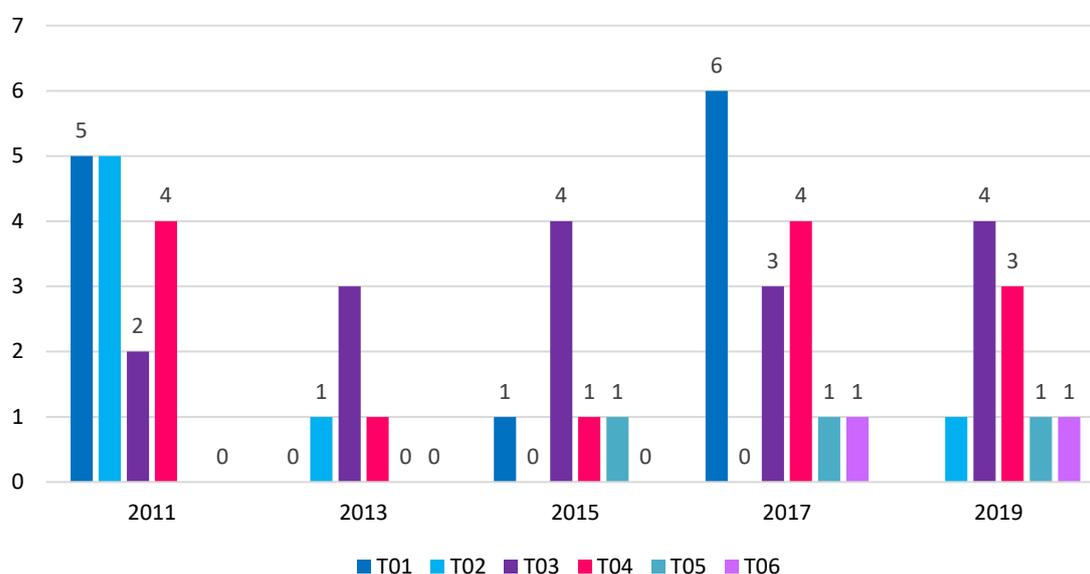


Figura 1 - Distribuição quanto à temática de estudo dos trabalhos apresentados no ENPEC, entre 2011 e 2019, que abordam pesquisas relacionadas à DC na formação de professores

Fonte: Autores

O gráfico disposto na Figura 1 mostra a variação do número de trabalhos por temática encontrados em cada edição do ENPEC. Por meio dele, observa-se que as temáticas mais abordadas nas pesquisas selecionadas foram T01 (formação docente em espaços não-formais de educação), T03 (percepções dos docentes acerca da DC) e T04 (seleção e utilização de ferramentas e recursos materiais da DC no contexto escolar), conforme discutimos a seguir.

T01 - Formação docente em espaços não-formais de educação:

Na categoria relacionada às pesquisas que analisaram aspectos da formação de licenciandos e docentes por meio de atividades realizadas em espaços não formais de educação institucionalizados foram identificados 12 trabalhos, representando

22,64% do *corpus* e estando alocados principalmente nas Edições de 2011 (05 trabalhos) e 2017 (06 trabalhos).

Os trabalhos relacionados à formação docente em espaços não formais trazem discussões sobre as contribuições de ações desenvolvidas em tais espaços para a formação docente (ROSSI et al., 2011), o desenvolvimento de habilidades (DICKMAN et al., 2011), os processos de mediação realizados em museus de ciências (ROCHA; SOARES, 2011), o favorecimento da relação entre educação formal e não formal na formação de licenciandos (SILVA; GRYNSZPAN, 2015), análises dos aspectos significativos e sua relação com a aprendizagem (REIS, TAKAHASHI, 2017), o estreitamento de relações entre os museus e formação de professores (MARCONDES, PUGLIESE, 2017), entre outros.

Na análise dessas pesquisas, e em acordo com Coelho et al. (2016), ressaltamos que os espaços de educação não formal e divulgação científica não somente proporcionam a democratização do conhecimento científico, enfatizando a ciência como uma ação humana que reflete na sociedade assim como quaisquer outras, mas também propiciam o desenvolvimento de diversas habilidades pelos licenciandos e docentes em tais espaços, reforçando a construção de uma visão mais ampla da ciência e dos próprios cientistas, e auxiliando-os numa melhor compreensão das relações entre DC e a educação escolar, o que posteriormente reflete em sua prática.

A edição de 2011 contou com a participação de pesquisadores, professores, alunos de pós-graduação e graduação sendo que 47% deste público foram oriundos da região Sudeste (ABRAPEC, 2011) enquanto a edição de 2017 contou com a participação do mesmo público, e foi realizada em Florianópolis - SC (ABRAPEC, 2017). A região Sudeste possui a disponibilidade de 155 espaços de educação não formal e divulgação científica e a região Sul possui 29 espaços dessa natureza, como apresentado pelo guia de museus e centros de ciências elaborado por Almeida et al. (2015). Dessa forma, a presença de um número expressivo de espaços institucionalizados de divulgação científica e educação não formal nestas regiões pode ter contribuído para o destaque desta temática nestas edições (2011 e 2017), visto que a facilidade de acesso leva a um maior contato dos profissionais durante sua formação e torna possível a construção de novas possibilidades de articulação

dos temas trabalhados nestes locais com o conteúdo prescrito no currículo, contribuindo assim, com a motivação dos alunos em participarem de atividades fora da sala de aula e de posteriormente levar tais estratégias para sua prática.

Vale ressaltar que, como apontado por Coelho et al. (2016), um debate mais estável ao longo do tempo sobre as articulações que podem ser realizadas e as contribuições que estes espaços trazem para a formação docente podem proporcionar tanto o desenvolvimento da construção do conhecimento científico quanto auxiliar na motivação dos estudantes e dos professores, que geralmente são os proponentes de tais atividades. Desta forma, aponta-se para uma lacuna na discussão de tal temática existente entre as edições, uma vez que as edições de 2013 e 2019 não apresentaram trabalhos com tais objetivos e a edição de 2015 apresentou apenas 01.

A interação nos espaços não-formais de educação gera motivação e curiosidade nos alunos, o que permite uma abordagem mais lúdica e contextualizada dos conteúdos (CASCAIS; TERÁN, 2014), assim como as feiras de ciências, teatro e os recursos digitais. Porém, ainda é necessário se explorar mais espaços como zoológicos e parques, por exemplo, que são pouco relatados na literatura apesar de possuírem potenciais, assim como os museus e centros de ciências.

As articulações entre educação formal e não formal trazidas pelos trabalhos por meio de aulas de campo e visitas a espaços desta natureza são capazes de promover debates (ARRUDA et al., 2017) sobre temas de interesse coletivo como cidadania, sustentabilidade (NUNES et al., 2017) e globalização, ao mesmo tempo que trata do conteúdo da educação formal, seriado e descrito em documentos norteadores (CASACAS; TERÁN, 2014). Neste sentido, a inserção de aspectos da DC na formação docente articulados a espaços não formais de ensino, enriquece a construção de conhecimentos e sentidos acerca do modo como a ciência é compreendida ao mesmo tempo que abre caminho para futuras percepções.

T02 - Formação docente na elaboração/aplicação de atividades de educação não formal.

A categoria relacionada às pesquisas que analisaram a elaboração/aplicação de atividades de educação não formal em contexto de formação docente teve o total de 07 trabalhos, representando 13,2% do corpus e estando alocados principalmente nas Edições de 2011 (05 trabalhos), 2013 e 2019 (um trabalho em cada).

Os trabalhos inseridos nesta categoria investigam aspectos como: o desenvolvimento de campanhas e eventos de DC (CARVALHO; GONZAGA, 2011), oficinas de capacitação docente (SILVEIRA, et al., 2011), relações entre a formação inicial e a prática pedagógica por meio da aplicação de atividades (BIZERRA; MARANDINO, 2011), a utilização de teatro na abordagem de questões científicas (CAMPANINI; ROCHA, 2019), entre outros.

Como apontado por Lima e Giordan (2017) a inserção pelo professor da DC no contexto escolar perpassa motivações que variam de acordo com os objetivos de ensino estabelecidos pelo docente, neste sentido observa-se que a elaboração e aplicação de atividades de DC relatadas nas pesquisas analisadas é capaz de no momento da formação, trazer contribuições como: estabelecer novos motivos para realização de atividades desta natureza, propiciar ao futuro docente condições para reconhecer possíveis dificuldades e propor novas formas conduzir as ações, como explicitado por Bizerra e Marandino (2011).

Ainda em relação às contribuições apontadas nas pesquisas, Carvalho e Gonzaga (2011), ao analisarem a condução de uma campanha de DC apontam que a inserção de uma nova atividade pode acrescentar mudanças de atitude, crescente contribuições e também impactos benéficos ou não. Sendo assim, observa-se que a aplicação de atividades de DC é dependente de como o docente está preparado para conduzi-las de maneira eficaz, o que se materializa como um reflexo de sua formação.

No momento da formação, as habilidades desenvolvidas pelos futuros docentes são construídas com embasamento no conteúdo prescrito no currículo formador, que muito se associa à educação formal. Porém, ao mesmo tempo em que se segue o conteúdo prescrito nos documentos norteadores, há, nas pesquisas analisadas, possibilidades dos licenciandos desenvolverem outras atividades como é

o caso o teatro científico, que proporciona aos licenciandos o desenvolvimento de habilidades como capacidade de liderança, progresso na relação interpessoal, postura de voz, entre outros (SOUZA JÚNIOR et al., 2013).

Em vista do anteriormente exposto, ressalta-se que a elaboração e a aplicação de atividades de DC durante a formação docente são capazes de promover novas perspectivas para a construção de novos modelos de articulação do conteúdo prescrito no currículo, motivar os futuros docentes a enriquecerem suas práticas, se sentirem mais seguros para desenvolverem novas estratégias de ensino e serem capazes de reconhecer possíveis lacunas a fim de preenchê-las.

No que concerne às pesquisas identificadas e alocadas na segunda categoria, observa-se que os números não se mantiveram estáveis ao longo das Edições analisadas, o que pode representar uma escassez de debates desta natureza no âmbito de formação docente e evidenciar a necessidade de ampliação das discussões relacionadas à divulgação das produções e do conhecimento científico por meio de atividades.

T03 - Percepções dos docentes acerca da DC.

Os trabalhos que apresentam percepções de licenciandos e docentes acerca da inserção da DC em sua formação totalizaram 16, o equivalente a 30,18% do *corpus* de análise. Tais trabalhos relatam entre outros, concepções de docentes acerca das contribuições de museus para formação e processos de ensino e aprendizagem (DINIZ; PIMENTEL, 2011. BARROS; SILVA, 2011), percepções acerca de espaços não formais e do desenvolvimento de feiras de ciências (VASCONCELOS FILHO; LIMA, 2013. ANJOS, et al., 2015), identificação de conhecimentos, percepções e práticas (NOBRE; FARIAS, 2015), a influência do contato com materiais de DC sobre concepções acerca da Natureza da Ciência (AZEVEDO; SCARPA, 2017) e sentidos produzidos por licenciandos mediante a visitas em espaços não formais (AMARAL, et al., 2019).

As contribuições explicitadas nas pesquisas relacionadas às percepções de docentes sobre a DC perpassam pelas possibilidades a serem exploradas na produção de sentidos (AMARAL, et al., 2019), o desenvolvimento de concepções mais bem estruturadas acerca da Natureza da Ciência (AZEVEDO; SCARPA, 2017),

o reconhecimento das contribuições de museus para a formação e prática docente (DINIZ; PIMENTEL, 2011), a relevância de iniciativas de integração entre educação não formal e formal (BARROS; SILVA, 2011), a propiciação de contato com novas estratégias didáticas (FREITAS; CAMPOS, 2017), entre outras.

Ao abrir espaço para a compreensão do docente sobre sua formação, automaticamente é provocada uma reflexão que perpassa pela sua prática, visto que é no momento de sua formação que o futuro, ou já docente, vai desenvolver a capacidade de fazer as articulações necessárias entre o conteúdo descrito pelo currículo e as ações programadas. Desta forma, a compreensão das percepções construídas pelos docentes acerca da inserção de ferramentas, espaços e atividades de DC em sua formação, proporciona um ambiente de discussão e de surgimento de contribuições tanto técnicas quanto cognitivas (NOBRE; FARIAS, 2015).

Neste sentido, o entendimento da compreensão dos docentes e licenciandos sobre a inserção da DC em sua formação evidencia que o currículo formador deve estar alinhado com as expectativas da prática docente para que os profissionais possam ser capazes de articular o conteúdo prescrito nas diretrizes com atividades, recursos e ferramentas relacionadas à popularização da ciência de modo a construir uma concepção de que o conhecimento, em especial o científico, pode e deve estar à disposição de toda e qualquer pessoa que conviva em uma sociedade democrática.

Outra discussão destacada refere-se à popularização dos conhecimentos sistematizados por professores que têm contato com estratégias e materiais de DC durante a formação. Os conhecimentos construídos por tais docentes alcançam de maneira intrínseca, ambientes que vão além de seu contexto regional (CARVALHO; GONZAGA, 2013), e contribuem para um maior alcance da divulgação de informações e para a valorização da ciência e de seus profissionais. As possibilidades de alcance do conhecimento científico construído durante a formação e posteriormente levado para a prática docente são, portanto, oportunidades para favorecer a construção da ciência como uma ação humana, que pode ser exercida por todos(as), e que se relaciona de maneira direta com a sociedade.

Os trabalhos relacionados às percepções e concepções de docentes sobre a inserção da DC em seu processo formativo foram os mais encontrados e representam

maior estabilidade ao longo das Edições analisadas. Tal fato concretiza uma relativa estabilidade e demonstra um importante avanço nas análises desta natureza, o qual se materializa nos relatos das contribuições observadas pelos docentes em seu processo de formação.

T04 - Seleção e utilização de ferramentas e recursos materiais da DC no contexto escolar.

A categoria relacionada às pesquisas que analisaram a seleção e a utilização de ferramentas de DC, teve o total de 13 trabalhos mediante aos critérios de análise, representando 24,52% do *corpus* e estando alocados em todas as Edições analisadas (2011 a 2019). Os trabalhos alocados nesta categoria discutem a seleção e/ou a utilização de TDC por licenciandos em estágio supervisionado (FERREIRA; QUEIROZ, 2011), a articulação de um filme de ficção científica com o conteúdo escolar (CARNEIRO; MARTINS, 2011), comparação entre o conteúdo de um TDC com o livro didático (SMANIA-MARQUES; GONÇALVES, 2011), a promoção da alfabetização científica por meio de histórias em quadrinhos (IWATA; LUPETTI, 2015), construção de website (FREITAS; CAMPOS, 2019), entre outros. O gráfico disposto na Figura 2 apresenta a distribuição de trabalhos de acordo com as principais ferramentas utilizadas.

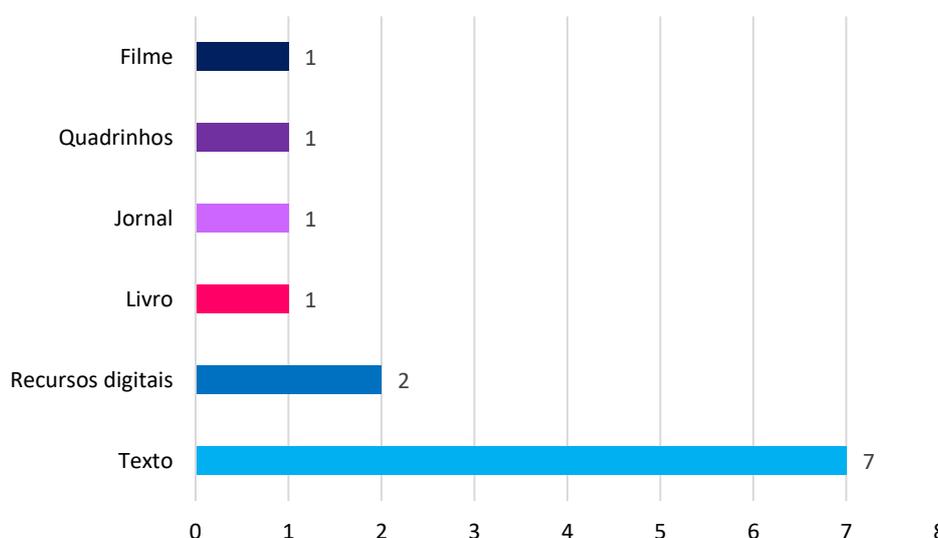


Figura 2 - Distribuição quanto às ferramentas de DC apresentadas nas pesquisas do ENPEC, entre 2011 e 2019.

Fonte: Autores.

Observa-se por meio do gráfico que os TDC foram os mais abordados nas pesquisas (07 trabalhos), seguidos pelos recursos digitais (02 trabalhos) e as demais ferramentas (01 trabalho sobre cada).

Como apontado por Dapieve (2016), no momento da formação, o futuro docente tem a oportunidade de promover ações que envolvem recursos didáticos e os discutem sob uma perspectiva norteadora. Os recursos textuais, incluindo os TDC, geralmente são mais explorados por docentes e apresentam maior facilidade de acesso e abordagem em atividades didáticas, uma vez que a correlação com o conteúdo escolar é mais ampla por ser capaz de tanto complementar, quanto adicionar informações (ROCHA, 2012).

Entende-se que cada ferramenta ou recurso material possui a sua potencialidade e pode se adequar melhor a determinada situação de ensino e/ou de aprendizagem, porém, entendendo que os propósitos dos docentes e pesquisadores em relação à DC são variados (LIMA; GIORDAN, 2017) observa-se que embora haja certa pluralidade, os recursos materiais de DC ainda vêm sendo pouco explorados nas pesquisas analisadas, o que deixa claro que ainda são escassas as apropriações feitas das ferramentas disponíveis na atualidade.

No que concerne aos demais recursos, nota-se que sua exploração ainda é escassa, como no caso dos recursos digitais que foram tratados em apenas dois trabalhos. Os jogos digitais e os vídeos disponíveis em diferentes plataformas digitais como YouTube, Instagram, Blogs, e no Facebook por exemplo, são variados e abordam uma infinidade de temas que podem ser facilmente integrados aos conteúdos escolares e serem capazes de incentivar a participação dos alunos nas atividades propostas, mediante a articulação do professor.

Os dados evidenciam que apesar dos professores e pesquisadores estarem reconhecendo cada vez mais as ferramentas de DC e suas potencialidades, ainda é necessária uma maior relação entre as mesmas e o ensino, sobretudo o ensino de ciências. Neste sentido, reconhece-se que a formação de docentes e pesquisadores sob a perspectiva da DC ainda está de certa forma engessada, uma vez que a exploração

de novas ferramentas e das variações das já conhecidas não têm avançado de forma significativa.

A implementação de novas ferramentas e recursos não foi observada de maneira acentuada, visto que os materiais utilizados não foram massivamente diversos; essa observação abre espaço para uma discussão sobre como os materiais de DC são apresentados a professores assim como as articulações necessárias para que tais materiais os auxiliem a atingir os objetivos de ensino estabelecidos para as aulas ou atividades. Neste sentido, como discutido por Nascimento e Rezende Júnior (2010) a reflexão sobre os sentidos que o professor atribui a esses materiais precisa avançar, uma vez que a formação do profissional docente influencia de maneira direta a sua prática.

É necessário, portanto, buscar entender como a formação de docentes e mediadores trata tais ferramentas e o quão profunda é sua análise, a fim de ampliar as possibilidades e trazer novas contribuições tanto ao professor quanto ao aluno e a comunidade, como por exemplo as apontadas por alguns dos autores dos trabalhos analisados: a identificação da ciência como uma prática humana e atingível (SOUZA, SILVA, 2017), conscientização e entendimento de conceitos científicos dentro e fora da sala de aula (OLIVEIRA, et al., 2017), e maior liberdade dos professores em relação ao processo de construção da aprendizagem (CAMPANINI, ROCHA, 2019).

T05 - A DC no currículo de formação inicial ou continuada.

Os trabalhos alocados nesta categoria totalizaram 03, o equivalente a 5,66% do corpus e discutem museus como componentes curriculares (PUGLIESE; MARANDINO, 2015), a implementação de curso de especialização em contexto de formação continuada (ABDALA-MENDES, et al, 2017), e os egressos de cursos de ciências da natureza (MEDEIROS; CABRAL, 2019).

Observa-se que os trabalhos relacionados à inserção da DC no currículo de formação inicial ou continuada são escassos, o que pode ser relacionado à necessidade de uma avaliação dos currículos formadores, uma vez que como apontado por Damasio (2016) ainda existem lacunas na formação de professores,

que de certo modo ainda é carente da formação dos mesmos como divulgadores científicos e mediadores de atividades não formais de educação.

As contribuições da DC para o processo de ensino e aprendizagem são inúmeras quando se insere a mesma em atividades interdisciplinares e observa-se que os TDC, feiras de ciências, teatro científico e demais atividades e recursos têm sido utilizados por professores sobretudo pela relação que pode ser realizada com o conteúdo curricular e por serem capazes de trazer novidades para as discussões (ROCHA, 2012).

Observa-se que no que tange aos trabalhos que trazem uma discussão específica da integração da DC nos currículos formadores é necessário um avanço, visto que os avanços científicos e tecnológicos que presenciamos atualmente na sociedade influenciam diretamente o cotidiano das mais diversas culturas, e a DC se dá como um meio de aproximação deste cenário com as pessoas que o compõem e sendo assim, deve ser parte constituinte da formação docente.

Neste sentido, como apontado por Carvalho e Gonzaga (2011), autores de um dos trabalhos presentes no *corpus* de análise, ainda é necessário estabelecer maiores fundamentos metodológicos para que, tanto professores, quanto os demais profissionais que se envolvem com a comunicação pública da ciência possam a fazer de forma consolidada, uma vez que a sociedade globalizada exige cada vez mais a formação de cidadãos ativos e conscientes; sendo assim, a inserção da DC nos currículos formadores se torna uma necessidade, assim como discussões mais amplas acerca de pesquisas realizadas nesta área.

T06 - Estudos bibliográficos sobre a DC na formação de professores

As pesquisas relacionadas a estudos teóricos que apresentam vínculos entre DC e formação de professores somaram um total de 02 trabalhos, o que representa 3,77% do *corpus* de análise – tais trabalhos são pesquisas do tipo estado da arte (CUSTÓDIO, 2017. ABDALA-MENDES, et al., 2019).

Os trabalhos alocados nesta categoria tratam sobre atividades de DC na formação de professores nas atas do ENPEC de 1997 a 2009 (CUSTÓDIO, 2017) e

contribuições de um curso de especialização em DC a partir de pesquisas publicadas por egressos do período entre 2012 e 2018 (ABDALA-MENDES, et al., 2019).

O primeiro trabalho discute a produção de pesquisas sobre DC realizadas por docentes durante sua formação, apontando que em tais trabalhos ainda são poucas as produções de pesquisas que têm a DC como foco principal (CUSTÓDIO, 2017). Tal informação ressalta a carência ainda existente quando se trata de investigações relacionadas a DC, em especial no que tange a formação docente.

O segundo trabalho, por sua vez, explicita que as pesquisas as pesquisas realizadas por docentes durante sua formação buscam priorizar conexões entre aspectos da DC e o ensino de ciências e a inserção da ciência na sociedade por meio de espaços não formais (ABDALA-MENDES, et al., 2019). Aqui, encontramos uma lacuna entre as inúmeras possibilidades que a articulação da DC a formação de professores é capaz de proporcionar e as poucas opções exploradas.

Neste contexto, reconhece-se que as produções científicas relacionadas à DC vêm ganhando mais espaço na literatura nas últimas décadas, porém, ainda é escassa ao considerarmos as estratégias a serem colocadas em prática, as discussões e debates a serem promovidos e as possibilidades de formação docente a partir de uma perspectiva de popularização do conhecimento científico.

A divulgação da ciência é uma atividade que envolve diferentes fatores e se diferencia das demais formas de comunicação, sobretudo por sua linguagem, público alvo e meios dos quais se utiliza. As pesquisas analisadas neste trabalho favorecem um parâmetro que nos permite identificar lacunas nas discussões realizadas nos últimos anos por professores e pesquisadores da área de educação em ciências.

