

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALEXANDRA SILVA FARIAS**

**Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta  
de aproximação do público**

**São Carlos**  
**2021**

**Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta de aproximação do público**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALEXANDRA SILVA FARIAS**

**Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta  
de aproximação do público**

**Monografia apresentada junto ao curso de  
Ciências Biológicas da Universidade Federal de  
São Carlos como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Biológicas**

**Orientador(a): Prof. Dr. Pedro Manoel Galetti Junior**

**Co-orientador(a): Dr. Tarcio Minto Fabrício**

**São Carlos**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Farias, Alexandra Silva.

Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta de aproximação do público / Alexandra Silva Farias

Farias. -- São Carlos: UFSCar, 2021.

49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade Federal de São Carlos, 2021.

1. Coleção biológica. 2. Espaços não-formais de Ensino.

# **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Alexandra Silva Farias**

**Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta de aproximação do público**

**Monografia apresentada junto ao curso de Ciências Biológicas para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 01 de Julho de 2021.**

---

**Orientador:**

**Prof. Dr. Pedro Manoel Galetti Junior**

**Universidade Federal de São Carlos**

---

**Co-Orientador(a):**

**Dr. Tércio Minto Fabrício**

**Universidade Federal de São Carlos**

---

**Examinador:**

**Prof. Dr. Leonardo Maurici Borges**

**Universidade Federal de São Carlos**

## **Dedicatória**

Dedico esse aos meus pais, irmão e amigos.  
Mas também aos profissionais de saúde,  
que lutam e lutaram para salvar vidas,  
durante a pandemia da Covid-19.

## **Agradecimentos**

Quero agradecer a Deus, pela dádiva da vida e por essa proporcionar essa experiência de vivenciar na universidade maravilhas inúmeras que tenho somente obrigada a dizer. E com isso muitas pessoas fizeram parte dessa experiência que quero agradecer, minha família por me dar bases e acreditar que eu pudesse chegar nessa etapa da vida, amigos, do curso (Biolindos), da farMURLia, a todos profissionais da UFSCar, docentes e demais colaboradores. Muitos grupos me acolheram e fizeram com que eu buscasse crescer e amadurecer, neles aprendi diversas coisas, dei risadas e as dificuldades me fortaleceram, são então, o Ministério Universidades Renovadas ao qual pude crescer e amadurecer sob as asas da fé e razão. Ao PET – BIO, grupo que me proporcionou ver meu potencial em diversas áreas da vida e ao EMA- BIO ao qual tenho um carinho enorme por me identificar com a luta de permanecer em pé.

## RESUMO

A Divulgação Científica, enquanto área do conhecimento necessita de um maior número de pesquisas que demonstrem quais são as formas mais eficientes de atingir distintos públicos e cumprir com seu objetivo de fundo, aproximando Ciência e Sociedade, e atuando complementarmente ao Ensino de Ciências no sentido de possibilitar uma formação mais crítica sobre as questões relacionadas aos campos da Ciência e Tecnologia. Os herbários se mostram como instrumento potencial para ser utilizado em ações de divulgação científica, contribuindo principalmente para difusão dos conhecimentos científicos da área da botânica. Para analisar se essa coleção biológica é uma ferramenta assertiva para divulgação científica, este trabalho se debruçou à análise das percepções sobre Divulgação Científica e Educação Ambiental de um grupo de profissionais de herbários. Para tanto, aplicamos a Análise Textual Discursiva às respostas obtidas por meio de um questionário digital com 28 questões enviado à 136 curadores. Pode-se então compreender o perfil desses atores sociais e caracterizar os herbários do Brasil. O herbário é uma boa ferramenta da divulgação científica e as percepções quanto a Divulgação Científica e Educação Ambiental são diferentes principalmente pelo perfil de formação acadêmica dos profissionais dos herbários.

Palavras Chave: Coleção biológica, Espaços não-formais de Ensino, Educação Ambiental

## **ABSTRACT**

Scientific divulgation, as a field of knowledge, needs a bigger amount of research that demonstrate which are the most efficient way to reach different publics and fulfill with its main objective, to approach Science and Society, and also complementing the Science Teaching in a way to allow a more critic formation about Science and Technology in general. Herbariums are a potential instrument to be used in scientific divulgation actions, they contribute specially to the diffusion of scientific knowledge on botany. In order to analyze if a biological collection is the right tool for scientific divulgation, this job has engaged to analyze perceptions of herbalists about Popular Science and Environmental Education. Therefore, we applied Discursive Textual Analysis to the responses obtained through a digital questionnaire with 28 questions sent to 136 curators. It is then possible to understand the profile of these social authors and characterize the herbaria in Brazil. The herbarium is a good tool for scientific divulgation and perceptions regarding Popular Science and Environmental Education are mainly different due to the profile of academic training of this herbarium professionals.

**Keywords:** Biological Collection, Non-Formal Teaching Spaces, Environmental Education

## Ilustrações

Figura 1 – Sexo dos profissionais de herbário respondentes.....	19
Figura 2 - Demais atuações dos curadores e profissionais.....	20
Figura 3 - Tempo de atuação em anos envolvendo a profissão no herbário .....	21
Figura 4 - Regiões, vegetações, fitofisionomias e biomas representados nas coleções científicas dos herbários.....	22
Figura 5 – Atividades desenvolvidas nos herbários.....	23
Figura 6 – Distribuição das respostas nas categorias em relação ao Público para quem a Divulgação Científica se destina .....	26
Figura 7 – Distribuição das respostas nas categorias em relação a Maneira de executar Divulgação Científica .....	27
Figura 8 - Distribuição das respostas sobre os objetivos da Divulgação Científica.....	30
Figura 9 - Distribuição das respostas sobre Educação Ambiental.....	32
Figura 10 - Distribuição de respostas sobre ações protagonizadas por herbários .....	35
Figura 11 – Distribuição das respostas sobre atividades de DC que já foram realizadas pelo herbário .....	36
Figura 12 - “Livro Herbário” de Paolo Boccone com gravura na página ao lado de <i>Linaria triphylla</i> seca .....	49
Figura 13 – Impressão de <i>Astragalus boeticus</i> (direita) e a mesma seca (esquerda).....	49
Tabela 1 – Categorias de Público .....	25
Tabela 2 – Categorias de maneiras de executar a Divulgação Científica .....	27
Tabela 3 – Categorias de objetivos da Divulgação Científica.....	29
Tabela 4 – Categorias de Educação Ambiental .....	31
Tabela 5 – Categorias dos tipos de ação de Divulgação Científica.....	34

## **Abreviações**

AC Alfabetização Científica

ATD Análise Textual Discursiva

BBC *British Broadcasting Corporation*

C&T Ciência e tecnologia

CGea Coordenação geral de Educação Ambiental

Coea Coordenação de Educação Ambiental

CTS Ciência Tecnologia e Sociedade

DC Divulgação Científica

EA Educação Ambiental

EC Educação Científica

INCT Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia

ONU Organização das Nações Unidas

RBH Rede Brasileira de Herbários

TV Televisão

UNESP Universidade Estadual Paulista

## **Sumário**

Introdução.....	1
Referencial teórico.....	5
Apresentação e discussão dos resultados.....	19
Referências.....	39
Bibliografia.....	44
Apêndice A.....	45
Anexo A.....	48
Anexo B.....	49

## Introdução

Desde o Brasil imperial a ciência nacional é subvalorizada, bem mais que atualmente, com políticas de convidar estrangeiros para liderar expedições, instituições e ter cargos que poderiam ser assumidos por brasileiros, que, embora não tivessem prestígio, tinham conhecimento para realizar as mais variadas tarefas que um cientista realizava naquela época (SÁ, 2001). A divulgação científica no Brasil se inicia com os interesses políticos e com diversas dificuldades como poucas pessoas alfabetizadas, ensino restrito a grupos, sistema de ensino deficiente, falta da imprensa e proibição de livros na época Colônia.

Nesse contexto então, ainda com pouco desenvolvimento científico, os jornais e revistas no início do século XIX são os principais meios de fazer divulgação científica. No final desse mesmo século, surgem algumas outras atividades como livros de ficção científica, discussões públicas sobre assuntos da época; e os conteúdos de DC se preocupam em mostrar a aplicabilidade e resultados científicos. Já no século XX a divulgação científica tinha matéria prima conteúdos e conceitos de ciências puras. O rádio, televisão e cinema, ampliaram o público que era alcançado.

Após as diversas ações de DC ao longo do séc. XX, a transição para o século atual mostra a diminuição da produção e qualidade de divulgação científica. Apesar das coleções e livros aumentarem durante no início séc. XXI, artigos e textos sobre ciência que eram publicados é constituída de traduções de textos comprados ou disponibilizados de jornais ou revistas do exterior, assim como é caso de documentários da BBC exibidos atualmente pela Rede Globo e Fundação Padre Anchieta (TV Cultura) (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

A divulgação científica atualmente tem sido para os órgãos de fomento de ciência e tecnologia, alvo de muitas ações e pesquisas que vão se desenvolvendo ao longo do seu próprio avanço em termos de ações e investimentos para que essas ocorram. No entanto, ainda são poucas as pesquisas explorando a eficácia da divulgação; se está sendo bem escrita, ou se está sendo produzida e alcançando de modo expressivo a população nos assuntos abordados; ou o que se tem produzido de divulgação/difusão científica em revistas, televisão, *podcasts* e nas redes sociais/internet responde às necessidades da sociedade.

Portanto, cada ação de divulgação científica deve ser bem elaborada, desde o planejamento, que envolve delimitar um público alvo, meio de comunicação a ser utilizado, local e data que circulará e além da cooperação entre jornalistas, comunicadores, divulgadores e cientistas, para que a aproximação seja feita de maneira compreendida pelo público, mas sem desviar dos fatos científicos. A busca por estratégias que envolvem todo esse planejamento é de grande valia quando se pensa sobre a eficácia e o poder transformador de uma boa ação de divulgação/difusão.

Toda ação de DC deve ir além de traduzir, não somente de termos a linguagem científica para um formato mais adequado, é também necessária uma continuidade de esforços por parte dos governantes, pesquisadores, jornalistas e instituições para buscar estratégias de aproximação com as pessoas que tem interesse em Ciência & Tecnologia (cerca de 62% entre 2.200 entrevistados por todo território brasileiro) e principalmente com aqueles que não tem interesse em C&T (38%) (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2019).

Uma das ferramentas que tem potencial para ser utilizada para aproximação do público com assuntos relacionados à botânica, micologia e ficologia são os herbários. Esses são coleções biológicas de plantas ou fungos, ou parte deles que são preservados tecnicamente e cientificamente; podem ser preservados desidratados ou em meio líquido e a principal utilização desses materiais são para estudos da diversidade vegetal e micótica (PEIXOTO e MAIA, 2013).

