

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

JOÃO PAULO ALVES DE ARAÚJO

Participação em atividades de divulgação científica e possibilidades para as práticas docentes dos graduandos em química

Maceió
2021

JOÃO PAULO ALVES DE ARAÚJO

Participação em atividades de divulgação científica e possibilidades para as práticas docentes dos graduandos em química

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal de Alagoas, do Programa de Pós-Graduação em Educação como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr.: Wilmo Ernesto Francisco Junior.

Maceió
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Livia Silva dos Santos CRB - 1670

A658p Araújo, João Paulo Alves de.

Participação em atividades de divulgação científica e possibilidades para as práticas docentes dos graduandos em química / João Paulo Alves de Araújo. – Maceió, 2021.
63 f.:il.

Orientador: Wilmo Ernesto Francisco Júnior.

Dissertação (Mestrado em Educação)– Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 54-57

Apêndice: f. 58-63

1. Formação – Professor - Química. 2. Conhecimento pedagógico. 3. Divulgação científica. I. Título

CDU: 37.012

Universidade Federal de Alagoas
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

**PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E
POSSIBILIDADES PARA AS PRÁTICAS DOCENTES DOS GRADUANDOS EM
QUÍMICA**

JOÃO PAULO ALVES DE ARAÚJO

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora, já referendada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em **12 de novembro de 2021**.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. WILMO ERNESTO FRANCISCO JUNIOR (UFAL)
Orientador

Prof. Dr. ELTON CASADO FIREMAN (UFAL)
Examinador Interno

Prof. Dr. ERIVANILDO LOPES DA SILVA(UESC-BA)
Examinador Externo

Maceió - AL
2021

RESUMO

A presente pesquisa se debruça sobre o tema da divulgação científica (DC) no contexto da formação de professores de química, partindo da premissa que a inserção dos estudantes em práticas de divulgação da ciência colabora com o caminho da construção de conhecimentos para a docência. O objetivo foi identificar e analisar conhecimentos desenvolvidos a partir da participação em atividades de divulgação científica. Sob o ponto de vista teórico, o estudo apoiou-se nas ideias de Lee Shulman acerca dos conhecimentos docentes como: conhecimento pedagógico geral, dos contextos educacionais, assim como os de conhecimentos dos aprendizes e suas características, entre outros importantes. Os participantes eram integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET), tendo todos já atuado no desenvolvimento de atividades de divulgação científica por ao menos um ano. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada em duas fases. Na primeira delas participaram nove licenciandos e foi utilizado um questionário como forma de obtenção dos dados os quais foram analisados seguindo pressupostos da análise de conteúdo. Na segunda parte, procedeu-se a um grupo focal com três estudantes como forma de triangulação e aprofundamento das informações. A análise também seguiu princípios de conteúdo. Os resultados indicam que a maioria dos estudantes desconhecia a DC até cursar a universidade e que a participação em sua organização colabora na compreensão dessa prática e de suas finalidades sociais e educativas. Também foi possível identificar quatro aprendizagens principais: capacidade de comunicação, mediação de atividades pedagógicas, pensamento crítico, planejamento. Tais categorias se relacionam diretamente a conhecimentos necessários à prática docente, em especial às dimensões propostas por Shulman de: conhecimento pedagógico geral; conhecimento dos aprendizes e suas características; conhecimento dos contextos educacionais; conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação. Em menor grau apareceram menções que remetem ao conhecimento de conteúdo. Logo, acredita-se ser importante envolver, desde a formação inicial, os professores no planejamento e desenvolvimento de ações de comunicação pública da ciência. Além de uma compreensão da dimensão social da atividade, ações dessa natureza contribuem para formar professores que analisam seu planejamento, suas estratégias comunicativas e os impactos dessas atividades para a aprendizagem.

Palavras-Chave: Conhecimento docente. Formação de Professores de Química. Divulgação Científica.

ABSTRACT

This research focuses on the topic of scientific dissemination (CD) in the context of chemistry teacher training, based on the premise that the insertion of students in science dissemination practices collaborates with the construction of knowledge for teaching. The objective was to identify and analyze knowledge developed from participation in scientific dissemination activities. From a theoretical point of view, the study was based on Lee Shulman's ideas about teaching knowledge such as: general pedagogical knowledge, educational contexts, as well as the knowledge of learners and their characteristics, among other important ones. The participants were members of the Tutorial Education Program (PET), all of whom had already worked in the development of scientific dissemination activities for at least one year. The qualitative research was carried out in two phases. In the first one, nine undergraduates participated and a questionnaire was used as a way of obtaining data, which were analyzed following the assumptions of content analysis. In the second part, a focus group was held with three students as a way of triangulating and deepening the information. The analysis also followed content principles. The results indicate that most students were unaware of CD until attending university and that participation in its organization contributes to the understanding of this practice and its social and educational purposes. It was also possible to identify four main learnings: communication skills, mediation of pedagogical activities, critical thinking, planning. Such categories are directly related to knowledge necessary for teaching practice, especially to the dimensions proposed by Shulman of: general pedagogical knowledge; knowledge of learners and their characteristics; knowledge of educational contexts; knowledge of the ends, purposes and values of education. To a lesser degree, mentions that refer to content knowledge appeared. Therefore, it is believed to be important to involve, from the initial training, teachers in the planning and development of actions of public communication of science. In addition to an understanding of the social dimension of the activity, actions of this nature contribute to training teachers who analyze their planning, their communicative strategies and the impacts of these activities on learning.

KEYWORDS: Teaching knowledge. Chemistry Teacher Education. Science public communication.

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1 – Linha do tempo da minha transição entre a graduação até a pesquisa.....	08
Figura 1- Relação entre formação de professores e o conhecimento docente.....	14
Figura 2 – Espaços educativos formais e não formais.....	23
Figura 2 – Nuvens de palavras.....	42
Tabela 1 – Ações de divulgação científica realizadas pelos participantes da pesquisa...	28
Tabela 2 – Apresentação dos principais tipos de aprendizagem relacionados com as respostas atribuídas pelos sujeitos participantes.....	39

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
Capítulo 1 - CONHECIMENTOS DOCENTES E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: APORTES TEÓRICOS.....	12
1.1 Formação de professores e conhecimentos docentes.....	15
1.2 Divulgação científica e seus espaços	19
1.3 Divulgação científica e a formação de professores.....	22
Capítulo 2 - PERCURSO METODOLÓGICO.....	27
Capítulo 3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	31
3.1. A divulgação científica na concepção dos estudantes.....	31
4.2 Divulgação Científica: Aprendizagens e Impactos.....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A- TERMO DE ESCLARECIMENTO.....	57
APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO	60

INTRODUÇÃO

Durante minha graduação no curso de licenciatura em química, foi possível percorrer o caminho pedagógico atrelado ao conhecimento científico vivenciando durante as participações em eventos acadêmicos, pesquisa, participação em grupo de pesquisas como PIBID e PIBIC, ambos com práticas de iniciação à docência em ações desenvolvidas no âmbito escolar e assim pude começar meus primeiros passos com a temática “divulgação científica”.

Ao ingressar no mestrado em 2019 me aprofundi nos delineamentos dos estudos da divulgação científica desde o processo histórico, até a relação com a prática docente dos licenciandos em química de uma instituição pública que tomamos como foco para nossa pesquisa, sendo eles um grupo de estudantes que fazem parte de um programa o “PET”. Para demonstrar esse percurso, pode-se observar no gráfico 1, a minha transição entre a graduação até a temática da pesquisa.

Gráfico 1 – Linha do tempo da minha transição entre a graduação até a pesquisa.



Fonte: organizado pelo próprio autor.

Portanto, a presente pesquisa se debruça sobre a divulgação científica no contexto da formação de professores de química, partindo da premissa que a inserção dos estudantes em

práticas de divulgação da ciência pode ser semeada para a construção de conhecimentos durante a formação da docência e corroborar para sua prática como sujeitos mediadores do conhecimento científico.

Assim pensando que a Universidade e os Institutos são ambientes que partem da premissa para a escolha da formação inicial dos cursistas em determinados cursos, analisamos que, a instituição de ensino acadêmico por ser espaço privilegiado de desenvolvimento de formações e práticas pedagógicas com especificidades para serem aplicadas seja na educação básica ou em outros espaços não escolares, mas sabendo que estão aliadas ao conhecimento científico e apoiando em formação ao conhecimento pedagógico, os planos de cursos, principalmente o de licenciaturas, desenvolve a prática docente e seus múltiplos conhecimentos e saberes¹, que além de especializados, associam-se entre teóricos e práticos.

Nessa direção, visa-se proporcionar ao estudante em formação inicial diferentes práticas e experiências de ensino, valorizando a análise crítica e autônoma sobre elas, que é importante para romper um modelo tecnicista. Segundo Tardif (2012, p. 23):

A formação para o magistério esteve dominada sobretudo pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional, devendo em seguida, serem aplicados na prática por meio de estágios ou de outras atividades do gênero. Essa visão disciplinar e aplicacionista não tem mais sentido hoje em dia.

No que tange à construção dos saberes e conhecimentos necessários à prática docente, sabe-se que esses são plurais, estratégicos e até mesmo desvalorizados, amalgamando-se a uma conjuntura de ideias, atitudes, crenças, representações e motivações relacionados ao espaço que

¹ Embora não seja um tema simples, saberes e conhecimentos não são sinônimos. Compreende-se pelo conhecimento “qualquer realidade externa ao indivíduo que através do ato intelectual, torna-se interna (MOTA et al., 2008, p. 125). Trata-se assim da apropriação de um objeto por meio do ato cognitivo e interno do sujeito. Já o saber se dá sempre em relação a algo, é o produto da relação entre o sujeito, o mundo e conhecimento, exigindo “uma relação não só interna do indivíduo sobre o objeto, mas, sobretudo, uma relação entre esse sujeito, seu conhecimento e uma dada realidade/contexto (MOTA et al., 2008, p. 125)”. Neste trabalho será adotada a perspectiva do conhecimento, uma vez que os participantes da pesquisa não carregam experiências como docentes formais.

o discente/docente é inserido, além da própria prática docente. Torna-se então necessário investir na construção de vários modelos de formação de professores respaldado no conhecimento científico produzido até então, sem ignorar os condicionantes sociais, culturais e éticos. Imbernón (2010, p.63) afirma que:

A formação inicial deve dotar o futuro professor ou professora de uma bagagem sólida nos âmbitos científicos, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal, deve capacitá-lo a assumir a tarefa educativa e toda a complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessário, isto é, apoiando suas ações em fundamentação válida para evitar cair no paradoxo de ensinar a não ensinar, ou em uma falta de responsabilidade social e política que implica todo ato educativo e em uma visão funcionalista, mecânica, rotineira, técnica, burocrática e não reflexiva da profissão, que ocasiona um baixo nível de abstração, de atitude reflexiva e um escasso potencial de aplicação inovadora.

A formação do professor se dá por um complexo processo de (re)construção e de saberes e conhecimentos, desenvolvido e validado em íntima relação com a análise da prática exercida. Tal (re)construção ocorre em diferentes momentos, não somente durante a prática, mas se conecta ao que já foi vivenciado no passado, aliando saber, fazer e perceber.

Diante disso, oportunizar distintas experiências amplia a formação e a compreensão da atuação docente. Logo, discutir a divulgação científica e proporcionar momentos aos licenciandos de atuação em atividades concretas durante a graduação pode configurar-se em um espaço formativo docente.

Por outro lado, a divulgação científica pode ser entendida como um processo pelo qual o conhecimento produzido no âmbito da ciência pode gerar novos caminhos para chegar a sociedade em geral, atingindo um público amplo com vistas a torná-lo o mais acessível possível. Divulgar ciência pode ser uma atividade especializada, de profissionais e instituições específicas, mas também uma atividade sobre a qual podem debruçar profissionais da educação, entre eles os professores. Conforme Bueno (2008), o processo exige pensar em estratégias uma adaptação da linguagem científica para a linguagem compreensível a uma vasta audiência:

A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao leigo. É importante perceber que

divulgação científica pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo primordial de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência (BUENO, 2008, p. 4).

A divulgação científica, portanto, pode contribuir para que o docente ainda em formação inicial pense em estratégias, recursos e no papel da linguagem para o processo de mediação do conhecimento de um modo particular, nem sempre percebido quando o público é exclusivamente escolar. Além disso, permite ao licenciando refletir sobre como o conhecimento científico é comunicado para a sociedade, tendo em vista a importância cada vez maior de se pensar as influências da ciência e a defesa de sua participação na resolução de dilemas contemporâneos.

Neste sentido, é necessário entender que o estudo da divulgação científica perpassa o ato de informar, promover acesso, educar e estimular as pessoas a aumentarem o interesse pela ciência, em um processo diferente da educação científica no âmbito escolar (MARANDINO, 2003). No âmbito escolar, o foco é o ensino e aprendizagem. Já a divulgação científica pode perpassar a aprendizagem, mas centra-se em promover a participação e o engajamento entre a comunidade escolar de um público diverso com os temas científicos e suas implicações na sociedade com pessoas especializadas no conhecimento científico.

