



A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES: PREPARANDO PIBIDIANOS PARA POPULARIZAR A CIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR

SCIENCE COMMUNICATION IN THE INITIAL AND CONTINUING EDUCATION OF TEACHERS: PREPARING PIBIDIANOS TO POPULARIZE SCIENCE IN THE HIGH SCHOOL CONTEXT

Cassiana Herzer Griebeler  

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

✉ cassianaherzer@gmail.com

Maurícus Selvero Pazinato  

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

✉ mauricius.pazinato@ufrgs.br

Nathália Marcolin Simon  

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

✉ nathalia.marcolin@ufrgs.br

Camila Greff Passos  

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

✉ camila.passos@ufrgs.br

RESUMO: Apresentamos um relato de experiência sobre a realização da ação de extensão “Divulgação Científica no Contexto Escolar” e examinamos suas contribuições para a formação inicial e continuada de professores de Ciências no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). As atividades foram ministradas por seis licenciandos do Estágio de Docência em Ensino de Química II-E, do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS. O público da ação de extensão contemplou 24 bolsistas do Subprojeto do PIBID Interdisciplinar de Ciências da UFRGS, três professores atuantes na educação básica e três professores supervisores do PIBID. Conforme análise das produções escritas dos cursistas e registros dos diários de campo dos ministrantes, as atividades contribuíram para o estabelecimento de referencial teórico e experiências práticas de seleção e elaboração de materiais de Divulgação Científica (DC), para o desenvolvimento de estratégias didáticas envolvendo a DC no contexto escolar, e promoveram a interação entre professores atuantes e em formação, favorecendo a qualificação dos participantes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de ciências. Divulgação científica. Formação de Professores. PIBID.

ABSTRACT: We present an experience report on the development of the university extension program entitled “Science Communication in the High School Context”. We aim to examine its contributions to the initial and continuing education of science teachers in the context of the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID; Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation). The activities were taught by students in the final stages of their Teaching Program in Chemistry at UFRGS as part of the discipline Teaching Internship II. The participants of the extension action included 24 scholarship holders from the PIBID Interdisciplinary Science Subproject at UFRGS, three teachers working in secondary education and three PIBID supervising professors. According to the analysis of the written productions of course participants and records of the field diaries of the lecturers, the activities contributed to the establishment of a theoretical framework and practical experiences in the selection and creation of Science Communication materials and the development of educational strategies involving Science Communication in the high school context. Additionally, they promoted interaction between active and in-training teachers, improving the qualification of participants.

KEY WORDS: Science teaching. Science communication. Teacher qualification. PIBID.

Introdução

O curso “Divulgação Científica no Contexto Escolar” foi uma atividade de extensão universitária envolvendo os Institutos de Química e de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), planejado e conduzido por professores universitários e por estudantes em fase final de formação no Curso de Licenciatura em Química desta universidade. O projeto visou contribuir para a vivência de planejamento, elaboração e atuação em práticas docentes por meio da formação inicial e continuada de professores de Ciências, no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRGS. Neste sentido, o público do curso foi composto por 24 bolsistas do Subprojeto Interdisciplinar de Ciências do PIBID/UFRGS (licenciandos de Biologia ou Química), três professores atuantes na educação básica e três professores supervisores do PIBID nas escolas parceiras. A atividade de extensão foi escolhida para trabalhar o tema Divulgação Científica (DC), pois trata-se de um mecanismo de fácil vínculo e comunicação entre a universidade e a comunidade.

O tema central do curso, a DC, é um campo de estudo considerado recente e que vem sendo explorado tanto da perspectiva teórica quanto na abordagem prática (Oliveira & Queiroz, 2015). Conforme Oliveira e Queiroz (2015), não se tem precisão quanto à data de início da comunicação científica, mas está diretamente relacionada com o desenvolvimento da ciência em si. Todavia, a divulgação do conhecimento para a sociedade em geral cresceu exponencialmente desde a década de 1980, quando passou-se a preocupar-se com a alfabetização científica da população. Donghong e Shunke (2008) destacam que a comunicação científica e a educação científica ganharam ênfase a partir de meados da década de 1980, com projetos como o “*The public understanding of Science*” de 1985 da *Royal Society* e o “*Science for all Americans*” de 1986 da *American Association for the Advancement of Science*.

Nos últimos anos, tem crescido o número de atividades e cursos promovendo a divulgação de ações científicas para a sociedade. Por outro lado, muito tem se discutido na literatura sobre suas premissas e definições. Neste trabalho, entende-se a DC como definida por Burns *et al.* (2003):¹

Divulgação científica é o uso apropriado de habilidades, meios, atividades e diálogo para promover uma ou mais das seguintes respostas da população em relação à ciência:

- Conscientização, incluindo familiaridade com novos aspectos da ciência;
- Apreciação, ou outras respostas afetivas, como por exemplo, perceber a ciência como entretenimento ou arte;
- Interesse, evidenciado pelo envolvimento voluntário com a ciência ou sua divulgação;
- Opinião: a formação, reformulação ou confirmação de atitudes relacionadas à ciência;
- Compreensão: de seu conteúdo, processos e fatores sociais. (Burns *et al.*, 2003, p. 191).