A importância de deter exemplares da flora, micota e algas está relacionada com os efeitos do avanço da vida moderna; nos herbários podem ser encontrados espécimes ameaçados de extinção ou de uma diminuição significativa em sua população, principalmente ocasionada pelo com desmatamento, crescente avanço da pecuária, queimadas, entre outras ações antrópicas diretas e indiretas, que influenciam na permanência de exemplares no ambiente natural de ocorrência.

A origem dos herbários parece ser anterior ao séc. XIII, pela evidência de uma receita para preservar a cor das flores, mas nenhuma evidência de uma “exsicata do passado” foi encontrada desse século. No período renascentista (do séc. XIV ao XVII), o professor de botânica, Luca Ghini, de Bologna - Itália, apresentou a técnica de desidratar e prensar plantas

fixando-as em folhas em branco com uma goma colante, montando assim um “livro herbário”, e a técnica foi espalhada pela Europa por seus alunos (ARBER, 2010).

Anteriormente ao surgimento dos herbários, que eram em princípio livros com plantas fixadas, as plantas eram vistas sob dois aspectos (filosófico e utilitarista) em meados do séc. XVI; a visão utilitarista de fazer das ervas os medicamentos mais utilizados da época na Europa, contribuiu para um crescente estudo das plantas que eram consideradas medicinais e, por conseguinte a divulgação delas, pois as ilustrações dessas eram feitas em livros, junto com desenho do animal que provocava a mazela, para que pessoas que não sabiam ler soubessem para que doença e/ou veneno aquela planta seria um medicamento (ARBER, 2010).

Em um contexto primeiramente europeu, a divulgação científica de informações relacionadas à botânica, era praticamente exclusiva aos livros de classificação de plantas e plantas medicinais dos estudiosos. A divulgação aos pares, primeiramente, era verbal, pessoa a pessoa, e depois de ter grande alcance, os pares de países diferentes se correspondiam com cartas, principalmente, aqueles ligados a instituições como Royal Society, ou ao grupo governamental do país, que mantinham incentivo a ciência (ARBER, 2010).

Após a técnica de Ghini ser difundida, diversos botânicos começaram a trocar as ilustrações botânicas por utilizar a secagem e prensagem das plantas anteriormente às gravuras, ao pensarem que esta é uma técnica que preserva a planta integralmente, podendo consultar novamente suas estruturas para caracterização e classificação. Alguns trabalhos, como os de Paolo Boccone, foram impressos após a fixação das plantas, de modo a ampliar os modos visuais, para disseminar os achados de coletas que realizou na França e Itália, sendo esta iniciativa do próprio Boccone (GIALLOMBARDO e VAN ANDEL, 2019).

Um dos cientistas brasileiros, botânico, que começou a divulgar suas ilustrações e achados botânicos em revistas ilustradas foi João Barbosa Rodrigues, que embora tenha sido reconhecido no início da República Federativa do Brasil, sendo nomeado diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1892, viveu por muito tempo tendo suas obras *Sertum Palmarum Brasiliensium* e *Genera et species orchidearium novarum*, por exemplo, rejeitadas por ele não ter títulos de um profissional (KNAUSS *et.al.*, 2014).

Além dele no século XIX, as ilustrações de João Caminhoá circulavam no jornal carioca, O Vulgarizador. Caminhoá já reconhecia que para despertar o interesse do público em geral era preciso algo atrativo e seus desenhos como Cumaru, O Bambu, retirados de seu compendio de botânica, faziam esse papel de aproximar o público geral da botânica, que tinha importância nesse século devido à promoção de “coisas da pátria” e por interesses econômicos da época (VERGARA, 2011).

Considerando as diversas possibilidades digitais atualmente, os herbários em várias partes do mundo fornecem diversas informações de seus acervos de modo digital, possibilitando que muitas pesquisas possam ser feitas de uma forma mais completa e concisa. Mas não somente pesquisas, Cantrill (2018) expõe que a digitalização dos acervos possibilita auxílio em laudos ambientais, na área da educação, atividades de conservação ambiental (restauração ambiental; criação de parques); os herbários digitais poderiam também aproximar o público geral com a botânica, micologia e ficologia.

## **Objetivo Geral**

Esse trabalho objetiva compreender se herbários são ferramentas de divulgação científica, extraído de profissionais de herbário, informações que possam contribuir para maior entendimento sobre a Divulgação Científica e essa modalidade de coleção científica, ampliando a todos os públicos o conhecimento gerado nos herbários.

## **Objetivos específicos**

- Delinear o perfil dos profissionais de herbários.
- Caracterizar os herbários quanto a infraestrutura, investimento e atividades desenvolvidas.
- Conhecer e caracterizar os profissionais de herbário por meio do questionamento envolvendo divulgação científica e educação ambiental.
- Analisar as ações que já foram realizadas com e por meio de herbários com finalidade de divulgação científica.

## **Referencial teórico**

### **Divulgação Científica**

A divulgação científica no Brasil se desenvolveu em um contexto de pouco desenvolvimento científico durante o século XVIII, mas no ano 1772 foi criada a Academia Científica do Rio de Janeiro, que tratou de assuntos como medicina, farmácia, física, química, história natural e agricultura, mas que acaba em 1779, motivada por assuntos políticos da época. No final desse mesmo século, vários estudantes foram para países com estrutura de ensino mais sólida, como França, Portugal, Bélgica e Escócia e quando retornavam ao Brasil, após concluir algum curso superior, davam as primeiras ideias de divulgação científica (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

A chegada da Corte portuguesa abre os portos, encerra a proibição da impressão de livros, e diversos jornais protagonizam o início um pouco mais sólido da circulação de informações científicas. A Gazeta do Rio de Janeiro, O Patriota e o Correio Braziliense (editado na Inglaterra) são os primeiros a divulgar informações de cunho científico. As matérias decaíram no período que antecede a independência, em razão de um cenário predominante político nos jornais (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

Na segunda metade do séc. XIX o contexto ainda continuava muito semelhante, poucas pessoas com acesso à educação básica, instituições de ensino superior dedicadas à Medicina e Engenharia. No entanto, com um certo apoio político de Dom Pedro II, que se interessava por assuntos diversos da ciência, os que regressaram do ensino superior no exterior, publicavam na Revista Brasileira em autoria própria ou reproduziam publicações nacionais ou estrangeira. Destacam-se nesta revista Cândido Batista de Oliveira, Freire Alemão, Emmanuel Liais e Guilherme Schüch de Capanema (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

Mesmo com apoio do império, a prática de ciência no Brasil permanece resiliente diante do pouco investimento e incentivo que há até hoje. Naquela época, a difícil concorrência com cientistas de fora do país por causa das práticas adotadas no período, de que qualquer estrangeiro tinha o privilégio de acessar informações em prol de si mesmos, prejudicava o desenvolvimento e credibilidade da ciência nacional, que lutou e ainda luta para se manter (SÁ, 2001).

No ano de 1850, é criada a Sociedade Vellosiana que tinha por objetivo “indagar, coligir e estudar todos os objetos pertencentes às ciências naturais, particularmente as pertencentes a história do Brasil, e juntamente averiguar e interpretar as palavras indígenas, com qual foram designados os objetos”<sup>1</sup>. Esse é um dos movimentos criados para demonstrar a resiliência e o apelo por mais reconhecimento do que se é capaz fazer com as cabeças brasileiras.

Na década de 1850, uma comissão é montada com o objetivo de fazer um inventário das riquezas naturais do Brasil. Essa é a primeira iniciativa do governo brasileiro direcionada para conhecer o patrimônio natural do país. A Comissão Científica de Exploração atuou no Ceará entre 1859 e 1961, e foi organizada pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB) e naturalistas do Museu Nacional (SÁ, 2001).

Em 1873, as Conferências Populares da Glória foram atividades de grande impacto para a divulgação científica alcançar diferentes públicos. Com assuntos diversos, como glaciação, clima, origem da Terra, responsabilidade médica, doenças, bebidas alcoólicas, ginástica, o papel da mulher na sociedade, educação etc, as conferências se tornavam palcos de discussões polêmicas da época, liberdade de ensino, a criação de universidades e o significado das diversas doutrinas científicas, e tinham o anúncio realizado por diversos jornais desse tempo (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

---

<sup>1</sup> Arquivo Histórico Administrativo do Museu Nacional, pasta 3, doc. 157.

Se progresso vem de uma boa infraestrutura/tecnologia ou da presença dela, por exemplo, a ligação teleférica entre Brasil e Europa por cabos submersos facilitaram a comunicação, e a ciência com essas inovações e descobertas teve mais oportunidade de chegar aos jornais da época. O primeiro livro de ficção científica produzido em solo brasileiro, Doutor Benignus (1875), de Augusto Emílio Zaluar, descreve uma hipotética expedição científica no interior do Brasil (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

A Revista do Rio de Janeiro (1876) é a primeira a utilizar proeminente em seu editorial um termo que designa ações de aproximação de assuntos científicos, a vulgarização da ciência; os dois volumes publicados tinham 98 artigos, 21% de divulgação científica, 18% de assuntos técnicos e 4% eram de notícias curtas sobre ciência em geral. Os temas de divulgação permeavam a história da Terra, cérebro, sonambulismo, classificação zoológica, hidrografia, respiração, pneumonia e febre amarela (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

Nesse mesmo ano e com esforço de João Barbosa Rodrigues, Guilherme S. de Capanema (grande apoiador de J.B. Rodrigues) e Baptista Nogueira, originou-se a revista de divulgação científica, Ensaio de *Sciencia*, que apesar de ter tido somente três números, significou uma resposta ao que acontecia no cenário da ciência no tempo imperial e foi uma ferramenta importante àqueles que tinham habilidades, mas não continham título técnico suficiente para publicar seus achados em obras mais renomadas na área científica daquela época (SÁ, 2001).

O ano de 1876 é marcado por diversas ações de divulgação científica, como as mencionadas acima, e a criação de revistas foi uma das principais naquele século. No entanto, o Museu Nacional inova criando Cursos Públicos do Museu, caracterizados por palestras ou cursos ministrados por diferentes pesquisadores das seções do Museu, com temas da botânica, agricultura, zoologia, mineralogia, geologia e antropologia. Havia demonstrações práticas e resumos desses cursos com inscrições abertas eram apresentados em jornais, levando a um maior interesse do público. Logo diminuiu-se a oferta desses cursos, pois os mesmos que palestravam eram colaboradores do museu, que foram voltando suas atenções para as obrigações do dia a dia (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

Nessa longa história a divulgação científica começou a ter mais citações ao longo do séc. XX, em que diversos períodos governamentais no Brasil, a utilização da fala do alfabetismo científico foi amplamente feita nos discursos dos governantes, sobre o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (CABIRÉ, 2011). Ao longo de um século, as revistas e jornais continuaram veiculando informações de cunho científico e aumentaram consideravelmente nesse século. Um marco é a criação da Sociedade Brasileira de Ciências, que passou a ser chamada em 1922 de Academia Brasileira de Ciências. A televisão e o cinema proporcionaram alcance diversos públicos, com documentários e filmes curtos; os rádios tinham programas específicos destinados para DC (MOREIRA e MASSARINI, 2002).