Em síntese, Marandino (2003) defende que é preciso, desde o processo de formação inicial, promover a atuação dos futuros docentes como sujeitos também responsáveis pela divulgação das ciências, compreendendo que este processo é um ato social e educativo que adquire cada vez mais relevância no contexto atual. O aumento exponencial das notícias falsas e de atitudes anti-ciência exige pensar em processos formativos na universidade que discutam a divulgação da ciência. Por isso surge nossa inquietação a partir da seguinte problemática: Quais interrelações podem ser estabelecidas entre a participação em atividades de divulgação científica e a formação de graduandos em química?

Assim, o presente estudo tem como intuito investigar e identificar os conhecimentos desenvolvidos e percebidos por licenciandos em química para sua formação nos anseios constitutivos da prática que se correlaciona com a divulgação científica a partir da participação em atividades do sujeito. Para delinear melhor a nossa investigação, propomos como objetivos específicos:

- Levantar as concepções sobre divulgação científica de estudantes que participaram de atividades desta natureza;
- Identificar aprendizagens arroladas a partir da participação em ações de divulgação científica que possam reverberar na formação docente;
- Investigar as potencialidades da participação em atividades de DC para a formação geral de graduandos.

Para tanto, realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo na qual os participantes eram estudantes de Licenciatura em Química e integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET), tendo já atuado no desenvolvimento de atividades de divulgação científica. Sob o ponto de vista teórico, o estudo apoiou-se nas ideias de Lee Shulmam acerca dos conhecimentos docentes. Na primeira parte da pesquisa foi utilizado um questionário como forma de obtenção dos dados, os quais foram analisados seguindo pressupostos da análise de conteúdo. Na segunda parte, procedeu-se a um grupo focal com três estudantes como forma de triangulação e aprofundamento das informações. A análise também seguiu princípios de conteúdo.

No que se refere ao texto, este foi dividido em três capítulos. No Capítulo 1 é apresentado o aporte teórico relacionado à formação de professores e à divulgação científica. Já no segundo são descritos os procedimentos metodológicos do estudo, seguindo-se o Capítulo 3 com a análise e discussão dos resultados.

CAPÍTULO 1 - CONHECIMENTOS DOCENTES E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: APORTES TEÓRICOS

Este capítulo divide-se em duas seções principais. Na primeira delas – Formação de professores e conhecimentos docentes – discorre-se acerca de elementos teóricos tidos como centrais para a prática docente, tecendo relações entre o processo formativo e os conhecimentos docentes. Para tanto, apoiou-se teoricamente nas contribuições de Lee Shulman sobre os conhecimentos docentes. Na segunda seção – Divulgação científica, espaços não-formais de educação e a formação de professores – são trazidos os principais conceitos ligados à divulgação científica, assim como uma revisão de literatura sobre estudos que se debruçaram na interrelação entre a formação docente e atividades de divulgação da ciência e/ou em espaços não formais de educação. Esses aportes constituíram a base para a discussão dos resultados da pesquisa.

1.1 Formação de professores e conhecimentos docentes

Os cursos de licenciaturas são essenciais na formação inicial docente, tanto em termos legais como espaço privilegiado e necessário de discussão do pensamento e das práticas apropriadas às especificidades educacionais. Nesses termos, a licenciatura precisa privilegiar o desenvolvimento dos múltiplos conhecimentos e saberes docentes, que além de especializados, associam-se entre teóricos e práticos.

Vários autores tais como García (1999), Ávila (2008), Diniz-Pereira (2007a, 2014) e Tardif (2011) têm se debruçado sobre as concepções que orientam a formação docente, adotando para isso terminologias variadas como tendências, tradição, modelo, dentre outros. De todo modo, podem ser identificados, de uma maneira um pouco reducionista, três vertentes principais na formação de professores, as quais, de certa forma, refletem uma concepção de ensino e mesmo de sociedade vigente historicamente. Seriam elas os modelos técnicos, os modelos práticos e os modelos críticos-emancipatórios. Assim, podemos observar a figura 1

relacionando as ideias dos teóricos sobre a formação e o conhecimento docente e assim, desenvolvendo elementos práticos a partir da ideia de Shulman.

Figura 1: Relação entre formação de professores e o conhecimento docente.



Fonte: organizado pelo próprio autor.

A primeira vertente, de ordem mais tecnicista, pressupõe a assunção dos conhecimentos e saberes teóricos científicos para sua posterior aplicação em um contexto de prática. O professor seria visto como um técnico que aplica com destreza um conhecimento pré-definido e elaborado por outros. São desejáveis nessa perspectiva a definição de condutas, objetivos de treino e a avaliação dos resultados (GARCIA, 1999). Tal modelo balizou o processo formativo docente durante muito tempo, com uma evidente separação de disciplinas teóricas e práticas, seja no campo disciplinar específico ou pedagógico. A partir dos anos 1980, todavia, emergiram mais fortemente críticas da visão simplista do ato de ensinar e do próprio aprender, que seriam muito mais complexos do que técnicas as quais poderiam ser reproduzidas.

Surge então uma vertente pautada sobre a racionalidade da prática, ancorando-se na reorganização da prática a partir de um processo de reflexão e análise da própria prática. Emerge a figura do professor pesquisador da própria prática e com isso “capaz de lidar com situações relativamente indeterminadas, flutuantes, contingentes, e de negociar com elas, criando soluções novas e ideais” (TARDIF, 2011, p. 302). Uma das principais críticas dirigidas a tal perspectiva é a responsabilidade impingida ao professor de pesquisar sua prática para propor soluções às adversidades, adaptando-se ao contexto.

O terceiro modelo compreende um professor também capaz de questionar e problematizar sua prática, que não abdica do aprender, do fazer e propor novas realidades, mas, sobretudo, por compreender o contexto histórico-social no qual se encontra. Por essa compreensão, questiona e se indigna com as contradições que negam a existência humana. Um professor que tem na curiosidade constante a razão de seu fazer e que, por isso mesmo, se aventura para compreender sua prática de modo rigoroso, caminhando para uma autonomia emancipadora (FREIRE, 2009). Assim, esse modelo tem por finalidade a transformação do processo educativo e, em última instância, a transformação social.

De certa forma, pode-se dizer que essas três perspectivas, ainda que distintas, encontram-se amalgamadas na constituição dos projetos pedagógicos da maioria dos cursos de licenciatura do país. Por isso pode-se argumentar que os cursos de formação docente transitam entre modelos formativos das três perspectivas. Isso só reforça a complexidade que é pensar a formação docente e seus múltiplos saberes e conhecimentos que configuram a prática pedagógica.

As diferentes perspectivas, implicam, por conseguinte, no tipo de conhecimento valorizado durante a formação. O modelo da racionalidade técnica valoriza o conhecimento do conteúdo em detrimento a outros, reduzindo o conhecimento sobre o ato de ensinar, por exemplo, a um mero suporte para o primeiro. Já a racionalidade prática visa um equilíbrio maior

entre os diferentes conhecimentos, tanto de conteúdo, quanto aqueles ligados ao campo da pedagogia. Por sua vez, a racionalidade crítica busca também problematizar a quem serve os conhecimentos.

No bojo de estudos que visam entender quais seriam os conhecimentos necessários aos profissionais docentes, Shulman propôs em 1986 um conjunto de três categorias que integrariam sua prática: o conhecimento de conteúdo (específico de acordo com as disciplinas objetos de ensino), o conhecimento pedagógico de conteúdo e, o conhecimento curricular (variado conjunto que inclui os programas de ensino, materiais didáticos).

Segundo o autor, a tarefa de ensinar exige dominar conteúdos específicos, admitindo ao mesmo tempo que esse conhecimento específico implica em compreender o conteúdo além dos conceitos puramente. Ter domínio dos conteúdos específicos está diretamente ligado ao êxito do processo de ensino e aprendizagem. Ninguém ensina o que não sabe. De um lado, o conhecimento específico permite ao professor articular ideias e conceitos, ter confiança para explanar acerca de diferentes temáticas, mediar debates, diretividade na organização do conteúdo. De outro, a falta desse conhecimento limita a ação pedagógica no que tange aos horizontes e profundidade conceitual em sala de aula. Logo, mais do “que entender que algo é assim, o professor precisa compreender porque é assim ” (SHULMAN, 1986, p. 9). Compreendendo aquilo que sabe, o professor pode conduzir a linha de raciocínio para a construção dos conceitos. Em outras palavras, mais do que o conteúdo, é preciso tê-lo em sua dimensão epistemológica, ligado à como foi este foi construído no plano social e como os indivíduos dele se apropriam.

Embora fundamentais, os conhecimentos específicos são insuficientes para a prática pedagógica. Intimamente relacionado ao conteúdo está o conhecimento pedagógico do conteúdo, que pode ser visto como “as formas de representar e formular o assunto e torná-lo

compreensível para os outros” (SHULMAN, 1986, p. 9). Trata-se de um amálgama entre o conhecimento específico de conteúdo e pedagógico.

O conhecimento pedagógico do conteúdo também inclui uma compreensão daquilo que torna o aprendizado fácil ou difícil: as concepções e concepções prévias que alunos de diferentes idades e contextos carregam durante o processo de ensino e aprendizagem dos assuntos mais frequentemente abordados em cada disciplina. Se tais concepções são equivocadas, o que geralmente acontece, os professores precisam conhecer as estratégias mais efetivas para reorganizar essa compreensão, pois os alunos não são um quadro em branco. Aqui, a pesquisa sobre ensino e aprendizagem relacionam-se diretamente (SHULMAN, 1986, p. 9-10).

Considerando a forte presença dessas características no ensino de ciências, muitos pesquisadores no campo da didática e da formação de professores vem se debruçando sobre a dimensão epistemológica do conhecimento pedagógico de conteúdo (BOLIVAR, 2005).

Por seu turno, o conhecimento curricular comporia “a base da capacidade do professor para relacionar o conteúdo de uma determinada aula com temas que estão sendo discutidos simultaneamente em outras classes” (SHULMAN, 1986, p. 10). Este conhecimento diz respeito às diversas dimensões relativas aos estudantes e à aprendizagem, tais como (e não somente) a gestão da aula, o currículo, processos avaliativos, a própria compreensão do processo de aprendizagem e a mediação pedagógica. É um tipo de conhecimento que funciona como base para as situações de ensino e aprendizagem independente da área específica de atuação. Permite ainda que o professor seja capaz de ir além de definições, estabelecendo relações conceituais em perspectiva, seja com outros conceitos, com outras aprendizagens ou outros contextos.

Pouco tempo depois, Shulman (1987) ampliou essas categorias, reorganizando-as em sete:

- i) conhecimento do conteúdo: sem alteração
- ii) conhecimento pedagógico geral (princípios e estratégias mais abrangentes de gestão e organização da sala de aula);
- iii) o conhecimento do currículo (programas voltados um determinado nível de estudo, variedade de materiais instrucionais);

- iv) conhecimento pedagógico do conteúdo (sem alteração);
- v) o conhecimento dos aprendizes e suas características;
- vi) o conhecimento dos contextos educacionais (desde o funcionamento da escola, gestão, financiamento dos sistemas educacionais, características das comunidades e suas culturas;
- vii) o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação, bem como de sua base histórica e filosófica.

A partir dessa base de conhecimentos, o autor sugere um modelo de ação e raciocínio pedagógicos que envolve um ciclo de seis atividades: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e novas compreensões (SHULMAN, 1986).

A compreensão abarca os propósitos e estrutura do conteúdo, da disciplina e fora dela. A transformação compreende todo o processo de planejamento didático, desde seleção de materiais à adequação conforme características do contexto e estudantes. Já a instrução diz respeito ao gerenciamento de atividades pedagógicas, sendo a avaliação uma verificação do entendimento do estudante, bem como do desempenho docente. Isso favorece então um processo de reflexão e novas compreensões. É um processo dinâmico e que se desenvolve na prática, sendo enriquecido pelo contexto e suas sucessões de distintas situações e interações. Assim, o ciclo do planejamento, ensino e novas compreensões vai aumentando o repertório de ações docentes por meio do raciocínio pedagógico.

Pode-se admitir então que a prática do professor se sustenta não em um conhecimento, mas em diferentes tipos de conhecimentos que precisam estar igualmente presentes na ação docente. Teorizar criticamente as práticas educativas cotidianas por meio da análise epistemologicamente rigorosa possibilita potencializar o conhecimento da ação pedagógica. Articular os conhecimentos específicos, pedagógicos e pedagógicos de conteúdo tem sido visto como significativo para que docentes compreendam sua ação pedagógica de ensino com vistas

à promoção da aprendizagem. Por outro lado, essa não é uma discussão recente e tem permeado os cursos de formação há algum tempo.