O conceito de DC é bastante abrangente tanto quanto ao foco de interesse, como também ao propósito da DC. Além de incluir a literacia científica em seus objetivos (interesse, envolvimento, compreensão e formação de opinião), também aponta para o desenvolvimento da cultura científica, procurando formar uma sociedade que aprecia e apoia a ciência. A DC pode ser realizada através de diversos meios: textos, artigos online, artigos em jornais, revistas, revistas especializadas, vídeos, podcasts, cinemas, museus, eventos organizados em espaços públicos, eventos localizados nas universidades ou escolas, entre outros.

¹ Em inglês, esta é conhecida como a definição “AEIOU”: *Awareness, Enjoyment, Interest, Opinions, Understanding*.

É bastante claro que a DC deve envolver e promover a comunicação entre a comunidade científica e o público, a mídia, as autoridades e a indústria, e a maioria dos esforços daqueles que a promovem são direcionados neste sentido. No entanto, o bom uso da DC deve ser uma habilidade essencial não apenas dos cientistas, mas dos formadores do público em massa ainda na educação básica: os professores. Donghong e Shunke (2008) sustentam que problemas relacionados à educação em ciências podem ser reduzidos através de práticas da DC, pois a comunicação científica apoia a educação científica. Os autores sugerem melhorias na formação de professores, como a aproximação de cientistas e comunicadores científicos dos educadores em formação, para que tais tenham mais recursos teóricos e práticos para efetivarem o uso da DC na Educação Básica (Donghong & Shunke, 2008).

Poucos estudantes de licenciatura dos cursos de ciências em geral recebem algum tipo de formação sobre DC no decorrer do ensino superior (Rodrigues & Nascimento, 2013). Por outro lado, a divulgação da ciência no contexto escolar é apoiada por documentos orientadores nacionais para o ensino de química no nível médio (Brasil, 2002). As orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais ressaltam a importância da diversificação dos recursos didáticos a serem utilizados em contexto escolar. O documento recomenda explicitamente o uso de diversos materiais que podem ser classificados como DC: livros, filmes, peças teatrais, entre outros (Brasil, 2002). Tais recursos favorecem debates, reflexões e a articulação do conhecimento técnico com perspectivas sociais, ambientais e econômicas de temas contemporâneos e de resolução de problemas, além de integrar os objetivos e vantagens inerentes à DC ao contexto escolar. Como resultado, torna-se a DC uma atividade educativa, popularizando o conhecimento produzido nas universidades e centros de pesquisa (Fonseca *et al.*, 2022).

Diferentes materiais e recursos de DC podem e devem ser utilizados em sala de aula de diversas formas, de acordo com os objetivos do professor (Ferreira & Queiroz, 2011). Com este fim, é necessário que os professores se familiarizem com estes materiais e se apropriem minimamente de estratégias mais eficazes de acordo com suas intenções na sala de aula. Nascimento e Rezende Júnior (2006) mencionam a escassez de pesquisas que investigam a produção de textos de DC por docentes em formação na área de ciências, assim como a necessidade da inserção do estudo e produção de materiais de DC na formação inicial de professores. Os autores analisaram textos de divulgação científica (TDC) produzidos por estudantes de Física e Biologia de três diferentes universidades federais do Brasil entre os anos de 2005 e 2008. Apesar de se tratar de estudantes matriculados em disciplinas que abordavam a produção de materiais didáticos, a análise mostrou que os TDC produzidos contemplaram apenas alguns dos diversos aspectos que caracterizam o discurso de DC, e que a discussão dos elementos composicionais e estilísticos de TDC deve ser incluída na formação dos estudantes.

A formação de professores em DC tende a favorecer o uso de métodos alternativos ao método tradicional de ensino, centrados no livro didático e resolução de exercícios. Giordan e Lima (2017) mostram que a contextualização histórica, o levantamento de concepções e a exploração de conceitos têm guiado a maioria dos professores que utilizam a DC como recurso didático.

Neste sentido, Fonseca *et al.* (2022) defendem que o estudo da DC no contexto da formação inicial de professores de ciências pode colaborar com a construção de conhecimentos para a docência. Araújo e Francisco Júnior (2021) destacam que as licenciaturas precisam fomentar ações que possibilitem a interrelação entre conhecimentos especializados relacionados à formação inicial e as práticas de comunicação pública da Ciência, para inserir os futuros professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas apropriadas às especificidades da educação básica.

Dada a relevância do tema, este trabalho objetiva relatar e discutir aspectos relacionados às formas de contribuição da ação de extensão “Divulgação Científica no Contexto Escolar” para formação inicial e continuada de professores de Ciências no contexto do PIBID/UFRGS.

Um Pouco da História do Subprojeto Interdisciplinar de Ciências (Biologia e Química) do PIBID/UFRGS

O Subprojeto Interdisciplinar de Ciências (Biologia e Química) do PIBID/UFRGS, vigente de outubro de 2020 até março de 2022, está centrado na qualificação dos licenciandos, no incentivo à sua permanência nos cursos e na futura atuação docente em Escolas Públicas, bem como no estímulo aos professores das escolas em sua retomada ou reconstrução dos seus conhecimentos e práticas, visando possibilitar uma efetiva melhoria do ensino de Biologia e Química na Educação Básica, fundamentadas na perspectiva interdisciplinar, para favorecer o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades.