Os livros científicos também marcaram esse período, O Sítio do Pica Pau Amarelo de Monteiro Lobato, transformada em programa de televisão depois. O Homem que calculava, talvez seja o maior sucesso, que teve muitas edições e tradução para outros países, escrito por Malba Taham, o professor Júlio Cesar de Mello e Souza. A diferença dessas atividades para o que ocorrera no século XIX, é o conteúdo, que agora se preocupava mais com os conceitos e conhecimentos da ciência pura e menos para a exposição e a disseminação dos resultados das aplicações técnicas resultantes da produção científica (MOREIRA e MASSARINI, 2002). Mas apesar dessa longínqua história, o que é divulgação científica? Qual a função da divulgação científica?

A DC é uma prática que ocorre no mundo todo e que se confunde ou é sinônima com outras definições, como a vulgarização e/ou popularização da ciência, entre outros. Vulgarização científica, é um termo que surge na França (1789) e que tem como sentido algo se comum, portanto, a ciência ser de conhecimento comum a todos. Após o termo ter conotação pejorativa, pois a origem vem da palavra *vulgaire* (*vulgar*), o termo a ser utilizado na França foi o *popular science*, que era mais atrativo e lucrativo de acordo com debates no séc. XIX (SCHIELE; AMYOT; BENOIT, 1994).

Essa confusão é parcialmente resolvida quando o emprego dos termos é mais utilizado pelo mundo, na França e Estados Unidos utilizam popularizar, enquanto na América Latina, utiliza-se o termo divulgar, mas todos com o mesmo fim, propalar de algum modo assuntos técnicos e científicos a um público. Não significa que as discussões se acabam pela localidade

que são utilizados, pois os conceitos ainda precisam de modo, talvez definitivo, ser discutidos (PESÁNTEZ, 2007) (CABIRÉ, 2011).

Ao longo do século anterior e o atual discute-se particularmente o conceito e função da divulgação científica, portanto alguns autores expressaram suas ideias do que é DC. No ano de 1958, em Paris, François Le Lionnais disse, a seguinte ideia, e que foi adotada por Philippe Roqueplo, em seu livro, *El reparto del saber: Ciência, cultura, divulgacion* (1983, p. 21):

“O que entendemos por Divulgação Científica é precisamente isso: toda atividade de explicação e de difusão dos conhecimentos, cultura e o pensamento científico e técnico, sob duas condições, com duas reservas: a primeira é que essas explicações e essa difusão do pensamento científico e técnico sejam feitos fora do ensino oficial e equivalentes... .A segunda reserva é que essas explicações extracurriculares não tenham por fim de formar especialistas, nem aperfeiçoa-los em sua própria especialidade, pelo contrário, reivindicamos que os especialistas completem sua cultura fora da sua especialidade.” (Tradução própria) (ROQUEPLO, 1983, p. 21).

Essa ideia ou conceituação mostra a divulgação científica como algo que não está relacionada propriamente com a educação básica, com o ensino, e aponta um público geral para transmitir conhecimento científico e técnico.

Alguns anos mais tarde, a entrevista com José Reis (2002, p.76), grande divulgador científico brasileiro conhecido e cofundador da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em uma entrevista ele foi questionado do que é afinal divulgação científica, e de maneira geral respondeu mostrando a essência do que precisa ser divulgado:

“É a veiculação em termos simples da ciência como progresso, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega.” (REIS, 2002, p. 76).

A conceituação de José Reis parece não se preocupar em esboçar como, colocando condições como Le Lionnais, diz de algo muito mais livre esboçando que a divulgação científica mostrando o que é ciência, sua base, princípios, como ciência é feita e que essa progride.

Um pouco diferente de Lionnais e complementar a ambos os autores anteriores, o jornalista Wilson da Costa Bueno (1988, p. 23), desenvolveu um pequeno trecho que esboça sua ideia do que é DC:

“A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas, e processos para veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral.” (BUENO, 1988, p. 23).

Le Lionnais e Bueno diferem em um aspecto, o ensino, o primeiro autor fala sobre duas reservas, uma delas é que divulgação científica ocorra fora do ensino oficial, regular. Já Bueno trata as aulas de ciência do ensino médio e livros didáticos como parte da divulgação científica. Outro termo que pode se confundir nesse ponto, é o conceito de educação e/ou alfabetização científica. O complemento à Reis e Lionnais, deve-se a perceber que para a divulgação científica ser completa, utiliza-se de recursos, técnicas e processos para que o público possa compreender a ciência e tecnologia em termos simples que estão sendo veiculados.

Contemporânea aos demais autores, María de los Ángeles Erazo Pesántez (2007, p. 37) escreve em seu livro sobre a comunicação científica e alguns aspectos da interação da produção científica, política e ciência e divulgação científica. Ao discutir sobre o conceito de divulgação científica, ela traz a palavra a etimologia do termo e depois envolve como isso ocorre em relação aos assuntos científicos e tecnológicos:

“Por divulgação da ciência entende-se que há recriação do conhecimento científico, para torná-lo acessível ao público geral e fomentar uma visão mais crítica da ciência”. (Tradução própria)  
(PESÁNTEZ, 2007, p. 37).

A autora mostra dois aspectos interessantes quanto ao como fazer e o que se espera com a divulgação. A recriação ou recodificação do conhecimento é algo fundamental para que o público compreenda o que é ciência, sua base, princípios e como é realizada, para que desse modo o público receptor possa produzir um pensamento crítico sobre ciência.

Algumas das definições colocam o público geral, consenso entre os autores, como sendo o grupo a quem se destina as atividades de DC em um ambiente não acadêmico, o que tem fundamento, já que para um público não especializado e que não está inserido na academia científica, é necessária uma preparação na linguagem do que será transmitido e muito mais.

Pesántez em sua definição diz um ponto de vista do que é a função da divulgação, que seria fazer com que o público tivesse um pensamento mais crítico. A D.C tem um potencial enorme em relação a sua função, desde educacional à cívico, ou seja, desde democratizar o acesso ao conhecimento científico a possibilitar aos cidadãos discutir os temas e pesquisas, por exemplo, que podem impactar sua vida e trabalho (BUENO, 2010). E ainda a divulgação pode ser instrumento de reflexões e pesquisas sobre CTS, que é o caso do artigo desenvolvido na UNESP – Bauru, que desenvolveram e analisaram o programa Toque de Ciência, produto de DC, que contava com a participação de uma (um) cientista que falava de sua área de estudo via rádio.

O papel educativo da DC é uma questão que tem muitos esboços, o que abre um leque de inúmeras discussões. Para se criar uma sociedade mais crítica e que participa mais de temas de C&T, é preciso que se explore mais a função educativa da DC tanto no ensino formal quanto em espaços não formais de aprendizagem. Os esboços dessa interface DC e educação mostram que a DC pode estabelecer e estar em função da educação e alfabetização científica, o que fomenta mais debates e pesquisas sobre o papel da divulgação científica no meio educacional (VALÉRIO e BAZZO, 2006) (MAGALHÃES; SILVA; GONÇALVES, 2012).

Uma vez que alfabetização científica que se confunde com educação científica (AC advém do processo de EC) em alguns aspectos, a relevância entre pesquisadores de educação/alfabetização e DC se torna cada vez mais fundamental para estabelecer relações e rupturas mais concretas. Portanto a DC pode sim atuar tanto em espaços formais ou informais de educação, mas o que ainda faltam são estratégias de como executar aulas, palestras entre outras

atividades que incorporem as características de cada espaço e a DC (MARANDINO *et.al.*, 2003).

### **Algumas ações de divulgação científica utilizando herbários**

Em um dos maiores herbários do Brasil, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em 2017 foi inaugurada a exposição Herbário: coleção e ciência que explora a própria coleção, fotos e ilustrações para demonstrar o que é um herbário, as atividades realizadas nele e como funciona a preparação dos materiais para compor a coleção do herbário (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2017).

No mesmo ano, 2017, no 68º Congresso Nacional de Botânica houve uma edição especial de apresentação de trabalhos e suas ações sobre e/ou com utilização de herbários, em que curadores, docentes e discentes expuseram suas atividades realizadas nos diversos estados do Brasil. Destaca-se que a região sudeste, com dezesseis publicações (seis no estado de SP), seguida pelo sul com oito publicações, nordeste com quatro, norte três, e a região centro oeste com um artigo publicado na página da revista eletrônica, Unisanta BioScience da Universidade Santa Cecília da cidade de Santos, estado de São Paulo, a qual a comissão de Herbários do Congresso disponibiliza demais volumes.

Todos os 32 artigos foram feitos por integrantes, curadores, docentes, discentes e técnicos dos herbários que se localizam em uma universidade. As universidades funcionam com um tripé: Pesquisa, Ensino e Extensão e entre os textos as palavras, atividades de extensão ou atividades extensionistas, foram utilizadas em grande quantidade; o tripé ensino também foi escrita/ falada abundantemente. O tripé pesquisa era o motivo de algumas das ações, mas em outras as ações geraram pesquisa.

No editorial do sexto volume da revista Unisanta BioScience ao qual está se debruçando esse tópico, o organizador apresenta uma tabela com os herbários que são cadastrados na Rede Brasileira de Herbários (RBH), ativos e que desenvolvem ações de divulgação científica. Analisando por meio da busca das palavras divulgação, divulgar, divulgando e as palavras educação e ambiental nos artigos é possível identificar que ações de divulgação científica e de

educação ambiental causam alguma indefinição em relação ao tipo de atividade/projeto desenvolvido, se é DC ou EA, isso ocorreu em 15 artigos dos 32 publicados. As atividades desses herbários ocorreram entre os anos 1994 e 2017, entre as quais buscaram a aproximação dos públicos à assuntos relacionados ao meio ambiente e botânica.

As atividades desenvolvidas por esses foram exposições, minicursos, visitas ao interior do herbário, cursos, workshops, plantio de árvores, aulas teóricas e práticas, saída de campo, criando e/ou disponibilizando materiais de divulgação (digitais ou não) dos espécimes ou à assuntos/áreas relacionados a botânica, todos utilizando a coleção biológica. Todos eles atingiram público externo a universidade, como estudantes de escolas municipais, estaduais e particulares, professores e familiares desses estudantes.

A busca por parcerias e a subutilização de demais eventos da universidade chamam atenção na questão estratégica de se aplicar com qualidade e amplitude as ações de divulgação ou educação ambiental. A maioria das parcerias foi realizada com órgãos públicos, como escolas, pró-reitorias, órgãos de fomento e departamentos públicos, o que revela uma busca por explorar condições favoráveis a se alcançar o objetivo de cada atividade.