As atividades relacionadas à DC e visitas em espaços não-formais de educação, além de contribuírem para o aprimoramento da comunicação dos docentes e mediadores acerca dos conceitos históricos, científicos e tecnológicos, ressaltam a relevância do professor assumir seu papel como divulgador das produções científicas e tecnológicas, estabelecendo novas relações tanto com seus alunos quanto a comunidade local.

O reconhecimento das percepções dos docentes e a identificação das principais ferramentas de DC utilizadas, indica que apesar de que com o passar do tempo haja certa pluralidade nas temáticas, ferramentas, objetivos e percepções, ainda é necessário maior integração da área à formação inicial e continuada de professores. Este fato é evidenciado devido ao número total de trabalhos qualificados para a análise realizada nesta pesquisa e às limitações das ferramentas e temáticas envolvidas, uma vez que o ENPEC é o maior encontro de pesquisadores da área de ensino de ciências do país.

Observou-se que por meio das categorias que as temáticas relacionadas à DC ainda são pouco exploradas e necessitam de uma ampliação, uma vez que as contribuições da DC para a formação de docentes e mediadores de espaços não formais são inúmeras, e perpassam diferentes campos do conhecimento. Desta forma uma maior exploração sobre a inserção da DC no currículo formador e sobre as produções realizadas na área pode fornecer novos parâmetros de análise e sugerir possíveis adaptações que somado ao conteúdo técnico prescrito, podem enriquecer os processos de formação e prática docente.

As contribuições da associação da DC com a formação de professores vão desde a melhor preparação dos profissionais para exercerem sua profissão de forma que sua metodologia articule aspectos políticos, históricos, econômicos e sociais, até o desenvolvimento da comunicação e estreitamento da relação entre professor e aluno. Sendo assim, a inserção de aspectos da DC na formação de professores, sobretudo os das áreas de ciências é imprescindível para que a formação dos licenciandos seja sólida e os prepare para sua posterior atuação.

A responsabilidade de comunicar a ciência ao público geral durante certo tempo circulou entre cientistas e jornalistas que, cada qual com sua bagagem de formação, possuem conhecimentos e habilidades para disseminar informações relevantes e de qualidade. Mas em acordo com Massarani (2018, p.227) reconhecemos que o mais vantajoso é aproveitar as qualidades tanto dos cientistas quanto dos jornalistas, uma vez que

Assim como há jornalistas excelentemente dotados para apreender e desenvolver assuntos científicos, existem cientistas magnificamente

dotados da capacidade de bem escrever, comunicando a seus textos todo o vigor da descoberta original. (MASSARANI, 2018, p. 227).

Mas com o passar dos anos e com os avanços da sociedade, da C&T e da educação, a figura do professor passou a integrar o centro de discussões e debates relativos à atuação dos docentes na comunicação de pesquisas e investigações de caráter científico, e de demais ações realizadas em escolas e universidades. Sendo assim, nota-se que para além de jornalistas e cientistas, no cenário atual no qual vivemos, existe a demanda de que professores também atuem como divulgadores do conhecimento científico, uma vez que a nova Diretriz Curricular Nacional para os Cursos de Licenciatura (BRASIL, 2019) aponta que é fundamental que a prática docente converse com estratégias que considerem a realidade dos estudantes, seu contexto, sua cultura, assim como a sua interação com outras comunidades locais e globais – sendo a DC um instrumento rico em possibilidades para a concretização de tal propósito.

A massiva e rápida circulação de informações no mundo globalizado em diversos momentos abre espaço para o comprometimento da qualidade de tais informações, resultando em lacunas no aprendizado das pessoas que vivem em sociedade, e contribuindo para um afastamento da ciência mesmo sendo esta, uma ação humana e inerente às emoções e subjetividades. De acordo com Correia et al. (2022, p. 2), é necessário “refletir sobre a forma como a ciência está sendo apresentada à população, qual a linguagem utilizada, como ampliar as discussões científicas para diferentes públicos”.

Portanto, a necessidade de inclusão da DC na formação de professores se faz presente na atualidade, uma vez que as informações circulam de maneira rápida e contínua e visto que o conhecimento, sobretudo o científico, não está limitado apenas ao que se é ensinado e aprendido na escola. Nesta perspectiva é necessário pensar e discutir sobre

[...] a inclusão dessa área enquanto temática na formação inicial de professores, tendo em vista sua contribuição ao desenvolvimento da futura prática docente, no que concerne à tarefa de ensinar e transmitir o conhecimento científico (RODRIGUES; NASCIMENTO, 2013, p. 13152).

No momento da formação, o docente tem a oportunidade de se aprofundar em debates mais abrangentes acerca de ações, materiais, recursos, estratégias e metodologias que posteriormente serão capazes de orientar sua prática e auxiliar na

condução das ações desenvolvidas com seus futuros alunos (DAPIEVE, 2016). Nesta perspectiva, observa-se a relevância da utilização de recursos e estratégias da DC na formação de professores, visto que estes, auxiliam os futuros docentes a relacionarem o conteúdo prescrito nos documentos norteadores com o contexto e a realidade dos alunos, criando conexões entre os temas e enriquecendo os processos de ensino e aprendizagem ao mesmo tempo que promovem um estreitamento de relações entre os meios científico e acadêmico com a sociedade – que é a principal financiadora de tais atividades.

Para Pereira (2014, p. 119) a formação de professores ocorre “a partir da recepção e acumulação de conhecimentos científicos já simplificados, que serão ainda mais simplificados e repetidos em sala de aula, com destaque para alguns de seus aspectos”. A autora discorre ainda que, a incorporação de materiais de DC, como TDC, pode fornecer um novo espaço para que os professores incorporem a ciência no cotidiano dos estudantes de uma forma diferente da tradicional.

Para além da sala de aula e do recinto escolar institucionalizado, os espaços de educação são inúmeros e podem ser incorporados na prática docente de maneira a desenvolver debates

sobre o que é Ciência, quem são os cientistas, como a pesquisa científica é realizada, o que é o método científico, como a Ciência é divulgada, quem financia a Ciência no país, quais os principais interesses político-econômicos na pesquisa científica, dentre tantos outros assuntos de relevância para a formação cultural e científica do cidadão (JACOBUCCI, 2008).

Aqui, em acordo com Gonzaga e Vilas Boas (2010, p. 01), apontamos que o contato com as informações científicas pode despertar a curiosidade dos estudantes, e se realizado de maneira diversa à tradicional como por meio de recursos, estratégias e materiais de DC, pode ser atraente “à medida que amplia o universo cognitivo de alunos habituados aos métodos tradicionalistas” e proporciona o desenvolvimento e o aprimoramento da criatividade, da capacidade de resolução de problemas e do senso crítico.

Porém, como apontado por Damasio et al. (2014, p. 720), ainda é presente “uma lacuna a ser preenchida nos cursos de formação inicial de professores” visto que a formação destes para atuação em espaços não formais de educação e como

divulgadores do conhecimento científico, ainda é carente. Assim, observa-se que os processos de ensino e aprendizagem tradicionalmente ocorridos em sala de aula ainda são presentes na prática docente e embora os espaços de educação não formal estejam disponíveis e apresentem ricas possibilidades para articulação do conteúdo com a realidade dos estudantes, ainda são pouco utilizados no processo de formação de professores – o que acarreta no distanciamento de tais espaços com os estudantes da educação básica e o conseqüente distanciamento da prática científica em relação aos cidadãos.

Ferreira e Queiroz (2012) ao analisarem a utilização de TDC na formação inicial de professores de química apontam que os obstáculos enfrentados na escolha dos textos refletem não só o estilo de prática como a trajetória formativa dos estudantes. Em acordo, Lima e Giordan (2017) ressaltam que é necessário se considerar o contato prévio do professor para a articulação adequada de práticas ou ferramentas DC em sala de aula, uma vez que,

A rigor, antes de utilizar o suporte de DC, o professor deve conhecê-lo e vislumbrar situações em que esse recurso pode ser utilizado. Para tanto, reconhecemos a necessidade dos professores dominarem tanto determinados propósitos de ensino quanto o uso das ferramentas comunicativas (texto; infográficos; áudios; audiovisuais; etc.) que compõem a DC (LIMA; GIORDAN, 2017, p. 4).

Reconhecendo tal necessidade, reafirmamos o exposto por Nascimento e Rezende Junior (2010), quando afirmam em sua pesquisa que os trabalhos envolvendo a adoção de TDC em atividades escolares apontam inúmeras possibilidades de promoção de habilidades no processo formativo docente, mas ainda é necessária uma ascensão

[...] nas discussões não apenas sobre a DC, e de questões relacionadas à inserção de textos em aulas de ciências, como também refletir sobre as possibilidades de produção de sentidos quando na interação do futuro professor de ciências com esse tipo específico de texto (NASCIMENTO, REZENDE JUNIOR, 2010, p. 118).

De forma análoga, Rocha (2012, p. 66) aponta “[...] a necessidade de se investir mais na utilização de meios de divulgação científica como recurso didático [...]” uma vez que, atualmente as informações são buscadas especialmente em recursos midiáticos e assim sendo, é necessário que tanto o aluno quanto o cidadão não inserido num contexto escolar ou científico, consiga reconhecer fontes confiáveis.

Santiago et al. (2017) ao investigarem as concepções de professores sobre a utilização da DC em aulas de ciências e biologia, constataram que embora os docentes afirmem saber do que se trata e até que possuem contato com materiais do gênero, muitos ainda confundem textos de DC com artigos científicos e apresentam consigo a ideia de a ciência ser algo rígido, assim como o método científico. Observa-se, portanto, uma discrepância entre os documentos norteadores e a prática docente, que se mostra à medida que os licenciandos começam a atuar como professores, e evidencia a necessidade de uma mais profunda e criteriosa discussão sobre os currículos formadores e a atuação docente, visto que a compreensão acerca dos variados métodos científicos existentes ainda é escassa e de certa forma, engessada.

No que se refere às experiências com materiais de DC utilizados como recursos pedagógicos, Almeida e Giordan (2014) em uma pesquisa com alunos de educação básica que analisou a (re)produção do discurso da *Revista Ciência Hoje das Crianças*, apontam que

A forma de organização da atividade em torno de uma ferramenta cultural pouco difundida na sala de aula – a revista de divulgação científica em suporte original – e a disposição [...] por interações simétricas com menor controle temático dos enunciados dos alunos resultaram em retextualizações com evidências sobre a compreensão dos textos de divulgação científica, seja por suas características informativas, seja por sua natureza narrativa (ALMEIDA, GIORDAN, 2014, p. 1012).

Portanto, infere-se que tanto para crianças, quanto para os jovens e adultos a inserção de materiais e estratégias de DC em situações de aprendizado tem a potencialidade de auxiliar na compreensão e na produção de sentidos, em relação ao conteúdo escolar e sua aplicação na vivência diária, especialmente quando há a disponibilidade da mediação de um(a) docente. Tal afirmação se consolida ao dialogarmos com Loiola et al. (2013), que ao utilizarem um TDC como aporte no desenvolvimento de temas da área de Educação em Saúde no contexto da Educação para Jovens e Adultos (EJA) afirmam que

É fundamental usar os textos de maneira a envolver os alunos e muitas vezes ajudá-los a interpretar o texto. E a partir da leitura, realizar outras atividades que complementem a situação de aprendizagem criada (LOIOLA, et al., 2013, p. 7).

De forma análoga, Dickman et al. (2011, p. 9) ao analisarem a participação de alunos do curso de Licenciatura em Física da Pontifícia Universidade Católica de

Minas Gerais (PUC Minas) em um componente curricular intitulado “*O circo da física*” que tem como objetivo a “apresentação de experimentos de física relacionados com fenômenos ou tecnologias presentes no cotidiano dos alunos”, afirmam que o envolvimento na atividade proporciona o desenvolvimento de instrumentos imprescindíveis para a formação docente – que futuramente farão parte de sua prática, e o desdobramento “de saberes conceituais e metodológicos”. Porém, os autores apontam ainda que apesar dos licenciandos agregarem recursos pedagógicos, a própria prática ainda é pouco refletida – o que evidencia um distanciamento do debate acerca da necessidade de repensar e reestruturar as normas que dão suporte ao currículo e a formação docente, mediante às demandas apresentadas pelo desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade.

Ao desenvolver uma sequência didática interativa que faz a utilização do teatro científico como recurso, na disciplina de Fundamentos e Metodologia de Ensino de Ciências do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins, Campanini e Rocha (2019) apontam que a articulação entre ciência e arte, quando bem estruturada, perpassa o entretenimento e fomenta a autonomia dos docentes. Nesta perspectiva, observa-se que o planejamento das atividades é tão essencial quanto o conhecimento prévio dos docentes acerca dos recursos e estratégias da DC a serem adotados e tal emprego, embora ainda pouco discutido e refletido, resulta em contribuições para a formação e prática docentes.

Por fim, resgatamos o exposto por Alkmim e Oliveira (2022) acerca da incorporação da DC nos currículos de formação de professores de ciências e matemática, e ressaltamos que além da ampliação das práticas educativas, tal incorporação auxilia os licenciandos a construir reflexões acerca dos espaços de atuação docente, uma vez que estes podem ser articulados com a escola sem se limitar ao espaço desta. Sendo assim, a articulação de aspectos da DC no currículo de formação docente tem como ponto de destaque a reflexão sobre o compromisso social do docente e da ciência para com aqueles que financiam a pesquisa e a educação pública (e que são impactados diretamente por elas) – reflexão esta, que se faz necessária em meio a conflitos de interesse e a disseminação de informações falsas e desonrosas acerca da natureza da prática científica e daqueles que a ela se dedicam.

3.3 O currículo de formação docente: conceitos e perspectivas

Na perspectiva de Goodson (2018, p. 18) “o currículo, em um sentido mais amplo, pode ser compreendido como todo um conjunto de discursos, documentos, histórias e práticas que imprimem identidades nos indivíduos envolvidos no processo escolar”. O autor destaca ainda que desde a instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e após todas as mudanças nos princípios organizacionais do currículo – que acabaram por conduzi-lo a uma noção de competências e técnicas – os professores passaram a ser “caracterizados por disciplinas” (p.17), embora exista a reafirmação dos eixos de contextualização e integração entre as áreas.

Goodson (2018, p.49) ainda descreve em seu trabalho que “a palavra currículo vem da palavra latina *Scurrere*, correr, e refere-se a curso (ou carro de corrida). As implicações etimológicas são que, com isso, o currículo é definido com um curso a ser seguido, ou, mais especificamente, apresentado”. Neste sentido, o currículo de formação docente se trona um documento que direciona a escolha dos conteúdos, a organização da carga horária e os demais pré-requisitos a serem cumpridos pelos futuros docentes, de acordo com as atribuições exigidas para o exercício da profissão, conforme o apontado a seguir.

O currículo é sempre o resultado de uma seleção: de um universo mais amplo de conhecimentos e saberes seleciona-se aquela parte que vai constituir, precisamente, o currículo. As teorias do currículo, tendo decidido quais conhecimentos devem ser selecionados, buscam justificar por que “esses conhecimentos” e não “aqueles” devem ser selecionados (SILVA, 2005, p. 15 - aspas do autor).

A construção dos currículos de formação de professores envolve tanto questões sociais como históricas, políticas e até econômicas – visto que, a atuação docente reflete na construção e no desenvolvimento da sociedade e é capaz de fomentar a manifestação de concepções acerca dos mais variados temas, especialmente quando estes, se referem a processos e métodos científicos. Luz e Gesser (2006) afirmam que investigações sobre a formação de professores vêm ganhando força no cenário de pesquisas em educação; as autoras pontuam que,

os cursos de formação inicial precisam considerar a possibilidade de oferecer, em sua prática pedagógica, situações que provoquem reflexões sobre suas próprias ações, suscitando, também, a reflexão

por parte dos professores em formação sobre a prática escolar (LUZ E GESSER, 2006, p. 417).

Aqui é relevante ressaltar que o conceito de currículo é multifacetado, construído e negociado em diferentes âmbitos, e proporciona uma fonte documental pública e sujeita a alterações, portanto, sua natureza “evasiva” o coloca em uma posição de direcionador da prática docente, ao mesmo tempo que considera as mudanças ocorridas na sociedade e conseqüentemente na escolarização – com o porém de que desenvolve a ideia de que pode-se estabelecer “desapaixonadamente os principais ingredientes do curso de estudos, e em seguida, continuar com o ensino dos diversos segmentos e sequências, numa variação sistemática” (GOODSON, 2018, p. 85).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9394/96 que assenta e regulariza a estruturação da educação brasileira com fundamento nos valores presentes na Constituição, em seu Artigo 53 (BRASIL, 1996) descreve que as universidades têm autonomia para definir seus currículos de formação de professores, seguindo as diretrizes pré-estabelecidas pelos órgãos e profissionais responsáveis. Além disso, assegura às universidades, que por sua vez sintetizam a grade curricular por meio do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), a autonomia para criar, organizar e desfazer cursos e programas de educação superior.

Mas segundo Bahia e Paim (2010), ao dialogarem com as ideias de Macedo (2009), afirmam que nos projetos curriculares observa-se uma concepção de que o professor deve ser formado pela perspectiva do outro, ou seja, estes documentos buscam indicar quem deve ser responsável pela formação, como ela deve ocorrer, quais temas ela deve incorporar e conseqüentemente, que tipo de profissional deve ser formado. As autoras apontam ainda que,

Tem sido evidente, o fato de que as instituições responsáveis pela formação do professor, seja a Universidade ou a escola, não respondem de forma consoante às urgências desses sujeitos no que se refere tanto ao processo formativo quanto às emergências do fazer cotidiano docente (BAHIA; PAIM, 2010, P. 342).

Neste sentido, entende-se que os currículos de formação de professores devem contemplar reflexões sobre as necessidades que visam atender, assim como as razões do que e como ensinar (MOREIRA, 2021). Considera-se, portanto, que a construção dos currículos deve estar aliada às necessidades formativas dos

professores, que por sua vez ao exercerem a profissão docente, são inseridos em contextos e realidades distintas – que influenciam diretamente na forma como os estudantes interagem com o conteúdo prescrito nas normas e diretrizes curriculares, nos objetivos de ensino estabelecidos pelos docentes e na forma de condução das atividades didáticas.

Portanto, é imposta a necessidade de “se promover uma educação que garanta a apropriação de conhecimentos, habilidades e visões de mundo que se mostrem indispensáveis para poder viver, conviver, lutar e sobreviver no mundo contemporâneo” (MOREIRA, 2013, p. 547), uma vez que os avanços da tecnologia e da sociedade nos submergem em uma onda de informações que são necessárias para a convivência em sociedade e para a construção de oportunidades em relação à apropriação do conhecimento científico, mas que nem sempre são seguras e verídicas.

Considerando que a estruturação dos currículos formadores passou e ainda passa por diversas reformulações desde do surgimento dos cursos de magistério e licenciatura no Brasil, mediante a fatores como variação no cenário político, reformas institucionais e necessidades observadas no contexto escolar, concordamos com Goodson (2007, p. 242) quando o autor afirma que atualmente

Os velhos padrões de desenvolvimento e de estudos do currículo são totalmente inadequados para a nova sociedade de riscos, instabilidades e rápidas mudanças na qual vivemos, pois ainda estão presos à aprendizagem primária e prescritiva.

O autor ressalta ainda, que a ideia do currículo prescrito surge a partir da convicção “de que podemos imparcialmente definir os principais ingredientes do desenvolvimento do estudo, e então ensinar os vários segmentos e seqüências de uma forma sistemática” (GOODSON, 2007, p. 242); porém, observa-se que tal prescrição de conteúdos, nem sempre está em acordo com as possibilidades e contribuições que novas estratégias podem oferecer. Promover debates e novas análises acerca da adequação do currículo ao estilo de vida do século XXI se torna uma necessidade ao reconhecermos que no momento da formação, os docentes têm seu primeiro contato com diferentes estratégias, e têm a possibilidade de reconhecer em seu contexto, elementos integrantes da educação escolar que possam ser articulados com a prescrição de conteúdos, transformando o ensino tradicional em

um ensino mais dinâmico e questionador – ao mesmo tempo que manifestam em sua prática, reflexões e questionamentos mais abrangentes acerca dos mais variados temas, como por exemplo o papel social da prática docente.

No entendimento de Carvalho e Gil-Pérez (1993) a formação docente, seja inicial ou continuada, deve ser capaz de conhecer e indagar a concepção docente comum, questionando a visão rudimentar do trabalho científico e da própria ciência e as formas de introdução de conceitos. Em acordo com os autores supracitados, adicionamos que é necessária uma análise criteriosa do currículo formador de professores que deve, portanto, ser capaz de proporcionar o desenvolvimento do senso crítico e das capacidades de questionamento e resolução de problemas, a fim de se criar oportunidades para o reconhecimento de limitações e possíveis práticas obsoletas – para que desta forma a formação cidadã seja promovida. Entende-se como formação cidadã neste trabalho, uma formação capaz de integrar conhecimentos técnicos ao contexto dos estudantes e docentes, que promove debates e estimula a capacidade de resolução de problemas, incentivando a consciência coletiva.

Considerando que a formação de professores, sobretudo a inicial, é o momento em que o professor desenvolve conhecimentos e habilidades que serão aplicados em sua prática docente, neste momento “o futuro professor vai construindo sua identidade profissional, que sofre influências diversas, permitindo uma constante ressignificação do que é ser professor para cada professor” (BLOCK; RAUSCH, 2014, p. 250). Contudo, os saberes construídos pelos professores não possuem como fonte apenas a formação curricular descrita nas diretrizes e dissolvida nas disciplinas a serem cursadas; além do conteúdo previsto no currículo é relevante considerar que os professores assim como os alunos, possuem vivências e contextos distintos – o que impulsiona diferentes questionamentos e modos de pensar e agir.

Desta forma reconhece-se que a construção dos currículos de formação docente, perpassa as concepções e os processos formativos daqueles responsáveis por sua estruturação, sendo que “o debate em torno do currículo pode ser interpretado em termos de conflito entre matérias em relação a *status*, recursos e territórios” (GOODSON, 2018, p. 138). Neste sentido, reconhecendo a subjetividade humana e

como as aptidões e inclinações pessoais são inseparáveis dos indivíduos, e acabam por influenciar em nossas escolhas e ações, compreendemos neste trabalho que

O currículo escolar é um artefacto social, concebido para realizar determinados objectivos humanos específicos. [...] no decurso do nosso próprio percurso escolar, tínhamos consciência de gostar de certas disciplinas, temáticas e lições. Aprendíamos facilmente e de bom grado algumas disciplinas, enquanto rejeitávamos outras. Por vezes, a explicação residia no professor, no horário ou na sala (ou mesmo em nós próprios), mas frequentemente o que estava em causa era a forma ou o conteúdo do próprio currículo (GOODSON, 1997).

Nesta perspectiva, Paula (2005, p. 75) afirma que a universidade

[...] deve ser pensada não como um espaço onde indivíduos se iniciam em certos conhecimentos constituídos ou preestabelecidos, mas onde são possibilitadas condições para que esses indivíduos consigam uma formação concernente aos seus interesses e à imagem que eles têm de seus papéis na sociedade. (PAULA, 2005, p.75).

Goodson (2018, p.47) ao tratar de entrelaces que abrangem o currículo, a narrativa e o futuro pessoal, enfatiza a construção social do currículo ao afirmar que “a construção social e política da escolarização em massa, em grande parte, decorre das construções prévias em funcionamento na educação superior e na religiosa”. Em uma reflexão análoga, o autor aponta que a história curricular é capaz de possibilitar explicações acerca do papel que profissões (como a educação) desempenham na construção social do conhecimento (GOODSON, 2018). Desta forma, dialogamos com o autor ao considerar que a trajetória histórica do currículo – que se estabelece de maneira constante –, assim como as vivências sociais emergidas das transformações da sociedade possuem influência nos debates acerca da construção dos processos formativos escolar e universitário sendo, portanto, passível de intervenções.

Considerando as transformações da sociedade e tratando o currículo como um resultado indireto dos sentidos produzidos pelas pessoas ao longo de sua vida, ainda é necessário reconhecer que, “a incorporação dos diferentes discursos nos documentos curriculares é resultado de um complexo processo de negociação, pelos diferentes sujeitos e grupos sociais, de sentidos em torno das políticas” (DIAS; LOPES, 2009, p. 82) que nem sempre consideram as necessidades dos estudantes e da comunidade, tampouco as questões pertinentes ao dia a dia na sala de aula.