Questão da articulação entre a formação no conteúdo específico e no pedagógico continua não resolvida. A chamada integração se limita, na grande maioria das vezes, a procurar uma relação mais adequada de sucessão ou concomitância entre estas duas dimensões da formação. Trata-se quase sempre de uma relação externa, de justaposição. Quando se tenta uma articulação interna entre o conteúdo específico e o pedagógico, esta fica limitada a algumas disciplinas consideradas integradas como Prática de ensino, as Didáticas Especiais e/ou as instrumentações para o Ensino (CANDAUI, 1999, p. 33)

A frágil articulação resulta em dificuldades tanto na compreensão do processo de formação de professores, quanto na prática docente, já os professores deveriam sozinhos fazer tal articulação. Portanto, essa desarticulação pode ser encarada como um dos principais desafios dos cursos de formação inicial. A promulgação das Resoluções 001 e 002 de 2002 do Conselho Nacional (BRASIL, 2002a; 2002b) de Educação foi um marco importante na tentativa de superar o modelo mecanicista de aplicação de conhecimentos e buscar uma articulação entre estes, especialmente a partir da criação das práticas pedagógicas como componente curricular e ampliação do estágio supervisionado. Mesmo assim, a integração com as disciplinas de conteúdo específico ainda é um desafio para a maioria dos cursos de formação docente.

Compreende-se que envolver os licenciandos em práticas pedagógicas diversas fomenta uma perspectiva que caminhe para um viés mais reflexivo e, sobretudo, crítico da atividade docente. O aprender a ensinar não pode se passar pelo acúmulo de novas teorias, que modifiquem e substituam concepções subjetivas sobre ensinar que os futuros professores detenham, mas pelo experienciar de situações práticas diversas, em que diferentes possibilidades sobre o ensinar e o aprender, lentamente, povoem o pensamento sobre as ações, auxiliando a construção de outras formas de se pensar acerca do ato de ensinar (KORTHAGEN, 2010). Em outras palavras, essa formação ocorre em atividade, num contexto particular, já que nenhum conjunto de conhecimento permite respostas imediatas e apropriadas para todas as situações.

Nessa direção, proporcionar ao estudante em formação inicial diferentes práticas e experiências de ensino, valorizando a análise crítica e autônoma sobre elas é importante na construção de conhecimentos e de saberes que possam problematizar uma perspectiva mais simplista da ação docente, conquanto seja difícil uma ruptura por completo apenas na formação inicial. Sabe-se que esses saberes e conhecimentos são plurais, estratégicos e até mesmo desvalorizados, amalgamando-se a uma conjuntura de ideias, atitudes, crenças, representações e motivações relacionados ao espaço que o discente/docente é inserido. Torna-se necessário investir em um modelo de formação de professores respaldado no conhecimento científico produzido até então, sem ignorar os condicionantes sociais, culturais e éticos.

Assim, concorda-se com Marandino (2003) que a formação docente precisa favorecer o desenvolvimento de práticas pedagógicas em espaços educativos diversos, como aqueles da divulgação das ciências, proporcionando um conjunto de experiências que possa reverberar no pensamento sobre a ação educativa.

Não se trata, assim, de negar o papel crucial que a escola possui na formação do professor, mas sim de compreender que ser profissional professor hoje engloba também o profundo conhecimento das diferentes práticas pedagógicas desenvolvidas em outros espaços educativos como, por exemplo, os museus de ciências (MARANDINO, 2003, p. 72).

Logo, inserir os estudantes na mediação de atividades de divulgação científica envolve a mobilização de saberes que se coadunam à prática do professor, pois fomenta lidar com um público diverso, pensar sobre a linguagem a ser empregada nas práticas pedagógicas. A não formalidade dessas atividades também permite uma maior liberdade nas ações de seleção e organização de conteúdos e metodologias, podendo ampliar as possibilidades frente ao currículo escolar, que muitas vezes tolhe a ação durante o estágio, por exemplo. (VIEIRA et al., 2005).

Consoante, estudar os temas relacionados à profissão docente é um tanto desafiador e, em conjunto ao tema divulgação científica, adquire um novo contexto, pois são problemáticas que permitem ressignificar não somente o conhecimento do professor, mas o seu papel social

na condição de profissional responsável pela disseminação da ciência para além do espaço escolar.

1.2 Divulgação científica e seus espaços

Atualmente, a divulgação científica e os espaços não formais têm ganhado notoriedade nas discussões entre pesquisadores da Educação em Ciências. Apesar das conquistas em meio a discussões a nível nacional e internacional, a educação formal ainda domina o panorama educativo (MARQUES; FREITAS, 2018). Nesta seção serão abordados os conceitos voltados aos espaços não formais a fim de evidenciar quais as possibilidades relevantes capazes de proporcionar divulgação científica e as contribuições desta divulgação na formação inicial de professores.

No contexto educacional nos deparamos com espaços formais para educação em que se tem a escola como referência de local em com limites bem estabelecidos, estendendo-se à Universidade, nela se pressupõe o ambiente normatizado com regras e padrões comportamentais definidos previamente. Já os espaços para educação não formal, são aqueles que transcendem as salas de aula e podem servir de complemento ao conhecimento formal (RUNTZEL, 2017).

Nesse sentido, os espaços não formais são possibilidades de aquisição de conhecimento para sociedade em geral, de maneira que é possível estabelecer letramento científico e tecnológico. As contribuições destes espaços estão diretamente relacionadas ao processo de experiência vivenciado pelos professores envolvidos (RUTNZEL, 2017).

De acordo com Shimada e Fachín-Terán (2014, p.7) os espaços não formais:

[...] tem uma função importante no processo de ensino aprendizagem, pois suas características peculiares podem ajudar no processo da educação formal, interagindo com o saber da realidade do educando. A relevância dos espaços não formais na educação além do ganho cognitivo e científico envolve também o afetivo e o sensorial,

facilitando o aprendizado dos estudantes, quando a teoria e a prática se tornam realidade.

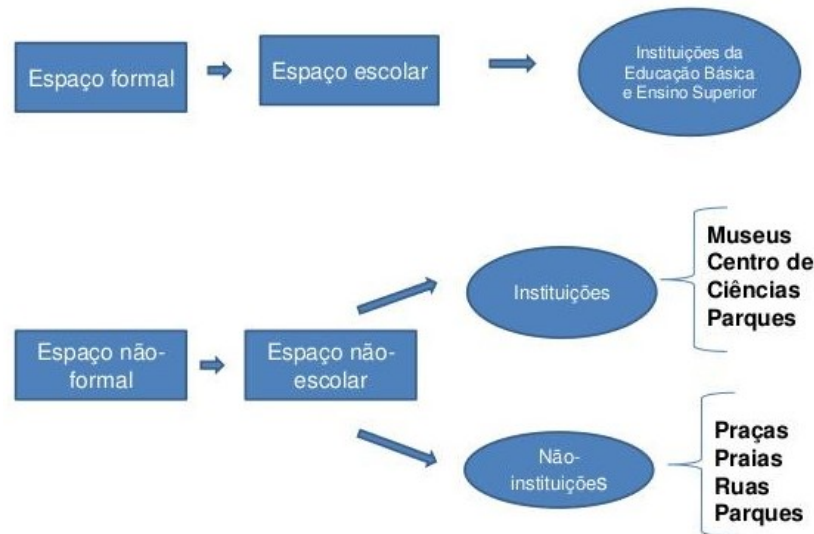
Para esse tipo de educação, diferentes características podem ser listadas como metas inerentes à processos planejados de ações coletivas: aprendizagem com os demais, respeitando as particularidades de cada um; construção da identidade coletiva e instrução de regras éticas, no entanto, para estas metas serem alcançadas é preciso romper com as faltas que se apresentam na educação não formal: formação específica dos educadores frente as atividades a serem realizadas, definições e objetivos mais claros aos estudantes e professores sobre educação não formal e sistematização de metodologias que possibilitem o acompanhamento do trabalho que vem sendo realizado (GOHN, 2006).

Para Sabbatini (2003, apud SANTOS, 2019, p.12) a missão dos espaços não formais de educação, ao relacionar-se com o ideal da alfabetização científica:

[..] é entendida como sendo a compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para funcionar de forma mínima como cidadãos e consumidores em nossa sociedade tecnológica. Neste sentido, saber o nível da contribuição ou o impacto destes espaços na aprendizagem é fundamental para a área, pois ao definir tais vantagens, além de auxiliar no processo de criação de novas exposições/atividades, também colabora para a divulgação científica.

Nesse sentido, dentro do contexto dos espaços não formais, podem ocorrer diferentes tipos de educação de acordo com a intencionalidade (Figura 1). Assim, a educação não formal pode ocorrer em espaços regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pela realização das atividades (espaços institucionalizados), bem como em espaços naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas que permitem a realização de práticas educacionais (espaços não institucionalizados) (TEIXEIRA, 2014).

Figura 2 – Espaços educativos formais e não formais.



Fonte: <https://pt.slideshare.net/cristianeramosteixeira/espaco-nao-formal>

As diferentes possibilidades de práticas educativas em espaços não formais, são capazes de potencializar através do dinamismo o universo escolar, consideradas responsáveis pela consolidação do conhecimento mediado. Ademais, contribui para desmistificar o ensino das ciências proporcionando metodologias inovadoras capazes de promover divulgação científica com popularização das ciências (TEIXEIRA, 2014).

1.3 Divulgação científica e formação de professores

A divulgação científica está presente em diversos espaços sociais e em múltiplos meios de comunicação, ganhando um forte interesse como temática de pesquisa em diferentes países, incluindo os latinoamericanos (PATINO et al., 2019). Historicamente, apresentou diferentes momentos históricos e finalidades, que variam desde a perspectiva de preenchimento de um déficit de conhecimento até uma compreensão mais dialógica para a mobilização e engajamento popular em temas da ciência (BUCCHI, 2008; BROSSARD; LEWENSTEIN, 2010).

De um modo geral, divulgar ciência compreende um processo comunicativo por meio do qual há transformação ou recodificação dos conhecimentos (BUENO, 2010). A recodificação pode ser vista como uma transformação didática dos conhecimentos de modo a permitir sua compreensão sem que com isso incorra-se em sua deturpação. Para tanto, precisa considerar a linguagem e o público ao qual se destina, que invariavelmente não está habituado com algumas terminologias e não comunga das mesmas compreensões conceituais. Assim, compreende um conjunto de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público não especializado, promovendo maior acessibilidade e compreensão da ciência e, em última instância, oportunizando o engajamento da população no debate de temas científicos (BUENO, 2010; BROSSARD; LEWENSTEIN, 2010).

Para Polino e Casltefranchi (2012), a comunicação pública da ciência é uma necessidade democrática e precisa envolver diferentes profissionais (jornalistas, cientistas, educadores). Adicionalmente, de acordo com Lopes e Francisco Junior (2021, p. 2) “é um campo que precisa de expansão entre os próprios cientistas, pois no mundo contemporâneo, marcado pelo advento da ciência e tecnologia, ganha relevância o melhor entendimento sobre a construção do conhecimento científico por parte dos cidadãos”.

Nesse ínterim, espaços de divulgação da ciência, como museus e centros de ciência têm se transformado em locais não apenas de divulgação científica, mas também de formação de recursos humanos que se preocupam com o processo de comunicação e educação em ciências, proporcionando experiências, cursos, palestras e outras atividades que contribuem tanto para professores como estudantes (JACOBUCCI, 2006).

Conforme pontuam Gruzman e Siqueira (2007), surge então a necessidade de consolidação de parcerias com as instituições formalmente responsáveis pelos processos educativos para pesquisas e melhor compreensão dos processos envolvidos. Algumas dessas investigações trazem apontamentos para se pensar a perspectiva da formação docente.

Chin (2004), por exemplo, empreendeu um curso com professores em formação inicial acerca do desenvolvimento de planos e atividades de ensino em museus. Os resultados indicam que o contexto criou uma situação inovadora para se discutir o ensino e a aprendizagem de ciências, fomentando a compreensão sobre o uso dos espaços de divulgação para o ensino de ciências. Os professores em formação relataram que os comentários e a observação dos colegas foram úteis.

Soto Lombana et al. (2011) também relatam um programa de formação continuada de professores em instituições museais colombianas, destacando que os professores passam a ser mais conscientes do papel destes espaços, embora foquem as atividades em aspectos conceituais. Gomes e Cazelli (2014), investigando a formação de mediadores de museus de ciências, pontuaram que a atividade de mediação em museus mobiliza saberes docentes disciplinares, profissionais e da experiência. Portanto, a formação de mediadores em atividades de divulgação das ciências apresenta-se em relação com os saberes e conhecimentos para a prática docente.

Conforme aponta Queiroz (2013), professores da educação básica, educadores em museus e licenciandos compreendem que atividades de formação de mediadores para educação não formal também colabora para formar professores com maior repertório de estratégias educacionais capazes de motivar seus alunos, seja no espaço escolar ou durante visitas, motivando professores também a utilizar atividades de divulgação científica em sua prática.