Unindo os usos dos herbários, citados por Peixoto e Maia (2013) e Funk (2003) os herbários podem ser utilizados para:

- (a) identificação de espécimes de plantas e fungos desconhecidos, pela comparação com outros espécimes da coleção herborizada, previamente identificados por especialistas;
- (b) inventário da flora ou da micota de uma determinada área;
- (c) reconstituição da vegetação e da micota de uma região;
- (d) avaliação da ação do homem, da poluição ou do efeito de eventos e perturbações naturais na vegetação e na micota de uma área específica;
- (e) reconstituição de caminhos percorridos por naturalistas, botânicos ou coletores, e de parte de suas histórias de vida;

- (f) fornecer base para gravuras artísticas (ilustrações, fotografias, pinturas) de uma amostra;
- (h) material didático para ensino de diversas áreas;
- (i) promover estágios e intercâmbios de estudantes de graduação e pós-graduação;
- (j) fornecer evidências para investigação forense;
- (k) repatriar dados e imagens das coleções para o país onde foram coletadas;
- (l) ajudar a projetar produtos de história natural para venda em lojas de presentes de parques;
- (m) prover material genético para análises evolutivas e taxonômicas.

O que se entende dessa coleção biológica que tem importância tanto para preservar a biodiversidade vegetal quanto para a pesquisa científica, é que essa apresenta potencialidade de ser ferramenta para divulgação/difusão científica de qualidade e aproximando diversos grupos de pessoas a assuntos da botânica, micologia e ficologia.

### **Algumas ações de educação ambiental utilizando herbários**

As atividades de educação ambiental foram retiradas de pesquisa na plataforma Scholar Goggle, para mapear as ações de EA citadas ao longo dos artigos encontrados, bem como analisando os artigos do 68º Congresso Nacional de Botânica (2017), sexto volume, publicados na revista Unisanta. É possível identificar alguns aspectos em comum entre as atividades citadas; os públicos - os grupos escolares e discentes de universidade - foram os participantes da maioria das atividades; somente um artigo teve público geral e outro artigo que não mencionou público pois o projeto de levantamento florístico seria utilizado para ações futuras de EA.

O artigo mencionado acima que teve um público geral, realizou uma exposição itinerante, algo que destaca pois o primeiro local de exposição foi o Refúgio biológico Boa Vista, em Foz do Iguaçu, uma estratégia interessante para que a visibilidade de tal ação se

estenda a pessoas de diversos países, já que é um local turístico. Em grande parte, as atividades realizadas perceberam-se que são de cunho popularizador da ciência, com exposições das exsicatas, oficinas para fazer herborização de material coletado e visita ao espaço.

No entanto propor que os participantes das atividades façam todo o processo de preparação de exsicatas desde a coleta e identificação das plantas (geralmente para os ensinos médio e superior) é uma estratégia interessante não só na EA, mas como em DC, pois pode proporcionar uma vivência mais profunda com o processo científico que é realizado no herbário.

Outro aspecto comum, mas não predominante, é que o herbário fornece subsídios didáticos para os espaços de ensino, com objetivos de mostrar a importância dessa coleção, preservação da natureza e de elementos naturais, e que os participantes tivessem mais proximidade com temas da botânica (polinização, herborização, etnobotânica etc.). Esses objetivos para promover um cuidado com a natureza, é algo que se espera para ações de EA, já que a relação homem e meio ambiente é um tema que foi ganhando espaços para discussões cada vez mais profundas.

## **Educação Ambiental**

A Conferência em Educação da Universidade de Keele, Grã-Bretanha, em 1965, foi o marco da utilização do termo *environmental education*, educação ambiental, pela primeira vez para descrever a introdução de ecologia e conservação dos recursos naturais na educação das pessoas. E em 1972, na Conferência sobre Ambiente Humano, promovido pela ONU, em Estocolmo, é o marco para relacionar educação e ambiente visando ajuda a crise ambiental que já se iniciara (LIMA, 2015).

A EA no Brasil é decorrente de diversos fatores, o momento da ditadura militar em que se pensa na relação homem-meio ambiente, conservadorismo, engajamento social e político, pressão internacional. A educação ambiental se tornou mais sólida a partir do protagonismo de órgãos públicos criados em meados dos anos 70, e somente em 1991 o COEA que depois se tornou CGEA, passa a ser um campo educacional com o MEC, criando esse grupo

de trabalho permanente, quando a conferência Rio-92 pressiona o país a tomar medidas mais convincentes de sua preocupação com a crise no meio ambiente (LIMA, 2015).

A institucionalização e crescimento do campo, diversas concepções sobre EA foram elaboradas para descrever qual é o papel dessa atividade. No Brasil isso segue e muitos autores na literatura expõem suas concepções considerando o que remonta a história a construção do campo em território brasileiro e no mundo (LIMA, 2015).

Os vários aspectos e visões da ação humana em re/construir um ambiente mais sustentável que fizeram parte do desenvolvimento de EA no Brasil, também influem nos conceitos do que ela é propriamente. Na Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), a educação ambiental é definida como:

“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (BRASIL, 1999).

Já nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012, p. 2), a conceituação do campo, baseia-se em outra (as) concepção (ções):

“Art. 2º A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.” (BRASIL, 2012, p. 2)

Mas essas definições não são suficientes para expressar a vasta reflexão que ocorre a cerca desse tema. Ao tratar a EA como campo social, Layrargues apud Lima (2011) buscou

sistematizar a literatura para revelar a diversidade e tensão ideológica acerca da discussão de EA. Encontrou diversos modos de se pensar o campo, e enfatiza que as literaturas faziam análises sem considerar a dimensão educacional, tão pouco na função social que EA pode exercer mediante as crises e problemas ambientais (LIMA, 2011).

Baseado no critério de que a educação produz uma mudança comportamental na vida social, Lyrargues define duas propostas que oferece orientações as diversas propostas de EA. Uma é a EA convencional que visa a mudança ambiental que acontece pelo apelo moral e transformação de comportamentos individuais, enquanto EA crítica preza a mudança social, além da ambiental, atuando na esfera política, fazendo leitura crítica da realidade. Essa polarização entre as orientações possibilitou uma multiplicidade de vários modelos intermediários entre esses (LIMA, 2011). EA desse modo pode ser ferramenta em diversos aspectos da sociedade, principalmente na educação, mas também como a aproximação de diversos públicos a assuntos de ciência e tecnologia.

## **Metodologia da Pesquisa**

Sendo está uma pesquisa de característica qualitativa, os significados subjetivos das experiências e a realidade cotidiana, são aspectos presentes pelos dados partirem de pessoas que carregam suas perspectivas, sentimentos e motivações, ou seja, o ponto de vista do sujeito, no caso os profissionais de herbário (FLICK, 2009). Além disso, buscando compreender se herbários são boas ferramentas para divulgação científica a partir da subjetividade, ou seja, das vivências das pessoas no cotidiano desse local, pode-se dizer que essa compreensão não se encerra pelo trabalho, algo característico da pesquisa qualitativa (MINAYO, 2012).

O questionário elaborado na plataforma Google Forms, foi utilizado como ferramenta de obtenção de dados sobre os herbários e descrição das atividades que eles possam ser utilizados, como ser fonte de informação e materiais, ou espaço para a divulgação científica (OLIVEIRA, 2013). O público que recebeu o questionário foram 136 curadores e profissionais que lidam diretamente com os herbários, mapeados através de busca nas plataformas dos sites

da RBH e dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT) aos quais possuem contatos dos curadores dos herbários vinculados.

As questões foram encaminhadas via e-mail buscando maior comodidade ao tempo que o respondente escolher para depositar as informações requeridas, além do baixo custo, já que os profissionais estão em estados distintos no país, e seria custoso se deslocar a todos os locais (VIEIRA *et al.*, 2010). Outro motivo para utilização do questionário de modo eletrônico é que esse permite menos erros de respostas se comparado com o questionário impresso (OMOTE *et al.*, 2005).

O instrumento conteve duas etapas principais: 1) A primeira etapa foi realizada com os profissionais do herbário, pois são os que conhecem sobre questões de investimento (mantedora financeira), infraestrutura, grupos de pessoas que se interessariam em fazer alguma ação de D.C. para explorar algumas ações de divulgação científica (pontuais ou contínuas), são esses autores sociais que auxiliaram na caracterização dos herbários e por consequente, colaboraram com a análise da qualidade do papel dos herbários como ferramenta de divulgação científica. 2) a segunda etapa consistiu em conhecer os sujeitos e delimitar o perfil desse público.

Para análise dos questionários foi utilizada a Análise Textual Discursiva, que utiliza um processo de desmontagem dos textos, categorização e captação da nova compreensão acerca do discurso (MORAES e GALLIAZI, 2016). Partindo disso, é possível se chegar a conjunto de significações que constituem o objeto primário da análise e sua relevância.

Para tanto, Moraes e Galliazi (2016) tratam essa metodologia como auto-organizada e é compreendida por alguns processos que serão aqui adotados, como a desmontagem dos textos, que compreende examinar o material coletado e chegar a unidades constituintes, o estabelecimento de relações, ou seja, categorização, e a captação do novo emergente, que é de fato a imersão dos textos coletados e a nova compreensão que surge, e nesse buscando o entendimento do herbário como instrumento na divulgação científica.

Como esse trabalho utilizou questionário como sendo o *corpus* de análise, a análise passou por um processo de estabelecimento de categorias pela semelhança de componentes que está na permeando o assunto da pergunta. As categorias foram agrupadas em emergentes, ou

seja, utilizando as próprias informações do *corpus* e que são elaboradas de maneira teórica; e a priori, em que se utilizou as categorias do trabalho de Layrargues e Lima (2011), especificamente para a questão de Educação Ambiental e para a categoria de Incremento da ciência<sup>2</sup>.

## **Apresentação e discussão dos resultados**

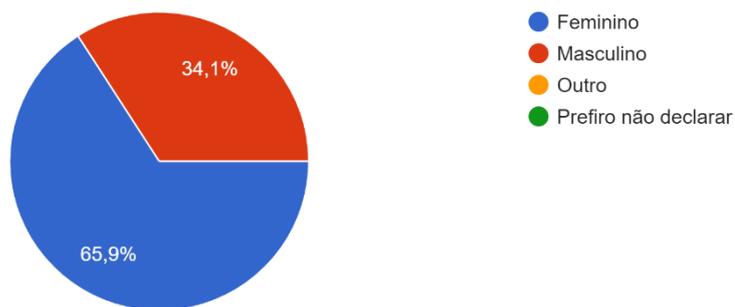
### **Perfil dos profissionais de herbário**

Após o período de coleta foram obtidos 41 questionários respondidos; apenas três perguntas não foram utilizadas para as análises pois não possibilitaram discussão relevante para o trabalho. O perfil traçado dos profissionais que responderam ao questionário indicou um público 66,7% feminino e 33,3% masculino (Fig. 1), algo que chama a atenção diante do conhecimento que em alguns países nos séculos XVIII e XIX as mulheres mantinham suas coleções por meio de um homem, que era pesquisador, pois essa prática de colecionar e pesquisar eram algo destinado ao público masculino (BLACHFORD, 2013). Felizmente, não só através dessa pesquisa, mas de notícias na mídia, é possível ver a mulher cada vez mais presente e protagonista em cargos antes ditos “masculinos”.