De certa forma, o repensar a concepção da formação dos professores, que até a pouco tempo objetivava a capacitação destes, através da

transmissão do conhecimento, a fim de que “aprendessem” a atuar eficazmente na sala de aula, vem sendo substituído pela abordagem de analisar a prática que este professor vem desenvolvendo, enfatizando a temática do saber docente e a busca de uma base de conhecimento para os professores, considerando os saberes da experiência (NUNES, 2001, p. 38).

Silva e Gadelha (2012, p. 410) ao refletirem sobre a formação de professores, pontuam que “[...] o valor cultural, social e epistemológico dos saberes está na capacidade de renovação e transformação dos formadores de professores e professores em formação, estabelecidas por atividades cognitivas e científicas”. Neste sentido, é necessário reconhecermos que o currículo de formação docente necessita proporcionar “perspectivas de reflexão, indicando uma construção de conceitos numa condição emancipatória, sustentada na interação do papel fundamental do professor formador e em formação [...]” (SILVA; GADELHA, 2012, p. 412). Considera-se, portanto, que a articulação do currículo de formação docente aos saberes construídos durante o processo formativo e àqueles originados do senso comum, é capaz de atravessar barreiras constituídas pelo afastamento da população em relação à ciência, visto que refletir sobre a própria prática se dá como um ato de reconhecimento das limitações formativas e de incentivo a novos debates.

É relevante considerar que como destacado por Lopes e Macedo (2011, p.94-95) ao discutirem o conhecimento escolar e o discurso pedagógico, apontam que os conhecimentos disciplinares para serem curricularizados, devem passar por um processo de “tradução”, para que então, tenham a finalidade de ensino. Neste sentido, a compreensão da estrutura curricular é apontada pelas autoras como a compreensão “da organização do conhecimento mediado pedagogicamente”. Desta forma, destaca-se que a aprendizagem se consolida por meio de um processo de intermediação construído com base em argumentos e discussões acerca do que e como aprender.

Lopes e Macedo (2011, p.100) ainda destacam de maneira assertiva que “tudo aquilo que valorizamos, tanto do ponto de vista simbólico quanto do material, é distribuído, legitimado e reproduzido de forma desigual, em consequência das relações de classe, bem como para manter essas mesmas relações”.

Desta maneira, e admitindo-se que o currículo é uma ferramenta com inúmeras especificidades e fatores influentes – mas que está em constante progresso – existe então a necessidade de se pensar no mesmo, de maneira que possa integrar as

diferentes classes e conseqüentemente diferentes vivências, a fim de que a aprendizagem se consolide de maneira igualitária, proporcionando condições para a democratização do conhecimento, sobretudo o científico, visto que a compreensão do conhecimento e de “[...] suas características passa a ser importante se quisermos entender o currículo e suas finalidades sociais” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 104).

4. PROCESSOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho possui caráter qualitativo, alinhando-se às concepções expostas por Ludke e André (1986, p.13) que discorrem que, na pesquisa qualitativa, “o desenvolvimento do estudo aproxima-se a um funil: no início há questões ou focos de interesse muito amplos, que no final se tornam mais diretos e específicos”. Ao apresentarem uma discussão sobre o livro de Bogdan e Biklen (1982), os autores ressaltam que a pesquisa de cunho qualitativo possui particularidades básicas, sendo elas:

- 1 – A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
 - 2 – Os dados coletados são predominantemente descritivos;
 - 3 – A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
 - 4 – O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.
 - 5 – A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.
- (BOGDAN; BIKLEN, 1982 *apud* LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11-13).

Os autores ao tratarem das formas que uma pesquisa qualitativa pode assumir, relatam o tipo “estudo de caso”, o qual se aplica a este trabalho e que, segundo os autores mencionados, deve ser selecionado no momento em que o pesquisador deseja “estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 17). Como características essenciais da pesquisa de estudo de caso, os autores apontam dentre outras, que tais estudos: se propõem à descoberta; enfatizam a “interpretação em contexto”; procuram reproduzir a realidade de forma íntegra e utilizam diversificadas fontes de informação.

Para Peres e Santos (2005, p. 144), pesquisas que utilizam o estudo de caso necessitam de três estratégias básicas: A primeira delas se trata de reconhecer que o conhecimento não se apresenta como algo pronto, mas sim como algo em contínua estruturação; a segunda aponta que o estudo de caso ultrapassa a soma de seus elementos partícipes, torna-se um todo complexo; e a terceira traz que é necessário entender que “a realidade pode ser compreendida a partir de diversas óticas”.

Para os referidos autores, a primeira estratégia aponta que o pesquisador deve tomar seu referencial teórico como um ponto de partida, estando aberto à construção de novas ideias; a segunda refere-se ao pesquisador agrupar dados de diferentes aspectos (culturais, psicológicos, biológicos, entre outros) utilizando diferentes

procedimentos e estratégias, para que não haja interpretações parciais ou superficiais; e a terceira refere-se ao pesquisador se utilizar de informações necessárias para que o leitor chegue a suas próprias conclusões (PERES; SANTOS, 2005).

Neste sentido, André (2013) aponta que o estudo de caso produz um conhecimento distinto de pesquisas que se utilizam de outras estratégias, pois trata-se de um conhecimento mais claramente definido, mais contextual e mais direcionado para a interpretação do público leitor. Na fase de coleta de dados, a autora aponta que o pesquisador pode se utilizar de instrumentos e estratégias variadas, e que “a seleção de aspectos mais relevantes e a determinação do recorte são, pois, cruciais para atingir os propósitos do estudo e uma compreensão da situação investigada”. (ANDRÉ, 2013, p. 99). No que diz respeito à análise dos dados, a autora aponta que esta etapa é constituinte de várias partes da pesquisa, mas para a análise formal dos dados deve-se organizar, ler e reler todo o material coletado para dar início às conclusões.

Para constituição do *corpus* da pesquisa, adotamos como métodos de coleta de dados: i) **aplicação de questionário** ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) de cada curso; ii) **análise de documentos** (PPC de cada licenciatura); iii) **grupo focal** com os coordenadores de cada curso. A pesquisa foi aprovada e registrada em Comitê de Ética em Pesquisa.

No intuito de conhecer o perfil formativo e profissional, bem como as concepções relacionadas à função e o papel DC na formação docente, foi aplicado um questionário direcionado aos professores que compuseram o Núcleo Docente Estruturante (NDE) de cada curso de licenciatura da Universidade Federal de Itajubá, no período em que fizeram parte da equipe responsável pela reestruturação dos PPC.

Os institutos da universidade que abrigam os cursos em questão são: o Instituto de Recursos Naturais (IRN), o Instituto de Física e Química (IFQ) e o Instituto de Matemática e Computação (IMC). Em acordo com as Portarias nº 725/2022 (IFQ - Física), 536/2021 (IRN - Biologia), 1.396/2021 (IFQ - Química) e 915/2017 (IMC - Matemática) que designam os membros do NDE dos cursos de graduação em licenciatura da Universidade Federal de Itajubá, os professores designados para o

período de 13/04/2022 a 12/04/2025, foram convidados a participarem desta pesquisa, respondendo um questionário (APÊNDICE B).

O questionário (APÊNDICE B) contou com questões relacionadas ao perfil formativo dos docentes, questões relativas à atuação docente na universidade (ensino, pesquisa e extensão associada à DC) e questões referentes às suas concepções sobre o papel da DC na educação. Esse questionário foi elaborado na plataforma *Google Forms* e enviado por e-mail aos 20 docentes selecionados para a pesquisa, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – sendo respondido por todos eles, conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Docentes participantes da pesquisa

Cursos	Nº de docentes Docentes
Ciências Biológicas (BLI)	4
Física (FLI)	5
Química (QLI)	6
Matemática (MLI)	3
Ciências Biológicas e Química	1
Física e Química	1

Fonte: Autores.

Como pode ser observado na Tabela 1, dois dos docentes participantes pertencem simultaneamente ao NDE de dois cursos, e ainda, é relevante ressaltar que a orientadora desta pesquisa também respondeu o questionário, visto que esta é membro do NDE do curso de QLI da Unifei.

Posteriormente, foi realizada uma análise documental nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) antes e após a reestruturação, com o objetivo de se realizar um mapeamento do espaço e das estratégias de DC presentes nos currículos de formação docente. O espaço e as estratégias de DC presentes em cada um dos PPC analisados, foram observados e caracterizados em acordo com a seção do documento na qual foram identificados.

A Tabela 2 a seguir indica as respectivas datas de publicação dos PPC antes da reestruturação – ressalta-se que os PPC pós-reestruturação até o momento desta pesquisa não haviam sido publicados em meios oficiais de comunicação da universidade, porém, já haviam sido aprovados nos respectivos órgãos internos competentes.

Tabela 2 - Datas de publicação dos PPC – antes da reestruturação

PPC	Data
Ciências Biológicas (BLI)	Setembro de 2019
Física (FLI)	Agosto de 2016
Matemática (MLI)	Setembro de 2017
Química (QLI)	Novembro de 2014

Fonte: Autores.

Para Ludke e André (1986, p. 38), a análise documental “pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando novos aspectos de um tema ou problema”. Os autores apontam ainda que os documentos podem ser compreendidos como uma fonte confiável de onde se extraem evidências que vão comprovar as afirmações do pesquisador e que a principal vantagem da análise destes documentos é que sua utilização geralmente requer investimento somente de tempo e atenção para coleta de dados relevantes, não apresentando custos financeiros (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Por fim, no intuito de se aprofundar as análises relativas às possíveis influências para inserção ou não de espaços e estratégias da DC nos currículos, foi realizado um grupo focal com os coordenadores de cada curso de licenciatura – que também participam da organização da estrutura curricular, definindo as disciplinas, atividades e demais ações necessárias para a formação docente. O grupo focal teve a duração aproximada de 60 minutos (uma hora) e as questões elaboradas previamente como norteadoras para o diálogo, podem ser consultadas no APÊNDICE C.

Na concepção de Godim (2013, p. 151), no grupo focal o pesquisador (ou moderador) se coloca na “posição de facilitador do processo de discussão”. A autora aponta, ainda, que a unidade de análise do pesquisador é o próprio grupo, uma vez que todos expõem suas concepções sobre o tema discutido para que tais concepções sejam posteriormente comparadas e sintetizadas a fim de serem atribuídas ao grupo e não individualmente.

Vale ressaltar que os participantes da presente pesquisa não foram identificados ao decorrer do texto, e foram tratados em gênero masculino (tanto nas respostas ao questionário quanto na transcrição do diálogo realizado no grupo focal).

O conjunto dos dados foi analisado por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), a qual segundo Moraes e Galiazzi (2007) trata-se de uma metodologia na qual a análise dos dados e informações qualitativas tem a finalidade de construir novas concepções acerca dos fenômenos e discursos. Os autores apontam ainda que ela

Assume pressupostos da fenomenologia, de valorização da perspectiva do outro, sempre no sentido da busca de múltiplas compreensões dos fenômenos. Essas compreensões têm seu ponto de partida na linguagem e nos sentidos que por ela podem ser instituídos, implicando a valorização dos contextos e movimentos históricos em que os sentidos se constituem. Nisso estão implicados múltiplos sujeitos autores e diversificadas vozes a serem consideradas no momento da leitura e interpretação de um texto (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 80).

A ATD de acordo com Torres et al. (2008) tem como etapas o estabelecimento do *corpus* (conjunto de informações sintetizadas), a unitarização (etapa na qual surgem unidades de análise), a reorganização ou categorização (etapa na qual é realizado o estabelecimento de relações entre as unidades de análise, e a comunicação (etapa na qual são construídas novas reflexões alcançadas no processo analítico). A Figura 3 exemplifica de maneira resumida o caminho metodológico da presente pesquisa.

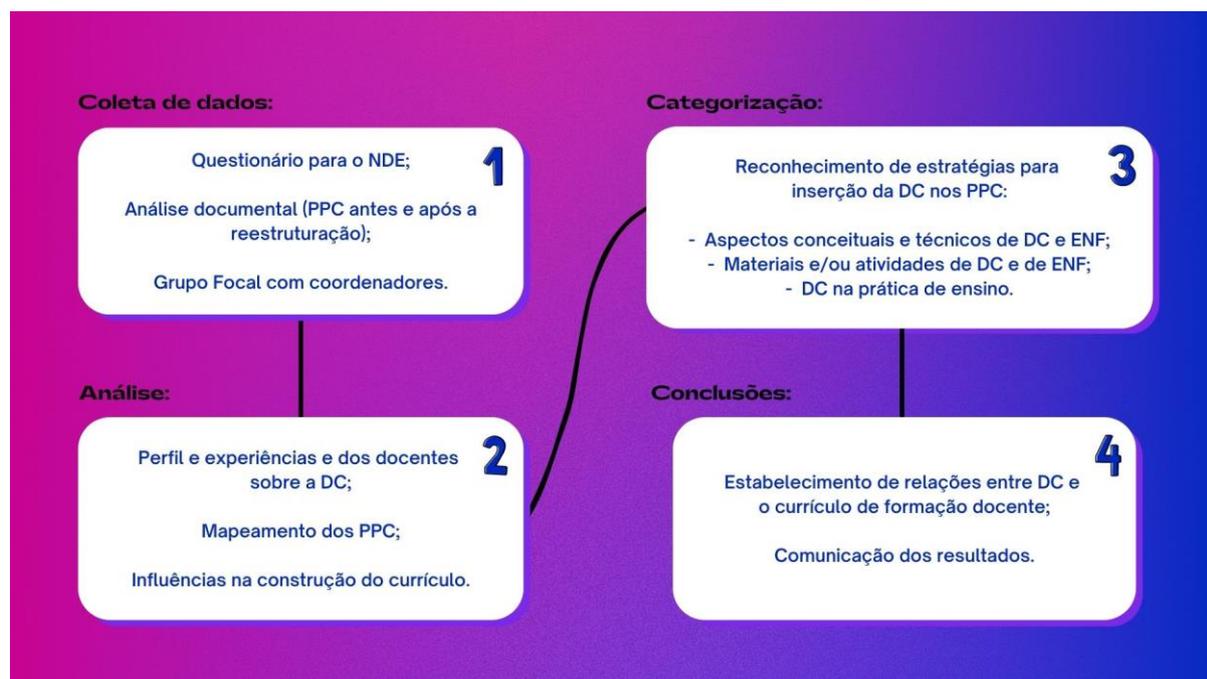


Figura 3 - Caminho metodológico da pesquisa.

Fonte: Autores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente apresentaremos a análise dos dados referentes ao questionário aplicado aos docentes do NDE dos quatro cursos de licenciatura da Unifei que estiveram presentes no processo de reestruturação dos mesmos, a fim de compreender seu perfil e experiências prévias em relação a DC.

Em seguida serão apresentados os dados referentes às análises dos PPC dos cursos de BLI, FLI, MLI e QLI (antes e após a reestruturação) a fim de se compreender qual o espaço destinado a ações de DC e quais as estratégias empregadas para a inserção de tais aspectos nos currículos.

Por fim, será realizada uma correlação dos dados obtidos nas duas primeiras etapas com o resultado de um grupo focal realizado com os coordenadores dos quatro cursos de licenciatura, para que seja possível compreender os fatores e contrastes influentes para a inserção, ou não, da DC como componente ou atividade curricular.

5.1 Perfil e experiências dos docentes formadores quanto à DC

A fim de se analisar as concepções e experiências prévias de docentes formadores dos cursos de licenciatura sobre o papel da DC na formação de professores de ciências e matemática, foi aplicado um questionário online, por meio da plataforma *Google Forms* aos membros do NDE dos cursos de licenciatura, que participaram do processo de construção dos PPC dos cursos.

Inicialmente os docentes foram questionados quanto a sua formação inicial, seus cursos de mestrado e doutorado, e se cursaram alguma disciplina relacionada à DC, popularização da ciência e/ou educação em espaços não formais, conforme segue a Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 - Formação e experiência prévia dos docentes

Docentes	Formação inicial	Mestrado	Doutorado	Cursou alguma disciplina?
D1	Licenciatura	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D2	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Não me recordo
D3	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Não me recordo
D4	Bacharelado	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D5	Licenciatura	Lazer e Sociedade	Sociologia	Não me recordo
D6	Licenciatura	Astrofísica	Astrofísica	Não me recordo
D7	Licenciatura	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Engenharia dos Materiais	Não me recordo
D8	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Sim, no curso de graduação
D9	Licenciatura	Física de Partículas elementares	Astrofísica – Cosmologia	Não me recordo
D10	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Sim, no curso de pós-graduação
D11	Licenciatura	*	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D12	Licenciatura	Educação Matemática	Ensino de Ciências / Educação	Não me recordo
D13	Licenciatura	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D14	Bacharelado	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D15	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Não me recordo
D16	Bacharelado	Ciência da Computação e Matemática Aplicada	*	Não me recordo
D17	Licenciatura	*	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo
D18	Bacharelado	Ensino de Ciências / Educação	Ciências (Biotecnologia industrial)	Não me recordo
D19	Licenciatura	Ensino de Ciências / Educação	Ensino de Ciências / Educação	Não me recordo
D20	Licenciatura	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)	Não me recordo

*Não cursou a pós-graduação no nível correspondente.

Fonte: Autores.

Observa-se na Tabela 3 que, dos 20 docentes participantes da pesquisa, 16 tem como formação inicial o curso de licenciatura, enquanto apenas quatro deles possuem a formação na modalidade bacharelado. Em relação à pós-graduação (cursos de mestrado e doutorado), os temas das pesquisas indicados pelos docentes são variados, estando em um escopo que abrange: áreas específicas (como astrofísica, sociologia, engenharia de materiais, biotecnologia, e física de partículas elementares) – 20% para mestrado e 35% para doutorado; temas relacionados às ciências básicas (química, física, matemática e biologia) – 30% para mestrado e 35% para doutorado; e ao ensino/educação em ciências – 40% para mestrado e 25% para doutorado.

Prosseguindo a análise da Tabela 3, observa-se que apenas dois dos 20 docentes afirmaram ter cursado alguma disciplina relacionada à DC, popularização da ciência, ou educação em espaços não formais, sendo que um cursou a disciplina na graduação (D8) e outro na pós-graduação (D10), reconhecendo que tais temáticas fizeram parte de sua formação inicial ou continuada.

Ressalta-se que o levantamento de informações acerca da formação prévia dos docentes se dá como relevante uma vez que, enquanto alunos (seja da graduação ou da pós), os licenciandos entram em contato com temas, recursos e estratégias que se tornam norteadoras para sua prática (DAPIEVE, 2016) – seja como um componente curricular ou como forma de integração do conteúdo previsto no currículo com a metodologia de ensino empregada nas disciplinas e na descrição de ações para além dos componentes curriculares.

Como elencado por Abdala-Mendes et al. (2017, p. 4), a informação científica transmitida por meio da DC representa “um momento privilegiado de reflexão da prática científica e pode desencadear o processo construtivista de reconhecimento, avaliação e revisão de visões individuais”. Desta forma, é necessário considerar que as pesquisas científicas são realizadas mediante a inúmeras interações sociais, destacando o papel do pesquisador na divulgação dos resultados ao público não especializado para além da responsabilidade social de democratização do conhecimento, visto que o contato com diferentes cenários durante sua formação proporciona uma rica possibilidade de construção de habilidades de comunicação científica, que têm potencial para quebrar paradigmas e estereótipos relacionados a

ciência e aos próprios cientistas – aproximando a sociedade da prática científica e até incentivando pessoas a seguirem carreiras nas suas inúmeras áreas.

Porém, observa-se que ainda existe certa carência na formação de pesquisadores com habilidades para comunicar ciência ao público em tom, linguagem e por meio dos recursos adequados; como exemplo pode-se citar a divulgação de informações realizada na internet, na qual o pesquisador deve conhecer: “o público ao qual pretende atingir; o estilo de texto comunicacional para este público; o título do texto ou postagem; a imagem ou representação gráfica dos dados; vídeos e ou simulações” (CONCEIÇÃO; CHAGAS, 2020 p. 8) – habilidades que pouco são contempladas em aspectos formativos de cursos de formação de professores, assim como as distinções entre aspectos relacionados aos TDC, e a educação formal e não formal (SANTIAGO et al., 2017).

Também foram coletadas informações acerca da atuação dos docentes na universidade, sendo eles questionados acerca das disciplinas lecionadas (Figura 4), observando-se que 10 dos 20 docentes ministram apenas disciplinas específicas relacionadas a ciências básicas (química, física, matemática ou biologia), enquanto 6 lecionam apenas disciplinas da área de ensino. Os 4 demais docentes lecionam tanto disciplinas relacionadas a área de ensino, quanto da área de educação e disciplinas com temas mais específicos das áreas.

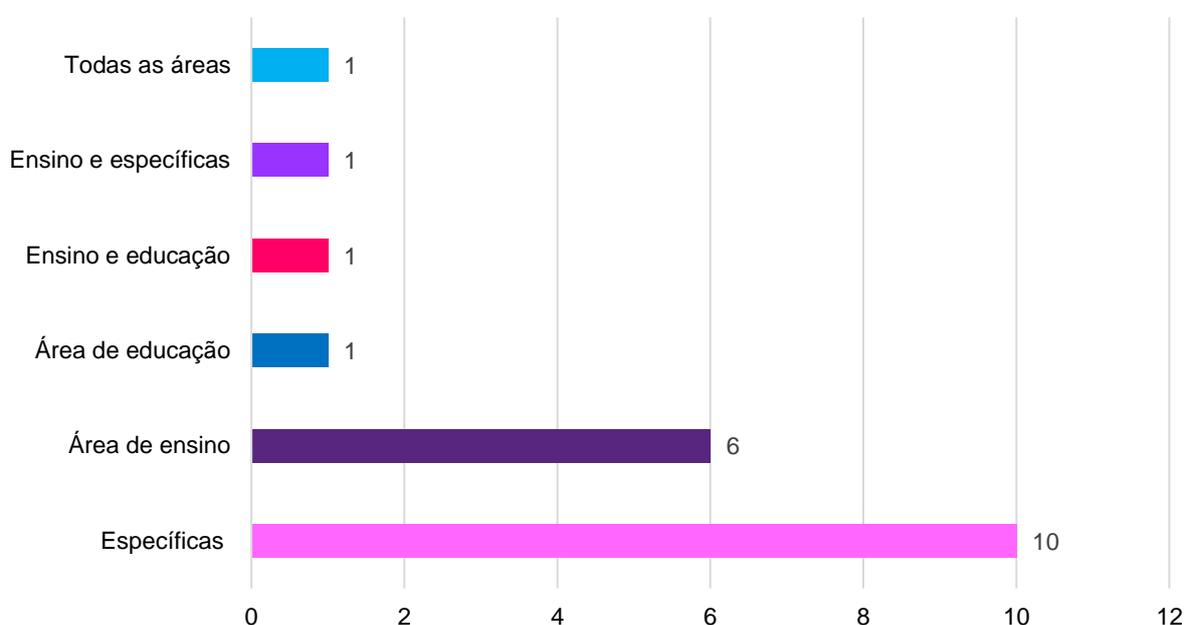


Figura 4 - Disciplinas lecionadas pelos docentes dos NDE.

Fonte: Autores.

Ainda em relação à atuação dos docentes participantes da reestruturação dos PPC dos cursos de licenciatura, estes foram questionados sobre a inserção de aspectos concernentes à DC ao ministrar as disciplinas elencadas na Figura 4. Quando questionados se os recursos ou estratégias de DC são usados como recursos em atividades realizadas nas disciplinas ministradas, 12 dos docentes afirmaram que não, enquanto 8 deles afirmaram que sim, por meio de diferentes formas.

Observa-se mediante as respostas aos questionários que os docentes utilizam recursos e estratégias da DC em atividades previstas em componentes curriculares como o estágio supervisionado e disciplinas relacionadas ao ensino de ciências, conforme elencado pelos docentes D2, D8, D15 e D19:

D2: Nas disciplinas de Instrumentação para o ensino de ciências e Instrumentação para o ensino de biologia, textos de divulgação científica são trabalhos enquanto possibilidade de recursos didáticos para o ensino de ciências da natureza e biologia.