Estes princípios formativos foram delimitados historicamente desde as primeiras versões dos Subprojetos de Biologia, Física e Química do PIBID/UFRGS. Durante o período de 2009 até 2017, cada um dos subprojetos atuou oficialmente de forma independente, entretanto desenvolveu-se inúmeras atividades colaborativas. Nas ações propostas pelos referidos subprojetos, os bolsistas realizaram atividades que visavam inseri-los no espaço social das escolas da rede pública, proporcionando-lhes oportunidades de reconhecimento dos processos de gestão escolar e das diferentes dimensões do trabalho docente (Salgado *et al.*, 2019). Os futuros professores participaram de estudos teóricos orientados, durante reuniões periódicas com as supervisoras e coordenação do subprojeto, para dar subsídios às análises e produções. Dessa forma, os bolsistas vivenciaram, conjuntamente com os professores das escolas, sob orientação dos coordenadores de área, momentos de criação e atuação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar, buscando a superação de problemas identificados nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim como, de ações de planejamentos, avaliação, conselhos de classe, projetos escolares, saídas de campo e organização de eventos científicos (Passos & Salgado, 2015).

A integração entre os bolsistas discentes, professores supervisores e coordenadores de área ocorreu tanto no ambiente escolar como nos encontros de formação na universidade. A articulação dos conhecimentos de biologia, física e química era realizada com a proposição de oficinas temáticas que possibilitavam o trabalho dos bolsistas e professores supervisores de forma colaborativa (Passos & Salgado, 2015). Como exemplo, destaca-se a que tratava sobre energia do corpo humano e alimentos, desenvolvida pelos bolsistas em conjunto com professores de Química, Educação Física e de Biologia (Oliveira *et al.*, 2012). Outro exemplo de prática interdisciplinar foi a oficina temática sobre fotografia que integrou bolsistas, professores supervisores e coordenadores do PIBID de Química e Física (Salgado & Silva, 2013). A oficina teve como eixo principal o tema fotografia, e a partir dele foi estudado o fenômeno químico que ocorre na revelação da fotografia de forma artesanal, o fenômeno físico que ocorre na câmera fotográfica, entre outros aspectos, como os artísticos, históricos, tecnológicos, sociais e econômicos relacionados à fotografia (Ramires *et al.*, 2012). Entre outras, como a de Ciência Forense que contemplava atividades relacionadas à análise de resíduo de tiro, identificação de impressão digital e identificação de sangue (Vieira *et al.*, 2016).

Como apontam Salgado *et al.* (2019), as oficinas apresentaram contribuições para que a concepção de interdisciplinaridade defendida por Pombo (2008) fosse vivenciada pelos bolsistas, supervisores e coordenadores de área, favorecendo que os diferentes sujeitos envolvidos pudessem se apropriar de tais pressupostos, pois as atividades eram elaboradas e efetivadas de forma colaborativa com a participação de todos da equipe. Assim, as oficinas ultrapassavam o

paralelismo de ideais das distintas disciplinas e avançavam no sentido da combinação, da convergência e da complementaridade de tais pontos de vista e de ações.

O subprojeto do edital Capes nº 7/2018 foi desenvolvido no formato Multidisciplinar entre licenciandos dos cursos de Biologia, Química e Física. Deste período, evidenciam-se os primeiros trabalhos envolvendo a temática de DC, como a experiência pedagógica multidisciplinar, desenvolvida por Kirinus *et al.* (2021), para o ensino de funções orgânicas na educação básica a partir do capítulo “A pílula” do livro de DC “Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história”. É pertinente salientar que esse trabalho apresenta um viés Multidisciplinar segundo Pombo (2008), pois as bolsistas e a professora supervisora de Química desenvolveram a proposta de forma independente dos professores de História e Biologia da escola. Entretanto, o trabalho foi realizado visando manter a correlação entre os conceitos oriundos das distintas disciplinas nos objetivos da sequência didática.

Frente aos resultados atingidos com as atividades interdisciplinares desenvolvidas no âmbito do PIBID e cursos de extensão ministrados pelas coordenadoras de área dos três Subprojetos, desde 2017 é oferecida a atividade de ensino “Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências” para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Física e Licenciatura em Química. Como apontam Salgado *et al.* (2019, p. 202), “o objetivo principal da criação da disciplina foi oportunizar vivências de trabalho interdisciplinar aos futuros professores da área de Ciências da Natureza, instrumentando-os a utilizarem estratégias interdisciplinares em sala de aula na educação básica”.

Aulas contextualizadas e interdisciplinares podem facilitar a compreensão por parte do aluno de conceitos científicos que muitas vezes parecem complicados em um primeiro contato, além de permitirem que o aprendizado seja favorecido e cumpra com a sua função social (Salgado *et al.*, 2019). No mesmo viés de pensamento, considera-se que o uso da DC no contexto escolar pode permitir que o aluno perceba com maior facilidade a Ciência como um campo de conhecimento dinâmico, que está em constante mudança, não sendo um processo isolado de um contexto social, e sim, fruto da produção humana (Ferreira & Queiroz, 2011).

