

ESTRATÉGIAS DE ESCRITA: UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA

Carolina Sotério¹ – Universidade de São Paulo
Salette Linhares Queiroz² – Universidade de São Paulo

Resumo:

É evidente como o avanço dos estudos científicos e o crescente desenvolvimento tecnológico deles resultantes têm mudado significativamente a vida dos seres humanos. Embora os impactos de tais descobertas sejam de suma importância para a sociedade, a conscientização sobre toda essa produção intelectual ainda é mínima. Grande parte dessa falha comunicativa entre os pesquisadores e o público em geral está na divulgação realizada. Faz-se então necessária a busca por estratégias que visem o aperfeiçoamento da divulgação científica (DC) no cenário global, para que se possa divulgar ciência com conteúdo fundamentado e linguagem ao alcance de um público não especializado. Nesse sentido, um curso de DC foi oferecido a estudantes de graduação em química, membros do grupo *American Chemical Society USP Student Chapter*, que abordou estratégias de escrita de textos de divulgação científica (TDC). A Análise de Conteúdo foi utilizada para o estudo das percepções dos estudantes sobre a temática de DC ao longo do curso, que se desenvolveu por meio da identificação de conceitos-chave frequentes nas respostas dos mesmos quando questionados sobre o assunto. Assim, foi possível identificar que o entendimento dos participantes sobre DC correlacionou-se diretamente com as ideias contidas nas seguintes categorias e subcategorias: *acessibilidade (linguagem e público-alvo)*, *definição (o que é e objetivos)* e *os veículos*. Sobre isso, foi notório como o uso de termos relacionados ao público-alvo e acessibilidade aumentou após o curso, além da ampliação da variedade de verbos empregados para descrever os objetivos da DC.

Palavras-chave: textos de divulgação científica. Análise de conteúdo. Química.

Abstract:

It is evident how the advancement of science and the resulting increasing of the technological development have significantly changed the lives of all human beings. Although the impacts of such discoveries are of paramount importance to society, awareness of all this intellectual production is still minimal. Much of this communication gap between researchers and the general public lies in the disclosure made. Therefore, it is necessary to search for strategies that aim to improve science communication (DC) in the global scenario, so it can be disseminated with grounded content and language within the reach of a non-specialist audience. In this sense, a DC course was offered to undergraduate chemistry students, members of the *American Chemical Society USP Student Chapter*, which addressed writing strategies for science popular texts (TDC). Content Analysis (MORAES, 1999) was used to study students' perceptions of DC over the course, which was developed through the identification of key concepts that often stood out in their responses when asked about the subject. Thus, it was possible to identify that their understanding of DC correlated directly with the ideas contained in the following categories and subcategories: *accessibility (language and target audience)*, *definition (what is it and objectives)* and *vehicles*. In this regard, it was noticeable how the use of terms related to the target audience and accessibility increased after the course, as well as expanding the range of verbs used to describe the objectives of DC.

Keywords: science popular texts. Content analysis. Chemistry.

¹Mestranda no Programa de Pós-graduação do Instituto de Química de São Carlos (IQSC/USP) com trabalho na área de textos de divulgação científica, apresentadora do interprograma “Minuto da Química” da Rádio UFSCar e estudante de Especialização em Jornalismo Científico no LabJor Unicamp.

²Professora Doutora do Instituto de Química de São Carlos (IQSC/USP), coordenadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química (GPEQsc), editora da revista *Química Nova* na Escola e diretora do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP).

1. Introdução

O desenvolvimento da ciência e suas consequências na sociedade muito contribuíram para o desenvolvimento humano, englobando episódios que vão desde a descoberta da roda ao advento da Internet. No entanto, embora tais implicações tecnológicas sejam de suma relevância social, a conscientização popular sobre toda essa produção intelectual ainda é mínima. Segundo a pesquisa de percepção pública de Ciência e Tecnologia (C&T), desenvolvida pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 61% dos brasileiros se dizem interessados nos assuntos de C&T, porém 87% dos entrevistados não sabem dizer o nome de uma instituição de pesquisa nacional (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2015).