D8: Na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física I eu apresento aos estudantes a perspectiva de elaborar práticas pedagógicas mediante a utilização de revistas de divulgação científica. Neste sentido, são apresentadas as revistas Ciência Hoje, Minas Faz Ciências e Revista da Fapesp.

D15: Existem disciplinas nas quais eu apresento pontualmente revistas de divulgação científica aos estudantes. Por exemplo, em uma disciplina de estágio eu apresentei recentemente a estratégia de ensino "debate" aos estudantes. Este envolve a discussão em sala de aula de temas polêmicos e atuais. Para orientar na escolha de materiais que possam promover o debate, eu recomendei a eles revistas de divulgação científica e mostrei as capas de algumas delas que tratavam de temas atuais e polêmicos. Expliquei que esses materiais poderiam ser utilizados tanto pelo professor para preparar a aula quanto para os alunos conhecerem mais sobre o tema. São situações como essa que descrevi que faço uso da divulgação científica como ferramenta.

D19: Sim. Em práticas de ensino na qual os alunos desenvolvem sequências didáticas com o uso de ferramentas de DC ou exposições de DC para o público escolar (grifo nosso).

Ressalta-se que dentre a inserção de materiais e recursos da DC nas disciplinas elencadas pelos docentes, as perspectivas se diferenciam entre a

utilização de materiais já existentes (como textos e revistas de DC) e a produção de materiais.

A utilização de materiais de DC foi elencada pelo docente D1 conforme segue:

D1: *Sim. Na minha disciplina de Morfofisiologia Animal, eu realizo uma atividade de estudo dirigido com os discentes que tem como objetivos: 1) a leitura de textos de divulgação científica de temas específicos da disciplina (provenientes de revistas de divulgação) e análise da organização e da estrutura desse tipo de texto; 2) e a produção de textos curtos de divulgação com base em resultados de pesquisas científicas (grifo nosso).*

Em relação à produção de materiais pelos discentes, esta foi enfatizada como atividade em uma disciplina relacionada à ciência específica (física), conforme elencado pelo D6:

D6: *Sim. A disciplina FIS930 - Propagação de Ondas Eletromagnéticas é uma disciplina extensionista, cujo objetivo é produzir materiais e recursos voltados para o público externo à Unifei (grifo nosso).*

O contato e a produção de materiais de DC durante a formação de professores observado nas falas dos docentes proporciona aos estudantes uma aproximação com a ciência cotidiana de forma diversa a tradicional (PEREIRA, 2014), amplia suas habilidades cognitivas, desenvolve sua criatividade (GONZAGA E VILAS BOAS, 2010) e ainda, auxilia no desenvolvimento da capacidade de resolução de problema ao mesmo tempo que auxilia os futuros docentes a buscarem alternativas para sua futura prática pedagógica.

Ao serem questionados se em alguma das disciplinas ministradas nos cursos de licenciatura, os recursos ou estratégias de divulgação científica são abordados como tema/conteúdo a ser trabalhado com os alunos, 15 docentes afirmaram não abordar. Dentre os cinco demais, foi indicada com diferentes objetivos a utilização de TDC, articulação de temas relacionados à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, e aspectos teóricos da DC conforme segue

D2: *Nas disciplinas de Instrumentação para o ensino de ciências e Instrumentação para o ensino de biologia, textos de divulgação científica são trabalhos enquanto possibilidade de recursos didáticos para o ensino de ciências da natureza e biologia, como destacado na*

resposta à questão anterior. Além disso, também buscamos, quando possível, realizar visitas a espaços não-formais de ensino de ciências da natureza e biologia, como museus e centros de ciências para compreender a educação e a divulgação científica proporcionada nestes locais em articulação ao trabalho pedagógico escolar. Estas ações tem em vista tratar com os licenciandos a importância destas atividades fazerem parte do planejamento e do trabalho docente.

D3: Sim, na disciplina "Prática de Ensino III" são abordados temas relacionados à abordagem CTSA, objetivando a compreensão do papel das disciplinas de ciências e biologia no ensino fundamental II e médio com difusoras de conhecimento sobre a ciência e sua atividade, sua importância para a sociedade e as implicações do desconhecimento (ignorância) sobre o fazer científico

D19: Sim. Na disciplina instrumentação para o ensino de química III são discutidos aspectos teóricos da DC (histórico, termos e conceitos da DC, modelos de comunicação pública, aspectos da educação em museus e outros contextos da educação não formal etc) (grifo nosso).

A incorporação da DC como recurso, material de apoio ou conteúdo nas disciplinas elencadas pelos docentes abrem espaço para discussões tanto relacionadas à sociedade atual, oportunizando a inserção de temas relevantes para o contexto social dos licenciandos, ao mesmo tempo que cria a possibilidade da replicação de tais estratégias em sua prática – o que se dá como um relevante processo de reconhecimento das oportunidades de incorporação e de desenvolvimento de novas metodologias de ensino, para além daquelas previstas e descritas no currículo.

Ainda no intuito de caracterizar as práticas desses docentes quanto à DC, buscamos identificar ações dessa natureza em seus projetos de extensão ou de pesquisa.

Sobre a participação em projetos de extensão relacionados à temática de DC, 4 docentes (D3, D11, D14 e D15) afirmaram não participar ou nunca terem participado, enquanto os demais afirmaram em algum nível interagir com a temática por meio dos projetos, cujos temas, objetivos e ações são bem distintos, conforme descritos a seguir.

Dois dos projetos mencionados incluem a utilização de mídias sociais como meio de comunicação da ciência, conforme elencado pelos docentes:

D1: O projeto Passarinhando, coordenado por mim, incluiu divulgação científica em mídias sociais como uma das atividades do projeto.

D2: *Faço parte de um projeto de extensão, mas ainda não está em andamento. O projeto visa divulgar a pesquisa realizada na Unifei por meio de facebook, instagram e outras mídias. Inclui oficinas e palestras para os participantes do projeto (grifo nosso).*

As redes e mídias sociais compõem um processo contínuo de mudanças ocorridas na internet que proporciona a interação entre usuários de diferentes localidades e acabam por fomentar a possibilidade da geração de conteúdos e informações disseminadoras do conhecimento científico e tecnológico (GONÇALVES, 2012). Neste sentido, considerando a imersão da população em tais plataformas, estas se dão como oportunidade para a integração de práticas de DC, que possuem elevada potencialidade para fomentar temas e debates.

Também foram elencados projetos que previam/preveem a visitação de alunos e da comunidade aos espaços internos da UNIFEI, conforme os apontamentos a seguir:

D6: *Sim. (1) Visitas aos laboratórios didáticos de Física da Unifei voltadas para estudantes da educação básica. (2) Espaço Interciências [...].*

D8: *Sim. O Projeto PET Formação de Professores de Ciências Exatas da Unifei. Um projeto no qual os alunos dos cursos de licenciatura em Física e em Matemática atuam como mediadores do Espaço Interciências. Ou seja, os licenciandos que participam deste projeto se envolvem em processos de divulgação da ciência através de um Centro de Divulgação Científica.*

D10: *Sim, participo constantemente de projetos de extensão na linha de divulgação científica. Notadamente as atividades relacionadas ao Espaço Interciências da UNIFEI.*

D20: *Show da Química – Despertando o Interesse Científico: Realização de experimentos de química com efeitos visuais significativos que ajudavam na apresentação de tópicos científicos motivando e facilitando a transmissão da linguagem química. Aplicação de Novas Tecnologias e da Experimentação em Química como Ferramentas Mediadoras da Educação Científica de Alunos da Rede Pública de Ensino - A abertura das portas da Universidade para que alunos do Ensino Médio realizassem experimentos de química em laboratórios físico e virtual com objetivo de contribuir com divulgação e popularização da ciência, além de contribuir para o processo de ensino aprendizagem da química (grifo nosso).*

A inserção dos alunos da educação básica e da comunidade no ambiente interno da universidade proporciona a integração entre os conhecimentos construídos e as pesquisas realizadas em meio acadêmico, aproximando desta forma, a sociedade da universidade pública e do “fazer ciência”, o que contribui significativamente para a desmistificação da figura do cientista e da própria ciência.

Além de levar os alunos e a comunidade até a universidade, alguns projetos mencionados buscam a realização de ações em demais espaços (como escolas e praças), por meio de diferentes abordagens e espaços (como feiras de ciências, exposições, revista, palestras, teatro, museu e outros), conforme os apontamentos dos docentes.

D7: *Dos projetos Física na Praça e Física itinerante na escola.*

D9: *Espaço InterCiências, telescópio Itinerante, Física Interativa na Escola, Física e Matemática na Praça, diversos outros.*

D16: *Sim, já participo do PET- Conexão dos saberes. Projeto de Extensão: Feira Itinerante nas escolas públicas.*

D17: *Sim. Semeando Cientista: divulgamos ciências para motivar crianças e adolescentes à carreira de exatas. Outros projetos que colaborei: meninas empreendedoras na química, Adaptação do Laboratório Thermo-hidroelétrico da Universidade Federal de Itajubá para criação do Museu de Ciência e Tecnologia de Itajubá, Show da química, promovendo ações para o protagonismo do aluno da educação básica, Grupo QuiTrupe: química, teatro e divulgação científica. Aplicação de Novas Tecnologias e da Experimentação em Química como Ferramentas.*

D18: *Sim, já participei. Em todos, fui integrante da equipe, com maior participação até o ano de 2016.*

2013-14: Show da Química: despertando o interesse científico. Experimentos simples com efeitos visuais, apresentados na forma de peças teatrais para escolas de educação básica.

2015: Grupo QuiTrupe: química, teatro e divulgação científica. De forma similar ao Show da química; porém a formação do grupo de teatro consolidou a identidade dos eventos de divulgação científica com peças baseadas em obras literárias.

2016: A Fantástica Fábrica da Química: interface entre ciência e literatura por meio do teatro. Idem anterior.

2019-2020: Ciência Aberta. O intuito deste projeto é popularizar a ciência e a tecnologia, despertando o interesse das pessoas por essas áreas. Para isso, são realizados eventos voltados ao público adulto e ao infanto-juvenil, onde são debatidas as principais pesquisas conduzidas nas instituições regionais.

2020: Conhecendo o fazer ciência por meio de ações de divulgação científica. Este projeto tem por objetivo desenvolver e analisar ações de divulgação científica que possam promover maior aproximação de crianças e adolescentes da educação básica com a ciência e o trabalho de cientistas. O projeto será pautado nos conceitos de alfabetização científica e nos modelos dialógicos de divulgação científica.

D19: *Sim, coordenação de projetos relacionados às seguintes atividades de DC: teatro de divulgação científica, revista de divulgação científica; exposições de grupos de extensão para o público geral. (grifo nosso).*

O teatro, as feiras de ciências, as visitas a museus e centros de ciências possibilitam a inclusão de diferentes perspectivas relacionadas à aprendizagem, visto que embora a escola seja o local institucionalmente definido para tal finalidade, as experiências em demais espaços compõem um leque de informações a serem aproveitadas na construção do conhecimento e na futura prática dos docentes.

Percebe-se que, em geral, os docentes que participaram da pesquisa, embora não tenham tido experiências formativas em disciplinas em seus cursos de graduação ou pós-graduação sobre DC, atuam de forma bastante ativa em atividades dessa natureza, o que se dá como um fato construtivo, visto que isso indica o compromisso desses docentes com a comunicação pública da ciência, buscando desenvolver diferentes formas de promover a DC para o público não especializado. Neste sentido, observa-se que tais docentes buscam, cada qual em sua medida, exercer o papel de cientista na comunicação pública da ciência, a fim de proporcionar um equilíbrio entre cidadãos especializados e não especializados em ciência, “trabalhando, inclusive, a noção de democracia, igualdade e de direito universal de acesso à informação” (MANSO, 2015, p.4) – aspectos fundamentais ao considerarmos seu papel como “formador de futuros formadores”.

Também vale destacar que, ao desenvolverem projetos dessa natureza, como alguns dos mencionados neste trabalho, os docentes abrem espaços para que alunos de licenciatura possam atuar em práticas de DC e ENF, sendo, portanto, a realização desses projetos um importante espaço formativo para os licenciandos.

A participação em projetos de DC tem como contribuição para a formação de professores o reconhecimento das diferentes realidades vivenciadas nas escolas, assim como as diversas possibilidades educativas que emergem nos diferentes

cenários, e ainda, possibilita a articulação entre a teoria e a prática – resultando numa maior e mais valiosa apropriação dos conhecimentos construídos durante a formação (ANTUNES-SOUZA, et al., 2022). Ainda, além de ampliar as práticas educativas, o envolvimento em projetos e ações com temáticas relacionadas a DC proporciona a possibilidade dos próprios docentes formadores e licenciandos refletirem sobre a prática docente e os espaços nos quais ela ocorre (ALKMIM; OLIVEIRA, 2022).

Já em relação à participação em projetos de pesquisa relacionados à temática de DC, 14 dos 20 docentes afirmaram nunca ter participado. Isso indica que, embora o grupo de docentes analisado participe de forma ativa em projetos de extensão que tenham relação com a DC, esta temática não faz parte da linha de pesquisa da maioria deles.

Já os 6 demais apontaram que

D2: *Não participei, mas orientei um TCC do curso Ciências Biológicas Licenciatura que envolvia a importância da divulgação científica ao discutir as notícias da grande mídia, intitulado "As questões ambientais veiculadas em notícias da grande mídia: características e tendências".*

D8: *Sim. Orientei alguns trabalhos de Iniciação Científica com esta temática. Também orientei um trabalho de mestrado profissional com a temática da formação docente articulada com processos educativos em um Centro de Divulgação Científica.*

D10: *Sim, já participei de projeto de pesquisa que estudava um processo de parceria entre uma professora da educação básica e um centro de ciências no planejamento e execução de atividades de divulgação científica em espaços não formais.*

D15: *Eu orientei uma Iniciação Científica (IC) cujo objetivo era investigar os artigos em História da Química publicados pela revista de divulgação científica "Ciência Hoje". [...] Além desta IC, eu coorientei, em conjunto com outra professora do instituto que trabalha na linha de divulgação científica, um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O objetivo desta pesquisa foi identificar visões de alunos do Ensino Médio sobre Natureza da Ciência (NdC), antes e após a participação em um projeto extracurricular voltado para a construção teatral de uma peça de Teatro de Divulgação Científica.*

D19: *Sim. Em pesquisas voltadas a estudos de revistas de DC e de atividades de DC para o público escolar, e também sobre a DC na formação de professores.*

D20: Participei de um trabalho com o objetivo de investigar as percepções de estudantes de Licenciatura em Química sobre o show da química (grifo nosso).

As pesquisas relacionadas à DC e sua articulação com a educação em ciências vêm sendo desenvolvidas na literatura por diversos autores, e se tornam uma importante ferramenta para a compreensão das formas de disseminação do conhecimento científico, assim como das diferentes perspectivas epistemológicas do fazer ciência. Também são por meio de tais pesquisas que se busca compreender as contribuições, limites e estratégias dessa relação entre a DC e a educação escolar.

Convém ressaltar que a perspectiva relacionada à DC na formação de professores elencada pelo D19 se constitui como um importante aspecto para os cursos de licenciatura, uma vez que os currículos de formação passam por contínuas transformações, em acordo com o constante processo de globalização do mundo em que vivemos.

Por fim, com o objetivo de compreender as concepções dos docentes dos cursos de licenciatura da Unifei, questionou-se acerca de suas percepções sobre o papel da DC na educação básica. Os docentes em unanimidade reconhecem o papel e a relevância da DC no nível de ensino referente à educação básica, indicando diferentes concepções.

Dentre tais concepções pode-se destacar o favorecimento do contato com novas estratégias didáticas, apontado pelo D8:

A Divulgação Científica pode/ deve estar presente na formação dos estudantes na educação básica. Ela - de certo modo - fornece ao professor de ciências/matemática inúmeras oportunidades de realizar práticas pedagógicas que efetivamente se voltam para processos de alfabetização científica e tecnológica.

Ainda, observou-se as concepções relacionadas a promoção da motivação para que os alunos sigam carreiras científicas – apontada pelo D17: “Motivar estudantes a seguir carreiras ligada a ciências, conhecer como as coisas no mundo estão sendo feitas e pensadas”. E a aproximação dos cientistas e do meio acadêmico com a sociedade por meio da desmistificação da prática científica, apontada pelo D20:

D20: *Apesar da química e demais ciências desempenharem papel fundamental na sociedade moderna, ainda é muito comum os alunos*

questionarem: para que estudar química/ciências? Sendo assim, a divulgação científica contribui para desmistificar qualquer dúvida em relação a importância das ciências (grifo nosso).

Ressalta-se que embora reconheçam o papel e a relevância da DC para a educação básica, ainda existem dificuldades para sua utilização como recurso, estratégia ou tema para o ensino, conforme elencado pelo docente D13 que afirma:

Difícil responder. Vou me restringir à matemática. Acho fundamental e, olhando para matemática, de difícil realização. Posso estar completamente enganado, mas são raros os efetivos e qualificados divulgadores de matemática no Brasil (talvez no mundo). Conheço alguns, excelentes, que em determinado momento foram fundamentais inclusive para mim. Não tenho dúvidas que investir e trabalhar neste tema é um aspecto central no desenvolvimento da Ciência como um todo (grifo nosso).

Neste momento, é relevante ressaltar a dificuldade elencada pelo D13 em reconhecer os divulgadores da matemática no Brasil, a qual pode se relacionar com a trajetória acadêmica do docente, com sua atuação, e com o currículo do curso.

Nessa perspectiva, e a partir do exposto pelos docentes acerca de sua atuação e concepção acerca da DC, estes foram questionados se consideram que o currículo do curso do qual compõem o NDE está apto a preparar os estudantes para atuarem como divulgadores científicos e em espaços não formais de educação. As respostas foram distintas, caminhando entre: a indicação de que o que havia no PPC antes da reestruturação fornecia uma base suficiente; a isenção por motivos do não contato com a temática por meio das disciplinas lecionadas; e a indicação de que o novo currículo construído tem melhores condições de preparar os alunos em relação à temática.

Destaca-se, portanto, que a formação inicial dos docentes dos cursos de licenciatura da Unifei é majoritariamente em cursos de licenciatura, enquanto a formação continuada se divide entre temas relacionados a áreas específicas, temas relacionados a área de ensino e temas relacionados às ciências básicas (química, física, biologia e matemática). Porém, mesmo não possuindo experiências relacionadas à DC, ENF e popularização da ciência durante a formação, os docentes reconhecem a relevância da temática no âmbito da formação de professores e buscam utilizar estratégias e recursos em sua prática pedagógica com diferentes objetivos, incluindo a utilização e a produção de materiais, o reconhecimento de

aspectos da ENF, o desenvolvimento de atividades em espaços não formais e a participação em projetos de pesquisa. Ainda, os docentes formadores reconhecem o papel da DC para a educação básica, tendo concepções que abarcam sua relevância em contrastes como: o caráter democratizador da DC em relação ao conhecimento científico, a aproximação dos cientistas e do meio acadêmico com a sociedade, a promoção da motivação para que os alunos sigam carreiras científicas, o favorecimento do contato com novos recursos, e a apresentação no contexto escolar de temas científicos em foco na sociedade.

Considerando o papel da comunidade disciplinar na constituição do currículo, consideramos que o perfil dos docentes que atuaram na reestruturação dos PPC analisados pode influenciar o espaço e as estratégias pelas quais a DC e a ENF são (ou não) inseridas nos cursos de licenciatura. Antes, porém, de tecermos as discussões sobre essa questão, apresentamos a seguir os resultados das análises dos PPC pré e pós a reestruturação curricular.

5.2 Mapeamento dos PPC

Nesta etapa do trabalho discutimos a forma como aspectos da DC e da ENF foram inseridos nos PPC antes e após a reestruturação curricular. Essa análise foi feita por meio tanto de um mapeamento dos espaços em que tais questões foram explicitadas em disciplinas ou outras menções no documento, quanto por meio da identificação das estratégias mobilizadas nesses espaços para que a formação dos licenciados pudesse contemplar a DC e a ENF.

5.2.1 Espaços nos PPC para inserção da DC e ENF nos cursos

Um primeiro aspecto que analisamos nos PPC de cada curso foi o espaço destinado à DC e à ENF em cada documento. Para tal, consideramos a menção explícita a aspectos da DC e/ou ENF em disciplinas ou outras menções a essas questões no corpo do PPC (atividades e projeto propostos no curso, objetivos do curso, perfil do egresso etc), buscando verificar em linhas gerais qual o espaço destinado a essas questões nos PPC antes e após a reestruturação.

Vale ressaltar que nesta análise inicial nos atentamos apenas à explicitação (ou não) de tais aspectos em cada PPC, tais dados estão dispostos na Tabela 4 a seguir. A caracterização desses aspectos será apresentada posteriormente.

Tabela 4 - Componentes e tópicos que mencionam em sua descrição aspectos da DC e da ENF

Curso	PPC pré reestruturação			PPC pós reestruturação		
	Disciplinas	Outras menções	Total	Disciplinas	Outas menções	Total
QLI	Instrumentação para o Ensino de Química II – QLI010	Perfil do curso; perfil do egresso; projetos de extensão aprovados; infraestrutura; e Atividades Técnico-científico-culturais;	06	Instrumentação para o Ensino de Química III - QLI017	Perfil do curso; objetivos do curso; infraestrutura; estágio supervisionado; projetos de extensão.	05
FLI	Prática de ensino V – FIS562; Prática de ensino VIII – FIS862; Divulgação Científica – COM966*	Objetivos do curso; perfil do formando; estágio supervisionado.	06	Divulgação Científica – COM966	Caracterização da Instituição; projetos institucionais de formação complementar; estágio supervisionado; perfil do formando; e infraestrutura.	06
BLI	-	Perfil do curso; Perfil do egresso; atividades complementares.	03	Instrumentação para o ensino de Biologia (BLI036)	Perfil do curso; perfil do egresso; infraestrutura; formalização do estágio supervisionado; e atividades de extensão.	05
MLI	Divulgação Científica – COM966*	Atividades acadêmicas/científico/culturais.	02	-	Perfil do egresso; atividades complementares; e estágio supervisionado.	03

*A disciplina COM966, era ofertada de maneira optativa para os cursos de FLI e MLI antes da reestruturação dos PPC.

Fonte: Autores

Observa-se mediante aos dados da Tabela 4, que o espaço para a DC nos currículos sofreu ligeira alteração após a reestruturação.

O PPC do curso de QLI antes da reestruturação apresentava menção à DC em uma de suas disciplinas obrigatórias, o que se manteve após a reestruturação. A ementa, no entanto, foi alterada, evidenciando um melhor detalhamento dos conteúdos e abordagens metodologias da disciplina no que se refere à DC, são elas respectivamente:

QLI010 - Instrumentação para o Ensino de Química II: 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.” (p. 77, grifo nosso)

QLI017 – Instrumentação para o Ensino de Química III: Alfabetização científica. Histórico e conceitos da divulgação científica e da educação não formal. O ensino de ciências em espaços não formais. A divulgação científica em sala de aula. Elaboração de projetos de divulgação científica para comunidade (p. 98, grifo nosso).

Em relação à presença da DC nos demais tópicos do PPC, verificamos que ambos os documentos expõem alguns aspectos sobre a inserção da DC na formação dos licenciandos variados tópicos como, perfil do curso, perfil do egresso, objetivos do curso, projetos de extensão, conforme transcrito, respectivamente a seguir:

Perfil do curso: A licenciatura deve ter por finalidade formar profissionais que se dedicam à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, software, ou outros meios de comunicação (p. 6, grifo nosso).

Perfil do egresso: Além de atuar nas instituições de ensino, sejam elas públicas ou privadas, empresas e instituições de pesquisa, os professores de química atualmente encontram espaço como monitores de museus e centros de ciências e estão aptos a prestarem concursos que exijam curso superior (p. 13, grifo nosso).

Estágio supervisionado IV: Elaboração, execução e avaliação de projetos de caráter interdisciplinar em atividades de regência na Escola de Ensino Médio. Elaboração, execução e avaliação de atividades em espaços de educação não formal (p. 91, grifo nosso).