Figura 1 – Sexo dos profissionais de herbário respondentes

---

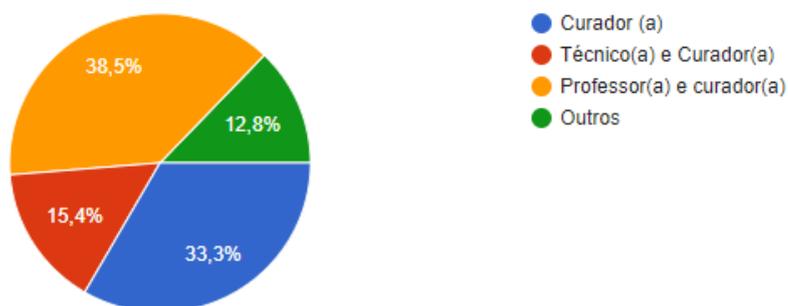
<sup>2</sup> O nome é sugerido no texto do documento disponibilizado por Fabrício, T.M, Pezzo, M.R e Oliveira, A.J.A de.



Fonte: Modificado de Google Forms (2021).

Em média, esses profissionais tinham 47 anos de idade, formados na área ambiental e biológicas, seja como engenheira (o) ou bióloga (o), com grande parte exercendo além da sua função de curador a função de professor, especialmente nas universidades (Fig. 2); entre os 41 herbários representados, 28 estão localizados em universidades.

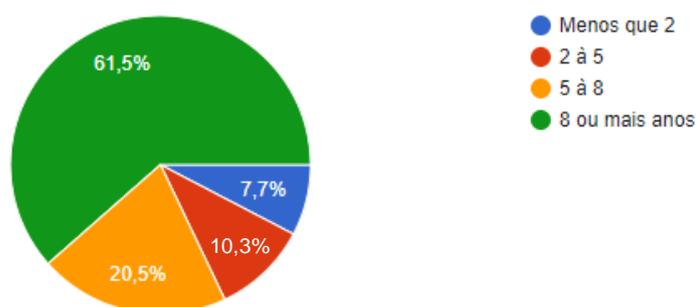
Figura 2 - Demais atuações dos curadores e profissionais



Fonte: Modificado de Google Forms (2021).

Alguns questionários não respondidos pelo curador, foram respondidos por uma pesquisadora que utiliza o herbário, biólogo concursado, vice curador, somente técnica e estão na opção “Outros”. O questionário foi encaminhado para o endereço de e-mail do próprio herbário e diretamente para alguns curadores, quando esta informação estava disponível; portanto, foi utilizada a opção “Outros” para que houvesse distinção de respondentes que atuam diretamente no herbário, mas que não são propriamente curadores. Em relação ao tempo que desenvolvem suas atividades no herbário, obteve-se o gráfico (Fig. 3), indicando que em grande parte tem experiência e conhece bem o cotidiano de um herbário.

Figura 3 - Tempo de atuação em anos envolvendo a profissão no herbário

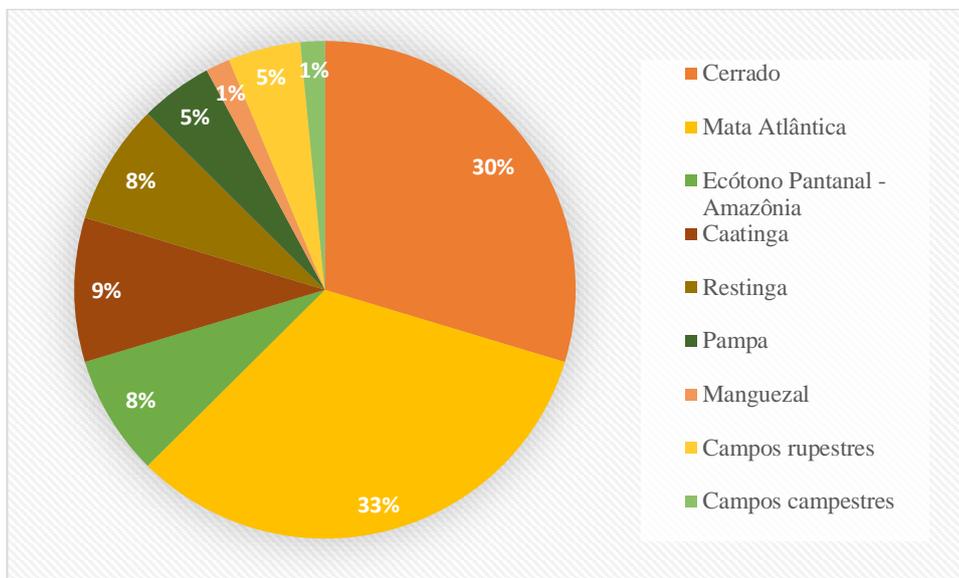


Fonte: Modificado de Google Forms (2021).

### **Caracterização dos herbários**

Algumas perguntas tinham por objetivo situar como são os herbários e os exemplares preservados. Os resultados mostraram que os exemplares, em sua maioria, são provenientes dos biomas terrestres do Brasil, destacando-se Mata Atlântica e Cerrado, mas a Caatinga, Pampas, Amazônia e Pantanal estão também bem amostradas. Algumas vegetações como a Restinga, Espécimes do ecótono Pantanal – Amazônia e macroalgas marinhas do litoral fluminense (RJ) estão nas coleções pelo Brasil.

Figura 4 - Regiões, vegetações, fitofisionomias e biomas representados nas coleções científicas dos herbários



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Essa diversidade que está nos herbários pode ser explorada na divulgação científica, podendo ser importantes para o desenvolvimento de um pensamento mais crítico para as problemáticas ambientais do país. Também podem ser úteis para aproximar de histórias que envolvem o espécime demonstrado, sua relação com a população do entorno do herbário, e tratar de questões políticas e econômicas que envolvem a coleção ou os exemplares individualmente.

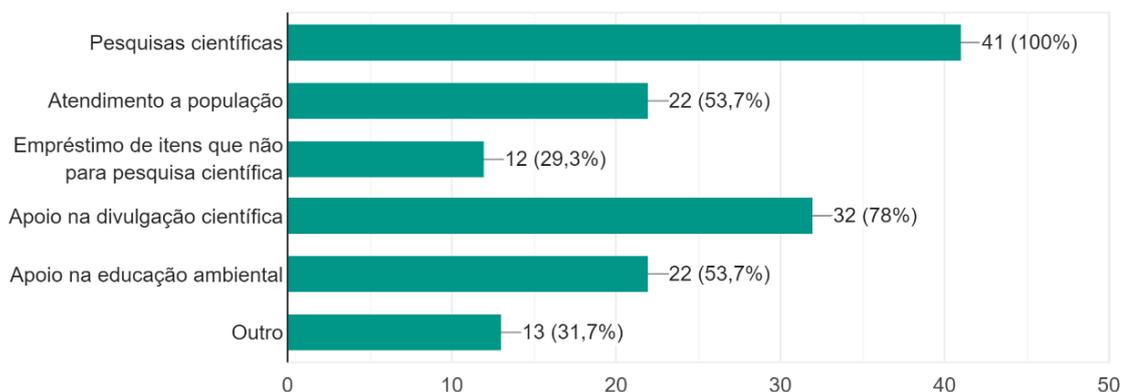
Para verificar a disponibilidade de visitação pública dos espécimes nessas coleções, perguntou-se a possibilidade de fazer visitas ao herbário. 73,2% responderam que é possível e 26,8% responderam que não seria possível fazer visitas. No entanto, os curadores que responderam de modo a negar, foram questionados do motivo, alguns relataram que o espaço é pequeno, mas que com agendamento prévio, com limitação de pessoas e com instruções anteriormente dadas, a visita seria possível.

Ainda sobre essa questão, uma pessoa especificou que a visitação poderia prejudicar a preservação dos espécimes e o controle de pragas, que é algo fundamental para manter as exsiccatas em bom estado. Outro ainda comenta que o herbário é uma coleção científica e não uma exposição. Em contrapartida um respondente escreve que apesar da dificuldade com a visitação, o herbário já realizou uma exposição itinerante, o que é uma boa opção ao que seus anteriores comentaram. Uma alternativa é a arte, as ilustrações de plantas podem render uma bela exposição e ser ferramenta de modo a integrar mais ainda um público, além do conteúdo que possa estar em forma digital das exsiccatas.

Quando perguntado sobre a fonte mantenedora financeira do herbário, os respondentes, em sua maioria, apontam a universidade ao qual o herbário está situado e órgãos de fomento aos quais os profissionais tenham projetos. Herbários vinculados à prefeituras e empresas são financeiramente mantidos por estes. Houve relato de que materiais são doados por voluntários e colaboradores do herbário; alguns relatam falta de recurso financeiro que, por conseguinte, impacta na aquisição de materiais para confecção das exsiccatas e manutenção geral da coleção.

Outro problema citado é a burocracia para a aquisição dos materiais, necessitando de licitação e conseqüentemente da pesquisa de diferentes fornecedores, aprovação de um dos orçamentos e pôr fim a compra. Esse cenário de pouco investimento dificulta não só as atividades que poderiam ser desenvolvidas para divulgação científica, mas para as atividades que o herbário realiza cotidianamente (Fig. 5).

Figura 5 – Atividades desenvolvidas nos herbários



Fonte: Modificado de Google Forms (2021).

Na opção “Outros”, os curadores tiveram opção de colocar quais atividades são realizadas por meio ou com ajuda envolvendo o herbário ao qual colaboram. Atividades de extensão, como visitas, exposições, cursos e palestras são as mais citadas. Parcerias e colaboração em projetos externos, ensino de botânica, vistorias e relatórios para suporte a ações de implantação e manejo de parques e Unidades de Conservação são menos citadas, mas são importantes para a diversidade de ações que essa coleção auxilia e protagoniza.

Sobre eventos/ações de iniciativa do herbário na área da DC, os curadores responderam sobre a disponibilidade de pessoas para auxiliá-los; 82,1% disseram que sim e 17,9% responderam que não teriam suporte humano. Esse suporte de pessoas para ajudar as ações/eventos de herbários poderia ser ampliado com a busca de parcerias com grupos dentro da universidade como Programa de Educação Tutorial (PET) e Empresas Juniores; os herbários de prefeitura e empresas tem a possibilidade de fazer a parceria com universidades próximas ou empresas que se interessem em projetos desse caráter.