Nesse cenário, entende-se que grande parte dessa falha comunicativa existente entre os pesquisadores e a sociedade se concentra na divulgação realizada. De acordo com Murcott (2009), muitas vezes o autor que escreve sobre ciência se coloca no papel de um transmissor de uma mensagem de autoridade, sendo necessário que essa relação se quebre para que a divulgação científica (DC) seja efetiva. Essa dificuldade se pauta, em grande parte das vezes, na necessidade de que esse autor possua informações prévias sobre o assunto (WEIGOLD, 2001).

No entanto, apesar do jornalismo de ciência ter desenvolvido um olhar mais crítico sobre a produção científica e de nos encontrarmos na Era Digital, na qual o acesso à informação é cada vez mais popularizado, ainda existe uma dificuldade na seleção de fontes por parte dos Internautas. Para isso, seria interessante que os próprios pesquisadores se utilizassem dos meios digitais para vir a público e diretamente comunicar sobre sua pesquisa, contribuindo para que a ciência conquiste um espaço na mídia como o ocupado por outras áreas (RENSBERGER, 2009).

Ainda, a DC tem se mostrado como uma forma de retorno do investimento público nas atividades que favorecem a sociedade (TREISE; WEIGOLD, 2002). Segundo Cruz, Knobel e Negri (2018), as universidades de maior prestígio ao redor do mundo ainda possuem como principal fonte de receita o próprio governo. No entanto, em épocas de crise orçamentária, muitos cortes em pesquisa e desenvolvimento (P&D) são efetuados em detrimento de priorizar investimentos em setores que tragam retornos visíveis e imediatos (MARQUES, 2016). Nesse sentido, faz-se necessário a conscientização popular de que investimentos em atividades de P&D são necessários para a solução dos problemas críticos da nação e geração de novas tecnologias (CRUZ; KNOBEL; NEGRI, 2018).

Além disso, comunicar ciência de forma efetiva contribui não somente para o desenvolvimento de um cidadão consciente de seu papel social, mas também para a formação de um ser humano crítico e capaz de diferenciar fontes de informações científicas fundamentadas de pseudocientíficas (TREISE; WEIGOLD, 2002). Com isso em mente, a inserção da DC em disciplinas de ensino superior também contribui para o desenvolvimento de habilidades desejáveis em estudantes na área de ciências naturais, tais como a formação de um profissional analítico sobre o conteúdo ao qual tem acesso e capaz de comunicar para a sociedade a relevância do trabalho que produz.

Segundo Moreira e Massarani (2002), certamente existe potencial nas universidades para atividades de DC, concentrado em seus pesquisadores, estudantes e professores. No entanto, grande parte dos esforços voltados à DC são ainda marginalizados ou, quando existentes, apoiados no enaltecimento de suas produções. Para melhorar esse cenário, os autores sugerem a criação de iniciativas de divulgação mais amplas nesses ambientes, até mesmo na forma de implementação de uma política pública nacional.

Sendo assim, relatamos a experiência de estudantes do bacharelado do Instituto de Química de São Carlos (IQSC/USP) e membros do grupo de extensão de DC *American Chemical Society USP Student Chapter* em curso de DC oferecido nas dependências do CDCC/USP sobre a temática de estratégias de escrita de textos de divulgação científica (TDC), no intuito de contribuir com futuras iniciativas dessa natureza.

2. Contexto da aplicação do curso sobre DC

Os dados analisados foram coletados durante um curso gratuito de 10 horas sobre DC com enfoque na discussão sobre as estratégias de escrita de TDC, oferecido para estudantes do bacharelado em química e membros do *ACS USP Student Chapter* nas dependências do CDCC/USP, totalizando 6 participantes (33,3% do sexo feminino e 67,7% masculino). O curso foi idealizado e aplicado em cinco etapas de 2 horas de duração cada. O conteúdo programático do mesmo englobou os seguintes tópicos: TDC com foco em critérios para redação e análise, DC: veículos nacionais e internacionais, e elaboração de TDC, subsidiados por aprendizagem cooperativa aplicada à dinâmicas em equipe.