Seguindo mais uma etapa desta história, neste trabalho apresentam-se as atividades de uma ação de extensão sobre Divulgação Científica no Contexto Escolar, que teve como objetivo fomentar referenciais, vivências e possibilidades para formação inicial e continuada de professores de Ciências no contexto do PIBID/UFRGS.

Metodologia e Contexto

Este trabalho, de natureza qualitativa, faz uma análise descritiva e interpretativa (Lüdke & André, 1986), sob o ponto de vista de uma docente em formação, das atividades desenvolvidas no curso de extensão “Divulgação Científica no Contexto Escolar”, a partir dos planejamentos, registros do Diário de Campo e produções dos pibidianos ao longo das atividades. A ação de extensão foi organizada pelos três professores orientadores da disciplina de Estágio de Docência em Ensino de Química II-E do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS em parceria com as coordenadoras de área do Subprojeto Interdisciplinar de Ciências (Biologia e Química) do PIBID/UFRGS. A ação ocorreu durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) decorrente da pandemia do COVID-19, no primeiro semestre letivo de 2021. Seu objetivo foi a formação inicial e continuada de professores de Ciências sobre características e possibilidades da DC no âmbito escolar. O público foi composto de 30 participantes, sendo 24 bolsistas do PIBID dos cursos de licenciatura em Química e em Ciências Biológicas da UFRGS em fases iniciais do curso. Também participaram da formação três professores de Ciências da educação básica e três supervisores do PIBID das escolas parceiras.

A carga horária total do curso correspondeu a 20 horas-aula. Foram realizados quatro encontros síncronos com duração de duas horas cada e o período restante foi reservado para atividades assíncronas, destinado a leituras e produção de materiais pedagógicos pelos participantes. As aulas foram ministradas por seis licenciandos matriculados no Estágio de Docência em Ensino de Química II-E, grupo do qual a primeira autora deste trabalho pertencia.

Resultados e Discussão

Como primeira etapa da proposta, foi realizada a formação inicial baseada em uma sequência de encontros síncronos entre os professores orientadores e os estudantes do Estágio de Docência, bem como na realização do curso “Introdução à divulgação científica” no formato Curso Online Aberto e Massivo (MOOC) (Fiocruz Campus Virtual, 2021) pelos licenciandos. Na sequência, os licenciandos planejaram e discutiram os planos de aula com os docentes e colegas de estágio. Os pressupostos de Vasconcellos (1992) foram considerados para elaboração dos planejamentos. Cada aula foi elaborada e ministrada por uma dupla de licenciandos sob orientação dos docentes do estágio.

A terceira etapa foi a realização do curso de extensão, no qual foram oferecidas aulas e atividades de forma síncrona e assíncrona, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Temas e atividades dos encontros que constituíram o curso de extensão “Divulgação Científica no Contexto Escolar”.

Encontro	Tema	Atividade síncrona	Atividade assíncrona
1	Introdução à divulgação científica	Seleção de recursos de DC e proposição de estratégias de uso no contexto escolar	-
2	Recursos textuais a partir da temática vacinação	Apresentação do conceito, histórico e desenvolvimento de vacinas e combate às <i>fake news</i>	Leitura prévia de artigo científico sobre o uso de textos na DC em sala de aula, leitura de artigos jornalísticos propostos com a temática “vacinação”, e proposição de estratégias de uso no contexto escolar
3	Vídeos de divulgação científica no contexto escolar	Conceito, fontes e criação de vídeos de DC; práticas pedagógicas possíveis com vídeos de DC. Levantamento de conceitos os quais os alunos vincularam aos vídeos assistidos para posterior produção de vídeo de DC	Leitura prévia de artigo científico sobre as modalidades de vídeos com conteúdo científico e produção de roteiro para gravação de vídeo de DC
4	Jornalismo científico	Definição de ciências; relevância de jornalismo científico; orientações práticas para seleção de fontes confiáveis; avaliação da qualidade das produções selecionadas	Finalização das atividades anteriores

Fonte: Autores.

Aula 1: Introdução à Divulgação Científica e Mídias Digitais

Conforme análise das produções escritas dos cursistas e registros dos diários de campo dos ministrantes do curso, a primeira aula contemplou os fundamentos do conceito de DC e sua abordagem em sala de aula. Ao início da aula, a fim de compreender o que os participantes entendiam como DC, foi realizada uma Associação Livre de Palavras (Merter, 1992) e foi gerada,

em tempo real, através de plataforma online (Mentimeter®, 2021) uma nuvem de palavras (Figura 1) com suas respostas à pergunta “O que você entende como divulgação científica?”. Os termos mais citados pelos participantes foram “conhecimento” e “ciência”. Tal resultado, composto por termos bastante genéricos, pode indicar que DC é um conceito ainda não estudado ou analisado com profundidade pelos participantes, já que não remetem à definição de DC ou aos seus objetivos e resultados. Na sequência, os termos que apareceram com maior frequência foram “popularização da ciência” e “compartilhamento”, expressões que sugerem certa familiaridade de alguns respondentes à definição básica de DC. O trabalho de Nascimento e Rezende Júnior (2010) também identifica a escassez de conhecimento dos estudantes em relação ao conceito de divulgação científica e materiais assim classificados, visto que, ao produzirem TDC, os professores em formação participantes do estudo incluíram elementos didáticos e científicos em suas produções.