Quanto a informatização, 59% responderam que o herbário já está informatizado, 38,5% estão no processo de informatização e 2,5% não estão informatizados e nem em processo, sendo o motivo a falta de profissionais para auxiliar nessa e demais atividades de um herbário.

As plataformas que os herbários têm os espécimes informatizados ou em processo de digitalização são Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) (7%), speciesLink (37%), Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) (11%); *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) (15%), Projeto JABOT (11%) e Herbário Virtual Reflora (INCT) (15%) e o BRAHMS (Universidade de Oxford) (2%); somente dois herbários tem sua própria plataforma, um deles utiliza também as demais plataformas citadas. Essas plataformas são compêndios de diversas coleções por todo mundo, o que ilustra a importância de se ter essa ferramenta para ciência e a divulgação científica pode se beneficiar para que as informações possam ser trabalhadas para uma boa vivência do público em geral.

## Saberes

A primeira etapa do questionário buscou saber questões que envolviam os saberes dos profissionais do herbário sobre DC e EA. Através da metodologia adotada, as categorias para a questão “Para você o que é Divulgação/Difusão científica?” foram baseadas em três aspectos da DC que emergiram nas respostas: público-alvo, como a DC é realizada e os objetivos que esta pode ter. As respostas nessa questão são bem diversas, apesar do público da pesquisa ter perfil semelhante em alguns aspectos de formação, principalmente. Uma resposta foi insuficiente para se obter agrupamento em qualquer categoria. Algo a observar é que a conceituação não está presente, mas sim os aspectos que possivelmente eles já tiveram alguma informação, experiência/vivência da DC.

Em relação ao Público-alvo, para quem a DC se destina, foi possível obter três categorias: a. Público Geral; b. Pares e c. Ambos, que compreende os dois anteriores. As categorias foram definidas com base nas referências e as próprias respostas que citava a própria palavra ou pelo contexto envolvido. O público é um aspecto de ações/atividades que importa por possibilitar adequar o repertório de fala, ferramentas e o modo como essas atividades podem ser executadas.

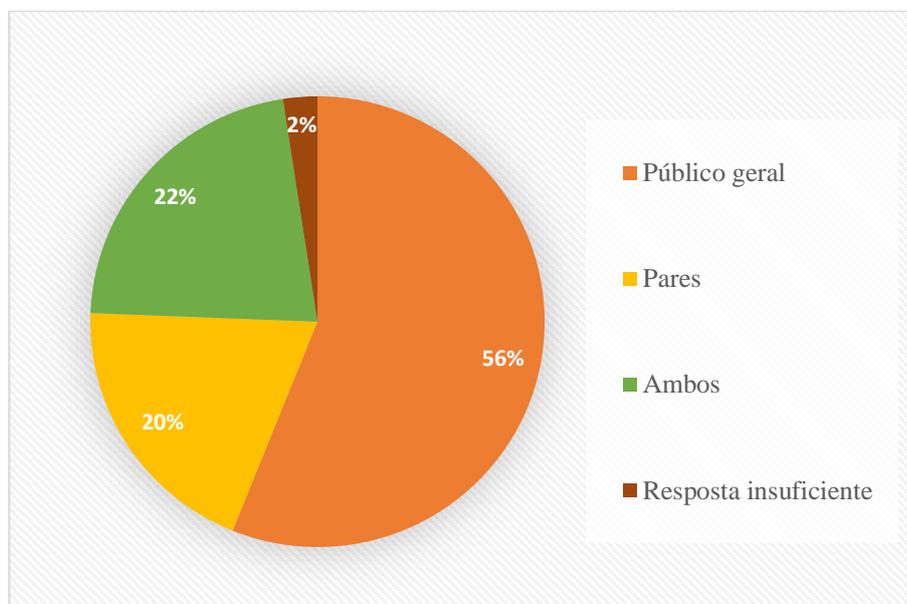
Tabela 1 – Categorias de Público

CATEGORIA	EXEMPLOS
-----------	----------

Público da DC	<p>a. A divulgação de resultados de pesquisas científicas para a sociedade em geral.</p> <p>b. Formas de promover a divulgação/veiculação do conhecimento produzido em pesquisas diversas.</p> <p>c. A divulgação do conhecimento científico entre os pares e com a sociedade em geral.</p>
---------------	---

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Figura 6 – Distribuição das respostas nas categorias em relação ao Público para quem a Divulgação Científica se destina



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

O público geral obteve 56%, e é o principal para se destinar DC, aqui entende-se que público geral são as pessoas que não estão inseridas no meio acadêmico. Assim, esses sujeitos estão em consonância com os autores que esboçaram sua ideia de DC (pág. 9) e que confluem em um público geral para a divulgação científica. 22% respondentes colocaram que ambos, pares e público geral são a quem se pode direcionar DC, o que seria o público mais abrangente possível e de certa forma que melhor representa os objetivos da DC, pois não se faz distinção

de grupos, e sim todos, sem exceções, são o público-alvo. E 20% pessoas responderam que o público de DC seria os pares, ou seja, outras pessoas que estão envolvidas em pesquisas científicas.

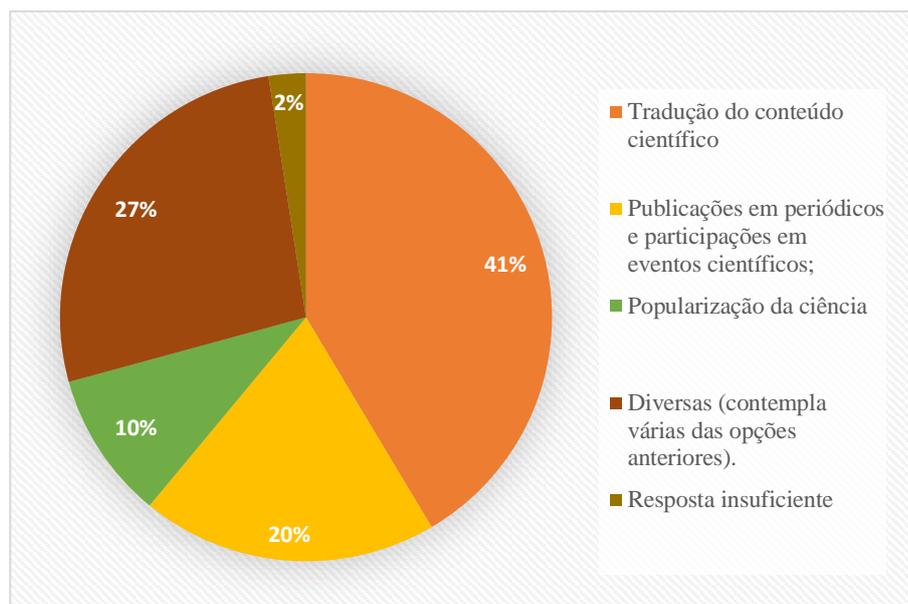
O segundo conjunto de categorias, teve objetivo analisar as compreensões dos participantes sobre como a DC se realiza. Assim emergiram as seguintes categorias: a. Tradução do conteúdo científico; b. Publicações em periódicos e participações em eventos científicos; c. Popularização da ciência e d. Diversas (contempla várias das opções anteriores).

Tabela 2 – Categorias de maneiras de executar a Divulgação Científica

CATEGORIA	EXEMPLOS
Maneira de executar DC	<p>a. "Tradução" das pesquisas acadêmicas em linguagem leiga e estímulo à percepção da importância das mesmas.</p> <p>b. Socialização dos resultados de uma pesquisa ou projeto de extensão em meio científico como revistas, jornais, entre outros.</p> <p>c. Entendo como divulgação científica as ações relacionadas à popularização das ciências, especialmente para o público não acadêmico.</p> <p>d. [...] Existem várias formas de fazer isso, desde a comunicação entre pares para um público mais especializado e específico (por exemplo artigos científicos em revistas especializadas) até para o público mais leigo como filmes, documentários, blogs, páginas nas redes sociais, etc.</p>

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Figura 7 – Distribuição das respostas nas categorias em relação a Maneira de executar Divulgação Científica



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Em parte, pode-se ver que carregam a questão de adequação da linguagem, por isso a criação da Tradução do conteúdo científico. 41% das pessoas veem que a linguagem necessita de uma recodificação, assim como os autores do referencial e Pasquali que diz, que é necessária a transposição de uma linguagem crítica à uma linguagem abrangente, à totalidade do público receptor disponível (PASQUALI apud BUENO, 1988). Significando que os conteúdos científicos necessitam de mudanças para se tornar compreensível para o público que recebe tal informação. No entanto é importante ressaltar que essa tradução não pode ser omissão ou esquecimento de que tais conteúdos se deram por meio de uma metodologia, um processo, até chegar a um resultado.

A segunda categoria, Publicações em periódicos e participações em eventos científicos, destaca as respostas que mencionam somente os modos mais comuns de veiculação dos resultados das pesquisas científicas, essa categoria obteve 20% das pessoas com esse pensamento. A Popularização da ciência (10%), terceira categoria está relacionada com o movimento de popularização da ciência recorrente, que visa utilizar atividades de museus, centro de ciência, feiras e mostras de ciência, que tem o objetivo de aproximar a ciência através das informações que os objetos, o experimento em demonstração, envolvendo alguma interação com público presente. A categoria, Diversas (27%) compreende as pessoas que percebem que tenha modos diferentes, combinados possivelmente, de DC ser realizada, seja pelos artigos

científicos, pela popularização e tradução de conteúdo, portanto, foram contabilizadas nessa categoria.

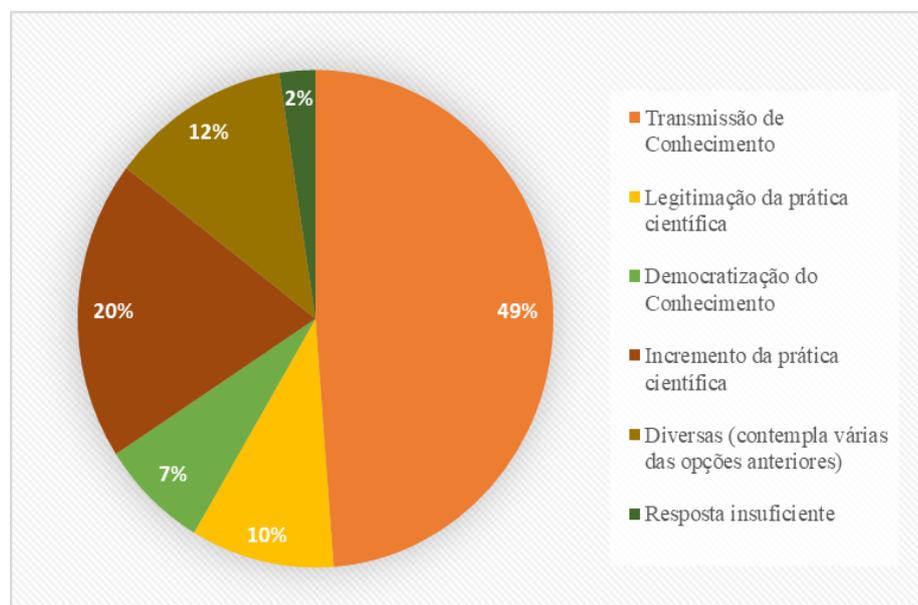
A DC se diferencia desses modos por poder ir além do contato com a ciência, mostrando as pessoas instrumentos que as faça não somente estar a par do que acontece na ciência, mas que possa auxiliar as pessoas no seu dever cívico, permitir a compreender impactos que a ciência e tecnologia tem na vivência (vida) em comum e proporcionar uma maior participação nas definições de políticas públicas relacionadas à Ciência. Tudo isso pode ser almejado com os objetivos da DC, outro agrupamento que foi pensado, buscando entender dos profissionais do herbário, mesmo que não escrevendo diretamente sobre isso, as categorias que buscaram compreender os objetivos são, a. Transmissão de Conhecimento, b. Legitimação da prática científica, c. Democratização do Conhecimento, d. Incremento da prática científica, e. Diversas (contempla várias das opções anteriores).