O conteúdo e cronograma do curso foram elaborados para favorecer e fomentar a discussão sobre as formas de DC na perspectiva dos TDC e os elementos que os caracterizam. Foi utilizado o trabalho de Ferreira e Queiroz (2011) como referencial teórico para elaboração das atividades. A Figura 1 ilustra as etapas do curso.

Figura 1. Representação esquemática das etapas do curso sobre DC.



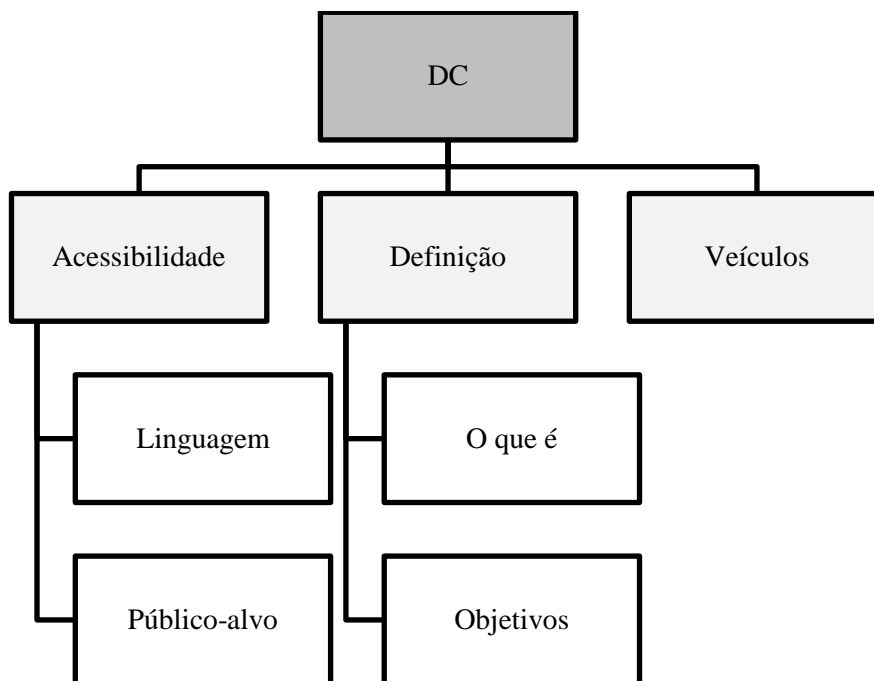
Segundo a Figura 1, a primeira etapa contemplou uma aula expositiva sobre o assunto. Na sequência, realizou-se a análise do TDC “A luz que enxerga o que não viu” da Pesquisa Fapesp (2014), seguida de uma discussão sobre os elementos presentes no texto. A escolha do TDC baseou-se em sua extensão, adequada às dinâmicas de leitura do curso, além da disposição de um título atrativo, linguagem acessível, utilização de recurso visual de impacto e publicação em veículo de ampla circulação (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017). Posteriormente, os estudantes se dedicaram a redação de um TDC sobre um assunto de sua preferência, seguido de elaboração de pôster e apresentação oral para os demais membros.

3. Análise das percepções dos estudantes sobre DC

Empregou-se a Análise de Conteúdo preconizada por Moraes (1999) para investigar as percepções dos participantes a respeito do entendimento dos mesmos sobre DC. Para tal, aplicou-se um questionário online anônimo via *Google Drive* com a pergunta “o que você entende por DC?” para cada um dos estudantes antes e após o curso. A partir da coleta das respostas, realizou-se a leitura delas a fim de considerar cada registro uma unidade de análise. Na sequência, identificou-se os conceitos-chave mais frequentes para a classificação das unidades em categorias.