Figura 1: Nuvem de palavras formada a partir das respostas iniciais dos participantes do curso à pergunta: “O que você entende como divulgação científica?”



Fonte: Autores.

Após este levantamento de concepções, foi realizada a abordagem da DC em contexto escolar a partir dos apontamentos de Estrada (2011), Lima e Giordan (2017), entre outros estudos relacionados ao uso da DC no contexto do ensino de ciências. Foram discutidos aspectos como seus objetivos de utilização em sala de aula e suas relações com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Outros tópicos práticos como a escolha do material foram levantados. As ministrantes discutiram como o interesse dos alunos, fontes confiáveis e ausência de obstáculos epistemológicos são pontos fundamentais a serem considerados e analisados durante a escolha de recursos de DC nas mídias digitais para uso em contexto escolar (Fonseca *et al.*, 2022). Os participantes mostraram compreender a importância da DC na sala de aula através de seus comentários, assim como a relevância de produzir materiais de DC, traduzindo a ciência da universidade para a sala de aula. Ainda, surgiram questões relacionadas ao uso de tecnologias digitais no contexto escolar e houve uma extensa discussão sobre fake news, ou notícias falsas, tão amplamente difundidas pelas mídias digitais no contexto atual. Ao final da aula, solicitou-se aos participantes que formassem pequenos grupos e realizassem a busca de um material de DC nas mídias digitais para discussão e proposição de estratégias para uso deste em âmbito escolar. Após 30 minutos de pesquisa e discussão, os participantes apresentaram suas ideias ao grande grupo. As propostas envolveram o uso de materiais em diferentes mídias: posts em redes sociais, vídeos, folders e podcasts.

Os materiais selecionados pelos cursistas foram analisados, em estudo posterior, com o uso de um instrumento elaborado para identificar as características de materiais de DC em mídias digitais para o ensino de Ciências. O instrumento foi desenvolvido por Fonseca *et al.* (2022) e

considera como critérios de análise: os conceitos científicos abordados nos materiais, a presença de obstáculos epistemológicos, os traços de discurso utilizados pelo autor e a possibilidade de despertar o interesse dos alunos.

Aula 2: Recursos Textuais a partir da Temática Vacinação

Este encontro foi pautado pela temática “Vacinação”, utilizado para estruturar uma abordagem da DC a partir de recursos textuais. O primeiro momento assíncrono dessa aula ocorreu previamente ao momento síncrono, através da leitura do artigo “Uma proposta multidisciplinar para o ensino de funções orgânicas a partir do livro de divulgação científica “Os Botões de Napoleão” (Kirinus *et al.*, 2020). No momento síncrono, foram abordados a definição de vacinas e então, detalhadamente, o histórico do seu desenvolvimento, internacionalmente e especificamente no Brasil, destacando-se seus impactos na saúde humana e na longevidade da população mundial. Ainda, especial atenção foi dada às vacinas em desenvolvimento contra o vírus responsável pela pandemia da COVID-19. A aula promoveu intensa participação dos envolvidos, os quais trouxeram muitos relatos pessoais sobre as concepções da comunidade em que estão inseridos sobre a vacina e o uso de medicações sem prescrição para prevenção da doença. Confirmou-se, no grande grupo, o relevante papel da divulgação de saberes científicos da universidade para a comunidade.

Na sequência, as ministrantes direcionaram a discussão para a importância da vacinação e o combate às notícias falsas envolvendo o tema e suas consequências. A proposta de trabalho assíncrona foi a discussão de três reportagens disponibilizadas em um fórum na página do Moodle do curso e a sugestão de formas de utilização destas em sala de aula (Gravina, 2018; Freire, 2020; Petry, 2021). Os cursistas propuseram estratégias envolvendo discussões em grandes e pequenos grupos de alunos, e complementação com outros materiais, como vídeos e artigos científicos, a fim de esclarecer algumas concepções alternativas aos conceitos científicos dos estudantes. Além de conhecimentos específicos sobre o uso de recursos textuais na DC no contexto escolar, a aula foi repleta de conteúdo específico sobre a temática da vacinação, levando embasamento teórico e contribuindo para a preparação dos participantes do curso para a abordagem do tema em sala de aula (Knauss, 1997; Iberdola, 2021). Um estudo mais detalhado sobre as propostas elaboradas pelos cursistas pode ser apreciado em Ames *et al.* (2021).