Nesse contexto, Ovigli (2011) analisou as contribuições formativas para licenciandos em ciências que desenvolveram práticas de ensino em um centro de divulgação. Entre os resultados destacados estão habilidades comunicativas, criatividade para lidar com situações imprevisíveis, além de experiências que permitiram a teorização de práticas. Essas capacidades comunicativas e de teorização para dialogar sobre ciência constituem habilidades igualmente importantes no fazer docente.

Ainda em termos dos conhecimentos docentes desenvolvidos a partir de espaços públicos de ciência, Lau e Sikoski (2018) examinaram as dimensões conceituais, procedimentais, epistêmicas e sociais da ciência promovidas nessas experiências formativas. Embora as dimensões conceituais e procedimentais tenham aparecido com frequência, os autores assinalam que as dimensões sociais e epistêmicas não foram tão favorecidas. Os resultados permitem refletir que, como todo processo formativo, há limitações e potencialidades a serem exploradas.

Jacobucci et al. (2009) analisaram programas para a formação continuada de professores ofertados por 12 instituições brasileiras direcionadas à divulgação, como centros e museus de ciências. Os resultados indicaram que os programas são plurais, centrados tanto na perspectiva mais tecnicista e com um superficial envolvimento dos professores, quanto abarcando a criação de grupos de discussão. Ainda pontuam que não há no país uma política institucionalizada de formação de professores a partir de centros e museus de ciências, em virtude disso, as atividades são diversas e pontuais.

Reis et al. (2019), investigando uma vista de licenciandos em química a uns espaços não escolares, indica: a possibilidade de troca de experiências e de conhecimentos técnico-científicos e culturais entre os mediadores e visitantes; a articulação pedagógica para o uso destes espaços no ensino formal; possibilidade de abordagens interdisciplinares e de ampliar o processo educativo. A pesquisa reforça que, a partir do conhecimento destes espaços, os próprios estudantes em formação começam a perceber suas potencialidades.

Nesse sentido, investigar a formação inicial de professores na perspectiva de a divulgação científica fomentar possibilidades de se (re)pensar as práticas pedagógicas educativas e sociais na escola, contribuindo tanto no contexto da formação em museus como nas universidades. Permite também problematizar as ações sociais da prática docente como promotora de ambientes culturais. Em âmbito internacional, a formação inicial do professor de

ciências a partir de experiências educativas em espaços extraescolares vem sendo incentivada com base na ideia de que a educação científica escolar, a cidadania e a compreensão pública da ciência precisam estar interligadas (FENSHAM, 1999).

Nota-se, a partir das pesquisas supramencionadas, três importantes questões. A primeira delas é a potencialidade da participação em atividades e programas de divulgação científica na formação em geral e, em particular, para a docência, seja ela inicial ou continuada. A segunda é a institucionalização de ações por meio das instituições responsáveis pela formação docente, no caso, as universidades. Isso não é necessariamente bom ou ruim, pois a responsabilidade não pode ser passada a tais instituições. Ao mesmo tempo, elas podem contribuir com o processo formativo, de modo a superar uma perspectiva meramente tecnicista, favorecendo tanto uma vertente mais racional da prática quanto, principalmente, a formação de professores numa dimensão crítica e autônoma. A terceira questão é que as pesquisas que relacionam divulgação científica e a suas potencialidades para formação de professores de química são ainda um campo aberto para ser explorado.

Em levantamento realizado a partir de teses e dissertações entre 1982 e 2019 sobre a temática formação de professores e espaços não-formais, Coelho, Oliveira e Almeida (2021) relatam 19 produções, sendo apenas duas especificamente de química (embora 4 no total ao considerar trabalhos integrados com a física e biologia). Tais dados corroboram a necessidade de mais estudos voltados a essa temática, na busca pela compreensão destas atividades para a formação inicial e permanente de professores. Dessa forma, a presente pesquisa pode avançar na compreensão dessas contribuições, bem como direcionamentos que podem ser dados na formação inicial.

CAPÍTULO 2 - PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa configura-se em uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa. Baseiam-se na aproximação inicial a um fenômeno sob investigação de interesse novo ou relativamente pouco explorado (BABBIE, 1999). O fenômeno em questão está ligado às interrelações entre o processo formativo e a participação em atividades de divulgação científica de modo sistemático por estudantes do Ensino Superior.

Sobretudo, no que tange a poucas pesquisas presente sobre a condução de estudantes de licenciaturas em espaço de divulgação científica e assim nossa inquietação surgiu como estabelecer as relações da participação dos estudantes de química em espaços não formais com atividades de divulgação científica, em conjunto com a formação deles.

Este estudo foi conduzido com estudantes de licenciatura em química integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET). O PET é um programa de caráter institucional que visa desenvolver ações integrativas entre ensino, pesquisa e extensão que potencializem o processo formativo de graduandos e a melhoria no Ensino Superior. Especificamente para o PET Química, as ações estão centralizadas (embora não exclusivas) na dimensão da divulgação científica, tanto em âmbito acadêmico quanto comunitário. A Tabela 1 sumariza as principais ações das quais os participantes da pesquisa estiveram diretamente envolvidos.

Tabela 1. Ações de divulgação científica realizadas pelos participantes da pesquisa.

Ações	Resumo
ArtPETcomCiência	Discussão de produções artísticas que permitem inter-relacionar o conhecimento científico com o intuito de destacar as questões histórico-sociais e suas influências nas diferentes manifestações culturais humanas. Os licenciandos escolhem a produção artística (música, literatura, pintura, cinema foram utilizados), elaboram uma apresentação sobre informações da obra e mediam um debate para a discussão de aspectos científicos. Espaço/Público: Desenvolvido no espaço universitário para graduandos de cursos diversos.
Seminários de pesquisa	Organização de seminários com pesquisadores convidados para abordarem especialmente investigações científicas realizadas em campos de interesse diverso. Os estudantes selecionam temas e convidados, convidam pesquisadores, confeccionam materiais de divulgação e auxiliam na mediação das apresentações. Espaço/Público: Desenvolvido no espaço universitário para graduandos de cursos diversos.

Esquetes teatrais científicas	A atividade consiste da elaboração e apresentação de encenações teatrais curtas (5 a 10 minutos) pelos próprios licenciandos sobre temas cotidianos e sociais que façam relação com a Química e que tenham o experimento como elemento visual. Espaço/Público: Desenvolvido na universidade durante visitas de estudantes da educação básica; espaços não-convencionais (Shopping, praça) para o público em geral durante exposições científicas.
Exposições	Organização de exposições científicas interativas, em que os experimentos possam ser tocados, manipulados e posteriormente discutidos com o auxílio dos petianos. Diferentes experimentos para públicos de diferentes faixas etárias são pensados, permitindo que a visita seja aberta ao Ensino Fundamental e Médio. Espaço/Público: Desenvolvido na universidade durante visitas de estudantes da educação básica; espaços não-convencionais (Shopping, praça) para o público em geral durante exposições científicas.
Textos de divulgação	Escrita e divulgação de textos sobre temas diversos envolvendo a ciência. Espaço/Público: Textos são publicados eletronicamente nas páginas do grupo para um público que varia desde estudantes da educação básica, do ensino superior e professores de diferentes níveis de ensino.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de informações do planejamento do grupo PET.

O critério de escolha dos participantes da pesquisa foi a atuação nas atividades de DC do grupo ao menos durante um ano, tempo que possibilita essa vivência entre as diferentes ações e público atendido. Dessa forma, o grupo participante da pesquisa já havia desenvolvido atividades que permitiram a vivência da DC em suas diferentes funcionalidades e esferas, entre elas a escrita de textos, a criação de conteúdo digital, a elaboração e apresentação de comunicações orais, organização de eventos e mediação de atividades interativas; assim como diferentes públicos (estudantes universitários das áreas das ciências da natureza e humanidades, estudantes da Educação Básica, população em geral).

Assim, chegou-se ao grupo de nove participantes, composto por oito mulheres e um homem, com idade variando entre 19 e 24 anos no momento da pesquisa. Esses estudantes encontravam-se também em distintos períodos letivos com participação nas ações de divulgação científica em tempos variados entre um ano e três anos. O questionário foi respondido em completo anonimato. Para facilitar a apresentação dos dados um nome fictício foi então atribuído aos participantes.

A coleta de dados foi realizada em duas fases. Na primeira delas foi empregado um questionário contendo questões abertas e fechadas (Apêndice B). O instrumento foi dividido

basicamente em dois blocos. No primeiro foram levantadas concepções dos participantes sobre a divulgação científica. Já o segundo bloco foi direcionado às aprendizagens e impactos percebidos pelo grupo para o próprio processo formativo. A análise do material foi realizada sob a perspectiva de conteúdo que, de acordo com Bardin (2011), divide-se em três etapas: i) pré-análise; ii) exploração do material e iii) inferência e a interpretação dos resultados. A pré-análise compreende o primeiro contato com o material por meio de uma leitura dita flutuante. A partir dela são sistematizados alguns indicadores iniciais e hipóteses que fundamentam a interpretação. Já a exploração do material configura-se por um “processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo” (BARDIN, 2011, p. 133).

Os dados extraídos foram então agrupados por similaridade e refinados até serem organizados em categorias. As categorias permitiram identificar a compreensão dos estudantes sobre a divulgação científica, assim como suas aprendizagens e conhecimentos construídos nesse percurso de desenvolvimento de tais ações. Em função da similaridade das respostas às questões 7, 8 e 12, os dados foram agrupados em termos de categorias de aprendizagem e apresentados conjuntamente. O mesmo procedimento se deu para as questões 6, 9 e 10 em termos dos impactos das atividades.

Como forma de tabulação da análise de conteúdo acerca das aprendizagens, realizamos uma triangulação no qual foi construída uma nuvem de palavras que permitiu a visualização e quantificação dos termos mais recorrentes. A nuvem foi produzida com o auxílio do aplicativo *Wordclouds* (wordclouds.com) que é gratuito e pode ser utilizado por meio da importação de informações de distintas extensões de arquivos. A construção se deu pela inserção de todas as respostas dos participantes na forma de texto único, com exceção dos artigos definidos e indefinidos, e sua posterior importação pelo aplicativo. O aplicativo gera então a nuvem de palavras que, visualmente, coloca em destaque (fonte maior) os termos mais recorrentes,

permitindo inferir aquilo que foi mais comentado nas respostas. Isso possibilita o cotejamento com as categorias analíticas identificadas.

A segunda fase de coleta de dados compreendeu a constituição de um grupo focal com o intuito de triangular as interpretações construídas a partir do questionário. Grupos focais constituem-se uma técnica de pesquisa qualitativa baseada na comunicação e na interação entre os participantes com o objetivo de reunir informações detalhadas sobre um determinado tópico (GATTI, 2005). Uma de suas características fundamentais é permitir o debate aberto sem que haja uma diferença de status entre os participantes. Ao mesmo tempo, permite que haja variações de opiniões a partir da expressão livre e espontânea, subsidiando assim uma melhor compreensão da temática em investigação (GATTI, 2005). É uma técnica que pode ser útil em pesquisas de avaliação de impacto, tal qual a desenvolvida aqui, especialmente quando os participantes comungam de traços em comum. Assim, além de auxiliar a compreensão de perspectivas individuais, valorizam as interações sociais na construção de novas ideias, o que justifica sua opção metodológica no contexto da pesquisa, já que todas as ações do grupo são coletivas e influenciadas pelas individualidades.

A constituição do grupo se deu por convite a estudantes que responderam o questionário da primeira fase. O critério de formação do grupo foi a heterogeneidade no tempo de participação no programa e, conseqüentemente, de participação nas atividades de DC. Foram selecionadas três participantes cujo tempo de participação nas ações variava em torno de um, dois e três anos completos. As participantes estavam cientes dos propósitos da formação do grupo. O fato de todas se conhecerem facilitou a discussão que ocorreu espontaneamente. A obtenção dos dados foi conduzida mediante um encontro realizado de modo virtual, com duração de 44 minutos. Este encontro foi videogravado para sua posterior transcrição. Por fim, as informações foram apresentadas de modo descritivo e interpretativo.

CAPÍTULO 3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados foi dividida em dois blocos. No primeiro deles apresenta-se a compreensão geral dos participantes a respeito da atividade de divulgar ciência, visando compreender quando tiveram contato com atividades dessa natureza, suas concepções e sobre como a DC pode impactar a sociedade. No segundo bloco, são descritos os conhecimentos desenvolvidos pelos estudantes e impactos a partir da participação mais sistemática de ações de DC. Em ambos os blocos se procedeu inicialmente a apresentação e análise dos dados advindos dos questionários, seguindo-se a apresentação e discussão dos grupos focais como triangulação.

3.1 A divulgação científica na concepção dos estudantes

O primeiro grupo de perguntas buscou identificar a percepção e a compreensão de divulgação científica apresentada pelos estudantes. As respostas indicaram que a universidade e as ações do grupo PET foram basicamente responsáveis pela inserção dos estudantes na temática ou seu reconhecimento como tal. Para a questão sobre o primeiro contato com a divulgação científica, identificou-se como categoria única a universidade.