As categorias identificadas foram relativas às ideias de *definição* (subdividida em *o que é* e *objetivos*), referente ao propósito da DC na visão dos estudantes, *acessibilidade* (subdividida em *linguagem* e *público-alvo*), relacionada com as ideias de aquisição da informação e entendimento da mensagem veiculada, e *veículos*, sem subdivisões por se tratar de um tema mais amplo contemplado por todos os meios de DC idealizados nas respostas coletadas, como ilustra a Figura 2.

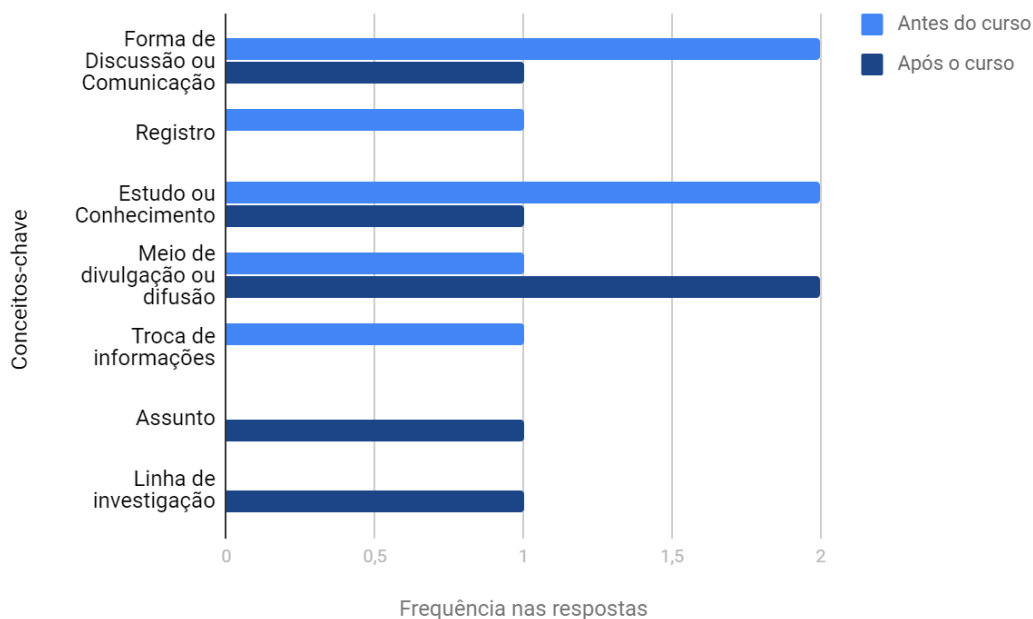
Figura 2. Representação esquemática das categorias e subcategorias identificadas por Análise de Conteúdo das respostas dos estudantes à questão “o que você entende por DC?” antes e após o curso.



2.1 Definição de DC, segundo os estudantes

Na Figura 3 encontra-se o gráfico relativo à frequência dos conceitos registrados nas respostas dos estudantes, antes e após o curso, da categoria *definição*, podendo uma única unidade de análise apresentar mais de um conceito.