Projetos de extensão: Grupo de Teatro QuiTrupe; WorQui – Empresa Jr. de Química; e Diretório Acadêmico de Química (DAQUI). O Grupo de teatro QuiTrupe foi criado por alunos e professores do curso de Química Licenciatura e tem como objetivo divulgar a ciência de forma lúdica e atrativa a alunos da educação básica e à comunidade de Itajubá e região. (p. 113-114)

Esse dado evidencia que desde o início o curso vem considerando a importância da DC e da ENF na formação do licenciando de Química.

No PPC do curso de FLI apresentou três menções antes da reestruturação em disciplinas, sendo duas obrigatórias FIS562 e FIS862 e uma optativa COM966. Essa última, a Divulgação Científica, se manteve no PPC após a reestruturação e tem/teve como ementa:

“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” (p. 16).

Se nas disciplinas houve uma aparente redução do espaço da DC no curso, já em demais tópicos dos documentos, as menções passaram de três para cinco, com destaque, no novo PPC, para tópicos como:

Infraestrutura: O público publicitado no Interciências é, em sua maioria, proveniente das escolas públicas de Itajubá e de outras cidades da região. O Interciências também é aberto para visitação do público em geral, em horário específico de funcionamento, sem necessidade de agendamento prévio. Enquanto o centro de divulgação científica, o Espaço InterCiências também tem sido lócus da construção de uma série de pesquisas de Iniciação Científica e de Mestrado. (p. 92-93, grifo nosso)

Pet - Programa de Educação Tutorial: As atividades do PET contemplam alunos do curso de licenciatura em física, que, no programa, desenvolvem atividades de ensino, pesquisa e extensão, fundamentalmente ocorridas no ambiente formativo do Espaço Interciências da UNIFEI, centro de ciências interativo que também funciona como espaço de formação de professores de física e matemática na UNIFEI. (p. 9, grifo nosso)

No curso de BLI antes da reestruturação não havia menção a aspectos da DC em disciplinas, o que não se manteve, visto que após a reestruturação

uma das disciplinas obrigatórias passa a abranger tal temática (BLI036), tendo como ementa:

Avaliação e Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Biologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio para o Ensino de Biologia. Livros Didáticos e o PNLD/PNLEM. Contextualização. Temas controversos. Projetos temáticos (p. 96, grifo nosso).

Já nos demais tópicos as menções passaram de três para cinco, como destaque para trechos como:

Perfil do curso: O curso noturno de graduação em Ciências Biológicas da UNIFEI, modalidade licenciatura, tem como foco principal o exercício do magistério de Ciências e Biologia na Educação Básica, no ensino superior e em atividades correlatas à docência relativas ao ensino formal e não formal. (p. 9)

Formalização do estágio supervisionado: Participação em ações de extensão que estejam diretamente ligadas ao oferecimento de atividades educativas para a Educação Básica, tais como projetos de monitoria, reforço escolar, cursinhos assistenciais, museus e centros de ciências, desde que autorizados pelo colegiado do curso; (p.52)

Por fim, no PPC do curso de MLI havia uma disciplina optativa com a temática de DC (COM966), a qual foi retirada após a reestruturação. Porém, nos demais tópicos dos documentos as menções passaram de uma para três, com destaque para trechos como:

Estágio supervisionado: Deve-se destacar ainda a importância da Extensão Universitária em práticas que visam mitigar os efeitos causados pela desigualdade social. [...] Além disso, a participação em atividades de extensão que aproximam a Ciência e a Sociedade pode ser um fator positivo contra a evasão escolar e um atrativo para jovens ingressarem no Ensino Superior (p. 45, grifo nosso).

Ressalta-se novamente que as buscas por menções não se limitaram somente a DC, mas também a aspectos correlatos como popularização da ciência, desenvolvimento de atividades em espaços não formais, dentre outros.

Desta forma, observa-se de maneira geral que a reestruturação dos PPC dos quatro cursos de licenciatura trouxe alterações no espaço destinado à DC e à ENF. No que se refere à oferta de disciplinas que abordam esses aspectos houve uma redução nos cursos de FLI e MLI, manteve-se na QLI e foi inserida na BLI. Já nos demais tópicos dos PPC que descrevem o perfil, os objetivos e

as propostas formativas dos cursos, verificamos que em todos eles houve aumento nas menções às questões da DC e da ENF, sobretudo no que se refere à realização de projetos e atividades pelo discente envolvendo essa abordagem.

Neste sentido, destaca-se que o crescimento de ações e atividades relacionadas aos projetos de extensão com abordagens de DC observado nos PPC após a reestruturação, está diretamente relacionado às orientações curriculares que conduziram a reestruturação dos currículos: a Diretriz Curricular para os Cursos de Licenciatura, publicada em 2019 (BRASIL, 2019); e a Norma para curricularização da extensão nos cursos de graduação da Unifei – Norma 2.0.02 (UNIFEI, 2020). Tais normas orientam que pelo menos 10% da carga horária dos cursos de licenciatura seja composta por atividades de extensão, sejam estas desenvolvidas em projetos ou articuladas a disciplinas.

5.2.2 Estratégias para inserção da DC e da ENF nos PPC

Após conhecer em linhas gerais “onde” as questões relacionadas à DC e à ENF estavam presentes nos PPC, buscamos compreender as estratégias mobilizadas pelos cursos para tão inserção, evidenciando em alguma medida como e porque a DC se faz presente na formação desses licenciandos. Dessas análises emergiram as seguintes estratégias citadas nos PPC para a inserção da DC e ENF na formação dos licenciandos: abordagem de aspectos conceituais e técnicos da DC e da ENF; elaboração de materiais e/ou atividades de DC e de ENF; uso da DC na prática de ensino.

a) Abordagem de aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF

A abordagem de aspectos conceituais (fundamentos teóricos, terminologias, histórico etc.) e técnicos (estratégias de linguagem, tipos de recursos e materiais, procedimentos para produção e apresentação etc.) da DC e da ENF foi identificada em algumas disciplinas descritas nos PPC analisados, tanto antes quanto após a reestruturação.

O curso de FLI apresentou antes e após a reestruturação a disciplina optativa COM996 – *Divulgação Científica* que apresenta a ementa o “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” (p. 16, grifo nosso). Essa ementa evidencia que o foco principal da disciplina é a abordagem de aspectos conceituais e técnicos da DC, em um possível entendimento de que a prática da comunicação pública da ciência e da educação não formal em seus mais variados veículos envolve conceitos, características e procedimentos específicos, diferentes em muitos aspectos da comunicação que ocorre entre os pares.

Tal presença se faz relevante ao pensarmos na responsabilidade do cientista/docente na democratização do conhecimento, uma vez que a comunicação científica se restringe a transferência de informações relacionadas à ciência entre um público especializado e familiarizado com os temas tratados e que possui uma percepção nítida da ciência como uma atividade cumulativa, enquanto a divulgação científica abre a comunicação científica especificamente ao público que não possui formação técnica, necessita de um maior esforço para compreender termos e conceitos, e tem a percepção de que a ciência progride por meio de saltos ou *insights* (BUENO, 2010).

Vale lembrar que o PPC da MLI também apresentou antes da reestruturação a referida disciplina, sendo, porém, excluída da grade curricular após a reestruturação.

O currículo do curso de QLI antes da reestruturação apresentava em seu PPC a disciplina *QLI010 - Instrumentação para o Ensino de Química II*, com a ementa:

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.” (p. 77, grifo nosso)

Percebe-se que nela propõe-se o “estudo” de atividades realizadas em espaços não formais, o que sugere a abordagem de aspectos conceituais e procedimentais dessa prática educativa. Após a reestruturação, o PPC de QLI dá mais ênfase aos aspectos conceituais DC na disciplina *QLI017 – Instrumentação para o Ensino de Química III*, que tem como ementa:

Alfabetização científica. Histórico e conceitos da divulgação científica e da educação não formal. O ensino de ciências em

espaços não formais. A divulgação científica em sala de aula. Elaboração de projetos de divulgação científica para comunidade (p. 98, grifo nosso).

Nesta nova ementa, observa-se de forma mais explícita a inserção de aspectos conceituais que fundamentam a DC e ENF. O tema “alfabetização científica” aparece nessa outra versão, indicando a abordagem de um referencial teórico bastante adotado na área de educação em ciências para fundamentar práticas tanto da educação formal quanto não formal.

A DC é descrita em pesquisas como a de Bueno (2010), Xavier e Gonçalves (2014), e a de Magalhães et al. (2017) como uma ferramenta que contribui para a inserção das pessoas em debates relacionados a ciência e a tecnologia, que impactam diretamente seu modo de vida; dessa forma, tem-se a DC como promotora da alfabetização científica, uma vez que esta, trata-se da iniciação a uma educação científica que possibilita aos cidadãos condições para questionar e debater tais temas – sempre se atentando aos contrastes do público como idade, nível de formação escolar, assim como suas experiências pessoais.

Aqui destacamos que o contato com temas e a possibilidade de sobre eles opinar, são princípios básicos de qualquer sociedade democrática, sendo a alfabetização científica construída por meio de estratégias e recursos da DC um meio para tal – visto que seu público é especialmente àquele com menos condições de acesso e para o qual as informações mais tardam chegar.

Também se percebe nessa ementa a busca por uma compreensão das relações a educação formal e não formal, seja discutindo-se “o ensino de ciências em espaços não formais” ou “a divulgação científica em sala de aula”. Entende-se que a compreensão dessas relações, suas limitações e contribuições passam pela apropriação dos conceitos e procedimentos específicos da DC e da ENF, de tal forma que, a partir dela, o futuro professor possa adotar tais recursos e práticas de maneira mais fundamentada e reflexiva.

Cientes de que não existe uma situação melhor ou pior para o ensino e a aprendizagem, destacamos o papel da escola como um espaço institucional, que prevê uma série de conteúdos e conceitos a serem trabalhados, sendo estes, organizados de maneira histórica com o objetivo ensinar aos alunos

conhecimentos e habilidades (GHON, 2006; CASCAIS, TERÁN, 2014). Enquanto o papel da educação não formal se dá por meio da possibilidade de se utilizar diferentes espaços e extrair destes, oportunidades para o desenvolvimento da aprendizagem, ao mesmo tempo que a interação dos estudantes com o mundo é estimulada – seja em espaços como museus, centros de ciências, parques, zoológicos, dentre outros (SILVA, CARNEIRO, 2006; CARDOSO, 2007; SILVA, 2014).

Outra questão a se considerar mediante a ementa da disciplina é a linguagem da ENF que apresenta características como a utilização de recursos para além dos textuais (como vídeos, peças teatrais, infográficos, mídias sociais, etc) e a priorização pelo emprego de palavras e termos acessíveis e que fazem parte do contexto dos cidadãos.

Tal linguagem promove na educação escolar uma reflexão de como a ciência é apresentada à população (CORREIA et al., 2022) que é sua principal mantenedora, e ainda, cria condições para que os cidadãos compreendam a ciência como uma atividade humana sujeita a erros e falhas, e que não se constrói mediante a genialidade de seus atores (BUENO, 2010), e sim mediante ao trabalho coletivo e sob toda uma estrutura.

O currículo do curso de BLI não apresentou menção à abordagem de aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF em disciplinas obrigatórias ou optativas antes ou após a reestruturação, indicando que, no novo PPC, essa abordagem mais teórica acerca da DC não é contemplada formalmente na grade curricular do curso.

Nesse sentido, mesmo que as práticas de DC e ENF façam parte da formação do licenciando por meio outras estratégias não disciplinares, essa prática pode estar carente de um entendimento conceitual mais sólido sobre as características da DC e da ENF, sobretudo no que ela se diferencia da comunicação acadêmica entre os pares e nas relações (limites e contribuições) com o contexto escolar.

Correia et al. (2022) que discorrem sobre a necessidade de se refletir sobre como a ciência é apresentada à população, assim como acerca da

necessidade da ampliação de tais discussões a diferentes públicos – que não aquele inserido no meio acadêmico. Desta forma, o contato com aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF é capaz de ampliar o escopo técnico dos licenciandos, a partir de uma perspectiva construída com base na responsabilidade de democratizar o conhecimento, bem como apresentar aos estudantes diferentes recursos para um contínuo aprendizado de e sobre ciência.

O contato com aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF favorece uma reflexão sobre a prática docente e sobre a bagagem de conhecimentos construídos durante a formação, provendo um equilíbrio entre o conhecimento técnico e pedagógico – dando aos licenciandos embasamento para criarem articulações que enriqueçam os processos de ensino e aprendizagem, ao mesmo passo que os conteúdos programáticos são cumpridos.

O envolvimento durante a formação com aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF observado nos currículos e mencionado em pesquisas como a de Rossi et al. (2011) se faz necessário e enriquecedor para os licenciandos por tornar possível a orientação de práticas pedagógicas, a detecção de falta de oportunidades para jovens em risco social, e o estímulo pela curiosidade relacionada à cultura científica. Ainda, é capaz de promover o enriquecimento cultural dos licenciandos, a correlação entre teoria e prática e a compensação da carência dos recursos e abordagens tradicionais.

b) Elaboração de materiais e/ou atividades de DC e de ENF

Outra estratégia de formação relacionada à DC e à ENF é a elaboração de matérias e/ou atividades dessa natureza, sendo observada nos PPC dos quatro cursos de licenciatura. Tal estratégia é proposta antes e após a reestruturação sobretudo por meio dos projetos e atividades de extensão, embora em alguns cursos também seja proposta em disciplina ou no estágio supervisionado.

O curso de QLI, após a reestruturação do seu PPC, descreve a disciplina *QLI017*, cuja ementa propõe de forma bastante explícita a “*Elaboração de projetos de divulgação científica para comunidade*” (p. 98), evidenciado de forma

clara a elaboração de atividades de ENF como uma estratégia formativa no contexto da disciplina, assim como no estágio supervisionado:

Estágio IV: Elaboração, execução e avaliação de projetos de caráter interdisciplinar em atividades de regência na Escola de Ensino Médio. Elaboração, execução e avaliação de atividades em espaços de educação não formal (p. 91, grifo nosso).

A elaboração de projetos e ações para a comunidade evidenciada no documento, é discutida em pesquisas como a de Rossi et al. (2011) como uma forma de proporcionar aos envolvidos o desenvolvimento de habilidades como o trabalho em equipe e exposição de ideias, e aos cidadãos, novas oportunidades de aprendizagem de forma agradável.

Com relação aos projetos de extensão, descreve-se nos PPC da QLI antes e após a reestruturação o projeto *QuiTrupe*, no qual os discentes têm a possibilidade de criar e encenar peças de teatro de divulgação científica. O grupo Quitrupe, segundo o documento analisado, foi

criado por alunos e professores do curso de Química Licenciatura e tem como objetivo divulgar a ciência de forma lúdica e atrativa a alunos da educação básica e à comunidade de Itajubá e região. O grupo produz e encena peças de teatro científico, as quais são inspiradas em obras literárias e acompanhadas de experimentos químicos. O QuiTrupe possui uma sala própria no Bloco D2 para realizar ensaios e reuniões. (p. 114, grifo nosso)

Ao analisar o papel do teatro científico na formação dos licenciandos, também observado no PPC do curso de QLI, Souza Júnior et al. (2013, p. 6) apontam que o envolvimento em tal atividade promove a construção de “habilidades e competências que incidem diretamente sobre a atuação docente como: liderança, postura de voz, desinibição, autocontrole, domínio de ambientes, atitudes positivas em relação às aulas experimentais e melhora na relação interpessoal”.

No curso de FLI não se observou de forma explícita a estratégia elaboração de material/atividade de DC em disciplina. Embora o curso proponha a disciplina optativa *COM996 – Divulgação Científica*, tanto antes quanto após a reestruturação, sua ementa não descreve de forma clara a produção de materiais ou atividades dessa natureza pelos discentes.

Com relação aos projetos de extensão, vale destacar o *PET – Formação de Professores em Ciências Exatas*¹, mencionado nos PPC da FLI e MLI antes e após a reestruturação do PPC como um projeto no qual, dentre outras ações, os licenciandos produzem atividades de DC e de ENF para o público geral e público escolar:

O projeto PET – Formação de Professores em Ciências Exatas está sendo desenvolvido na UNIFEI desde 2010 com o objetivo de aprofundar o processo de integração dos cursos de Licenciatura em Física e em Matemática da universidade e, sobretudo, envolver os licenciandos em processos qualificados de ensino, pesquisa e extensão. Os Petianos realizam atividades de divulgação do conhecimento científico de Física e Matemática para o público das escolas de Ensino Fundamental e Médio da região de atuação da UNIFEI, bem como para o público em geral, contribuindo para integrar a escola à comunidade e o conhecimento científico à cultura [...] (p. 48, grifo nosso).

O envolvimento em atividades como o PET proporciona aos licenciandos condições para refletirem acerca das dificuldades e possibilidades das comunidades, ao mesmo tempo em que refletem sobre suas próprias metodologias, suas formas de atuação e sua formação social (PASCHOAL, et al., 2018).

Essas práticas formativas extensionistas se fazem presentes no currículo destes cursos especialmente pela existência do Espaço Interciências², descrito no PPC da FLI após a reestruturação como um local onde

estão dispostos experimentos e jogos relacionados a conteúdos de Física e Matemática, que têm um modo de despertar a curiosidade dos visitantes e contribuem para uma aprendizagem lúdica de conteúdos científicos. O público publicitado no Interciências é, em sua maioria, proveniente das escolas públicas de Itajubá e de outras cidades da região. O Interciências também é aberto para visitação do público em geral, em horário específico de funcionamento, sem necessidade de agendamento prévio. Enquanto o centro de divulgação científica, o Espaço InterCiências também tem sido lócus da construção de uma série de pesquisas de Iniciação Científica e de Mestrado (p. 92-93, grifo nosso).

¹ <https://prg.unifei.edu.br/pet/>

² Espaço da UNIFEI – Campus Itajubá, criado em 2011. É um Centro de Ciências interativo e aberto ao público, que tem como objetivo ensinar conteúdos de Física e Matemática de forma lúdica e extrovertida. Site: <http://www.espacointerciencias.com.br/>.

A formação docente articulada a espaços como museus e centros de ciências desperta nos licenciandos a indagação de novos saberes sob uma perspectiva motivadora (CARDOSO 2017), e proporciona um aumento na construção do conhecimento científico e das habilidades de comunicação.

O ensino, a pesquisa e a extensão proporcionados pela existência de tais espaços se relacionam com a universidade no sentido de possibilitar o desenvolvimento de ações para além do espaço institucionalizado, fazendo com que os licenciandos tenham contato e compreendam a relevância de ações de DC para a comunidade (SILVA; CARNEIRO, 2006), ainda, é relevante destacar que a importância da existência de tais espaços também se faz presente no incentivo ao desenvolvimento de ações de DC que partem da própria universidade, como as observadas nos documentos analisados.

O curso de BLI apresentou a estratégia relacionada a elaboração de materiais e/ou atividades de DC e de ENF antes e após a reestruturação por meio dos projetos de extensão. Como exemplo, podemos mencionar os projetos como *Biologia de Portas Abertas* e *Biodiversidade Urbana*, descritos após a reestruturação:

Biologia de Portas Abertas. Modalidade de Extensão: Projeto
Descrição: A proposta envolve a recepção de visitantes nos laboratórios da BLI, ao longo do semestre e em um evento no segundo período com duração de um dia. Os estudantes do curso Ciências Biológicas Licenciatura apresentam nas dependências do curso: atividades experimentais; resultados de pesquisas de TCC e IC; atividades e propostas do PIBID; atividades desenvolvidas nas disciplinas extensionistas (minicursos, palestras, jogos, oficinas), dentre outros. A carga horária do projeto é variável conforme o número de visitas ao longo do ano, com no mínimo 8h dedicadas à realização do evento. (p.55, grifo nosso)

Biodiversidade Urbana Modalidade de Extensão: Projeto
Descrição: Esse projeto se destina a um amplo público-alvo, incluindo desde estudantes do ensino básico a membros da comunidade, e propõe o envolvimento do público com a prática da observação e monitoramento de componentes da biodiversidade nas proximidades do Campus, Avenida BPS, Parque Municipal e outras áreas urbanas e periurbanas. Em sua forma presencial incluirá atividades periódicas. (p. 55-56, grifo nosso)

De maneira geral, observa-se que a reestruturação dos PPC nas quatro licenciaturas manteve as atividades a serem desenvolvidas em projetos de extensão, considerando-os como relevantes para a formação e desenvolvimento profissional dos licenciandos. Assim, os projetos elencados nos PPC dos cursos QLI, BLI, FLI e MLI que contam com elaboração de atividades de DC por meio, por exemplo, da apresentação dos espaços da universidade e de experimentos científicos ao público por meio da mediação de alunos em laboratórios e no Espaço Interciências são capazes de promover a motivação, desenvolver a capacidade de interação, de questionamento e estabelecer de maneira natural a confiança para atuação como docentes (ROSSI et al., 2011).

Já nas disciplinas e no contexto do estágio supervisionado a estratégia de produção e atividades de DC foi identificada no PPC do curso de QLI, por meio da interação do conteúdo com espaços de educação não formal.

A articulação de atividades relativas ensino de biologia, física, química e matemática na universidade como um espaço não formal ressalta a potencialidade da educação promovida para além do espaço escolar – capaz de possibilitar reflexões acerca do mundo que nos cerca, assim como das relações sociais (GOHN, 2006), necessárias para se conviver em uma sociedade democrática e participativa. Ademais, a articulação dos espaços não formais de educação com os conteúdos das áreas se relaciona com estratégias de ensino que possuem a DC como temática e objetivo centrais, apontando para um possível diálogo acerca da DC como instrumento ou tema a ser abordado na futura prática docente dos licenciandos.

Lima e Giordan (2017) destacam diferentes propósitos atribuídos à DC, como o levantamento de concepções, a promoção de debates, contextualização história e outros – o que na formação dos licenciandos se dá como uma oportunidade de desenvolvimento de novas estratégias para a apropriação de materiais já existentes e assim como a autonomia para o desenvolvimento de novos materiais pautados na utilização de recursos audiovisuais, textuais, dentre outros.

Assim, a produção de diferentes formas de divulgação científica por meio de materiais e atividades observadas nos tópicos elencados nos PPC, se dá

como um importante meio para que os licenciandos possam ter contato e compreender como distintos materiais e atividades podem ser articulados ao processo de ensino e aprendizagem na prática de ensino, conforme discutimos no tópico a seguir.

c) Uso da DC na prática de ensino

A estratégia de formação envolvendo **o uso da DC na prática de ensino** emergiu do reconhecimento da articulação de aspectos relacionados à comunicação pública da ciência com conceitos específicos das áreas que, mesmo que não elencadas diretamente, ocorrem na universidade.

O PPC do curso de FLI apresentou tal articulação antes da reestruturação na disciplina obrigatória *FIS562 – Prática de Ensino V*, que descreve em sua ementa: “*O estudo do eletromagnetismo na Educação Básica: Livros Didáticos, Física e Arte e Divulgação Científica*” (p. 12, grifo nosso), ainda foi possível identificar no referido PPC a disciplina: *FIS862 – Prática de ensino de Física VIII: Atividades didáticas de Física em ambientes formais e não-formais* (p. 14, grifo nosso).

Ressalta-se que após a reestruturação as disciplinas mencionadas não foram identificadas. Além das disciplinas, o PPC do curso de FLI apresenta o uso da DC como prática de ensino por meio do estágio supervisionado antes e após a reestruturação, indicando a possibilidade do desenvolvimento de atividades fora do espaço escolar:

Observação, acompanhamento e desenvolvimento de atividades vinculadas ao ensino de Física em diferentes níveis de ensino. Elaboração de planos de ensino. Documentos oficiais. Visitas orientadas (p. 12, grifo nosso).

O PPC do curso de QLI apresentava antes da reestruturação como disciplina obrigatória a *QLI010 - Instrumentação para o Ensino de Química II*, a qual apresenta em sua ementa a descrição: “[...] A divulgação científica e a educação química” (p. 77, grifo nosso), evidenciando a necessidade de se compreender essa relação entre a DC e suas possibilidades na prática de ensino. Após a reestruturação manteve a *QLI017 - Instrumentação para o Ensino de Química III* com parte da ementa: A divulgação científica em sala de aula. (p.