“Há pouco mais de 1 ano quando iniciei minha graduação e me tornei Petiana.” (Germânia)

“Na própria Universidade, depois do terceiro período.” (Naka)

“Quando entrei na universidade, pois até então no Ensino Médio participava das feiras de Ciências e outras atividades de divulgação científica, mas não tinha compreensão desse caráter de divulgação.” (Frida)

“Ao entrar na universidade.” (Maria)

“Durante a graduação. Provavelmente, a primeira vez foi durante alguma aula, no entanto, o tema também aparecia em conversa com os colegas e reuniões do programa que participo.” (Girassol)

A partir dos relatos, percebe-se que a DC só passou a ser (re)conhecida como tal durante a graduação. Apenas em um relato há a indicação de uma participação prévia em feira de ciências, mas sem a consciência da natureza da atividade. Embora os estudos de percepção pública de ciência mostrem o interesse dos jovens na temática, evidencia-se que ainda há um distanciamento entre esse público e a ciência.

Para Polino e Castelfranchi (2012), a divulgação da ciência não é apenas um direito da população ou uma responsabilidade moral dos cientistas, mas uma necessidade democrática. Isso revela que a universidade tem uma responsabilidade social na assunção do debate, uma vez que são as instituições responsáveis pela maior parcela da ciência produzida no país. Entretanto, por diversos fatores e com algumas exceções, os cientistas distanciaram-se bastante do processo de divulgação científica à população.

Logo, acredita-se ser importante investir e envolver, desde a formação inicial, os professores no planejamento e desenvolvimento de ações de comunicação pública da ciência. Além de uma compreensão da dimensão social da atividade, estudos têm demonstrado que a formação para ações dessa natureza contribui para formar professores com maior repertório de estratégias educacionais, bem como capazes de utilizar atividades de divulgação científica em sua prática (QUEIROZ, 2013). Tendo em vista o processo formativo, vale assinalar que o professor de ciências é também um ator socialmente relevante para a divulgação científica. Obviamente esta não pode ser vista como uma responsabilidade individual. As instituições responsáveis pela formação de professores e produção da ciência precisam cada vez mais estarem envolvidas conscientemente.

Sobre a compreensão da temática, os dados revelam que a participação em atividades de divulgação científica engendrou uma compreensão de seus aspectos primordiais, entre eles o processo de comunicação e recodificação de conhecimentos.

"Divulgação científica é a popularização da ciência, são as atividades que buscam fazer uma difusão do conhecimento científico para públicos não especializados. Ou seja, é apresentar meios de unir a ciência com o dia a dia de todos sem distinção e mostrar que com o conhecimento vamos além. Objetiva-se Ter uma"" via de mão dupla"" entre ciências e ser humano buscando sempre o conhecimento e a verdade sobre a química (poder divulgar e desmistificar)." (Germânia)

“Divulgação científica é quando fazemos algum tipo de projeto/pesquisa/atividade... em que tenha o propósito de levar informações sobre algum determinado assunto (não necessariamente apenas da ciência, mas também de assuntos relevantes para nossa construção social) para nos trazer algum tipo de conhecimento, e nos enriquecer sendo mais crítico.” (Naka)

“Divulgação científica é a difusão da ciência para os diversos públicos, quebrando os estereótipos existente e mostrando seu verdadeiro sentido.” (Maria)

Mesmo que as conceituações formais sobre divulgação da ciência não tenham sido estudadas, verificou-se uma aproximação entre as concepções apresentadas e as proposições de alguns autores, como Bueno, Marandino, entre outros. De um modo geral, a ideia central de que a divulgação é uma atividade a partir da qual o conhecimento científico é comunicado para um público não especializado por meio de processos e recursos que tornem a linguagem mais compreensível é aceita por diferentes autores (BUENO, 2010; VOGT, 2012).

A formação para um possível engajamento em discussões que envolvam ciência nos problemas cotidianos e atuais também emergiram.

“As atividades de divulgação científica são eventos ou momentos em que a ciência é abordada de maneira a cativar e despertar a curiosidade dos participantes da atividade, querer conhecer mais sobre determinado assunto. Um dos principais objetivos é de que o participante tenha acesso a tal conhecimento e a partir disso ele se empenhe em procurar saber mais.” (Frida)

“Sob a minha perspectiva, a divulgação científica ocorre quando alguém um conhecimento científico alcança outros que até o momento não o possuía. Isso pode ser feito em encontros presenciais ou não, formais ou não formais. Nesse sentido, o seu objetivo seria usar a ciência para facilitar na resolução dos problemas que podem vir a aparecer no cotidiano do público ou mesmo no entendimento do funcionamento dos sistemas que vigoram na atualidade.”
(Girassol)

São poucos os cursos de formação de professores, incluindo o curso de origem dos participantes, que possuem uma discussão formal sobre divulgação científica em seus currículos. Envolver os estudantes no planejamento e participação dessas atividades favorecem momentos de reflexão e discussão sobre suas finalidades. A compreensão do papel da DC relacionada com o pensamento de Shulman (1987) denomina de conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação. Ao compreender a DC como uma atividade social, bem como alguns de seus propósitos, o processo formativo caminha para uma perspectiva emancipatória. A compreensão é vista como ponto de partida e chegada do raciocínio e ações pedagógicas (SHULMAN, 1986). Portanto, pode-se estabelecer uma influência direta entre a participação na divulgação científica e sua compreensão como atividade socialmente relevante.

Outro dado importante é que não se notou diferenças significativas em termos de conteúdo nas respostas, ainda que o tempo de atuação tenha variado de um a três anos e meio. Provavelmente, o fato de terem vivenciado as mesmas ações, de forma coletiva, em um processo pelo qual os mais experientes, mediante suas vivências, ajudam no processo tutorial dos mais novatos, tenha ajudado para a similaridade das concepções.

Buscando aprofundar essas concepções por meio da triangulação dos dados, o grupo focal foi então constituído. Para a apresentação dos dados foi criado um título para o trecho da transcrição o qual remete à unidade de significado apreendida por meio da análise de conteúdo.

A DC como forma de respeito, necessidade democrática e função de quem produz conhecimento

Mediador: A gente está num momento que há necessidade de formar cidadãos para viverem e atuar em sociedade de modo responsável, de modo crítico. E para vocês, quais seriam as funções da divulgação da ciência nesse sentido, pra essa formação de cidadãos?

E1: Primeiro assim antes de tudo, divulgar ciência é ter uma forma de respeitar o povo brasileiro, né? Porque se a gente faz pesquisa em universidade pública e gratuita é porque o povo brasileiro de alguma forma tá arcando com isso, né? Então acho que, assim, antes de tudo é uma forma até de respeito relacionando a essa questão da formação da cidadania. Mas é complicado porque essa chamada era da informação, tem muita informação circulando pela internet, só que a gente tem que ter cuidado porque às vezes, na verdade, é desinformação. Então assim, a gente tem que trabalhar acredito que pra tentar superar essa desinformação com informações que já foram certificadas cientificamente, que a gente possa confiar naquela informação pra gente ver se a gente consegue contribuir com a formação de pessoas que não estão inseridas no contexto acadêmico.

E2: Concordo em termos de divulgação científica. Se trata de universidade pública né? Não é só uma questão de respeitar, mas também de retribuir todo o investimento né? Porque, querendo ou não, a gente sabe que a educação é inteiramente política, e dentro do dessa questão política existem recursos financeiros que são voltados pra universidade. Então, tendo em vista isso, e sabendo de onde vem esses recursos financeiros a gente tem que ver que a divulgação científica, o que é produzido na universidade pública é uma resposta aquele investimento que é feito. Infelizmente, atualmente a gente não tá tendo recursos, tanto investimento, não por falta de pagamento de impostos por parte do povo brasileiro, mas por falta de organização política mesmo. Em termos de formação de sujeito, né, pra sociedade, tem também a questão de desconstruir muitas coisas que a população tem como certo, né? Ele tem como comum, ele tem como válido. Então, trabalhar a divulgação científica em função da desconstrução de muitos conceitos que a gente entende como normal, né? Esse é também um desses pontos principais, eu acho.

E3: Eu vejo a divulgação científica como uma forma de disponibilizar acesso pra comunidade em geral. O que está se fazendo na universidade, por exemplo, porque a gente sabe que o acesso à educação, ao conhecimento de qualidade, ele é precário ainda. Agora com uma coisa melhor valor, aí desinformações tinham aí né? A todo momento. E ficou tipo a cargo nosso mesmo essa desmitificação, né? De mostrar a ciência que está sendo feita na universidade, que tem um cunho acadêmico aí eu vou já a divulgação científica dessa forma.

Mediador: Então vocês concordam que seria papel da universidade fazer divulgação? Por quais meios ou caminhos?

E3: O conhecimento científico hoje no Brasil ele é produzido nas universidades, né? Então tendo em vista isso acredito que a divulgação científica deveria ser feita pelas universidades. Daí sobre os meios que a gente poderia usar, assim, tendo em vista essa ciência, essa disseminação das informações por rede social, pela televisão acredito que por esses meios.

Como a gente sabe, rede social hoje tá com tudo. Então, se tratando de rede social enquanto a gente, né, divulgadores, esse seria um meio principal, eu diria que nas atuais circunstâncias, né, seria o meu principal de divulgação científica, porque a gente não tá falando somente com pessoas do meio científico, né? Do meio acadêmico. A gente também tá falando com pessoas que não tem esse nivelamento, vamos colocar assim né? De conhecimento. Então a gente tem a possibilidade de tratar o conhecimento de de diferentes

formas né? Diferentes níveis de linguagem e levá-los pra um maior número de pessoas eu concordo com as meninas no atual momento né o que tá em alta é a divulgação na internet em redes sociais e eu acho válido também fazer isso nesse ambiente virtual, mas assim que a pandemia passar e tudo voltar ao normal é importante também que seja continuado fazendo uma divulgação científica do modo que já vem sendo feito por exemplo os grandes eventos como a SBPC onde é aberto ao público em geral, né? Não é só pras pessoas que tá inserida no meio acadêmico e a que a gente fez no shopping também pra divulgação científica, né? Que é levar a ciência, o conhecimento onde as pessoas não imaginavam ver e de repente elas se deparam tá lá e tem o acesso e querem saber mais conhecer eu acho bastante importante essa divulgação porque é dessa forma. Ah pode falar, mas em relação a isso dele é interessante porque mesmo depois da pandemia eu acredito que reforçar a importância da extensão universitária vai ser primordial pra gente no sentido de divulgação científica porque é através da extensão universitária, né? Que a gente tem acesso a essas a essas outras comunidades, as comunidades que estão fora, inclusive das redondezas da universidade. Então, acho que reforçar a extensão em função da divulgação científica vai ser bastante interessante pra gente.

E1: Sim. O que eu ia falar dizia diz respeito a essa questão da divulgação nas mídias sociais, né? Porque pode ser até um pouco perigoso ao mesmo tempo que a gente pode tentar divulgar ciência, existe as pessoas que tentam divulgar a ciência, mas não fazem da melhor forma né? Que podem fazer de uma maneira meio arbitrária, então, assim é um terreno meio perigoso né? De da gente tá transitando, mas eu acredito que é um meio sim da gente fazer divulgação. É sempre tem que tá atento a ao tipo de ciência que tá sendo divulgado, né? Porque pode ser que existam alguns grupos de divulgação científica que tenha essa divulgação, mas que tem informações que são equivocadas, ou fazem a divulgação de maneira mais adequada, então sempre focar nesses grupos que fazem a divulgação sempre com um olhar crítico, pra saber como é que essa divulgação tá sendo feita, que tipo de conteúdo tá sendo falado e discutido, como ele tá sendo discutido, acho que isso é muito importante. Em se tratando de rede social a gente sabe que é tudo muito visual. Então que tipo de imagem tá sendo passada a ali acerca daquele conteúdo, se fosse um conteúdo especificamente do campo da química, então qual seria o tipo de modelo que tá que tá sendo utilizado ali naquela divulgação? Acho que a gente tem que ter um olhar bem atento pra esse tipo de conteúdo, pra essa pra esse tipo de fonte e pra o tipo de informação, né?

Durante a conversa, a primeira reflexão foi sobre o papel social da divulgação da ciência. Os resultados demonstram algumas similaridades, mas também abarcam aspectos novos em relação aos obtidos pelas respostas aos questionários. Uma das características do grupo focal é a discussão coletiva, ajudando de tal maneira a tecer novos pensamentos, em um movimento discursivo fluído entre as depoentes. Como já aventado a partir das informações na primeira fase da pesquisa, a compreensão sobre o processo e os meios pelos quais ocorre a divulgação científica parece ser fortemente favorecida pelas experiências vivenciadas. As

situações citadas, de eventos abertos, redes sociais e outras, remetem às ações do grupo e, ao mesmo tempo, estão em consonância com os principais modos para a divulgação da ciência, em especial num modelo que se constitui híbrido, fazendo uso tanto dos espaços virtuais quanto presenciais.