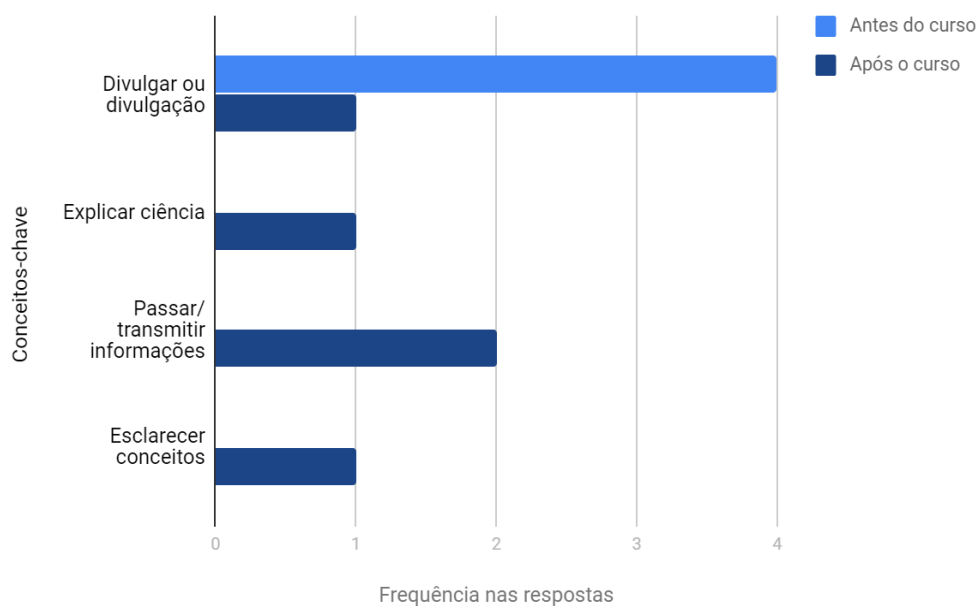
Figura 3. Gráfico da frequência de conceitos-chave nas respostas dos estudantes quando questionados sobre “o que você entende por DC?” relacionados à subcategoria *o que é DC*.



Como observado na Figura 3, a ideia de definição da DC foi identificada em todas as respostas antes e após o curso, resultando na categorização *o que é*. Antes do curso, os conceitos frequentes pautavam-se na descrição da DC como sendo uma forma de discussão ou comunicação e também como um tipo de estudo ou conhecimento. Após o curso, conceitos como “troca de informações” e “registro” deixaram de aparecer nas unidades de análise. O mais frequente passou a ser a definição de DC como um meio de divulgação ou difusão, além do surgimento de novos termos como “assunto” e “linha de investigação”. 83,3% dos conceitos registrados nas respostas após o curso estavam acompanhados das palavras “ciência” ou “científico”, enquanto antes apenas 50% das mesmas faziam tal menção.

A subcategoria *objetivos* da DC também pode ser identificada com base na Análise de Conteúdo das respostas dos participantes, segundo consta na Figura 4.

Figura 4. Gráfico da frequência de conceitos-chave nas respostas dos estudantes quando questionados sobre “o que você entende por DC?” relacionados à subcategoria *objetivos* da DC.



Conforme observado na Figura 4, a quase totalidade dos conceitos identificados nas unidades de análise são verbos de ação, o que contribuiu para a categorização como *objetivos*. Antes do curso, 100% das respostas dos estudantes faziam referência somente ao conceito de divulgar, porém aplicado a diferentes objetos, sendo eles: um trabalho científico, a importância das pesquisas, informações, dados e resultados científicos.

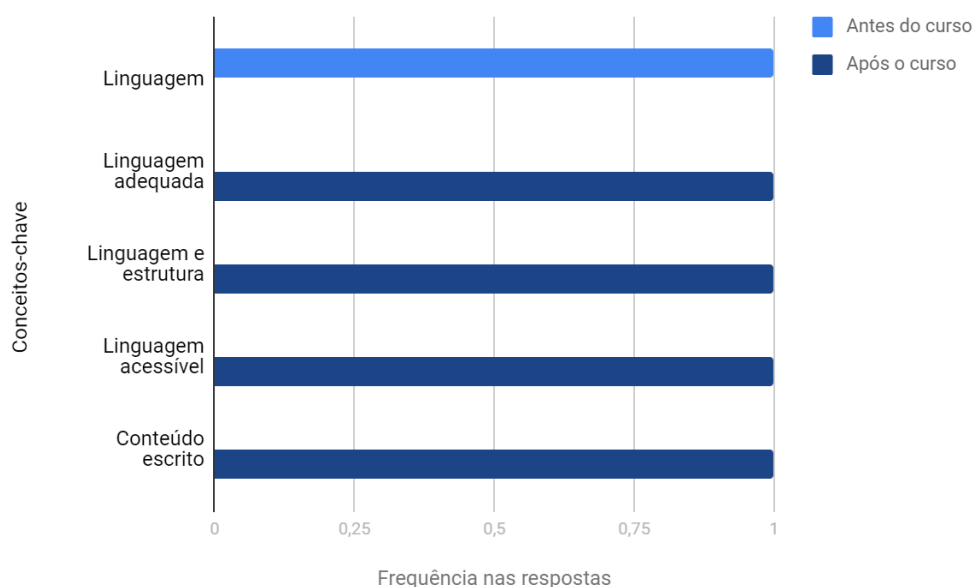
Após o curso, a variedade de termos utilizados foi ampliada, passando a contemplar o esclarecimento de conceitos, a transmissão de informações, a explicação da ciência e, ainda, a atividade de divulgação. Isso pode ser entendido como uma consequência da aula expositiva