Tabela 3 – Categorias de objetivos da Divulgação Científica

CATEGORIA	EXEMPLOS
Objetivo da DC	a. Transmissão de informação para a comunidade em geral visando sua popularização. b. [...] idealmente em forma compreensível e com contextualização que permite julgar a relevância das pesquisas em questão. c. [...] de maneira que as pessoas se sintam mais seguras para tomar ou apoiar decisões. d. É a apresentação dos dados oriundos de uma pesquisa científica através de algum meio de comunicação. e. É a divulgação dos trabalhos científicos feitos por pesquisadores, bem como de acervos (coleções) científicas tanto para seus pares como para a comunidade acadêmica e sociedade civil de um modo geral.

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Figura 8 - Distribuição das respostas sobre os objetivos da Divulgação Científica



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

A construção das categorias reflete a leitura de alguns textos científicos como Bueno (1988) e Pesántez (2007), e as próprias percepções dos autores sociais dessa pesquisa. A primeira categoria foi elaborada por meio das respostas (49%) e que apresentavam esse único intuito, essa talvez seja a categoria que esboce algo ainda enraizado de que a ciência é que gera o conhecimento, detentora do saber e que será transmitido para pessoas que não sabem, elas podem não saber mesmo, mas mostrar a ciência como soberana pode até mesmo afastar a sociedade, no entanto sabe-se que ciência não é a única fonte de conhecimento. Mais além reflete que a ciência é distribuída e não construída por meio do diálogo, reflexões, de percepções do próprio cientista, colaborando para a visão estereotipada de uma pessoa de jaleco, que fala difícil e faz experimentos de química; e não por todo um grupo de pessoas que objetivam responder questões do mundo, que podem gerar benefícios para sociedade.

Os benefícios gerados pela ciência geralmente são vistos nas áreas médicas, farmacêuticas, produção e desenvolvimento tecnológico, e esse olhar da sociedade entre os outros aspectos como o financiamento de projetos científicos com dinheiro público culminou

na busca da legitimidade da prática científica. Essa categoria surge nos escritos dos respondentes para mostrar a importância, dar acessibilidade a prática científica, para que o público externo as academias científicas, vejam que o dinheiro está sendo bem gasto e foi representada por 10% das respostas. Isso revela resquícios do tempo distante que a ciência esteve da sociedade e que essa relação ainda precisa ser mudada para que ambos colaborem entre si com real interação da sociedade e ciência.

A terceira categoria proposta enfatiza que a comunidade acadêmica pode ser fortalecida, fazendo intercâmbio de informações e experiências, através dos artigos e eventos científicos e que esse pode ser um objetivo da DC. É possível perceber que as categorias Incremento da prática científica, Publicações em periódicos e participações em eventos científicos e Pares estão interrelacionadas, todas respostas nessas categorias foram inclusas por apresentarem aspectos que remetem a prática da ciência, o público que está diretamente envolvido nessa atividade e como a ciência é divulgada na área acadêmica. Essa também está relacionada com a discussão sobre a transmissão de conhecimento, mas especificamente nessa categoria sobre objetivo da DC, pode ocorrer que 20% das respostas mostram a visão costumeira de ciência para cientista e vice-versa.

A questão seguinte no questionário buscava saber dos profissionais de um herbário qual é a sua compreensão do que é EA, então conforme Layrargues e Lima (2011) que sugeriram três categorias para analisar EA, aqui as respostas se refletem nessas categorias:

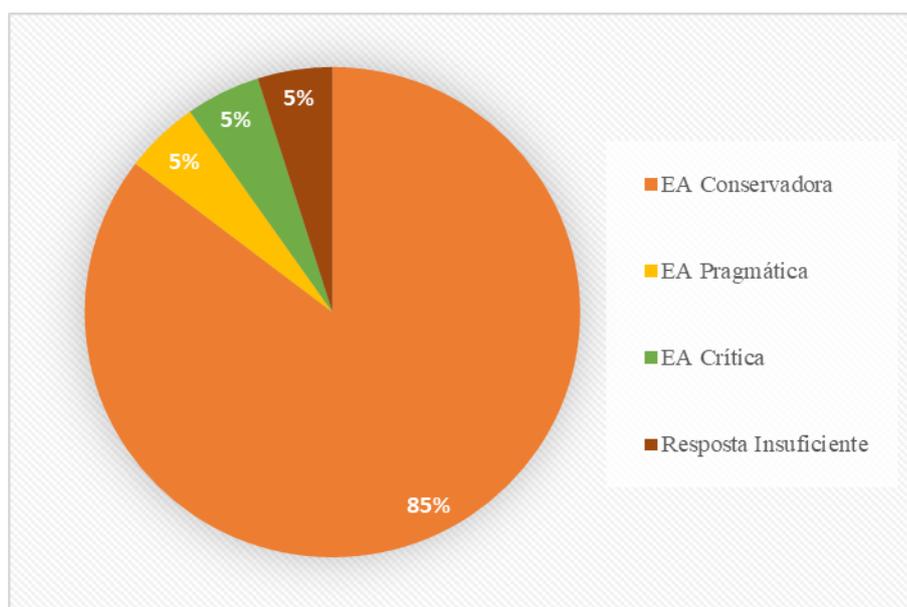
Tabela 4 – Categorias de Educação Ambiental

CATEGORIA	EXEMPLO
Educação ambiental Conservadora	Processo de formação das pessoas que permite agregar conhecimento sobre processos ambientais, equilíbrio ecológico, diversidade de vida e suas relações, entre outros, gerando, conseqüentemente, a construção da autoconscientização [...]

Educação ambiental Pragmática	Atividades visando a internalização e aplicação de conceitos e práticas visando o uso sustentável e conservação de recursos naturais.
Educação ambiental crítica	Educação Ambiental é processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais.

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Figura 9 - Distribuição das respostas sobre Educação Ambiental



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

As respostas obtidas foram de 85% para categoria EA Conservadora que coincidem com o pensamento conservacionista que se faz da EA, nesse pensamento a educação ambiental tem como objetivo tornar conhecidos conceitos e ideais ecologistas para provocar uma sensibilidade e se transformar em uma mudança individual, então diversas mudanças individuais podem gerar uma melhora na relação do ser humano com o ambiente em que vive

e explora. A EA pragmática é prática não só dos conceitos, mas de utilizar tecnologias, aparatos que possam viabilizar atitudes que possam mudar a relação homem – crise ambiental. Já a EA crítica busca praticar as mudanças do homem entender suas relações com meio ambiente e a sociedade como todo, portanto existe aqui a função social da EA, que compreende a transformação de um mundo que integra meio ambiente e sociedade.

Existem dois aspectos que possam elucidar a discrepância entre as respostas sobre as práticas de EA. Um, é que o início do pensamento sobre educação ambiental está relacionado ao ensino de ecologia e conservação dos recursos naturais, portanto, o conhecimento, conscientização sobre o impacto do ser humano, passa por um movimento de aprender sobre o meio ambiente, o que se afirma na EA Conservadora. O segundo aspecto é de que a maioria respondente teve algum contato com disciplinas no curso de graduação e ao longo de sua formação, mostrando que esses refletem o discurso que possivelmente aprenderam. As poucas pessoas com menos idade que 40 anos, que teriam potencial para esboçar diferenças com os demais por virtualmente terem recebido conhecimento de EA mais atual, mas é visto que a não mudança do pensamento e ensino de uma EA conservadora demonstrou que essa prática possa ter sido vivenciada ou aprendida por esses sujeitos.

Como as reflexões de educação ambiental tem se aprimorado ainda há resquícios de um pensamento conservacionista no modo como a maioria está percebendo EA, até por ser um pensamento que possa demorar a ser desconstruído para que de espaço a uma forma integrada das três categorias. Em um dos artigos analisados para composição das atividades de EA que integram os herbários mostra que essa concepção demore a ser desfeita, a conclusão das pesquisadoras se encerra com a seguinte frase: “... despertando-os para o amor e à conservação da natureza (PONTAROLO e TARDIVO, 2012, p. 3).

Essa diferença mostrada entre as respostas das perguntas – O que DC? e O que é EA? basicamente; se deve ao fato de que o perfil de formação das pessoas, todas completaram algum curso de graduação da área ambiental ou das ciências biológicas. Essa afinidade com EA, deve-se a proximidade que os respondentes possam ter tido ao longo da sua formação, e pela EA ser um componente curricular educacional. Já DC é próximo de alguns modos, pois mostraram nas respostas que alguns aspectos como público e objetivos, fazem parte da estratégia de divulgação científica, mas a conceituação é confusa, pois não possuem alguma

formação sobre o assunto, estudar DC não é algo institucionalizado como EA, portanto a dificuldade desses em responderem o que é DC, exigiu um agrupamento do que sabiam de divulgação científica e não necessariamente o que é divulgação científica para esses.