Aula 3: Vídeos de Divulgação Científica no Contexto Escolar

Neste encontro, foi solicitado aos participantes que realizassem a leitura prévia do artigo “O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências” (Aranha *et al.*, 2019). A primeira parte do momento síncrono foi estruturado para abranger o conceito e tipos de vídeos de DC, através de exemplos e indicação de fontes possíveis destes recursos; e práticas pedagógicas possíveis com o uso de vídeos de DC, com embasamento na literatura e exposição de relatos publicados em artigos em revistas científicas. Após alunos e professores assistirem dois vídeos de diferentes estilos de DC, o primeiro contendo animações, com a temática “alimentos” (Minuto da Terra, 2020) e o segundo apresentado por uma cientista em seu local de trabalho, com a temática “camada de ozônio” (Unesc TV, 2020), foram coletadas as respostas dos participantes à pergunta “Quais conceitos poderiam ser trabalhados a partir do vídeo exibido?” através de recursos online (o primeiro em formato de respostas curtas e o segundo em forma de nuvem de palavras – Figura 2).

Os conceitos apontados pelos participantes para exploração do primeiro vídeo no contexto escolar foram diversos: fermentação, reações químicas, microbiota, relações ecológicas, funções orgânicas, segurança biológica, macromoléculas, energia, Reino Fungi, conservantes, biomoléculas, misturas, cinética e equilíbrio químico. Em relação ao segundo vídeo, a nuvem de palavras gerada mostra também uma variedade de conceitos levantados. No entanto, dois

termos foram majoritariamente citados: efeito estufa e reações químicas. O primeiro vídeo, contendo animação, foi preferido pelos participantes, que mencionaram acreditar ser mais adequado aos estudantes do ensino médio. Este, de fato, tem maior caráter lúdico e apelo através da linguagem visual. Tais características são consideradas próprias para utilização de vídeos no contexto escolar (Vasconcelos & Leão, 2010).

Figura 2: Nuvem de palavras formada a partir das respostas dos participantes do curso à pergunta: “Quais conceitos poderiam ser trabalhados a partir do vídeo exibido?”



Fonte: Autores.

A segunda parte do encontro foi dedicada à apresentação das possibilidades e vantagens de produção autônoma de vídeos de DC pelo professor, seguido de orientações práticas (roteiros, recursos e ferramentas) para a produção destes vídeos (Vasconcelos & Leão, 2010, Aranha *et al.*, 2019). A produção de material de DC pelo professor lhe confere autonomia em sua atuação, assim como possibilita a personalização do material de acordo com o contexto escolar em que está inserido (Nascimento & Rezende Júnior, 2010). Foram discutidos princípios básicos de construção de um roteiro para a gravação de um vídeo de DC, seus elementos essenciais, tipos de linguagem utilizadas, comunicação verbal, textual, sonora, equipamentos básicos de gravação e recursos gratuitos de edição. Por fim, foi solicitado aos estudantes, que organizados em grupos, selecionassem um dos conteúdos sugeridos a partir dos vídeos exibidos no encontro e produzissem um roteiro com uma nova proposta temática de apresentação deste tema. Esta atividade também compôs a carga horária assíncrona do curso. A gravação do vídeo correspondente ao roteiro ficou a critério dos participantes. No prazo estabelecido, foi recebido um roteiro de vídeo de um grupo de participantes com o tema “Radioatividade e problemas ambientais”. O roteiro foi bem estruturado, contendo os elementos essenciais apresentados em aula para seu planejamento e detalhando sua possível execução.

Aula 4: Jornalismo Científico

Considerando o crescente interesse de professores do ensino básico por estratégias pedagógicas que vão além do emprego do livro didático e, assim, a busca pelo emprego de TDC no contexto escolar (Rocha, 2012), o último encontro foi dedicado ao conceito de jornalismo científico. Este foi ministrado por uma das professoras orientadoras do Estágio. Após uma revisão sobre as aulas anteriores, foram apresentados e discutidos tópicos como a definição de ciência e qual a relevância do jornalismo científico (Massarani, 2009). Também foram abordadas orientações práticas do jornalismo científico aplicadas a seleção de textos de fontes confiáveis e robustas de conhecimento científico e sobre como avaliar a qualidade de notícias científicas do ponto de vista da DC. Além disso, a ministrante sugeriu estratégias para a escrita de notícias científicas, trazendo a possibilidade de produção de TDC pelos professores e futuros professores a partir de artigos científicos (Jornal da USP, 2021).

Finalmente, foram coletadas as concepções finais dos participantes sobre DC através da Associação Livre de Palavras com o uso do recurso online gerador de nuvem de palavras. A nova nuvem gerada (Figura 3) aponta que a expressão “popularização” aparece em primeiro plano, indicando que foi um dos termos majoritariamente mencionados pelos participantes ao final do curso. Com a mesma frequência de menções, o termo “formação de professores” indica uma percepção acentuada dos participantes para a importância e relevância da DC em sua formação. Conforme Nascimento & Rezende Júnior (2010), o estudo sobre e, principalmente a produção de materiais de DC pelos professores em formação, favorece o desenvolvimento de habilidades para utilizarem tais materiais no contexto de sua futura prática profissional.

Figura 3: Nuvem de palavras formada a partir das respostas finais dos participantes do curso à pergunta: “Quais conceitos poderiam ser trabalhados a partir do vídeo exibido?”



Fonte: Autores.