contemplada pelo curso oferecido, a qual reforçou a ideia de Murcott (2009) e Weigold (2001) sobre a necessidade de que o conteúdo divulgado seja compreensível, e não somente baseado na transmissão absoluta de termos por um autor sem conhecimento prévio sobre o assunto que escreve.

2.2 Acessibilidade da DC, segundo os estudantes

A ideia de acessibilidade conectada à DC também se fez presente nas respostas dos estudantes por meio do emprego de termos relacionados aos conceitos de “facilitar o entendimento do que foi escrito” e o uso de adjetivos do tipo “acessível” antes e após o curso, dando origem às subcategorias *linguagem* e *público-alvo*. A subcategoria *linguagem* é mais bem exemplificada pelo gráfico da Figura 5, o qual relaciona os conceitos-chave e a frequência com que apareceram nas unidades de análise.

Figura 5. Gráfico da frequência de conceitos-chave nas respostas dos estudantes quando questionados sobre “o que você entende por DC?” relacionados à subcategoria *linguagem* da DC.



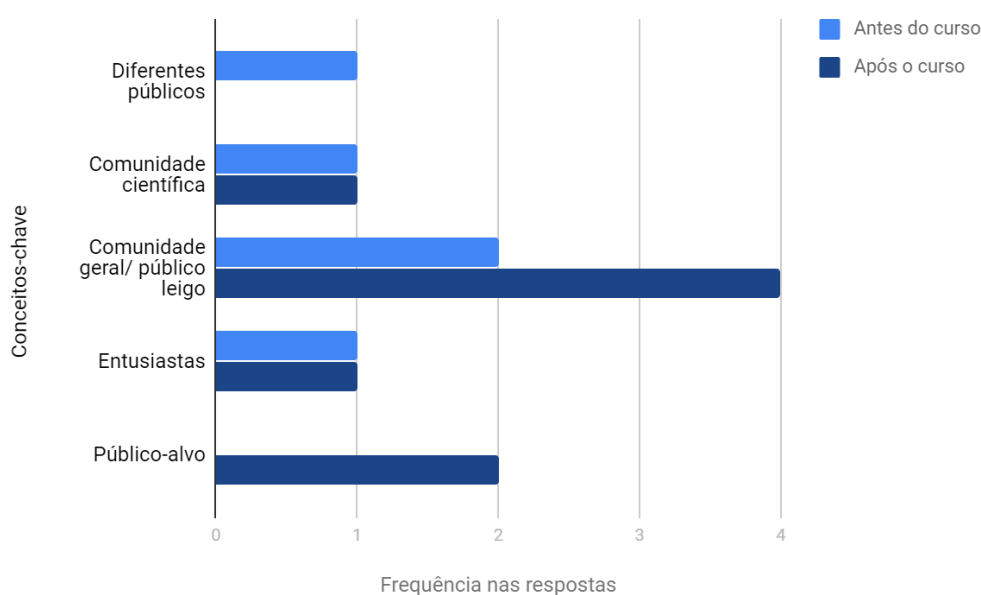
Como mostra a Figura 5, antes do curso apenas uma das respostas registradas citou a linguagem utilizada como elemento contemplado pela DC, representando 16,6% do todo. Após o curso, 66,6% dos estudantes incluíram o conceito de “linguagem” ou “conteúdo escrito” em suas respostas, acompanhados de outros termos como “acessível”, “adequada” e “estrutura”.