Em relação aos dados que complementam as categorias identificadas por meio do questionário, encontra-se sobretudo a responsabilidade da universidade (ou de instituições que realizam pesquisas científicas) nesse processo. As estudantes foram unânimes em apontar o papel da responsabilidade. Essa é uma discussão que vem surgindo fortemente entre os próprios jornalistas especializados em ciência.

Assim, a questão da extensão universitária emerge então como um eixo pelo qual a DC pode ser fomentada. Por outro lado, é importante destacar que, a despeito da responsabilidade que precisa ser assumida pelas universidades e instituições de pesquisa, a questão é mais complexa. É preciso um todo orgânico e não uma responsabilidade endereçada aos professores e pesquisadores ou ações de extensão. Muniz (2018) alerta, por exemplo, para o próprio jornalismo da universidade: “É por isso que a mais importante forma de comunicação de uma universidade – o caminho por excelência para que a universidade não seja calada, escanteada e irrelevante para a sociedade – é seu jornalismo próprio” (p. 41). Logo, essa integração é um papel institucional e não isolado.

4.2 Divulgação Científica: Aprendizagens e Impactos

Esta seção analisa as principais aprendizagens e impactos destacados pelos participantes em interrelação com aspectos do conhecimento docente. A partir da análise do conteúdo das respostas, conforme sumarizado pela Tabela 1, cinco categorias principais emergiram na perspectiva de alinhar-se ao pensamento de Bueno, Tardif e Shulman em relação a divulgação científica e construção conhecimento na prática docente a partir da: capacidade de

comunicação, mediação de atividades pedagógicas, pensamento crítico, planejamento e fundamentos teórico-práticos da ação docente em química. Tais categorias se relacionam ao desenvolvimento de quatro tipos principais de conhecimentos destacados por Shulman: conhecimento pedagógico geral; conhecimento dos aprendizes e suas características; conhecimento dos contextos educacionais; conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação. Em menor grau apareceram menções que remetem ao conhecimento de conteúdo.

Tabela 2 – Apresentação dos principais tipos de aprendizagem relacionados com as respostas atribuídas pelos sujeitos participantes.

Aprendizagens	Tipo de conhecimento	Justificativas das respostas ao conhecimento
Capacidade de comunicação	Conhecimento pedagógico geral	“Apreendi como agir e interagir com os visitantes.”
Capacidade de comunicação/Mediação de atividades pedagógicas	Conhecimento pedagógico geral Conhecimento dos contextos educacionais	“Me aprofundei mais em cada tema da apresentação, melhorei minha oralidade, e aprendi muito sobre como mediar discussões e trabalhar públicos de diferentes realidades. A aprendizagem adquirida com atividade de divulgação científica é muito ampla.”
Mediação de atividades pedagógicas	Conhecimento pedagógico geral Conhecimento dos aprendizes e suas características	“Principalmente sobre o método investigativo e como tentar aplicá-lo. Sobre a importância de saber quais perguntas fazer ao público e acredito que esse foi meu maior aprendizado com a divulgação científica.”
Comunicação/Mediação de atividades pedagógicas	Conhecimento pedagógico geral	“Uma das principais contribuições que essas atividades vêm trazendo para a minha formação é saber interagir com o público (...), fazer perguntas instigadoras para que eles possam elaborar hipóteses sobre o fenômeno e os momentos de estudos necessário para cada apresentação, além do planejamento das atividades e etc.”

Pensamento crítico	Conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação	“Além de auxiliar em informações que não tínhamos, nos deixa com um senso crítico melhor para muitas outras questões. Nós ajudar a ser um "ser pensante" na nossa atual conjuntura.”
Planejamento	Conhecimento dos aprendizes e suas características Conhecimento dos contextos educacionais	“O planejamento foi também outro aprendizado; é importante não ir para qualquer atividade sem antes ter planejado bem o que vai ser apresentado. Por exemplo, durante uma atividade de divulgação eu atendi a um visitante cadeirante, mas não tinha planejado em como aquele visitante poderia participar das atividades que estavam sendo desenvolvidas. O mesmo pensamento vale para outras necessidades que não estão na maior parte do público, mas que devem ser pensadas.”
Planejamento	Conhecimento específico de conteúdo	“Que é importante estar bem preparado no que se refere ao conteúdo divulgado; Que é importante ter um planejamento adequado;”
Planejamento	Conhecimento específico de conteúdo	Aprendi a realizar experimentos químicos, termos e técnicas

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

A mediação nas atividades de divulgação científica é estabelecida como meio de comunicação para garantir a interação entre o público e o conjunto expositivo. Quatro tipos de relações podem ser arroladas neste processo, sendo elas: social, cultural, pedagógica e de sociabilidade (SILVA; ANDRADE, 2011). Desde este ponto de vista, a relação pedagógica, que compreende o desenvolvimento cognitivo, das auto-aprendizagens e das competências, foi a que mais se destacou entre os licenciandos por meio das categorias de aprendizagem *Capacidade comunicativa e Mediação de atividades pedagógicas*.

Outra categoria recorrente está relacionada ao planejamento. Ao destacarem a questão do planejamento necessário ao desenvolvimento das ações de divulgação, há um paralelo com o planejamento didático para a sala de aula. O próprio processo comunicativo de interação, quando focado nos aspectos de ensino e aprendizagem, também reflete a relação pedagógica necessária à atividade docente. Os resultados apresentam concordância com os estudos de Ovigli (2011) e Queiroz et al. (2002), que também destacam habilidades comunicativas, da transposição didática, saberes disciplinares e criatividade para lidar com situações imprevisíveis. Gomes e Cazelli (2014) corroboram estes dados ao indicar que a formação de mediadores de museus de ciências mobiliza saberes docentes disciplinares, profissionais e da experiência. Todos eles, em menor ou maior grau coadunam-se aos dados aqui apresentados, com destaque especial para aqueles ligados à comunicação e ao planejamento. A formação inicial de professores em espaços extraescolares potencializa a construção de diversos conhecimentos diretamente relacionados à prática docente como um todo. Acrescenta-se que algumas pesquisas indicam a falta de compreensão e de objetivos didáticos específicos, por parte dos professores, quanto às possibilidades e necessidades educativas e culturais proporcionadas por espaços de divulgação da ciência (FREITAS; OVIGLI, 2013). Assim, ações mais intensas que alinhavam a participação de futuros professores como mediadores destas ações podem oferecer aos licenciandos tanto uma ampliação cultural como de conhecimentos docentes (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007; QUEIROZ, 2013).

As categorias de aprendizagem identificadas se associam fortemente ao conhecimento pedagógico geral, compreendendo também o conhecimento do contexto, conhecimento dos fins e propósitos da educação e, em menor grau, conhecimento específico de conteúdo. Tais categorias têm implicações diretas nas dimensões da ação e raciocínios pedagógicos para Shulman. O autor pontua que (2014, p. 205): “Um professor pode transformar a compreensão

de um conteúdo, habilidades didáticas ou valores em ações e representações pedagógicas. Essas ações e representações se traduzem em jeitos de falar, mostrar, interpretar ou representar (...).”

Com intuito de cotejar as categorias identificadas a partir da análise das falas dos estudantes foi produzida uma nuvem de palavras (Figura 3), sobressaindo-se com mais frequência os termos: atividades, forma, divulgação, ciência, modo, participação, formação.

Figura 3 – Nuvens de palavras



Fonte: nuvem de palavras: aplicativo *Wordclouds* (wordclouds.com)

As atividades são importantes na constituição de uma experiência, a partir das quais um saber e, conseqüentemente, umas curiosidades podem ser originadas. Todavia, é a problematização dessas atividades que subsidiam o processo de formação. A variedade de formas e os modos com os quais se realiza a divulgação contribuem para novas experiências que podem gerar um conhecimento.

Os conhecimentos docentes carregam uma natureza teórico-prática que exige um processo de desenvolvimento em atividade. A transformação de um conteúdo ou habilidades didáticas em ações e representações pedagógicas ocorre quando os professores adentram um

ciclo de atividades que exija isso (SHULMAN, 1986). O processo de ensino se inicia com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como se ensinar. Quando os estudantes, conscientemente, pensam o planejamento, o conteúdo da exposição, em como se comportar perante o público, que linguagem utilizar, que perguntas realizar e como direcionar o diálogo, estão justamente nesse ciclo de atividades em que transformam conteúdo e habilidades didáticas em ações. Logo, a imersão nas atividades de divulgação científica, desde planejamento até a mediação, pode ser fonte para que os professores em formação inicial perpassem, em diferentes graus, atividades que impliquem nas ações e raciocínios pedagógicos.

Quanto aos impactos, uma das categorias percebidas foi a função educacional da divulgação científica. Os licenciandos, a partir da percepção das próprias experiências, destacam a ampliação de saberes científicos escolarizados para o público, com menção também à figura do cientista e visão de ciência.

“É gratificante ver o conhecimento chegar e encantar, além de integrar o público com a realidade e as novidades que a ciência nos traz.” (Germânia)

“Além do caráter de divulgar a ciência como algo acessível para todos, um dos principais impactos é desmistificar os estereótipos do cientista de um homem, louco e que só vive no laboratório. Além de proporcionar um momento de descoberta e a abordagem diferenciada dos conteúdos vistos na sala de aula no ensino Fundamental e Médio.” (Frida)

Referências aos estudantes da educação básica como público das atividades foram muito comuns, uma vez que estas experiências se deram basicamente com este público. Tal perspectiva aproxima-se de uma vertente da divulgação científica de preenchimento de um déficit ou falta de conhecimento, com ênfase em um conhecimento que é levado para as pessoas. Emerge uma espécie de alerta sobre a importância de problematizar de modo mais sistemático as funções sociais desta atividade, particularmente seu caráter para a participação pública. Por

outro lado, há destaque positivo na medida em que se percebe a preocupação em evidenciar o caráter mais humanizado e de construção coletiva das ciências naturais, com uma abordagem que permita problematizar como a ciência é construída.

A mobilização social da divulgação científica foi outra categoria identificada, e diz respeito à possibilidade de engajamento na discussão sobre o papel da ciência na sociedade e atração para aprofundamento de estudos futuros.

“São atividades de grande relevância, pois possibilitam que a população em geral possa ter conhecimento do que é ciência e do seu papel na sociedade. Leva os alunos a pensar, a entender, a questionar e um dos maiores impactos é levar os alunos a se interessarem e quererem estudar futuramente a área em questão, a química no caso.” (Branca)

“Eu acredito que a divulgação científica é eficiente quando funciona como uma interlocução que aproxime o produto da ciência, o percurso de produção e os agentes envolvidos, do público leigo. Para ser mais clara vou citar uma situação marcante (...). Ao finalizar a apresentação com experimentos e uma proveitosa discussão, um dos alunos disse algo, como: “não conhecia bem a química, mas agora estou até com vontade de fazer faculdade de química”.

(Maria)

Ambas as categorias se referem ao impacto das atividades ao público. Implicitamente, tanto as funções educacionais quanto de mobilização social assinalam reflexões que concernem à docência. Fomentar o interesse pela carreira científica, a interlocução com o percurso de produção, questionar as visões de ciência, entre outros, são características que também remetem ao papel do professor de química. Nessa direção, apesar de não apontarem tais aspectos como suas aprendizagens, é possível inferir, a partir do discurso, aprendizagens sobre a dimensão sociocientífica, que pode ser assumida como uma categoria de conhecimento específico de conteúdo, tão fundamental quanto os conceitos sobre teorias e modelos. Esses dados se encontram em concordância com os já discutidos a partir do grupo focal na subseção anterior.

Sob esse ponto vista, ensinar ciência não é apenas ensinar sobre leis, teorias e modelos, mas ensinar sobre quem produz e como se produz ciência, assim como as implicações dela na sociedade. Ainda que em menor proporção, as falas de Branca e Maria apontam que a divulgação científica pode colaborar nessa direção.

Considerando também o processo formativo nessa dimensão pedagógica os dados do grupo focal apontam para as atividades realizadas diretamente com o público e como se estabelecem as interações durante as atividades.

Respeitar o conhecimento que eles trazem: ouvir e perguntar

Mediador: Falando sobre vocês que já participaram de algumas atividades, que vocês acreditam que ao participar dessas atividades durante a formação de vocês, o que a participação nas atividades contribuiu pra formação de vocês?

E1: Acho que assim, principalmente a questão do respeito ao que o outro traz, porque por vezes a gente pode pensar assim, ah como eu já estou no âmbito da universidade como já estou no ensino superior eu quero que as pessoas me respondam ao mesmo nível que eu. Mas, assim fazer parte desses ambientes de divulgação científica me mostra que nem todo mundo tem aquele conhecimento que eu já que eu já tive que já tive a oportunidade de ter, né? Aquela conhecimento, mas que assim, que existiam outras respostas que são válidas pra eu também entender que a ciência não é a assim o bambambã da história, né?