Quando comparadas às menções da nuvem gerada ao início do curso, os termos das respostas finais fazem maior referência ao compartilhamento do conhecimento científico com a sociedade. Termos como “ciência moderna”, “pessoas cultas” e “sociedade” podem ser relacionados a alguns dos objetivos da DC, como a apreciação, interesse e reformulação de atitudes por parte da população em relação a ciência e suas consequências (Burns *et al.*, 2003). Ainda, a nova nuvem de palavras indica que a ação de extensão realizada contribuiu para o início de uma reflexão sobre as características da DC e seu uso no ensino formal por parte dos docentes em formação.

Considerações Finais

Frente ao conjunto de resultados apresentados neste trabalho, considera-se que a ação de extensão proporcionou aos participantes a apropriação de referencial teórico referente à DC, assim como oportunidades para produção de materiais educacionais relacionados ao tema de forma autônoma pelos professores e futuros professores. Através das aulas, os cursistas tiveram contato com a literatura contemporânea, a qual poderão explorar para qualificar seu trabalho em sala de aula. Além disso, ficou evidenciado a importância da DC na formação dos participantes, que perceberam seu relevante papel ao apropriarem-se dos conceitos que a envolvem e das diversas oportunidades de praticá-la no contexto escolar. Como contribuições do curso destaca-se os trabalhos originados e publicados com o desmembramento dos temas e detalhamento das atividades apresentadas neste artigo, como os de Ames *et al.* (2021) e Fonseca *et al.* (2022).

Adicionalmente, acredita-se que as atividades propostas favoreceram a interação e troca de experiências entre os pares – professores atuantes e professores em formação das áreas da Química e Biologia do Subprojeto Interdisciplinar do PIBID/UFRGS. De um lado, professores já

atuantes contribuíram com diversos relatos e experiências vividas em sala de aula, levantando os percalços e necessidades do ensino de Ciências na escola básica. De outro, os jovens licenciandos apresentaram ideias, recursos digitais e midiáticos alternativos e diferentes pontos de vista e propostas de soluções para a qualificação do ensino. Este compartilhamento de saberes e práticas entre participantes e ministrantes do curso contribuiu para a superação de dificuldades encontradas na prática docente. Espera-se que a vivência do curso cooperará com as futuras escolhas dos participantes em relação às estratégias metodológicas que desenvolverão em sua prática, e que os professores e futuros professores adquiriram embasamento teórico suficiente para inserção da DC em suas aulas.

Neste sentido, o curso de extensão favoreceu que objetivos precípuos do PIBID fossem contemplados, com o estabelecimento de referencial teórico que fundamente as ações a serem desenvolvidas nas escolas, para que os planejamentos, produções e aplicações dos materiais educacionais estejam convergentes com as demandas educacionais das escolas e das orientações da literatura contemporânea. Além da valorização do magistério das escolas públicas de Educação, por meio de propostas de formação continuada para qualificar o trabalho docente.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores agradecem à CAPES pelo fomento com as bolsas do PIBID e à Prof^a Dra. Maríndia Deprá do Instituto de Biociências - UFRGS.

Referências

- Ames, Amália B. E., Mello, Beatris L., Passos, Camila G., Pazinato, Maurícius S., & Simon, Nathália M. (2021). Contribuições de uma atividade de extensão sobre divulgação científica no contexto escolar para a formação inicial e continuada de professores. *Encontro sobre Investigação na Escola*, 17(1).
- Aranha, Carolina P., de Sousa, Régia C., Junior, João B. B., Rocha, Juliana R., & Silva, André F. G. (2019). O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. *Olhares & Trilhas*, 21(1), 10-25.
- Brasil (2002). PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação—Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Brasil (1999). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. MEC.
- Burns, Terry W., O'Connor, D. John, & Stocklmayer, Susn M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public understanding of science*, 12(2), 183-202.
- Araújo, João. P. A., & Francisco Junior, Wilmo E. (2022). Participação em Atividades de Divulgação Científica e Interrelações com a Formação Docente em Química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52).
- Donghong, Cheng, & Shunke, Shi. (2008). The more, the earlier, the better: Science communication supports science education. *Communicating science in social contexts* (pp. 151-163). Springer: Dordrecht.
- Estrada, Juan C. O. (2011). Educação e Divulgação da Ciência: Construindo pontes para a alfabetização científica. *Revista Eureka sobre Ensino e Popularização das Ciências*, 8 (2), 137-148.