Essa relação entre linguagem e acessibilidade do conteúdo é destacada nos trabalhos de Murcott (2009), Weigold (2001), Treise e Weigold (2002), Ferreira e Queiroz (2011) e Oliveira e Queiroz (2017), utilizados como bibliografia para o curso oferecido. Como destacado nesses trabalhos, existe a necessidade de que o autor que escreve sobre ciência possua uma bagagem

sobre o assunto e que evite a transmissão dogmática dos conceitos próprios da área sobre a qual se escreve, buscando por recursos de linguagem que favoreçam a compreensão dos TDC por um público não especialista, tais quais o uso de analogias, metáforas e conceituações.

Na Figura 6 consta a relação entre conceitos-chave e frequência de aparição nas respostas para a subcategoria *público-alvo*.

Figura 6. Gráfico da frequência de conceitos-chave nas respostas dos estudantes quando questionados sobre “o que você entende por DC?” relacionados à subcategoria *público-alvo* da DC.

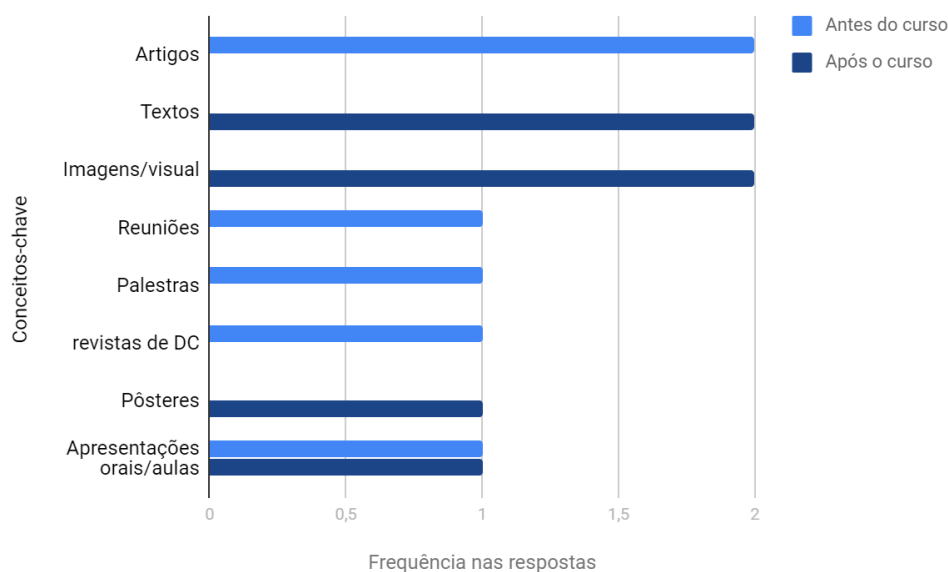


Conforme a Figura 6, pode-se identificar a utilização de conceitos relacionados ao tipo de público ao qual a DC se destina nas respostas analisadas. Em ambos os casos se registrou respostas referentes a um público amplo. Antes do curso, a ideia de público-alvo foi registrada em apenas 50% dos casos, nos quais o conceito-chave mais frequente relacionava-se à comunidade geral ou leiga como alvo da DC. Após o curso, 100% das respostas dos estudantes continham termos conectados com a ideia de um público-alvo, termo literalmente registrado em 33,3% das unidades de análise. O conceito-chave mais frequente passou a ser “comunidade geral/ público leigo” e isso pode ser entendido pelo enfoque dos TDC abordados ao longo do curso, cujo público-alvo é não especializado (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017).