E2: Isso eu concordo com as meninas. O principal assim é o respeito né? Que a gente aprende a ter com as outras pessoas no referente ao que elas trazem de conhecimento com elas. Também exercitar o ouvir a partir das perguntas né? Que a gente aprende a fazer algumas perguntas norteadoras pra gente chegar no objetivo que quer, do que ser ensinado e eu vi a resposta dela pra partir da resposta da pessoa e norteando, né? O conhecimento que a gente quer que que ela aprenda e a partir da vivência dela que vai ser que a gente vai ter e dando exemplos que se aproximem mais da realidade dela. Eu acho que esse é o principal exercício que nas atividades de divulgação científica.

Mediador: Pensando então na atuação docente, vocês tão no curso pra formação de professores então que aprendizagens e habilidades para o ser professora vocês acreditam que podem desenvolver participando dessas atividades?

E3: O que já foi falado referente às perguntas né, que a gente tem que saber formular a partir roteiro, o que a gente quer ensinar pra causar inquietação nas pessoas, nos alunos no caso ou no público. Dependendo de se for divulgação científica e isso fazendo esse processo né, de mediação do que é ser ensinado com o conhecimento que aquele indivíduo tem pra poder chegar no objetivo proposto da aula ou da divulgação científica.

E2: É, eu acho que assim, que a investigação é algo muito interessante quando a gente fala de ensino e aprendizagem. Então, assim, quando a gente fala também de investigação, a gente precisa também saber quais são essas

perguntas que a gente faz, né? Essas perguntas que vão nortear a discussão porque andar por assim do nada você chegar por exemplo em uma turma de primeiro, de ensino médio e já querer saber já querer que os alunos falem sobre química quântica, assim, não é? Não é algo viável. Então, assim, também aprender sobre isso, sobre por qual os caminhos que a gente pode seguir assim, quais são os passos que a gente pode dar, eu acho que muito disso também a gente aprendi durante as atividades de divulgação científica. É, e a gente aprende também que não tem aquele roteiro específico que vai depender da realidade da pessoa do contexto que ela tá inserido em muitos fatores e a partir desses fatores é que a gente vai moldando, o roteiro, o planejamento que vai ser feito praquela determinado contexto e realidade.

E1: Concordo principalmente essa questão de reconhecer o contexto né? Daquela comunidade naquela escola então você ter essa visão mais ampliada do contexto em que aquela escola tá inserida é um dos meios que vai lhe orientar, né? Lhe nortear pra desenvolver o seu planejamento, né? Como é que você vai se desenvolver ali com aquela turma. Então tendo isso em vista acredito que seja um dos pontos principais. E também o diálogo, né? Pra você conversar e conhecer eh e reconhecer também o quanto da sua turma, né? Do seu do seu espaço ali com os seus alunos. Você pode auxiliar, né? Mediar, vai ser vai ser fundamental assim, né? Pro desenvolvimento deles e também pro desenvolvimento pessoal.

A abordagem pedagógica com o público foi um aspecto que apareceu em destaque. Em primeiro lugar emerge o respeito ao próprio sujeito, que passa a ser visto não como alguém que precisa ter seu conhecimento ampliado pelo saber sistematizado da ciência, mas como alguém que está circunscrito num meio cultural diferente e que, mediante as interações é possível um diálogo entre culturas. Portanto, nota-se que a perspectiva de divulgação científica rompe com um modelo deficitário, a partir do qual os visitantes recebem um conteúdo pronto em um processo baseado quase exclusivamente pela transmissão. As estudantes reconhecem em sua fala uma perspectiva de diálogo, mais participativa. Este modelo valoriza em maior grau os conhecimentos locais e pode ser considerado mais democrático no sentido das finalidades da divulgação (FARES; NAVAS; MARANDINO, 2007).

Essa compreensão tem um desdobramento importante na própria relação com a atividade de interação com o público, que passa a abarcar relações próximas à ação docente. Em última instância começam a propor desdobramentos para o campo escolar, para a compreensão do sujeito inserido no contexto histórico e social particular (*“você ter essa visão mais ampliada do contexto em que aquela escola tá inserida é um dos meios que vai lhe*

orientar, né? Lhe nortear pra desenvolver o seu planejamento, né? Como é que você vai se desenvolver ali com aquela turma. Então tendo isso em vista acredito que seja um dos pontos principais”). Tal reflexão remete ao que Shulman (1987) aponta para o conhecimento dos aprendizes e suas características e conhecimento do contexto que também emergiram a partir dos questionários. Além disso, indica um estágio de interpretação da situação educativa que passa da experiência vivenciada no espaço não formal para uma tentativa de abstração ao contexto escolar formal. Revela-se, assim, potencialidade de problematização da dimensão prática de atuação docente a partir das atividades não formais de divulgação científica.

Mediação: pensando sobre o discurso e relação ciência/dia-a-dia

Mediador: Como é que vocês veem, quais as contribuições para o curso e para a formação, vocês veem que tem? Vocês sentem que há uma contribuição para o conhecimento?

E3: Exatamente isso do que já foi falado. Assim, antes de entrar em atividade de divulgação científica a gente tá na sala de aula, a gente tá aprendendo o conteúdo, a química em si. Do curso ser de licenciatura, a gente tá na formação de professores, a gente não se atém muito a isso de como ensinar. Quando a gente vai pra atividade de divulgação científica a gente prioriza mais o como ensinar, como eu vou ensinar determinado conteúdo pra determinado público, quais são as estratégias que eu vou utilizar pra que eu possa chegar no objetivo proposto da minha aula. É exatamente isso o foco principal assim que eu vejo que mudou na minha visão quando eu entrei nessa atividade de divulgação científica foi essa preocupação de elencar quais são as características de um público que eu vou fazer científica ou da minha aula entre outras coisas, são vários fatores.

E1: É e acredito que a que justamente também sobre isso do objetivo, porque quando a gente faz divulgação científica não basta ir em uma praça pública e falar assim ó, a carga do elétron é negativa. Não basta isso, a gente precisa falar o porquê a pessoa precisa saber daquilo, onde é que aquilo tá e porque saber daquilo vai mudar de alguma forma a visão de mundo da pessoa. E acho que depois de fazer divulgação científica, eu aderi a isso pra mim também e eu começo a pensar sobre isso a refletir sobre isso nas disciplinas que eu estou estudando. Então assim, se eu vou estudar química orgânica, então eu vou estudar química orgânica só pra ensinar química orgânica ou eu estou estudando a química orgânica pra algum outro objetivo. Então, acredito que assim, depois de começar a fazer atividade de divulgação científica, isso foi algo que assim que floresceu também em mim, nas minhas reflexões.

E2: Isso aí. A gente começa se questionar mais “por que” na divulgação científica. A gente vê que não basta só o conteúdo em si né? Aquela explicação daqueles procedimentos a gente tem que fazer a correlação com o dia-a-dia da pessoa. Ela tem que ver algum sentido daquele conhecimento que você tá ensinando. Aí quando você tá na sala de aula que o professor tá explicando alguma coisa, você começa a se se questionar, mas por quê? Eu tenho que

aprender isso quais são as ações, o acontecimento do dia a dia que eu posso fazer essa correlação aparece mais esses questionamentos assim.

A mediação foi uma das categorias que emergiu fortemente nos questionários e voltou a aparecer no grupo focal. Tanto na mediação de atividades de divulgação quanto na sala de aula, há um papel importante a ser preenchido para a concretização da comunicação entre o conhecimento e o público ou estudantes. Para Ribeiro e Frucchi (2007, p. 70), os mediadores “não são personagens adestrados para cumprir um ritual e/ou repetir explicações. São educadores-comunicadores, cuja atuação interdisciplinar tornou-se essencial no cumprimento das ações educativas e de divulgação de conhecimento nos museus”.

Ao discutir a mediação nas ações de divulgação da ciência, Marandino (2008) assinala questões para serem consideradas no processo, como a atenção ao tempo frente a um objeto da exposição e ao espaço para evitar o cansaço de seus visitantes, além de obter informações sobre o perfil, nível de escolaridade, conhecer as concepções prévias trazidas por experiências, procurando estabelecer ligações com os conhecimentos apresentados nas exposições. Ainda pontua sobre “elaborar estratégias eficazes e estimulantes, que articulem processos educativos e comunicativos adequados e os objetivos esperados nas ações que participam”, tratando-se de “um momento de criação e de produção de conhecimento próprio dos mediadores” (MARANDINO, 2008, p. 20). Dessa forma, pensar sobre essa atividade no contexto da divulgação científica, de modo consciente, ajuda também a construir uma postura para a ação docente futura.

O conhecimento que vai sendo construído pelos estudantes conecta-se aos aspectos formais do curso e a uma situação de atividade que se dá com outros (visitantes, colegas), de modo complexo, pois mediar uma exposição envolve muitas variáveis arraigadas na sociedade. Ao vivenciar as experiências os estudantes reconstróem e dão novos sentidos aos seus conhecimentos, passando a reconhecer as atividades de divulgação científica como possibilidade de ampliar a formação intelectual e culturalmente (a gente começa se questionar

mais “porque” na divulgação científica. A gente vê que não basta só o conteúdo em si”). De acordo com Falcão (2009), por exemplo, em pesquisas com alguns professores participantes de visitas a espaços de divulgação da ciência, os aspectos mais comentados pelos professores são apresentação interdisciplinar dos temas, a relação estabelecida com temas mais cotidianos aos estudantes, além da possibilidade de ampliação cultural.

E o conhecimento sobre química

Mediador: Vocês falando agora dão pouco destaque a esse conhecimento da química em particular mesmo. O conhecimento específico dos conceitos. Vocês acham que aprendem alguma coisa, aprendem sobre a química? E, por que será que não é mencionado esse aspecto?

E3: É porque assim no meu ver a gente quando vai fazer a divulgação, o planejamento do que a gente vai falar, a gente subentende que o conhecimento, por exemplo, químico, já tá inserido. Quem vai ministrar, por exemplo, a pessoa já tem o conhecimento e ela vai fazer o planejamento pra na hora da divulgação. Lógico que é importante e que a gente aprende mais na divulgação científica. Mas olho mais que tem é da forma que você vai ensinar. A gente aprende mais sobre como vai ensinar uma coisa que a gente já tem o conhecimento anterior da vivência do âmbito acadêmico e do planejamento.

E2: Acho que o que a E3 falou é até coerente porque a gente subentende que a gente já precisa ter esse conhecimento antes da atividade de divulgação, né? Porque se a gente vai fazer uma atividade de divulgação, não tem domínio do conteúdo, da mesma forma que a gente faz pergunta pra o público, o público também pode fazer perguntas pra gente, né? Então assim, acho que é importante que a gente já tenha domínio do conteúdo e talvez até um pouquinho a mais, né? Porque a gente ia ficar munido por essas perguntas que podem surgir. Isso, eh pode surgir pergunta de todo tipo, né? De acordo com aquele conteúdo. Então é essencial que você domine o tema que você tá abordando, porque se você tá divulgando uma atividade científica e tá fazendo ali um experimento químico e você não sabe a parte teórica, né?

E1: A gente saber o que vai ensinar é a base, ele é o primordial fala e ele é tão assim, a gente vê como tão necessário que acaba que não menciona né? Porque já tá meio que subentendido já tem quis saber né? E nesse processo com certeza a gente aprende, principalmente nas disciplinas que a gente tem ao longo do curso muitas coisas do que a gente já viu devido aos experimentos de tudo a gente entende melhor nas aulas e já tem um conhecimento anterior, né? Que foi desse processo dos planejamentos das atividades e sobre isso então, aí como é que vocês se perguntassem sobre esse conhecimento de química, o que como é que é participar das atividades de divulgação científica influencia nesse conhecimento sobre química ou sobre ciência de um modo geral. Acho que principalmente na etapa do planejamento, né, que é quando a gente tá estudando pra poder executar a atividade de divulgação científica. Durante o planejamento a gente vai estudar porque o conhecimento científico ele tem muito a ver com literatura, né? Com o que já foi escrito. Daí a gente faz essas leituras e acho que nessa etapa é que a gente consegue elaborar parte do nosso conhecimento sobre ciência.

Assim como nos resultados construídos com base no questionário, o conhecimento de conteúdo emerge em segundo plano em comparação a outros. A justificativa principal é de que este conhecimento estaria implícito a partir de outras ações. É preciso destacar, todavia, que o ensino formal para a formação docente e a participação nas ações de divulgação científica compreendem particularidades e mesmo funções sociais e formativas diferentes. Outros estudos que investigaram aspectos da formação docente a partir espaços não formais indicam que há uma potencialidade para a reflexão de conteúdo. Ao mesmo tempo, percebe-se também uma ênfase não idêntica a outros saberes, em especial ligados à mediação e à reflexão sobre às características dos aprendizes.