98, grifo nosso), deixando ainda mais explícita essa possibilidade de articulação da DC com ensino formal.

Reconhecemos ainda a articulação da DC na prática de ensino no PPC do curso de BLI, por meio da disciplina *BLI036 – Instrumentação para o ensino de biologia*, que é articulada ao projeto de extensão “*Biologia de portas abertas*” já descrito e trata da “*Avaliação e Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Biologia* (p. 96, grifo nosso).

O curso de MLI por sua vez, indica assim como o curso de FLI as possibilidades de realização de práticas no Espaço Inteciências antes e após a reestruturação, não deixando claro o uso da DC na prática de ensino em demais disciplinas e tópicos do documento.

A abordagem da DC relacionada aos conteúdos específicos das áreas de física, biologia e à educação em química observadas nos PPC são capazes de proporcionar aos licenciandos a integração de diferentes áreas, enfatizando uma perspectiva interdisciplinar, capaz de fomentar debates e discussões que contribuem tanto para sua aprendizagem quanto para sua posterior prática – uma vez que no momento da aprendizagem, diferentes estratégias podem ser abordadas e posteriormente utilizadas como norteadoras mediante às necessidades dos objetivos de ensino estabelecidos.

Conforme Berk et al (2017), os materiais e atividades de DC e de ENF chegam nos ambientes escolar e universitário como um complemento aos materiais usualmente empregados (sejam estes, apostilas ou livros didáticos) e se dão como um auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, estimulando a capacidade de pesquisa e o reconhecimento das diferentes fontes de informação existentes.

A apropriação de materiais e atividades em atividades de ensino, ampliam o embasamento teórico tratado no conteúdo programado no currículo, diversificando os recursos tradicionais, em especial as apostilas e livros didáticos, oferecendo maiores possibilidades de debates e discussões que sejam capazes de inserir os estudantes em diferentes contextos de aprendizagem ao mesmo tempo que promovem a motivação destes.

É relevante destacar que o uso da DC na prática de ensino não viola nenhuma diretriz curricular, assim como nenhuma norma interna da universidade. Tal ação, mesmo que não descrita diretamente nos documentos norteadores tendem a uma formação docente que questiona o senso comum e engessado da prática científica (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 1993) como uma atividade assertiva, e que só pode ser desenvolvida por pessoas do sexo masculino e pertencentes a classes sociais dominantes.

Resende e Klautau-Guimarães (2011) ressaltam as contribuições uso da DC na prática de ensino ao utilizarem a mesma como estratégia para o ensino de conceitos básicos de genética, destacando que a estratégia colaborou para o entendimento dos estudantes e atuou como um instrumento motivador para o desencadeamento de novas discussões para além do tema proposto, proporcionando uma aprendizagem mais participativa.

Ainda, o uso da DC na prática de ensino, seja em disciplinas, atividades de extensão ou estágio supervisionado é capaz de integrar a produção científica e a sala de aula, como apontado pela pesquisa de Costa e Particarrari (2020), de maneira que os estudantes construam relações entre tais aspectos e sejam capazes reconhecer em diferentes contextos as possibilidades de intervenção, a partir de ações desenvolvidas no âmbito de sua formação – compreendendo que assim como a ciência, os processos de ensino e aprendizagem também podem ser repensados e adaptados para um melhor e mais rico aproveitamento.

Nessa perspectiva, reconhece-se que a DC é contemplada na formação de professores da Unifei, mesmo que em ações ou atividades para além das elencadas de maneira direta nos PPC, uma vez que a prática pedagógica não se limita somente ao documento, mas abrange também a realidade e as necessidades formativas. Desta forma, buscamos investigar as influências para a inserção de tais aspectos nos currículos, como será discutido adiante.

5.3 Influências para inserção da DC nos currículos

Após o mapeamento dos tópicos referentes à DC, popularização da ciência e educação em espaços não formais nos PPC dos cursos de licenciatura da Unifei, o reconhecimento da formação, atuação e percepções daqueles

responsáveis pela estruturação dos currículos, buscou-se reconhecer os fatores influentes para a inserção (ou não) de tal temática no momento da reestruturação destes. Essa etapa da pesquisa foi realizada por meio de um grupo focal com os coordenadores dos quatro cursos (ciências biológicas, física, química e matemática) que também compõem os respectivos NDE.

A reestruturação dos PPC dos cursos de licenciatura da Unifei se pautou essencialmente pela nova Diretriz Curricular para os Cursos de Licenciatura, publicada em 2019 (BRASIL, 2019) e pela Norma para curricularização da extensão nos cursos de graduação da Unifei – Norma 2.0.02 (UNIFEI, 2020). Considerando tal fato, tem-se inicialmente que as orientações definidas pelas diretrizes curriculares são um fator primordial de influência na seleção dos componentes curriculares e das ações desenvolvidas nos cursos de licenciatura da Unifei.

Contudo, cientes de que antes e após a reestruturação os PPC dos cursos contemplaram menções à aspectos da DC, cada qual com suas estratégias e limitações, observou-se que no que se refere à definição dos componentes curriculares (obrigatórios ou optativos) e das demais atividades e ações indicadas nos currículos dos cursos os principais fatores influentes para a inserção (ou não) da temática, sendo eles: **i) diretrizes curriculares, ii) carga horária, iii) disponibilidade de docentes com experiência na área, e iv) existência de espaços físicos e projetos de extensão.**

Inicialmente, resgatando o exposto por Silva (2006), concordamos com o autor quando este expõe que o currículo é o resultado de uma seleção de um amplo escopo de saberes. Porém, é necessário ressaltar que em diversas vezes tal seleção se pauta não somente por decisões puramente pedagógicas ou burocráticas, mas sim, por um equilíbrio entre ambas. Ao mesmo passo que as orientações estipuladas por diretrizes e normas direcionam o conjunto de saberes necessários aos futuros docentes, estas acabam muitas vezes limitando as escolhas pautadas pelas reais necessidades da prática docente e da formação de professores. Em contrapartida, as necessidades pedagógicas podem se tornar demasiadamente amplas, visto que estas são distintas – em

acordo com os diferentes contextos vivenciados por instituições de ensino e pelos cursos de licenciatura das diferentes áreas.

As diretrizes curriculares para os cursos de formação de professores, determinam em amplo sentido, as orientações para o estabelecimento de conhecimentos, ações e estratégias a serem trabalhadas com os licenciandos – de maneira que estes possam obter uma sólida e suficiente formação para sua atuação docente. Neste sentido, tais diretrizes compõem o primeiro fator a ser considerado nas discussões referentes ao currículo, como exposto pelo coordenador C4:

Então essa é uma dificuldade, porque às vezes, lá no NDE, por exemplo, na discussão da resolução nova de 2019, as vezes uma coisa que as professoras da educação achavam um problema, eu não achava. Aí eu lia aquela resolução e eu falava assim... Mas onde vocês estão falando que é um problema, não parece que é porque está escrito aqui ó... fazer isso, isso e isso. Mas assim, eu sempre respeitei o que elas dizem porque elas estudaram, tem formação nisso né? Então assim, fazer um PPC, primeiro que respeitar essa resolução já foi motivo de digamos assim... calorosas discussões [...]

Observa-se mediante a afirmação que tais diretrizes e orientações nem sempre consideram as diferentes realidades vivenciadas nos diversos espaços formativos e acabam por se tornar limitantes, durante a estruturação dos currículos – gerando debates e divergências entre os docentes formadores sobre o que consideram relevante e prioritário para a formação dos licenciandos.

A afirmação supracitada coloca de forma explícita que a diferença de formação entre o licenciado e o bacharel se dão essencialmente na compreensão de aspectos pedagógicos identificados nas diretrizes curriculares e nos permite ainda reconhecer que tanto a formação quanto a atuação dos docentes possuem influências no momento de estruturação do currículo de formação de professores. Ainda, apesar dos diferentes níveis e áreas de formação dos professores formadores, observa-se que as diretrizes curriculares acabam engessando as possibilidades de inserção de diferentes temáticas e estratégias determinando desta forma, que o docente seja formado a partir de uma perspectiva já definida e pouco explorada, em comparação com as intensas transformações vivenciadas pela sociedade nos últimos anos.

Ademais, como apontado pelos coordenadores no grupo focal, tem-se que os componentes curriculares são distribuídos mediante a disponibilidade da carga horária definida para o curso e além disso, mediante aos conhecimentos considerados como imprescindíveis para a formação dos profissionais, estabelecidos pelas diretrizes. Tal constatação pôde ser evidenciada na fala do coordenador C1 que apontou que

[...] mas antes de ser um curso de licenciatura, é um curso de física, então primeiro ele tem que ter toda a física e no lugar que sobrar a gente coloca o “resto” [...] Então vamos mexer primeiro com as físicas, fazer caber tudo. Depois que a gente colocar tudo o que a física... que a gente acha que o curso precisa, aí o espaço que sobrar, vai ter outros conhecimentos, outras disciplinas.

Desta forma, pontuamos novamente a limitação imposta pelas diretrizes que, por diversas vezes, não consideram as distintas necessidades e realidades formativas, uma vez que são construídas por um sucinto grupo de pessoas que, não conseguem sozinhas abarcar tais necessidades. Ainda é relevante considerar que tais diretrizes acabam gerando em certos momentos, contrastes entre aquilo que se julga necessário e aquilo que ocorre na prática, ocasionando em divergências, conforme destacado pelo coordenador C3,

[...] e organizamos a nossa estrutura que já atendia a resolução em termos de quantidade de carga horária, nos blocos né, que estavam definidos, só que assim, na minha análise, essa é uma análise minha enquanto uma pessoa que pensa a formação de professores, aqui na Unifei nenhum dos cursos conseguiu atender o que está escrito naquela resolução, né porque pra atender o que está naquela resolução nós precisaríamos retomar a própria concepção de formação de professores que nós temos aqui, que vai formar um especialista em biologia, um especialista em física, um em química e um em matemática. Quando eu olho para aquela resolução, eu vejo que aquela formação que se pede ali é uma formação mais no sentido da transversalidade, um professor que consiga dar aula de química, de física e biologia é, um professor que navegue aí por essa transversalidade do currículo das ciências da natureza, principalmente né.

A afirmação colocada pelo coordenador, nos remete à questão elencada por Block e Rausch (2014, p. 250), que consideram que no momento da formação “o futuro professor vai construindo sua identidade profissional, que sofre influências diversas, permitindo uma constante resignificação do que é ser professor para cada professor”. Essa resignificação constitui portanto, um

contínuo processo de construção de concepções a partir da subjetividade e das expectativas de cada indivíduo e conseqüentemente de cada licenciando e docente, o que se dá como uma oportunidade para o desenvolvimento de diferentes debates – que por sua vez, serão influenciados não só pelo conhecimento técnico, mas também pelas experiências prévias e aspirações dos indivíduos; sendo a universidade um espaço propício a tal objetivo, uma vez que esta deve constituir um espaço no qual os alunos possam constituir suas carreiras, em função de seus interesses e do papel que consideram desenvolver na sociedade (PAULA, 2005).

Ainda em relação às influências referentes à identidade profissional do docente, estas se fazem presentes também, em acordo com o grupo de professores responsáveis pela definição (dentro das diretrizes) dos conteúdos e ações do currículo, conforme elencado pelo coordenador C2:

[...] eu fiz uma autoanálise: qual que é a minha participação em termos de porcentagem de carga horária relativo ao todo? E é muito pequena, meu papel ali pra formação dos estudantes e em toda trajetória que ele vai ter, depende muito mais de vários outros professores de outras áreas e disciplinas e aí quando a gente avalia quem participou da elaboração desse documento, a participação desse grupo majoritário é extremamente reduzida, a gente teve dificuldade pra conseguir um programa, falando basicamente ementa, conteúdo programático e referências da sua disciplina, uma coisa simples que às vezes a pessoa só pegou e copiou, colou o que já estava pronto e não teve nenhuma reflexão quanto a isso, não estou falando nem na participação de fato nesses grupos. Então é um grupo grande, em termos de professores de áreas, mas que efetivamente participaram do projeto é muito reduzido. E as decisões são tomadas por esse grupo pequeno, mas ele pode tomar uma decisão dos campos e das áreas que são da sua formação, da sua área de conhecimento.

A afirmação colocada conduz à discussão de que em certa medida, o currículo acaba se tornando um espaço de disputa de território, ou “de conflito entre matérias em relação a *status* [...]” (GOODSON, 2018, p. 138), que busca concretizar os objetivos estabelecidos por um pequeno grupo de docentes. Desta forma, as perspectivas pessoais influentes nas discussões relativas aos conteúdos e ações contemplam diferentes discursos e consideram os valores sociais, culturais e epistemológicos dos docentes formadores, proporcionando diferentes pontos de vista - não só para os licenciandos, como também para os próprios docentes formadores (SILVA; GADELHA, 2012).

Reconhecendo que as orientações dadas mediante as diretrizes e normas foram considerados nesse processo de reestruturação dos PPC e dando agora destaque para a Norma 2.0 02, relativa à curricularização da extensão, observam-se que as atividades e projetos de extensão descritos nos PPC dos quatro cursos e mencionados pelos docentes componentes dos NDE nos questionários compõem as ações formativas dos estudantes e se dão como um meio de formação complementar aos componentes curriculares (disciplinas) e ao estágio supervisionado - ou seja, à parte mais técnica dos cursos.

Nesse sentido pode-se reconhecer que a articulação entre a DC e as áreas de conhecimento são evidenciadas nas ações de tais projetos, de forma a proporcionar aos alunos o contato com a utilização e a produção de materiais, e a articulação dos conceitos com espaços de educação não formal e o desenvolvimento de atividades em tais espaços.

Ressalta-se que como apontado no grupo focal pelos coordenadores dos cursos, a definição dos projetos de extensão e de suas ações é realizada em conjunto com a Pró-reitoria de Extensão (PROEX) da Unifei, portanto, os projetos são distribuídos sob diferentes perspectivas. Os coordenadores afirmaram ainda, que nem todos os projetos disponíveis na universidade têm caráter de DC, mas alguns deles, mesmo que nesta condição, preveem ações relacionadas. Dessa maneira, foi possível reconhecer que a escolha conduzida pelo debate do que é possível ou não de ser realizado como um projeto de extensão, se pauta essencialmente no que os cursos e a universidade têm condições de oferecer.

Por essa perspectiva observou-se que a existência de projetos institucionais, e de ações desenvolvidas em espaços físicos na universidade, assim como a possibilidade de atuação dos licenciandos nestes como ação complementar aos componentes curriculares, também se dão fatores influentes na inserção de aspectos da DC no currículo, como elencado pelos coordenadores C1, C4, C3 e C2, respectivamente:

[...] no caso da física, a DC é uma parte das atividades de extensão que foram colocadas no PPC pela mesma razão de todas as outras: a existência do espaço interciências. Se não houvesse previamente um centro de ciências que o curso pode utilizar sem restrições, essas atividades não estariam lá.

Mas aí a gente começou a ver o que nós no instituto temos e o que podemos fazer para que aquilo vire extensão [...] Então a gente viu assim, o PET tem uma pegada de extensão, o PIBID também [...] esse projeto de monitorias, pros alunos darem monitorias gratuitamente seja online ou presencial, e aí no nosso PPC nós elencamos alguns projetos que os alunos podem fazer, então pode fazer A, B, C e D, e que têm relação com sua formação como professor, mas você também fique à vontade pra fazer quaisquer outros projetos de extensão registrado na PROEX.

[...] são algumas disciplinas que nós fizemos questão de incluir, mas nós ainda não sabemos sobre a operacionalização disso. Eu cito aqui por exemplo a prática de ensino interdisciplinar que tem uma carga horária de extensão muito antes do surgimento dessa norma, mas pra registrar isso, pra isso aparecer no histórico do estudante é que ainda está em definição.

Acho que não tenho nada acrescentar, é o mesmo que já foi mencionado pelos colegas. Nós temos disciplinas, e tem esse roll de atividades da PROEX que os alunos podem fazer, justamente porque não temos como dar conta de suprir tudo isso.

Cientes da relevância do envolvimento de alunos de cursos de graduação (em especial os da licenciatura) em projetos de extensão, reconhecemos que tal envolvimento incentiva os licenciandos a reconhecerem e levarem para sua prática estratégias e conhecimentos construídos durante tal contato, como a possibilidade de aproveitamento de diferentes espaços e contextos para os processos de ensino e aprendizagem.

É relevante destacar que cada qual em sua medida, os professores componentes do NDE dos quatro cursos de licenciatura indicaram a participação em projetos de extensão com aspectos relacionados à temática de DC, o que nos leva a conclusão de que a universidade e os quatro cursos de licenciatura priorizam o desenvolvimento das habilidades dos licenciandos para além do conhecimento técnico específico (em química, física, biologia e matemática) e do pedagógico, através do desenvolvimento de ações para além dos componentes curriculares obrigatórios ou optativos.

Ainda, o incentivo à participação em atividades de extensão e a disponibilidade de infraestrutura para o desenvolvimento de atividades não formais de ensino, estimulam e encorajam os licenciandos que por meio do contato com tais possibilidades, têm a oportunidade de construir debates e

pensar em novas articulações que possibilitem uma educação científica com base nos preceitos da democratização do conhecimento científico e tecnológico.

Neste sentido, os projetos e atividades de extensão auxiliam os estudantes a identificarem e diferenciarem o conhecimento científico construído durante a formação e o conhecimento científico pedagogicamente mediado (LOPES; MACEDO, 2011), tornando possível o reconhecimento da DC como um meio para tal propósito, ao mesmo tempo que a intermediação entre as diretrizes e a realidade é favorecida – mediante ao desenvolvimento de habilidades de comunicação e de autonomia para modificar e incrementar estratégias que há muito são enraizadas e carregadas entre as gerações.

A existência dos projetos de extensão observada nos PPC que possuem em seu escopo de atividades estratégias e materiais de DC, auxilia ainda na construção de condições para que os licenciandos possam contribuir para com a democratização do conhecimento, tornando possível a alfabetização científica daqueles que são atingidos pelas ações de divulgação previstas nos projetos. Conforme elencado por Bueno (2010), por meio da alfabetização científica, os cidadãos são inseridos em debates capazes de promover impactos em suas vidas, portanto, as ações de extensão observadas colocam a sociedade em contato direto com o meio científico-acadêmico existente na universidade, aproximando o fazer ciência daqueles principais responsáveis por se financiamento, ao mesmo tempo que estimula a população a conhecer, questionar e no futuro, optar por uma carreira científica.

Neste sentido, admite-se que a articulação da DC com a alfabetização científica observada não só nos projetos de extensão mas também em alguns dos componentes curriculares, se dá como um meio de inserir os estudantes e os cidadãos em um contexto do qual sua realidade muitas vezes se faz distante, uma vez que o emprego de termos técnicos dificulta a compreensão e pode promover o desinteresse do público em relação aos temas, e nem toda a população tem oportunidades para se inserir neste meio – mediante ao ingresso em instituições de ensino e pesquisa.

Seguindo essa perspectiva, o reconhecimento da DC como promotora da alfabetização científica (também elencada pelos docentes D2, D8 e D9 ao

discorrerem sobre o papel da DC) se dá como uma oportunidade para expandir a articulação das áreas e proporcionar aos estudantes e a sociedade, conhecimentos e capacidades para realizar pesquisa, argumentar, discutir e exercer seus direitos como cidadãos (MAGALHÃES, et al. 2017), na participação dos resultados das produções tecnológicas e científicas que impactam de forma direta em sua vivência política, econômica, cultural e social.

De forma análoga, pode-se indicar que os projetos de pesquisa indicados pelos docentes dos NDE dos cursos de licenciatura inserem os licenciandos no âmbito teórico de pesquisa e publicação de resultados, ao mesmo tempo que estimula a cooperação científica por meio da apresentação e de debates acerca do emprego dos mais variados métodos científicos e dos resultados obtidos - o que se torna uma oportunidade para a inserção daqueles que nunca tiveram contato com a temática de DC em componentes curriculares, projetos de extensão ou demais atividades, em uma perspectiva de democratização do conhecimento.

Agora, partindo para a inserção da DC como componente curricular (disciplinas), tem-se que assim como para os projetos de extensão, a definição das disciplinas a serem ofertadas nos quatro cursos de licenciatura da universidade se pauta pela existência e disponibilidade de docentes especializados na área de DC e/ou educação em espaços não formais em lecionar as disciplinas em determinado semestre - ou seja, novamente por aquilo que os docentes, o curso e a universidade têm condições de oferecer.

Aqui, dialogamos com o exposto por Bahia e Paim (2010), uma vez que atualmente as instituições de formação docente em grande parte não respondem às urgências dos professores em formação e da prática docente, uma vez que ao seguirem minimamente as descrições estabelecidas nas diretrizes, acabam gerando lacunas, como a divergência entre como e quem pode ou está disposto a assumir determinadas responsabilidades pedagógicas – como indicado pelo coordenador C4:

[...] mas ai vocês sabem que esbarra naquele problema da carga didática, então, quem que vai dar? É a primeira pergunta que eles fazem... Você quer? E você quer? Entendeu... Então aí acaba, a gente tendo que confrontar com essas coisas. É isso...

A realidade vivenciada mediante tal fala do coordenador (e reforçada pelos demais no grupo focal) pode ser justificada pelo pouco contato dos docentes com a temática de DC durante algum nível de sua formação (visto que ao analisarmos a Tabela 3 é possível observar que apenas 4 dos 20 docentes cursaram a graduação em modalidade licenciatura, e ainda, apenas 2 dos 20 tiveram contato com a temática). Percebe-se que os conhecimentos e experiências dos formadores em determinadas áreas, neste caso a DC, são fatores importantes na determinação do currículo a ser construído em cada curso.

Para exemplificar tal informação, pode-se elencar a disciplina COM996 – *Divulgação Científica* observada no PPC do curso de MLI antes da reestruturação e no PPC do curso de FLI antes e após. Segundo afirmação dos coordenadores a disciplina foi retirada da grade curricular do novo PPC do curso de MLI devido a indisponibilidade de um(a) docente para lecionar a mesma, e ainda, conforme o coordenador C4:

[...] e também que nós fizemos uma varredura nas optativas e muitas delas estavam lá, mas não foram ofertadas e não existem mais. Mas nada impede da gente colocar de novo sabe, é que era uma lista muito antiga e com coisas de professores que nem na unifei estão mais, então como o prof que sempre lecionava não está mais, ela foi tirada.

No caso do curso de FLI, mesmo estando presente no PPC do curso após a reestruturação, a disciplina não é ofertada regularmente, conforme indicado pelo coordenador do curso (C1), que apontou a oferta da mesma somente

[...] quando tem um professor que fale “esse semestre eu quero”, né, porque como optativa o professor tem liberdade para ofertar ou não.

O coordenador indicou ainda que a última oferta da disciplina mencionada foi

Em 2019, antes da pandemia. E ela ia ser ofertada no próximo semestre mas a [nome] me salvou e nós vamos incluir os alunos na disciplina da química... ou seja, vai ser ofertada pros nossos alunos uma disciplina optativa de DC porque por coincidência tem uma professora com formação na área que vai oferecer uma disciplina que vai ser aberta para todos os cursos.

Ademais, no caso do curso de QLI a informação supracitada é novamente confirmada pela fala colocada pelo coordenador do curso (C2), quando este afirma que a existência de uma disciplina com a temática se dá essencialmente pela existência de uma docente com especialidade na área, conforme segue:

A QLI tem uma disciplina, que já existia antes dessa nova grade e é reflexo de ter uma docente que trabalha com a temática. Mas se não existisse, não sei se espontaneamente ela ia aparecer, provavelmente não... E junto da disciplina, o IFQ com outros docentes têm atividades de extensão voltadas a DC e que mesmo que não apareçam nominadas nos PPC, elas têm sido ofertadas com esse objetivo, então é um componente curricular pra complementar ali né... agora com a curricularização da extensão, isso vai aparecer com mais frequência, mas existem modalidades, em especial a disciplina está lá, ouso até dizer que existem cursos de QLI que não tem uma disciplina dessa natureza porque não tem docentes que trabalham com isso.