2.2 Veículos de DC, segundo os estudantes

Com relação às percepções dos estudantes sobre os meios nos quais a DC é veiculada, foi identificada a utilização de diferentes termos para expressar tal ideia, cujas respostas coletadas constam na Figura 7.

Figura 7. Gráfico da frequência de conceitos-chave nas respostas dos estudantes quando questionados sobre “o que você entende por DC?” relacionados à subcategoria *veículos* da DC.



Segundo a Figura 7, apenas 33,3% das respostas analisadas se preocuparam em mencionar os veículos de DC, antes e após o curso. Enquanto antes os termos empregados remetiam ao ensino, artigos, revistas, reuniões e palestras, após o curso conceitos mais abrangentes passaram a ser utilizados, como formas visuais (imagens), orais e escritas (textos, de forma geral), além do destaque para o uso de pôsteres. Tal ideia reflete a abordagem do curso, que trabalhou com o uso de TDC, apresentações orais e elaboração de pôsteres como forma de explorar os recursos visuais e textuais característicos de TDC, segundo o trabalho de Ferreira e Queiroz (2011), utilizado como referencial teórico do curso.

4. Considerações Finais

Em suma, a busca pela inserção da DC na formação de estudantes em ciências naturais tem se revelado um potencial para o desenvolvimento de habilidades desejáveis no futuro profissional que irá atuar em sua área de especialidade. Para tal, o curso oferecido na temática abordou a escrita de TDC por parte de bacharelados em química e membros do grupo de extensão em DC ACS USP Student Chapter, investigando assim as respectivas percepções sobre DC por meio de Análise de Conteúdo (MORAES, 1999).

Identificou-se que o entendimento dos estudantes sobre DC correlacionou-se diretamente com as ideias contidas nas seguintes categorias e subcategorias: *acessibilidade* (linguagem e público-alvo), *definição* (o que é e objetivos) e os *veículos* nos quais a DC se manifesta. Sobre isso, foi notório como o uso de termos relacionados à preocupação com o

público a quem se destina a comunicação da ciência e a acessibilidade da mesma aumentou após o curso, além da ampliação da variedade de verbos empregados para descrever os objetivos da DC. Esse resultado vai ao encontro de trabalhos relatados na literatura de que a DC, por meio dos TDC trabalhados durante o curso, se destina a um público mais amplo, fazendo uso de uma linguagem mais acessível e sendo veiculada em meios de grande alcance (FERREIRA; QUEIROZ, 2011).

Referências

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Percepção pública da C&T. 2015. Disponível em <<http://percepcaocti.cgee.org.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

CRUZ, H. D. B; KNOBEL, M.; NEGRI, F. Excelência acadêmica requer custeio público. *Estadão*. 2018. Disponível em <<https://opinio.estadao.com.br/noticias/geral,excelencia-academica-requer-custeio-publico,70002139008>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

FERREIRA, L. N. A; QUEIROZ, S. L. Artigos da Revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. *Quim. Nova*, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

MARQUES, F. *Os impactos do investimento*. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/08/016-023_CAPA-Impacto-ciencia_246-NOVO.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. (Orgs.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*, vol 1. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002, p. 43-64.

MURCOTT, T. Science Journalism: toppling the priesthood. *Nature*, v. 459, n. 7250, p. 1051-55, 2009.

OLIVEIRA, J. R. S; QUEIROZ, S. L. *Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química*. 2. ed. Campinas: Editora Átomo, 2017.

PESQUISA FAPESP. *A luz que enxerga o que não viu*. 2014. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2014/10/09/luz-que-enxerga-o-que-nao-viu/>>. Acesso em 18 jun. 2020.

RENSBERGER, B. Science Journalism: too close for comfort. *Nature*, v. 459, n. 7250, p. 1055-1056, 2009.

TREISE, D.; WEIGOLD, M. F. Advancing science communication. *Science Communication*, v. 23, n. 3, p. 310-322, 2002.

WEIGOLD, M. F. Communicating science: a review of the literature. *Science Communication*, v. 23, n. 2, p. 164-193, 2001.