Isso pode estar diretamente ligado às especificidades intrínsecas de cada ação. A divulgação científica não é, e não pode ser concebida, como espaço diretivo de ensino. O tempo e os interesses do público precisam ser respeitados e o planejamento não segue os mesmos princípios do escolar. Assim, são atividades distintas, mas que se toca e se complementam em algumas de suas características.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação teve como seu foco identificar e analisar conhecimentos desenvolvidos por professores de química em formação a partir da participação em atividades de divulgação buscando responder a seguinte questão: Quais interrelações podem ser estabelecidas entre a participação em atividades de divulgação científica e a formação docente? Em que pese as limitações impostas a um estudo de caso quanto a generalizações, bem como as particularidades do grupo investigado, cuja participação nessas atividades era recorrente, mas em tempos diferentes (de um ano a três anos e meio), os resultados demonstraram certa similaridade. Ademais, os dados obtidos nas duas fases, por meio do questionário e do grupo focal, convergem em alguns aspectos, sendo complementares em outros.

A divulgação científica faz parte de um dos campos de estudo da Educação em Ciências e tem como objetivo promover conhecimento através de diferentes espaços e meios não formais é possível a diferentes públicos. Os dados obtidos através deste estudo, no entanto, apontaram que apesar da importância da divulgação científica, os estudantes em sua grande maioria só possuem acesso a este recurso quando adentram em instituições de ensino superior, e fundamentalmente quando participam de programas que abordam a temática. São poucos os relatos de experiência de divulgação científica durante a escolarização. Além disso, quando acontece não é de modo consciente.

Ao mesmo tempo, a participação sistemática nas ações demonstrou um conhecimento relacionado à compreensão de como ocorre (um processo comunicativo que envolve a recodificação da linguagem e do saber da ciência) e quais as finalidades dessa prática. As percepções apresentadas pelos estudantes indicam que, mesmo sem terem estudado formalmente o processo, puderam, por meio da participação sistemática, se aventurarem em tais aspectos. Isso se torna relevante, pois, segundo Shulman (1986, 1987), a compreensão de

propósitos e estrutura de conteúdo é a primeira de um ciclo de atividades cujo ponto de partida e de chegada é a compreensão.

No que se refere às aprendizagens suscitadas destacam-se a: capacidade comunicativa; mediação de atividades pedagógicas; planejamento, pensamento crítico e fundamentos teórico-práticos da ação docente em química. Tais categorias estão diretamente interrelacionados a conhecimentos necessários à docência, coadunando-se a outros estudos no Brasil e em outros países que investigaram aprendizagens a partir de experiências formativas ou participação em mediações nos espaços de divulgação científica, especialmente museus de ciência (QUEIROZ et al., 2002; CHIN, 2004; SOTO LOMBANA et al., 2011; GOMES & CAZELLI, 2016). Os licenciandos ainda apontaram como impactos das atividades de DC o caráter educacional e de mobilização social. Embora se referisse ao público, implicitamente, pôde ser inferido aprendizagens que concernem à docência.

Com base nas aprendizagens e impactos apreendidos, a principal interrelação com o conhecimento docente refere-se à categoria de Shulman (1987) de conhecimento pedagógico geral. Todavia, também foram identificadas as categorias de conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação; conhecimento dos contextos educacionais, conhecimento dos aprendizes e suas características dos estudantes e; conhecimento de conteúdo. Tais conhecimentos docentes foram mobilizados pela participação nas atividades, as quais, por sua vez, potencializaram novas compreensões, especialmente envolvendo a comunicação e mediação de atividades de ensino.

Por fim, vale destacar que atividades docente e de divulgação científica não podem ser confundidas como sendo de naturezas idênticas. Portanto, ainda que haja contribuições para conhecimentos interrelacionados, não se pode esperar que este conjunto de conhecimentos ou experiências proporcionadas seriam suficientes para o desenvolvimento da formação docente. Ao mesmo tempo, aponta-se uma outra interrelação que está associada às conexões entre a

formação inicial e as práticas de comunicação pública de ciência. Compreende-se que o professor de química, em razão de seu processo formativo, é um profissional habilitado para discutir o conhecimento científico não apenas no campo escolar, mas também na seara da divulgação, especialmente na era da (des)informação, o que pode fecundar a formação de professores que analisam seus propósitos sociais, seu planejamento, suas estratégias comunicativas e os impactos para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRASIL. Portaria nº 72, de 9 de abril de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 abr. 2010. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/Portaria72_Pibid.pdf>. Acesso em: 04 de Mai. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 01, de 18 de fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, cursos de licenciatura, de graduação plena**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivi/htm>>. Acesso em 04 Mai. 2021.

BUENO, W. C.; MELO, J. M. **Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

CUNHA, E. R. **Os saberes docentes ou saberes dos professores**. Disponível em: https://ledum.ufc.br/arquivos/didatica/1/Saberes_Docentes_Saberes_Professores.pdf. Acesso em: 19 de Mai. 2021.

CUNHA, M, B da: **Divulgação científica: diálogos com o ensino de ciências**. 1ª ed- Curitiba: Appris, 2019. 189 p.

CHIN, C C. Museum experience - a resource for science teacher education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 2, n. 1, p. 63-90, 2004.

ESCOBAR, H. Divulgação científica: faça agora ou cale-se para sempre. In: Carlos Vogt, Marina Gomes, Ricardo Muniz (Organizadores). **ComCiência e divulgação científica**, – Campinas, SP: BCCL/UNICAMP, 2018. 274 p.

FREITAS, M. N. V. Organização Escolar e Socialização Profissional de Professores Iniciantes. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, 2016.

FREITAS, D.; OVIGLI, D. F. Os saberes da mediação humana em centros de ciências e a formação inicial de professores. **Ensino em Re-Vista**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2013.

GATTI, B. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

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

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Avaliação Política Pública Educacional**, v.14, n.50, p.27- 38, 2006.

GOMES, I.; CAZELLI, S. Formação de mediadores em museus de ciência: saberes e práticas. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 1, p. 23-46, 2016.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do museu de ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B., & MEGID NETO, J. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 8(1), 118-136, 2009.

KORTHAGEN, F. Situated learning theory and the pedagogy of teacher education: towards an integrative view of teacher behavior and teacher learning. **Teaching and Teacher Education**. 26, 2010, p. 98-106.

LAU, M.; SIKORSKI, T. R. Dimensions of Science promoted in museum experiences for teachers. **Journal of Science Teacher Education**, v. 29, n. 7, p. 578-599, 2018.

LOPES, M.J.N et al. Uma Exposição Científica para se “Apaixonar pela Química”: Um Estudo Sobre o Papel dos Objetos Expositivos. **Rev. Virtual Quim.** v. 13, n. 2, p. 1-14, 2021.

MARANDINO, M. A. formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: S. E. Selles & M. S. Ferreira (ed.), **Formação docente em Ciências: memórias e práticas** (pp. 59-76). Rio de Janeiro: EdUFF, 2003.

MARQUES, J.B; FREITAS, D. Evolução da pesquisa em educação não-formal e divulgação científica no Brasil: um metaestudo. **Educação: Teoria e Prática**, v. 28, n.58, p. 241-261, 2018.

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

POLINO, C. & CASTELFRANCHI Y. The ‘Communicative Turn’ in Contemporary Technoscience: Latin American Approaches and Global Tendencies. Em: B. Schiele; M. Claessens & S. Shunke (ed.), **Science Communication in the world: practices, theories and trends** (pp. 3-18). Dordrecht: Springer, 2012.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores – Saberes da docência e identidade do professor**. Nuances, V.III, 1997.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 6ª edição, 2011.
OLIVEIRA, D. C. Análise de Conteúdo Temático Categorical: uma proposta de sistematização. *Rev. Enferm., UERJ*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 569-576, 2008.

QUEIROZ, G. R. P. C. Formação de mediadores para museus em situações educacionais ampliadas: saberes da mediação e desenvolvimento profissional. **Ensino em Re-vista**, v. 20, n. 1, p. 149-162, 2013.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E. & FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2(2), 77-88, 2002.

RIBEIRO, M. G.; FRUCCHI, G. Mediação – a linguagem humana dos museus. In: MASSARANI, L. (Org). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 68-74.

RUNTZEL, P. L. Espaços não formais e o ensino de química: motivações aos professores visitantes do quimidex/ufsc. 208 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências físicas e matemáticas, 2017.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.
SHIMADA, M. S.; FACHÍN-TERÁN, A. A relevância dos espaços não formais para o ensino de ciências. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 4, 2014, Amazonas. Anais... Amazonas: 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/182704/349203.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 de Mai. 2021.

SILVA, R. H. DOS R.; GAMBOA, S. ÁNCIZAR S. Do esquema paradigmático à matriz epistemológica: sistematizando novos níveis de análise. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 16, n. 1, p. 48-66, 2014.

SILVA, C. S. & OLIVEIRA, L. A. A. Mediadores de centros de ciências e os seus papéis durante as visitas escolares. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 47-64, 2011.

SOTO LOMBANA, C., ANGULO DELGADO, F. & RICKENMANN, R. (2011). Un programa de formación continua con profesores de ciencias en el contexto de la relación Museo-Escuela. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, 29, 85-97.

SOARES, J. M. **Saberes da Mediação Humana em Museus de Ciência e Tecnologia**. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

SHULMAN, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, 15(2), 4-14.

SHULMAN, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), 1-23.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TEIXEIRA, C. R. Espaço não formal. 21 slides, 2014. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/cristianeramosteixeira/espaco-nao-formal>. Acesso em: 15 de Mai. 2021.

VEIGA, I, P, A., Docência como atividade profissional. In: VEIGA I, P, A., D'ÁVILA, C. **Profissão Docente: novos sentidos, novas perspectivas**. Campinas – SP: Editora Papirus, 2008. 176p.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, p. 21-23, 2005.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001. 167 p.

APÊNDICE A

Investigando a Divulgação Científica na Formação de Graduandos em Química-

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa: Investigando a Divulgação Científica na Formação de Graduandos em Química. Sua participação não é obrigatória e o tempo de respostas é em torno de 30 min.
2. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
3. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição.
4. Na busca pelo esclarecimento e percepção da atuação dos monitores de atividades de divulgação científica, essa pesquisa tem como objetivo discutir e analisar os processos que são gerados para atuação dos monitores de atividades em espaços não-formais de conhecimento científico para a divulgação científica.
5. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
6. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Os dados obtidos terão um Identificador (código ou apelido que não o seu nome, mas lhe permita identificar suas respostas).

Nome: João Paulo Alves de Araújo; Discente do Mestrado em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, cujo orientador é o Professor Doutor Wilmo Ernesto Francisco Junior.

Eu _____ tendo compreendido perfeitamente tudo o que foi me informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica, concordo em dele participar e para isso DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO(A) OU OBRIGADO(A).

Endereço do responsável pela pesquisa:

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço – Rua 2 Ernandes Bastos; Nº 44.Pontal da Barra. Maceió/AL, CEP: 57010-854

Contato de Urgência do Pesquisador:

Sr. João Paulo Alves de Araújo

Telefone: 82 98825-1071

Endereço – Rua 2 Ernandes Bastos; Nº 44.Pontal da Barra. Maceió/AL, CEP: 57010-854

Atenção: *O comitê de Ética da Ufal analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas*

Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões Cidade Universitária. Telefone: 3214-1041 – Horário de atendimento: 8:00h as 12:00h. E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, _____ de _____ de 2021.

<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Assinatura ou impressão datiloscópica do Voluntário(a) e rubricar as demais folhas</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>Nome e assinatura do pesquisador pelo estudo (rubricar as demais páginas)</p>
---	--

APÊNDICE B – Questionário

Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Os dados obtidos terão um Identificador (código ou apelido que não o seu nome, mas lhe permita identificar suas respostas).

Nome: João Paulo Alves de Araújo; Discente do Mestrado em Educação no Programa de Pós Graduação em Educação – PPGE, na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, cujo orientador é o Professor Doutor Wilmo Ernesto Francisco Junior.

*Obrigatório

1. Declaro que entendi os objetivos da minha participação na pesquisa e concordo em participar. *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

1. Sexo *

2. Idade *

3. Identificador (código ou apelido que não o seu nome mas lhe permita identificar suas respostas)

4. Qual foi a primeira vez que ouviu falar sobre divulgar ciência (divulgação científica)? *

5. Em seu ponto de vista, o que seria divulgação científica? E quais os objetivos esperados da divulgação científica? *

6. Quais são, na sua opinião, os impactos das atividades de divulgação científica das quais você participou? *

7. Como percebe a importância de participar de atividades de divulgação científica para a sua formação? *

8. Que experiências no contato com o público em atividade de divulgação científica você acredita que podem ser úteis na atuação docente? Justifique. *

9. Destaque aspectos que foram positivos para você durante a participação em atividades de divulgação científica? *

10. Destaque aspectos que foram negativos para você durante a participação em atividades de divulgação científica? *

11. Você acredita que aprendeu algo enquanto foi/é participante de atividades de divulgação científica? * *Marcar apenas uma..*

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não tenho certeza
- Discordo
- Discordo totalmente

12. Em relação a pergunta anterior, descreve o que aprendeu: *