- Ferreira, Luciana N. D. A., & Queiroz, Salete L. (2011). Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. *Química Nova*, 34, 354-360.
- Fonseca, Vanessa F., Kirinus, Giulia O., Pazinato, Maurícius S., Passos, Camila G., & Simon, Nathália M. (2022). Divulgação científica nas mídias digitais: uma proposta de análise para uso no ensino de ciências. *ACTIO: Docência em Ciências*, 7(2), 1-21.
- Freire, Marcos (2020, outubro). O desafio da vacina para COVID-19. *Revista Ciência Hoje*. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/o-desafio-da-vacina-para-covid-19/>.
- Gravina, Michele (2018, julho). Educação, uma vacina contra as fake news. *Revista Ciência Hoje*. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contra-as-fake-news/>.
- Jornal da USP. (2021, abril). Cientistas avançam na transformação de CO₂ em produtos de alto valor. *Jornal da Universidade de São Paulo*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/cientistas-avancam-na-transformacao-de-co2-em-produtos-de-alto-valor/>.
- Iberdrola (2023). A história das vacinas, fundamentais na luta contra as doenças. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/compromisso-social/historia-das-vacinas>.
- Kirinus, Giulia O., Fonseca, Vanessa F.F., Simon, Nathália M.S., & Passos, Camila G. (2020). Uma proposta multidisciplinar para o ensino de funções orgânicas a partir do livro de divulgação científica “Os Botões de Napoleão”. *Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino*, 1(5), 371-385.
- Knauss, Paulo (1997). A construção da imagem de Oswaldo Cruz. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 4, 329-332.
- Lima, Guilherme D. S., & Giordan, Marcelo (2017). Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19.
- Ludke, Menga, & André, Marli (1986). Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. *Em Aberto*, 5(31).
- Massarani, Luisa (2009). Curso On line de Jornalismo Científico. *World Federation of Science Journalists*. Disponível em: <http://www.wfsj.org/course/pt/index.html>.
- Mentimeter (Sistema de votação online). Disponível em: <https://www.mentimeter.com/>.
- Merten, Thomas (1992). O Teste de Associação de Palavras na Psicologia e Psiquiatria: história, método e resultados. *Análise Psicológica*, 4.
- Minuto da terra (2020, abril). Minuto da terra explica: comida! In Minuto da Terra. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=d4Q123fYXA>.
- Nascimento, Tatiana G., & Rezende Junior, Mikael F. (2006). Trabalhos de divulgação científica: uma análise de tendências em eventos de ensino de ciências e física. *X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Londrina, PR: SBF.
- Nascimento, Tatiana G., & Rezende Junior, Mikael F. (2010). A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. *Investigações em ensino de ciências*, 15(1), 97-120.
- Oliveira, Diego B., Enghusen, Elizabeth, Salgado, Tania D. M., Adolphi, Leonardo V., Reis, Kéllen M., & Farias, Reni C. (2012). Oficina temática como forma de aprendizagem dos alunos utilizada pelo PIBID/QUÍMICA da UFRGS. In *Anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, 32. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Oliveira, Jane R. S., & Queiroz, Salete L. (2017). Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química.

- Passos, Camila G., & Salgado, Tania D. M. (2015). Interação universidade-escola: conquistas e perspectivas do Subprojeto PIBID/Química da UFRGS. *Iniciação à docência: reflexões interdisciplinares*. São Leopoldo: Oikos, 111-124.
- Petry, Paulo (2021, março). Vacinas salvam populações, medicamentos salvam vidas. *Jornal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/jornal/vacinas-salvam-populacoes-medicamentos-salvam-vidas/>.
- Pombo, Olga (2008). Epistemologia da Interdisciplinaridade. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. *Revista Ideação, Foz do Iguaçu, 10(1)*, 90-40.
- Ramires, Júlia R., Gazzineu, Adriana V., & Salgado, Tania D. M. (2012). A química da fotografia como tema motivador para a realização de oficinas temáticas. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 32*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Rocha, Marcelo B. (2012). O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 5(2)*.
- Rodrigues, A. C. S., & Nascimento, Andrea S. (2013). Apontamentos sobre a divulgação científica no currículo de formação inicial de professores. *Congresso Nacional de Educação EDUCERE, XI*. Curitiba.
- Salgado, Tania D. M., Moço, Maria C. D. C., & Silva, Maria T. X. (2019). Interfaces disciplinares no ensino de ciências: uma perspectiva docente. *Química Nova na Escola, 41(2)*, 200-209.
- Salgado, Tania D. M., & Silva, Maria T. X. (2013). Trabalho interdisciplinar no PIBID da UFRGS: reflexões sobre a caminhada da intenção à realização e os reflexos para a formação dos futuros docentes. *Iniciação à docência: articulações entre ensino e pesquisa*. São Leopoldo: Oikos, 213-229.
- Unesc TV. (2020, abril). Liberei ozônio no laboratório e olha no que deu! *In Nunca vi 1 cientista*. (Arquivo de vídeo). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nQha8lyQGAA&list=PLTI5wAYZwTRPcN0as7umw48pBbZP71tSH&index=18>.
- Vasconcelos, Flávia C. G. C., & Leão, M. B. C. (2010) A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química. *Encontro Nacional de Ensino de Química, XV*. Brasília.
- Vasconcellos, Celso. D. S. (1992). Metodologia dialética em sala de aula. *Revista de Educação AEC. Brasília, 21(83)*, 28-55.
- Vieira, Ana F., Santos, Laís C., Aguiar, Luiza S., Adolphi, Leonardo V., Farias, Reni C., Leon, Sandro R. S. S., Miguel, Ivone R. D., Passos, Camila G., Sirtori, Carla & Salgado, Tania D. M. (2016). Química forense: abordagem de um tema popular entre adolescentes em uma oficina do PIBID/Química da UFRGS. *Anais XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química*. Florianópolis, 1-8.