A afirmação elencada pelo docente acerca da ausência de disciplinas relacionadas a DC em demais cursos de licenciatura em química nos leva ao exposto por Carvalho e Gil-Perez (1993) que a formação docente deve ser capaz de indagar a concepção docente comum, por meio de questionamentos acerca de uma visão sólida do trabalho científico. Sendo assim, em acordo com os autores percebemos a inserção da DC na forma de componente curricular observada nos cursos de licenciatura da Unifei como uma maneira de questionamento da uma percepção instaurada de que o professor não é cientista e portanto não tem responsabilidade com a comunicação pública da ciência – barreira que há muito vem sendo firmada não somente na concepção da sociedade como na dos próprios cientistas e pesquisadores, se configurando como um motivo de afastamento de interação entre as partes.

Também é importante reconhecer que a utilização da DC e da educação em espaços não formais como estratégia de ensino nas disciplinas elencadas nos PPC que não possuem tal finalidade ou conteúdo programado, se dá por escolha dos(as) docentes que mediante a seu interesse e mesmo tendo um conteúdo programático a ser seguido podem e conseguem desenvolver estratégias e meios diversos para atingir os propósitos de ensino estabelecidos pelas diretrizes curriculares.

Neste sentido, retomamos o indicado pelos docentes componentes do NDE ao afirmarem que incluem a DC e aspectos correlatos nas disciplinas lecionadas, por meio de diferentes contrastes como aspectos teóricos, utilização e confecção de recursos materiais (como revistas, TDC, etc), desenvolvimento de atividades como exposições e feiras de ciências tanto em espaços formais, quanto não formais.

A inserção de aspectos de DC nas demais disciplinas, ou seja, a utilização da DC na prática como um componente curricular perpassa, portanto, o envolvimento de questões políticas, sociais e econômicas no currículo de formação de professores, uma vez que a articulação entre os temas é capaz de promover reflexões acerca das próprias ações dos licenciandos e do caminho que estes desejam seguir em sua futura prática docente (LUZ; GESSER, 2006). Nessa perspectiva, observa-se que a prática docente na universidade se pauta não somente pelas diretrizes curriculares estabelecidas pelos órgãos superiores, mas também pelas urgências relacionadas a como e por que ensinar (MOREIRA, 2021), considerando desta forma, as diferentes realidades e necessidades dos licenciandos e das escolas para as quais estes são preparados para atuar.

Por outro lado, as impossibilidades compulsórias por questões de carga horária e outras questões burocráticas se dão como fatores limitantes para uma maior inclusão da DC nos componentes curriculares ou mesmo como atividade ou tema a ser trabalhado nos demais componentes (em termos de ações). Como exemplo, pode-se indicar as limitações existentes nos estágios supervisionados que em sua totalidade são desenvolvidos em ambientes formais de educação, ou seja na escola.

Reconhecendo as potencialidades da educação em espaços não formais e as contribuições para o processo de aprendizagem dos licenciandos e o posterior processo de ensino conduzido por estes, os coordenadores foram questionados acerca do desenvolvimento de ações dos estágios em demais espaços - que não a escola. Desta forma, foi possível reconhecer mediante suas falas que os requisitos exigidos pela universidade e pelas diretrizes curriculares (exigências burocráticas) impossibilitam a articulação do estágio com demais

espaços, que não as atividades desenvolvidas no interior da universidade - conforme elencado pelos coordenadores:

Sem o convênio não pode ter, então por isso o estágio está todo na escola pq a gente já fez essa discussão sobre isso e gostaríamos muito que outras atividades de atuação em ensino pudessem ser acrescidas no regulamento de estágio

Tipo assim, não posso falar muito pq não leciono estágio e não sou da área de educação, mas percebia no NDE que alguns professores gostavam, apoiavam, e outros falavam que não. Mas assim, quando falavam que não, pareciam vir mais justificativas burocráticas do que pedagógicas e formativas, como “não, mas quem vai assinar o termo? Quem vai ter convênio, se acontecer algo no museu quem vai se responsabilizar?”, então assim, obstáculos burocráticos. Basicamente isso...

E é importante destacar que nós não temos autonomia pra escolher como fazer o estágio, nós temos um regulamento, que é um anexo da norma de graduação. Ou seja, ele tem que tramitar: câmara de graduação e cepead. Então eu como prof de estágio não tenho liberdade pra escolher como e o que fazer no estágio, pq se não está previsto no regulamento, eu não posso fazer, entende?

Em face do exposto pelos coordenadores, reconhecemos o estágio supervisionado da Unifei como uma ação que tem como finalidade a preparação técnica dos licenciandos para atuarem como docentes em espaços institucionalizados, regulamentados por leis e organizados de maneira histórica (GOHN, 2006). Contudo, considerando as características pedagógicas explicitadas nos PPC analisados e elencadas pelos docentes do NDE, percebe-se uma lacuna presente na concepção docente que apesar de estimular os licenciandos a buscarem alternativas para sua prática pedagógica, não abre tanto espaço para que isso seja efetivamente realizado durante a formação.

Ressalta-se que neste momento não nos cabe indicar tal situação como “melhor ou pior” para a formação dos licenciandos, mas sim destacar que a vivência e a troca de experiências entre os licenciandos e demais profissionais em ambientes não formais (CASCAIS; TERÁN, 2014) também são relevantes para a formação docente e essencialmente para o reconhecimento da prática científica como uma ação humana que pode e deve ser compartilhada - especialmente com aqueles que por alguma razão pensem que não são aptos ou merecedores.

Desta forma, reconhecendo os aspectos influentes para a inserção da DC nos currículos e as limitações que abarcam tal ação, estabelecemos uma perspectiva que abrange diferentes concepções, mas que nos conduzem a compreensão de que: são inúmeros os fatores determinantes para a inserção de aspectos nos currículos de formação de professores de ciências e matemática; a DC é considerada como um aspecto relevante para a formação de professores nos cursos de licenciatura da Unifei; as possibilidades pedagógicas são limitadas ao que pode ser feito na universidade; e a experiência e atuação docente se manifestam em ações além das descritas nas diretrizes e nos documentos oficiais (PPC).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rápida e massiva circulação de informações na sociedade em que vivemos atualmente acabam muitas vezes resultando em uma baixa qualidade de tais informações, tornando possível a proliferação de inverdades. Tais inverdades, especialmente no que se refere aos processos e resultados científicos acabam por induzir a população à desconfiança em relação à ciência e aos próprios cientistas, acarretando em perdas irreversíveis para os contextos social, político e econômico.

Nesse sentido, a DC se dá como o principal meio de comunicação pública da ciência que busca superar tal cenário através da divulgação de informações seguras e confiáveis, em uma linguagem acessível, por meio de diferentes meios e recursos como vídeos, posts em mídias sociais, rádio, histórias em quadrinhos, TDC, revistas, dentre outros. Ainda, além da apresentação de informações seguras à população, a DC se dá como promotora da alfabetização científica, por meio da qual os cidadãos de uma sociedade democrática são capazes de compreender processos e resultados científicos e a partir disso se inserir em debates sobre questões que impactam diretamente seu modo de vida, como vacinas, agroquímicos, alimentos transgênicos, medicamentos e outros.

Nessa perspectiva, a DC pode ser compreendida como um instrumento promotor da democratização do conhecimento que em diversos cenários é restrito e disseminado apenas entre pares, ou seja, aqueles que compreendem

termos técnicos, métodos e processos científicos. Tal democratização do conhecimento se faz necessária uma vez que os resultados alcançados pela ciência têm influência direta nas relações políticas, nas relações sociais e econômicas, como pode ser vivenciado pela pandemia da COVID-19 iniciada em 2020 e pelo desenvolvimento de vacinas contra o vírus em 2021.

Ao ser inserida no contexto escolar, a DC se torna um instrumento capaz de incrementar as práticas pedagógicas há muito conhecidas e perpetuadas, por meio da inserção de uma perspectiva relativa à democratização do conhecimento que abrange o papel do professor para além da sala de aula e dos muros da escola. Dessa forma, ela pode ser utilizada como uma estratégia, um tema ou até mesmo como um recurso de apoio ao processo de ensino e aprendizagem que garante ao docente uma alternativa que normalmente foge ao estilo tradicional de ensino.

Como estratégia de ensino destaca-se o papel da DC relacionada ao desenvolvimento de atividades em espaços não formais de educação como museus e centros de ciências, nos quais a aprendizagem se dá pela troca de vivências e experiências. Como tema, destacamos o papel da DC de aproximação da ciência com o público e a desmistificação da prática científica e dos próprios cientistas que na maioria das vezes são compreendidos respectivamente como uma atividade para a classe dominante economicamente e para pessoas do sexo masculino. Já como um recurso, destaca-se os materiais de DC (como revistas, TDC, histórias em quadrinhos, vídeos e outros) utilizados para complementar as informações e temas descritos em livros e apostilas didáticas - usualmente utilizadas por docentes.

Compreendendo as potencialidades da DC tanto para a comunicação com a sociedade quanto para o processo de ensino e aprendizagem, levante-se a questão do trabalho do professor que vem exigindo cada vez mais habilidade, em razão dos constantes avanços da sociedade moderna. Neste sentido, o docente necessita estar preparado para trabalhar com novas articulações a todo momento, a fim de que seu trabalho contemple não só a formação técnica de seus alunos, como também a formação pessoal, relacionada ao convívio em sociedade.

Adentrando tal questão, nos deparamos com os currículos de formação de professores, em especial de ciências e matemática que vêm passando por adaptações ao longo dos anos, inclusive com o auxílio de investigações teóricas compartilhadas entre os pesquisadores da área. O currículo de formação docente pode ser compreendido como uma seleção de conteúdos e ações a serem desenvolvidas durante os cursos, que perpassa questões sociais, políticas, econômicas e culturais, assim como as subjetividades relacionadas às inclinações daqueles responsáveis por sua estruturação.

Nesse contexto, a Universidade Federal de Itajubá, por meio do processo de reestruturação dos currículos dos cursos de licenciatura - especialmente em razão das novas diretrizes curriculares e da norma para curricularização da extensão - pôde avaliar a estrutura dos cursos de licenciatura em ciências biológicas, química, física e matemática, realizando as alterações necessárias, por meio do auxílio do NDE de cada um dos cursos.

Tal processo permitiu, portanto, a investigação do espaço e das estratégias destinadas à DC e aos aspectos relacionados à popularização da ciência e à educação em espaços não formais em cada um dos PPC dos quatro cursos de licenciatura nesse processo de reestruturação, bem como o perfil docentes que atuaram nessa reestruturação e as algumas influências desse processo. Pode-se observar que antes e após a reestruturação os PPC dos quatro cursos contemplaram aspectos relacionados à DC, cada qual com suas estratégias e limitações.

Observou-se nos PPC dos quatro cursos antes e após a reestruturação que as ações e estratégias relacionadas à DC são consideradas como relevantes para a formação dos licenciandos, e são trabalhadas por meio da inserção de aspectos relacionados à temática em componentes curriculares, no estágio supervisionado, e em projetos de pesquisa e extensão – cada qual com seus objetivos e dentro das possibilidades dos currículos de cada curso.

Com relação às estratégias para inserção da temática nos currículos, foi possível identificar a abordagem de aspectos conceituais e técnicos da DC e ENF, a elaboração de materiais ou atividades de DC e ENF, e o uso da DC na prática de ensino. Tais estratégias são articuladas mediante às possibilidades

pedagógicas de cada um dos cursos, como a existência de espaços físicos, de projetos de extensão e pesquisa, disponibilidade de docentes e espaço no currículo.

Além do mapeamento dos PPC, foi analisado o perfil – por meio de concepções e experiências prévias – dos docentes formadores sobre o papel da DC na formação de professores de ciências e matemática. Como resultado, obteve-se que a minoria dos docentes teve contato com a temática durante algum nível de formação, mas de maneira contrária, grande parte possui experiência com ela em sua atuação docente - especialmente pela participação em projetos de extensão e, em alguns casos, também com pesquisa. Tal fato se dá como relevante por indicar o compromisso social dos docentes para com a comunicação pública da ciência e a formação dos licenciandos sob a perspectiva de uma educação democrática e libertadora.

Em relação às concepções, os docentes compreendem a relevância da DC para a educação básica e conseqüentemente para a formação docente, atribuindo à temática a relevância relacionada a democratização do conhecimento, a aproximação dos cientistas e da ciência da sociedade, a promoção do incentivo às inúmeras carreiras científicas e o favorecimento do contato com novas estratégias e recursos de ensino e aprendizagem.

É relevante ressaltar que foi mencionada uma dificuldade em reconhecer divulgadores de ciência brasileiros, o que sugere que mesmo tendo noção do que se trata a DC, alguns docentes formadores não possuem bagagem teórica suficiente para integrar a temática a sua prática docente - embora alguns deles o façam - o que se justifica pela ausência de contato com a temática durante algum nível de sua formação.

Por fim, analisou-se por meio de um grupo focal com os coordenadores dos cursos, os fatores influentes para a inserção, ou não, de aspectos da DC nesse processo de reestruturação dos currículos.

Por meio de um cruzamento entre os dados (análises dos PPC, questionário com o NDE e grupo focal com os coordenadores) pôde-se reconhecer que em um primeiro momento o fator de maior influência na

estruturação dos currículos dos cursos de licenciatura da universidade são as diretrizes curriculares que determinam questões como os conteúdos e atividades necessários para a formação docente. Nesse contexto, e cientes que as diretrizes curriculares não mencionam explicitamente a DC como uma habilidade a ser desenvolvida pelos futuros docentes, foi possível reconhecer que diretrizes curriculares ao apontarem direcionamentos aos docentes para a estruturação dos currículos acabam limitando as escolhas pedagógicas dos cursos, uma vez que nem sempre consideram as diferentes realidades vivenciadas pelas universidades.

O segundo fator de maior influência, e que se relaciona diretamente com o primeiro, é a carga horária dos cursos - que é definida em relação à prioridade dada a temas e conhecimentos a serem trabalhados com os licenciandos. Observou-se que tal limitação de carga horária carrega consigo uma perspectiva mais técnica do que pedagógica, uma vez que os componentes curriculares específicos das áreas (química, física, biologia e matemática) são inicialmente priorizados nas discussões do corpo docente, a fim de que as diretrizes sejam seguidas.

O terceiro fator influente e talvez que tenha maior implicância direta no currículo é a disponibilidade de docentes com formação e experiência na área e que estejam aptos (em termos de condições físicas, emocionais e de disponibilidade horária) para assumir componentes curriculares e demais atividades que possuam relação com a DC. Tal fato justifica a pouca oferta de componentes curriculares e a baixa frequência de oferta dos componentes existentes, uma vez que novamente em atendimento às diretrizes curriculares, os componentes específicos são priorizados pelos docentes formadores.

Um último fator, é que justifica a inserção de componentes curriculares, atividades de extensão e o desenvolvimento de atividades em espaços não formais, mesmo que não descritos especificamente nos PPC é a existência de espaços físicos aptos ao recebimento de visitantes (como o espaço Interciências e os laboratórios didáticos), assim como a existência de projetos de extensão que contemplam ações relacionadas à popularização do conhecimento e à integração dos licenciandos com ambientes não formais de educação.

Por fim, de maneira geral, observou-se que o corpo docente apesar de possuir vontades pedagógicas que se expandem à DC e a demais áreas, é limitado por questões relativas às diretrizes curriculares e pelo que a universidade e os cursos têm condições de oferecer, abrangendo questões financeiras, burocráticas, estrutura física e até aspirações individuais que entram em divergência.

Espera-se que com essa pesquisa seja promovida uma reflexão acerca da relevância da comunicação pública da ciência e do papel do professor neste cenário, assim como a promoção de um entendimento mais sólido dos fatores influentes na definição dos currículos dos cursos de licenciatura em ciências e matemática da Unifei. Ainda, como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se uma investigação mais aprofundada do processo de debate para construção dos PPC dos cursos de licenciatura, assim como uma minuciosa análise das diretrizes curriculares e dos fatores que estas consideram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA-MENDES, M. F.; SILVA, G. V.; PEREIRA, G. R.; MENDONÇA, L. G.; SILVA, L. N.. A implementação do Curso de Especialização em Educação e Divulgação Científica do IFRJ/ campus Avançado Mesquita na Baixada Fluminense/RJ. In.: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017.

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/listaresultados.htm. Acesso em 08 dez. 2021.

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2022. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/>. Acesso em 08 dez. 2021.

ALKMIM, G. M. A Divulgação Científica e a Educação Não Formal em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em química, física, ciências biológicas e matemática. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Itajubá, 2020. 106 p. <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2247/1/Disserta%20202129.pdf>

ALKMIM, G. M.; OLIVEIRA, J. R. S. de. Perspectivas para a inserção de aspectos da divulgação científica e da educação não formal na formação de professores de ciências. In.: Educação em Ciências e Matemática: Processos formativos e educativos em foco / João Ricardo Neves da Silva, Eliane Matesco Cristóvão, Mariana Feiteiro Cavalari (Organizadores). Curitiba: **CRV**, 2022.

ALMEIDA, C.; BRITO, F.; FERREIRA, J. R.; MASSARANI, L.; LUÍSA, A. (Organizadores). Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência : UFRJ.FCC. Casa da Ciência; Fiocruz. Museu da Vida, 2015.

ALMEIDA, S. A. de; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das Crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educ. Pesqui.** 40 (4). Dez 2014. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022014041219>.

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103. 2013.

ANTUNES-SOUZA, T.; CAMARGO, A. M.; SILVA, A. R. J.; PEREIRA, B. R. B.; OLIVEIRA, N. F.; GOUW, A. M. S. Divulgação científica e formação de professores: possibilidades extensionistas na pandemia de covid-19. **PROMETEICA - Revista de Filosofia y Ciencias** – ISSN: 1852-9488 – nº 24 – 2022.

BAHIA, C. de B.; PAIM, A. V. F. Currículo e formação de professores em exercício: Revisitando tempos, espaços e sujeitos. **Espaço do currículo**, v. 3,

n. 1. P. 337-347. 2010. Disponível em:
<<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/2993/1/9096-11189-1-PB.pdf>> Acesso em 30 de setembro de 2021.

BARROS, F. C. O.; JOROSKY, N. H. Práticas pedagógicas e formação de professores: Vivências humanizadoras em sala. In: **Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**, 12., 26 a 29 de outubro de 2015, Curitiba. Anais. Curitiba – PR, 2015. P. 3469-3489. ISBN 2176-1396. Disponível em:
<https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17732_7727.pdf>. Acesso em: 03 de maio de 2021.

BERK, A.; BORIM, D.; CAMPANINI, B.; ROCHA, M. Divulgação Científica e Crise Hídrica: Um estudo de caso de textos da ciência hoje das crianças. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Anais.

BERTOLDO, R. R.; GIORDAN, M. A Divulgação Científica como um produto da Indústria Cultural. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

BLOCK, O.; RAUSCH, R. B. Saberes Docentes: Dialogando com Tardif, Pimenta e Freire. UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ., Londrina, v. 15, n. 3, p. 249-254, Out. 2014.

BRASIL. **Ministério da Educação, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei número 9394**. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. Resolução CNE/CO Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de professores. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de abril de 2020, Seção 1, pp. 46-49. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 13 de outubro de 2021.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: Aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp. p. 1-12, Londrina, 2010.

CAMPANINI, B. D.; ROCHA, M. B. O uso do teatro na formação de professores para trabalhar questões científicas. In.: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019.

CARDOSO, V. C. Reflexões sobre a divulgação da Matemática em exposições e museus científicos. **Revista de artes e humanidades contemporâneas**, n. 16, maio-out. 2017. Disponível em:
<<http://www.revistacontemporaneos.com.br/wp-content/uploads/2017/07/artigo-reflexoes-1.pdf>>. Acesso em 09 set. 2020.

CARVALHO, A. M. P. de e GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de Ciências: tendências e inovações. Coleção Questões da nossa época, v. 28. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, M. T. dos S.; GONZAGA, A. M. A divulgação científica no município de Paratins: o caso dos professores em formação continuada no MAEC. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1280-1.pdf . Acesso em 20, fev. 2022.

CASCAIS, M. das G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em Tela**, v. 7, n. 2, 2014.

CASTELFRANCHI, Y. porque comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In.: MASSARANI, L. Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana. Rio de Janeiro: Fiocruz/CDC/Museu da Vida, 2010. 112 p.

CASTELFRANCHI, Y. porque comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In.: MASSARANI, L. Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana. Rio de Janeiro: Fiocruz/CDC/Museu da Vida, 2010. 112 p.

COELHO, G. R.; BRENDA, V. de C.; BROTTTO, T. R. de A. Atividades em um centro de ciências: Motivos estabelecidos por educadores, suas concepções e articulações com a escola. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 525-538, abr./jun. 2016..

CONCEIÇÃO, V. A. S.; CHAGAS, A. M. O pesquisador e a divulgação científica em contexto de cibercultura e inteligência artificial. **Acta Sci. Educ.**, v. 42, e52879, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/52879-Texto%20do%20artigo-751375207618-1-10-20200901.pdf>. Acesso em 15 de fev, 2023.

CORREIA, A. C. V; SIQUEIRA, C. C. de; SALGADO, S. C. M; COSTA, W. G. de C. Radioactive: Analysis of the potential of the film as a material for Scientific Dissemination. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e0311224995, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.24995. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24995>>. Acesso em: 27 may. 2022.

COSTA, B. C. A.; ROTTA, J. C. G.; CAIXETA, J. E. Alquimia em Hogwarts: A Magia e o Ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 42, n.2, p. 121-128. São Paulo – SP. Maio 2020.

COSTA, W. M.; PERTICARRARI, A. A contribuição do texto de divulgação científica no processo de ensino e aprendizagem dos ciclos biogeoquímicos. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2. p. 922-243. 2020.

DAMASIO, F.; MACIEL, R. R.; CIDADE, K. F.; RECCO, J. T.; RODRIGUES, A. A. Luau Astronômico: a formação inicial de professores como divulgadores científicos em ambientes não formais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 711-721, 2014.

DAPIEVE, D. F. da S. A divulgação científica na formação inicial de professores de química. 125 p. 2016. *Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.*

DIAS, R. E.; LOPES, A. C. Sentidos da prática nas políticas de currículos para a formação de professores. **Currículo sem Fronteiras**, v.9, n.2, pp.79-99, Jul/Dez 2009.

DICKMAN, A. G.; HOSOUME, Y.; VERTCHENKO, L.; ALVES, H. F.; ROCHA, E. M. de M.; FERREIRA, J. R. F. O Circo da Física: Um espaço para formação inicial do professor. In.: Atas do **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**. Campinas, SP – 5 a 9 de dezembro de 2011.

DOS ANJOS, C. C.; GHEDIN, E.; FLORES, A. S. Concepções sobre espaços não formais de ensino e divulgação científica de professores na feira de ciências em Boa Vista, Roraima. In.: Atas do X ENPEC, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 18 jan. 2022.

FELÍCIO, H. M. S.; SILVA, C. M. R. Currículo e formação de professores: uma visão integrada da construção do conhecimento profissional. **Diálogo Educacional**, v. 17, n. 51, p. 147-166. Curitiba. 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/84049138.pdf>> Acesso em 30 de setembro de 2021.

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação científica na formação inicial de professores de química. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.43-67, setembro 2012 ISSN 1982-153.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, no 79, Agosto/2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FrdCtqfp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 21 out. 2021.

FERREIRA, A. V.; SIRINO, M. B.; MOTA, P. F. Para além da significação ‘formal’, ‘não formal’ e ‘informal’ na educação brasileira. **Interfaces Científicas**. Aracaju. v.8, n.3. p. 584 – 596. Publicação Contínua - 2020

GODIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: Desafios Metodológicos. *Paidéia*, 2003, 12(24), p. 149-161.

GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOMES, V. B. Divulgação científica na Formação inicial de professores de Química. **Dissertação de Mestrado profissional em educação em Ciências**. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12030/1/2012_VerennaBarbosaGomes.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2021.

GONÇALVES, M. Contribuições das mídias sociais digitais na divulgação científica. In.: PINHEIRO, L. V. R.; OLIVEIRA, E. da C. P. Múltiplas facetas da comunicação e divulgação científicas. IBICT, Brasília – 2012.

GONZAGA, Leandra C.; VILAS-BOAS, Adlane. A Divulgação Científica, o Ensino e a Licenciatura. **Revista Espiral** – Papiro, ano 11 - Nº.43 / jul-ago-set 2010.

GOODSON, I. F. Currículo: teoria e história. **Editora Vozes**, Petrópolis, RJ. 2018.

_____. A construção social do currículo. **Educa. Currículo**. Universidade de Lisboa. 1997

_____. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 35, maio/ago. 2007

JACOBUCCI, F. C. D. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em Extensão**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>>. Acesso em: 26 maio. 2022.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, e2932. 2017.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Revista ensaio**, v. 19, e2932, Belo Horizonte – MG. 2017.

LOIOLA, L.; ZANCUL, M. de S.; BIZERRIL, M. X. A. Uso de textos de divulgação científica no desenvolvimento de temas de Educação em Saúde na Educação de Jovens e Adultos (EJA). In.: Atas do **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. Teorias de Currículo. **Cortez Editora**. São Paulo. 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária LTDA. 1986.

LUZ, G.; GESSER, V. O currículo da formação inicial de professores: O compromisso com a formação de um professor-pesquisador. **Contrapontos**, v. 6, n. 3, p. 413-422 – Itajaí. 2006

MAGALHÃES, Cíntia; DA SILVA, Evanilda; GONÇALVES, Carolina. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 5, n. 9, p. 14-28, abr. 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em:

<<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/44>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

MANSO, B. L. C. A comunicação pública da ciência à luz da ciência aberta: Repensando o cidadão como sujeito informacional. In: XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB) ISSN 2177-3688. Disponível em:

<http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/viewFile/3093/1122>. Acesso em 15, fev. 2022.

MASSARANI, L. José Reis: reflexões sobre e divulgação científica. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018. 236 p.

MORI, R. C.; KASSEBOEHMER, A. C. Estratégias para a Inserção de Museus de Ciências no Estágio Supervisionado em Ensino de Química. **Quim. Nova**, Vol. 42, No. 7, 803-811, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. Ijuí: **Ed. Unijui**, 2007.

MOREIRA, A. F. Currículo e gestão: propondo uma parceria. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 21, n. 80, p. 547-562, jul./set. 2013.

MOREIRA, A. F. Formação de professores e currículo: questões em debate. Ensaio: Avaliação Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 29, n. 110, p. 35-50, jan./mar. 2021.

MOREIRA, I. 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, UFRJ, 2002.

NASCIMENTO, T. G. Definições de divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. Ensaio. **Ciência em Tela**, v. 1, nº 2. 2008.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção de divulgação científica na área de educação em ciência: referenciais teóricos e principais temáticas. *Investigação em Ensino de Ciências*, v.15, n.1, p.97-120, 2010.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: Um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, ano XXII, nº 74, Abril/2001, p. 27-42.

OLIVEIRA, B. R. M.; COMIOTTO, T.; ROCHA, C. E.; CEOLA, D.; VELLOSO, I. J.; SONNENHOHL, M. E. Momento Químico: reflexões sobre um jornal de divulgação científica no âmbito de um curso de licenciatura em química. In.: Atas do XI ENEPC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 18 jan., 2022.

PASCHOAL, N. L. S.; SILVGA, M. J. V.; BATISTA, J. F.; CUNHA, K. L.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. As contribuições do Programa de Educação

Tutorial (Pet) em aspectos de formação de Professores de química. In.: V Congresso Nacional de Educação. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_M D4_SA1_ID11095_16092018152214.pdf. Acesso em 20, fev, 2023.

PAULA, M.M.C.M. Há necessidade de reflexão na formação do professor? Revista Eletrônica Guavira on-line. 2: 73-85, 2005. Disponível em: <<http://www.revistaguavira.com.br/guavira2.html>>. Acesso em: 07, set. 2022.

PEREIRA, M. R. Contribuições da divulgação científica para o ensino-aprendizagem de ciências e biologia. **Encontros**, ano 12, nº 22. 2014.

PERES, R. S.; SANTOS, M. A. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em Psicologia. **Interações**, v. X, n. 20, p. 109-126, jul./dez. 2005.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. Artigos de divulgação científica para o estudo de problemas energéticos com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. Atas... Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.

QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. de A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da Revista 'Ciência Hoje' relacionados à química. **Ciência Educação**, v. 19, n. 4, p. 947-969, Bauru – SP, 2013.

RESENDE, T.A.; KLAUTAU-GUIMARÃES, M.N. A divulgação científica como estratégia de ensino dos principais conceitos básicos de genética. In: VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas – SP. 2011.

RESENDE. T. A.; GUIMARÃES, M. N. K. A divulgação científica como estratégia de ensino dos principais conceitos básicos de genética. Atas do VIII ENPEC. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1056-1.pdf. Acesso em 20 fev. 2022.

ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, v. 14, n. 1, jan/abr. 2012. Disponível em: <<http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/viewFile/216/201>>. Acesso em: 09, set. 2021.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2. 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263/847>. Aceso em 28 set. 2021.

RODRIGUES, A. C. da S.; NASCIMENTO, A. S. do. Apontamentos sobre a divulgação científica no currículo de formação inicial de professores. In.: XI Congresso Nacional de Educação. Curitiba, PR. 2013. Disponível em:

<https://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/pdf/9526_5987.pdf>. Acesso em: 26, mai, 2022.

ROSSI, A. V.; PALHARINI, L.; ARAGÃO, T. Z. B.; TOLEDO, F. dos S. A contribuição do envolvimento em atividades de divulgação científica na formação de graduandos e na percepção científica de jovens em risco social. In: Atas do VIII ENPEC, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1031-1.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

SANTIAGO, J. F. de A.; ARAÚJO, M. F. F.; NORONHA, C. A. Concepções de professores do ensino básico sobre o uso de textos de divulgação científica em aulas de ciências e biologia. X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. (2017). Disponível em: <[https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/138 -
_Concepcoes_de_professores_do_ensino_basico_sobre_o_uso_de.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/138_Concepcoes_de_professores_do_ensino_basico_sobre_o_uso_de.pdf) > Acesso em: 19, mai. 2022.

SILVA, H. S. C da; MEGID NETO, J. A divulgação científica no contexto social e escolar. **Olhares & Trilhas**, v. 5, n. 1, 27 ago. 2009.

SILVA, J. M.; GADELHA, L. O currículo e a formação de professores na educação do campo. In: Seminário Internacional Sociedade e Fronteiras, 1, Roraima... Anais: PPGSOF, 2012.

SILVA, M. R.; CARNEIRO, M. H. S. Popularização da Ciência: Análise de uma situação não-formal de Ensino. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO (ANPED), 29, 2006, Caxambu. Anais da 29 Reunião anual da Anped. Caxambu, ANPED, 2006.

SILVA, T. T.. Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2005.

SILVA, V. F. Centro de ciências e formação de professores: Estudo sobre uma formação continuada. **Instrumento: R. Est. Pesq. Educ.** Juiz de Fora, v. 16, n. 1. Jan./jun. 2014.

SOUZA JÚNIOR, F. S.; SANTOS, A. G. D.; NUNES, A. O.; SOUZA, D. D. O papel do teatro científico na formação inicial de professores de química no Sertão Nordestino. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

SOUZA, A. A. M. de.; SILVA, F. C. V. da. Análise de textos de divulgação científica sobre termoquímica construídos por professores de Química em formação. In.: Atas do XI ENPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em 18 jan., 2022.

SOUZA, M. M. L. de; SOUZA, P. S. S. de; RAMOS, M. G. O interesse dos alunos em aprender ciências e matemática na escola. **CCNEXT**, v.3 Ed.

Especial- XII. EIE- Encontro sobre Investigação na Escola, 2016, p.1015–1021.

SOUZA, P. H. R de; ROCHA, M. B. O caráter híbrido dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos. **Ciência Educação**, v. 24, n. 4, p. 1043-1063, Bauru – SP, 2018.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONÇALVES, F. J. F. Resignificação curricular: contribuições da investigação temática e da análise textual discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 8, nº 2, 2008.

TORRESI, S. I. C.; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. Sociedade, Divulgação Científica e Jornalismo Científico. **Rev. Química Nova na Escola**. Seção Editorial. São Paulo – SP. vol. 35, n. 3, p. 447. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/qn/v35n3/01.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2021.

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá. **Norma para Curricularização da Extensão nos cursos de Graduação da Unifei**. Junho, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1B7Y4Xv-J1PuVHuQFF9g5_TPhRnWusNwO/view>. Acesso em: 13 de outubro de 2021.

_____. Instituto de Física e Química. Projeto Pedagógico do Curso – Física Licenciatura. Itajubá - 2016.

_____. Instituto de Física e Química. Projeto Pedagógico do Curso – Química Licenciatura. Itajubá – 2014.

_____. Instituto de Matemática e Computação. Projeto Pedagógico do Curso – Matemática Licenciatura. Itajubá – 2017.

_____. Instituto de Recursos Naturais. Projeto Pedagógico do Curso – Ciências Biológicas Licenciatura. Itajubá - 2019.

_____. Pró-reitoria de graduação. Pró-reitoria de pós-graduação. **Unifei em números**. Disponível em: <<https://unifei.edu.br/unifei-em-numeros/>>. Acesso em: 27 de julho de 2022.

XAVIER, J. L. A; GONÇALVES, C. B. A relação entre divulgação científica e a escola. **Rev. Areté**. Manaus. v.7, n.14, p.182-189. jul-dez, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/download/135/133/>>. Acesso em: 02 de maio de 2021.

APÊNDICE A – Trabalhos do ENPEC analisados (2011-2019)

Edição do ENPEC	Autores	Título	Categoria
2011	ROSSI, A. V.; PALHARINI, L.; ARAGÃO, R. Z. B.; TOLEDO, F. dos S.	A contribuição do envolvimento em atividades de divulgação científica na formação de graduandos e na percepção científica de jovens em risco social	T01
	RESENDE, T. dos A.; GUIMARÃES, M. de N. K.	A divulgação científica como estratégia de ensino dos principais conceitos básicos de genética	T04
	CARVALHO, M. T. dos S.; GONZAGA, A. M.	A divulgação científica no município de Parintins: o caso dos professores em formação continuada no MAEC	T02
	DICKMAN, A. G.; HOSOUME, Y.; VERTCHENKO, L.; ALVES, H. F.; ROCHA, E. M. de M.; FERREIRA, J. R. F.	O circo da física: Um espaço para formação inicial do professor	T01
	CARNEIRO, C. D. R.; MARTINS, J. R. S.	Quando o céu é o limite: Cinema catástrofe e ensino de geociências	T04
	FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L.	Textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química	T04
	SMANIA-MARQUES, R.; GONÇALVES, T.; SANTOS, S.	Uso de textos na formação inicial de professores: critérios para comparação do que ensinam os artigos de divulgação científica e o livro didático	T04
	NÃO IDENTIFICADOS https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0578-3.pdf	A educação não-formal no processo ensino-aprendizado	T01
	ROCHA, M. A. P. M.; SOARES, M.	Análise da mediação em um museu de ciências itinerante	T01
	DINIZ, A. C. S.; PIMENTEL, N. T.	Concepções de professores sobre museu em curso de formação no museu de ciências naturais PUC Minas	T03
BIZERRA, A.; MARANDINO, M.	Formação de mediadores museais: Contribuições da teoria da atividade	T02	
BARROS, M. G. de L.; SILVA, C. M. G.	Formação inicial de professores em foco: A contribuição dos museus e centros de ciências sob a visão dos licenciandos	T03	

	JACOBUCCI, D. F. C.; MEIGID NETO, J.	Passado e presente da formação continuada de professores nos centros e museus de ciências brasileiros	T01
	SILVEIRA, M. L. da; ARAÚJO, M. F. F. de;	Popularização da ciência por meio de ações desenvolvidas na rede pública de ensino do rio grande do Norte, Brasil.	T02
	FARIAS, L. de N.; GONÇALVES, T. V. O.	Feiras de ciências como oportunidades de (re)construção do conhecimento pela pesquisa	T02
2013	CARVALHO, M. T. dos S.; GONZAGA, A. M.	A repercussão da divulgação científica da produção de professores em formação continuada do mestrado em educação em ciências UEA/AM. – Polo Paratins- em nível local, regional e nacional.	T03
	SOUZA JÚNIOR, F. S. de; SANTOS, A. G. D.; NUNES, A. O.; SOUZA, L. D.; GONÇALVES, F. R.; HUSSEIN, S.	O papel do teatro científico na formação inicial de professores de química no sertão nordestino	T02
	MONTEIRO, B. A. P.; MARTINS, I.; JANERINE, A. de S.; SÁNCHEZ, C.	Compreendendo as relações colaborativas entre museus e centros de ciências e tecnologia e as escolas na perspectiva dos licenciandos em química	T04
	GOMES, I.; CAZELLI, S.	Perspectivas de mediadores de museus de ciência sobre sua formação profissional	T03
	VASCONCELOS FILHO, S. D. de.; LIMA, K. E. C.	Uma análise lúdica das concepções prévias de professores da rede pública de Pernambuco sobre feiras de ciências	T03
	IWATA, A.Y.; LUPETTI, K.O.	A alfabetização científica de química através das histórias em quadrinhos	T04
	SILVA, L.N., GRYSZPAN, D.	A parceria educação formal-não formal para a apropriação da química no cotidiano	T01
2015	ANJOS, C.; GUEDIN, E.; FLORES, A. S.	Concepções sobre espaços não formais de ensino e divulgação científica de professores na feira de ciências em Boa Vista, Roraima	T03
	NOBRE, S. B.; FARIAS, M. E.	Formação continuada de professores: possibilidades e desafios para o ensino de paleontologia na educação básica	T03
	OLIVEIRA, G.; PEREIRA, P.; MAIA, A.; ARAÚJO, P.	Atuação e percepções de professores durante visitas guiadas a um museu de ciências	T03
	PUGLIESE, A.; MARANDINO, M.	Os museus de ciências como componente curricular dos cursos de licenciatura: Uma análise sociológica	T05

	PINTO, T.; ROSSI, V.	Por que professores de ciências visitam museus? Um estudo de caso sobre a percepção de professores de Campinas-SP e Duque de Caxias-RJ	T03
2017	ABDALA-MENDES, M. F.; PEREIRA, G. R.; SILVA, G. V. da; SILVA, L. N. da; MENDONÇA, L. G.; ANJOS, M. B. dos; SOUSA, A.; SILVA, F.	A implementação do curso de especialização em educação e divulgação científica do IFRJ campus avançado mesquita na Baixada Fluminense/RJ	T05
	CUSTÓDIO, O. S.	Análise de textos de divulgação científica sobre termoquímica construídos por professores de química em formação	T04
	OLIVEIRA, B. R. M.; COMIOTTO, T.; ROCHA, C. E.; CEOLA, D.; VELLOSO, I. J.; SONNENHOHL, M. E.	Estudantes como divulgadores da ciência nas atas do ENPEC	T06
	AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L.	Momento químico: Reflexões sobre um jornal de divulgação científica no âmbito de um curso de licenciatura em química	T04
	LUCA, A. G. de; SANTOS, S. A. dos; PINO, D.; PIZZATO, M. C.	O contato com materiais de divulgação científica pode influenciar as concepções de natureza da ciência?	T03
	FREITAS, A. P.; CAMPOS, A. F.	Proposições de professores acerca da problematização de temas científicos por meio de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica	T04
	REIS, F. M.; TAKAHASHI, E. K.	Resolução de problemas: Impressões de professores de química de nível médio de ensino acerca desta abordagem	T03
	MARCONDES, M.; PUGLIESE, A.	A aprendizagem e o método da lembrança estimulada no contexto da visita ao museu do amanhã	T01
	LIMA, I. V. D. L.; CARVALHO, C.	A formação continuada de professores e a utilização do museu de microbiologia como espaço de prática pedagógica	T01
	ROCHA, J. C. T.; FRIZZERA, A. C. S.; CAETANO, A.; MONTEIRO, C.; FREDERICH, G. V.; LEITE, S. Q. M.	A iniciação científica em museus e centros de ciência: uma análise em instituições da cidade do rio de janeiro (rj)	T01
	NUNES, A. de P.; SANTOS, A. de O. S.; ALVES, E. N.; MELLO, L. F. de; SILVA, R. da; LEITE, S. Q. M.	Aspectos da educação não formal numa aula de campo no museu Inhotim durante a formação continuada de profissionais da educação	T01
		Aula de campo para debater as temáticas de educação não formal e sustentabilidade: uma prática além da sala de aula	T01

2019	PSCHEIDT, C.; LORENZETTI, L.	Compreensões dos professores dos anos iniciais sobre o museu da terra e da vida	T03
	LIMA, S. R. de; MARTINS, S.	O papel do professor dentro das perspectivas educativas e culturais dos ambientes virtuais de museus de ciência do Brasil no século XXI	T02
	BARROS, M.; MARTINS, S.; TAKAHASHI, E. K.	Um quiz para eletrostática: construindo artefato de museu de ciência como estratégia para o aprendizado	T04
	ARRUDA, E. M. S.; VASCONCELOS, S. O. T.; SANTOS, C. A. F. dos; LOURENÇÃO, V.; LEITE, S. Q. M.	Uma formação continuada de profissionais da educação no museu Inhotim para debater a pedagogia da práxis	T01
	LUCA, A. G. de; SANTOS, S. A. dos.	Textos de divulgação científica: Um recurso pedagógico com potencial interdisciplinar e investigativos	T04
	LOPES, M. J. de M; FRANCISCO JUNIOR, W. E.	Uma exposição científica para se apaixonar pela química: Percepções e interpretações dos estudantes visitantes a partir dos objetos	T03
	CAMPANINI, B.; ROCHA, M.	O uso do teatro na formação de professores para trabalhar questões científicas	T02
	ABDALA-MENDES, M. F.; CARLETTI, C.; SILVA, G. V. da; SILVA, L. N. da; COMARÚ, M. W.	Um olhar crítico sobre as pesquisas realizadas no curso de especialização em educação e divulgação científica do IFRJ/campus Mesquita (2012-2018)	T06
	FREITAS, A. P. de; CAMPOS, A. F.	Website RPEQ: um repositório digital de pesquisas sobre resolução de problemas no ensino de química para promoção da divulgação científica	T04
	GOMES, V. B.; COSTA, F. R. da; SILVA, R. R. da	Elaboração e avaliação de um texto de divulgação científica para o ensino de química	T04
	THEODOMIRO, J. de A.; CAMARGO, A. C. de; AMADO, M. V.; LOBINO, M. das G. F.	Corpo humano ou ser humano? Um guia didático para o museu de ciências da vida com foco nos anos iniciais	T03
	MEDEIROS, L.; CABRAL, C.	Egressos das licenciaturas das ciências da natureza na UFRN: uma análise acerca da educação não formal e relação museu-escola	T05
	GARCIA, M. H. B.; PERIN, P. C.; SÁ, M.B. Z.	Investigação da visão de alunos de licenciaturas acerca das potencialidades de um museu interativo como instrumento de ensino	T03

AMARAL, M.; SALOMÃO, S. R.; SOARES, O.
de J.; SOARES, M.; GONZALES, A. C. de S.;
REIS, B. S. S.; MORAES, C. M. R. de

Sentidos produzidos por licenciandos em visitas a museus de
ciências: Contrapalavras ao discurso expositivo articulando
subjetividade e formação acadêmica

T03

Fonte: Autores.

APÊNDICE B - Questionário: Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.

1 - Nome completo

2 - Você compõe a equipe do NDE de qual curso

- Ciências Biológicas
- Física
- Matemática
- Química

3 - Qual sua formação inicial?

- Bacharelado
- Licenciatura

4 - Seu curso de Mestrado foi em que área (considerar a pesquisa realizada)?

- Ensino de Ciências / Educação
- Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)
- Outros

5 - Seu curso de Doutorado foi em que área (considerar a pesquisa realizada)?

- Ensino de Ciências / Educação
- Ciências (Química, Física, Matemática, Biologia)
- Outros

6 - Você cursou alguma disciplina relacionada à Divulgação Científica/Educação não-formal/ Popularização da Ciência durante sua formação?

- Sim, no curso de graduação
- Sim, no curso de pós-graduação
- Não me recordo

7 - Qual(is) disciplina(s) você leciona atualmente nos cursos de licenciatura da UNIFEI?

- Disciplinas da área de ensino
- Disciplinas da área de educação
- disciplinas específicas (química, física, matemática, biologia)

() Outros

8 - Na sua atuação docente, você participa (ou já participou) de algum projeto de EXTENSÃO com a temática de divulgação científica? Se sim, descreva resumidamente o(s) projeto(s).

9 - Na sua atuação docente, você participa (ou já participou) de algum projeto de PESQUISA com a temática de divulgação científica? Se sim, descreva resumidamente o(s) projeto(s).

10 - Em alguma de suas disciplinas ministradas nos cursos de licenciatura, os recursos ou estratégias de divulgação científica são USADOS COMO FERRAMENTAS em atividades realizadas na disciplina? Se sim, descreva de que forma.

11 - Em alguma de suas disciplinas ministradas nos cursos de licenciatura, os recursos ou estratégias de divulgação científica são ABORDADOS COMO TEMA/CONTEÚDO a ser trabalhado com os alunos? Se sim, descreva como e com que objetivos.

12 - Para você, qual o papel da Divulgação Científica na educação básica?

13 - Você considera que o currículo do curso, no qual você faz parte do NDE, prepara os licenciandos para o desenvolvimento de atividades de ensino envolvendo recursos e estratégias da divulgação científica? Por que?

APÊNDICE C – Questões norteadoras do Grupo Focal: Coordenadores dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.

1 - Vamos começar falando bem rapidamente como foi o processo de renovação dos PPC. Que aspectos foram considerados relevantes para se repensar/ inserir no curso e que aspectos foram limitantes nesse contexto?

2 - Ao ter que priorizar determinados conteúdos mediante algumas limitações impostas a cada curso, que aspectos influenciam na escolha das disciplinas e conteúdos da grade curricular?

3 - Vocês consideram que a formação dos docentes tem influência na escolha sobre os conteúdos a serem inseridos na grade curricular?

4 - Ao consultar as diretrizes pertinentes à elaboração dos currículos, vocês observaram alguma menção à DC, popularização da ciência, ou educação em espaços não formais, que gostariam de destacar?

5 - Nas reuniões para se estruturar o novo PPC, como foram as discussões relacionadas à DC e educação não formal? Essas questões foram consideradas importantes pelo grupo?

- Se sim, por que tais aspectos devem fazer parte da formação docente? Qual o papel da DC na formação de professores?
- Se não, por que? Isso não foi considerado prioridade ou há outros fatores limitantes?

6 - Os 10% do currículo, relativos às atividades de extensão são direcionados a atividades de DC? Se sim ou não, quais os aspectos considerados para o estabelecimento de tais atividades?

7 - Nas análises dos PPC observou-se que o estágio supervisionado deve ser realizado em ambientes escolares para que as atividades programadas possam ser cumpridas (como observação e regência de aulas). Tais atividades poderiam ser desenvolvidas em espaços não formais de educação, caso houvesse a disponibilidade destes na cidade ou na região? Como foram as discussões sobre essa questão nas reuniões de colegiado/NDE?

8 - Observamos no PPC da FLI e MLI a menção à disciplina optativa *COM966 - Divulgação Científica*. Na FLI ela se manteve no novo PPC e na MLI ela foi excluída. Vocês poderiam me falar se e como tem se dado a oferta dessa disciplina?

9 - Na QLI há a oferta da *QLI017 - Instrumentação para o EQ III* (que aborda conteúdos de DC e ENF) como disciplina obrigatória. Quais as motivações para se inserir (ou não, no caso dos demais cursos) uma disciplina obrigatória dessa natureza?

10 - Há alguma ação formativa (disciplinar ou não) relacionada à DC e ENF que vocês gostariam de ver presente nos cursos, mas, por questões maiores, não fazem parte atualmente?

11 - Há alguma questão que não tenha sido mencionada e que gostariam de expor ao grupo?

12 – Quais as principais formas de divulgação das pesquisas realizadas/orientadas por vocês?