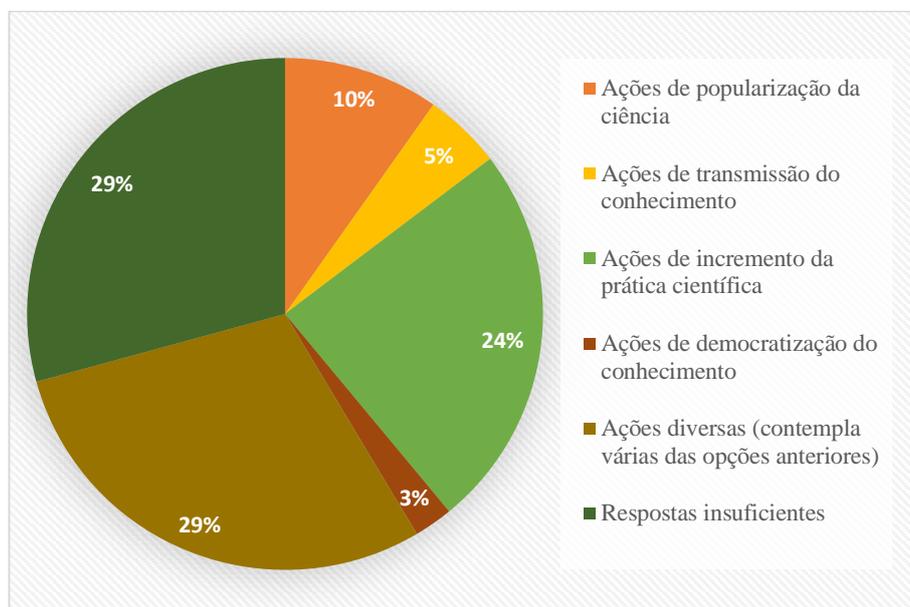
Essa falta de afinidade com DC pode interferir, ou não, nas atividades que o herbário possa fazer ou dar apoio de algum modo na DC. A pergunta que se fez foi: o herbário ao qual é curador poderia ser utilizado de que modo na Divulgação Científica? As respostas permitiram a elaboração das seguintes categorias:

Tabela 5 – Categorias dos tipos de ação de Divulgação Científica

CATEGORIA	EXEMPLOS
Ações de popularização da ciência	Por meio de exposições (presenciais e virtuais) que apresentem os espécimes registrados, suas características botânicas, ecológicas, status de proteção, entre outras.  Oferecimento de oficinas de identificação de plantas ornamentais ou regionais.  Recebendo pessoas em visitas guiadas.
Ações de transmissão do conhecimento	Fornecendo informações sobre a flora do município ou de parques.
Ações de incremento da prática científica  (artigos científicos, cursos, palestras)	Divulgação de dados sobre a ocorrência das espécies da flora e de fungos, de espécies ameaçadas ou extintas, descrição de novas espécies, processo de redução da biodiversidade e de habitats durante a expansão agrícola e urbana.
Ações de democratização do conhecimento	Divulgação de nossas atividades, explicação para diversos públicos do que fazemos, como fazemos e por que fazemos, aproximação das pessoas com as plantas no seu dia a dia.
Ações diversas (contempla várias das opções anteriores)	Desenvolvendo dinâmicas na forma de textos, visitas, postagens sobre os trabalhos desenvolvidos, sobre a importância do herbário e sobre temas dos mais gerais que envolvam o público leigo, por exemplo.

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

Figura 10 - Distribuição de respostas sobre ações protagonizadas por herbários



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

É visto que a popularização da ciência ainda é um dos modos que são mais recorrentes na tentativa de democratização do conhecimento e aproximação do público geral à ciência. Nessa categoria foram contabilizadas as respostas que citavam visitas guiadas, oficinas e exposições. Apesar de ser 10% das respostas é possível ver esse enraizamento desde a categoria Popularização da ciência do segundo agrupamento na Tabela 2, o que de certo modo é algo que pode se esperar, pois com museus, centros de ciência, feiras científicas pode se propiciar um alento aos cientistas já que as pessoas de certo modo as pessoas que não estão nas academias científicas, se aproximam das descobertas da ciência, com a mostra de objetos, imagens e experimentos que foram parte de uma pesquisa ou descoberta.

As ações de transmissão de conhecimento nessa pergunta tiveram um percentual baixo (5%), se comparado com a categoria de mesmo nome sobre dos objetivos da DC. Aqui foram consideradas as respostas que esboçavam somente uma simples comunicação sem dizer como seria feita essa comunicação. O grande número de respostas insuficientes atribui-se pela falta

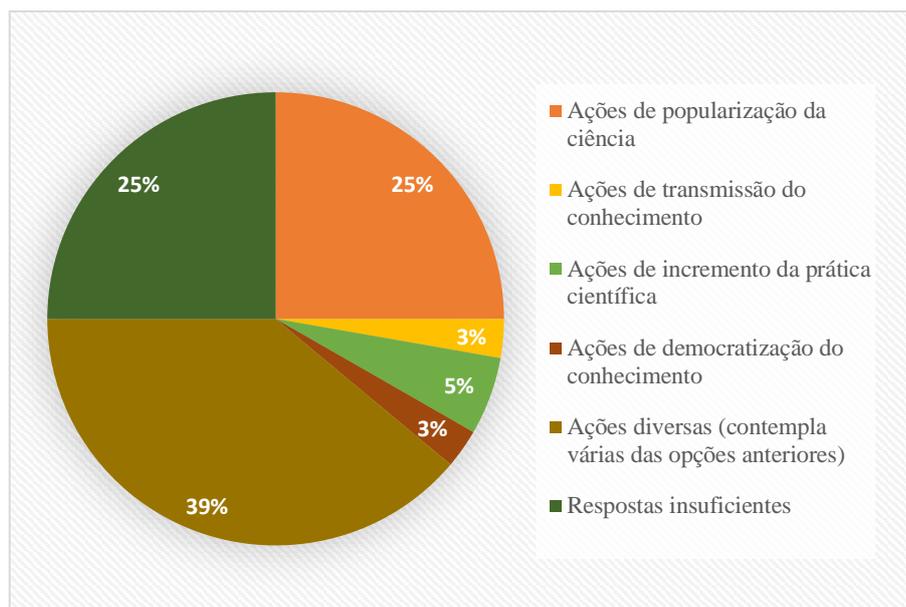
de entendimento da pergunta, de não saberem o que responder ou desviarem do que foi perguntado.

A categoria de ações de incremento da prática científica se caracteriza semelhante com as categorias Público (pares) e Objetivos (incremento da prática científica), e até com percentual semelhante (24%), de que a ações de DC se destina aos pares na prática da ciência, o que enfatiza de que o público dessa pesquisa teria/ poderia mudar a perspectiva para uma DC mais ampla nos quesitos até aqui apresentados.

Nas ações de democratização do conhecimento, apenas 3%, a resposta exemplo demonstra que a DC não aproxima somente as pessoas da ciência, mas do próprio cotidiano. Isso traz uma experiência com a ciência mais completa, porque além de dar explicações de como se faz o trabalho de um profissional do herbário e a motivação, há uma tentativa de que a pessoa veja como a ciência está no seu dia a dia, potencializando um pensamento crítico sobre a pessoa em si, suas ações, como a sociedade está vendo e pensando a ciência, assim como a ideia de José Reis em partes, exceto por uma ciência progressiva.

A questão subsequente foi realizada para saber se já aconteceu alguma atividade de DC que o herbário tenha realizado (Fig.11). Essa questão tem semelhança com as respostas da questão anterior, mas uma diferença perceptível.

Figura 11 – Distribuição das respostas sobre atividades de DC que já foram realizadas pelo herbário



Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

É possível observar que ações diversas tem maior possibilidade de terem algum envolvimento dos herbários para DC, com temas combinados entre a coleção científica e assuntos pertinentes da vivência humana potencializa que um público cada vez mais diversificado seja alcançado. Ações diversas (39%) se assemelham com a definição de Bueno (1988), pela diversidade de opções para DC, apesar de não falarem sobre recursos, técnica entre outros, isso indica uma busca de versatilidade de modos e ações de se praticar DC. A diferença aparece nas ações de incremento da ciência, na Figura 10 teve um percentual maior do que nas ações que já realizaram, essas ações estão encaixadas em ações diversas que explica essa divergência. O que se percebe ao ler as respostas é que os herbários têm esse cunho científico, mas que não deixam de lado, ações que cheguem ao público externo.

Uma possível ferramenta para divulgação científica protagonizada pelos herbários que já é bem utilizada e citada nas respostas dos sujeitos, é a informatização dos herbários, ou seja, mostrar exsicatas e demais informações de modo digital em diversas plataformas. Segundo Cantrill (2018, p. 5) um herbário virtual é bem procurado por áreas que chamou de Uso para pesquisa não científicas, “Educação” e “Ciência cidadã”, com crescimento entre 2012 e 2016, de 226 downloads dos dados para 1383, no Herbário Virtual da Australásia. Isso pode fortalecer

ainda mais o uso das mídias digitais e a própria internet para democratizar o conhecimento, ao qual conjunto de informações a DC pode ser utilizada.

## **Considerações finais**

Em virtude de tudo mencionado e discutido, foi possível ter um panorama do que são os herbários no Brasil, entender como esses autores enxergam DC e EA e discutir que ações que os sujeitos e herbários possam ajudar a DC ser ainda mais utilizada. E que essa coleção científica pode colaborar para que a Ciência seja mais do que um serviço, mas que cada cidadão participante de uma atividade de DC enxerguem o impacto e a ciência na vida cotidiana.

O perfil dos profissionais de herbário nesse trabalho pode ser caracterizado pela formação na área ambiental e biológicas, que exercem funções além das diretamente e únicas do herbário e que a maioria é experiente em sua função no herbário. Em geral, os herbários estão localizados em universidades e possuem acervo com os mais distintos biomas, vegetações e regiões do Brasil. Essas coleções podem ser visitadas em sua maioria, mas com devidos cuidados para que os exemplares continuem preservados sem prejuízos.

Os herbários são mantidos financeiramente pelas universidades ou órgãos de fomento; os materiais de conservação e atividades por vezes são doados pois há falta dos mesmos e a burocracia para adquiri-los também dificulta a manutenção do herbário. Grande parte das atividades realizadas compreendem a pesquisa científica, apoio a ações de DC e EA, e atendimento à população. As iniciativas de DC propostas pelos herbários teriam suporte humano para serem executadas, e a informatização das coleções é um aspecto difundido e que colabora para o enriquecimento de diversas plataformas utilizadas para esse procedimento.

Em relação a divulgação científica, os sujeitos apontam que o público geral é o alvo das atividades e ações, essas podem ser feitas por meio da tradução do conhecimento científico e de outras diversas maneiras, com o objetivo de transmitir conhecimento. As ações que já foram realizadas e que poderiam ser realizadas em um herbário seriam diversas segundo esses.

A educação ambiental é vista por estes atores sociais de modo conservador, isso revela o processo formativo que tiveram e que gerou a percepção de que esses profissionais têm maior afinidade com o que é EA se comparado a DC.

## Referências

- ARBER, Agnes. The Botanical Renaissance of the Sixteenth and Seventeenth centuries. In: **Herbals: Their Origin and Evolution**: a chapter in the history of botany, 1470-1670. A Chapter in the History of Botany, 1470–1670. 2. ed. [S.I]: Cambridge University Press, 2010. Cap. 4. p. 51-145. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/herbals-their-origin-and-evolution/9240F5B6128222EBE51013ADBAB32FA4>. Acesso em: 03 jun. 2020.
- BLACHFORD, Brittany. **Exploring the History of Women in Botany**: tracing seven female contributors of the UBC herbarium. Vancouver: University Of British Columbia Library, 2013. 23 p. Disponível em: <https://open.library.ubc.ca/media/download/pdf/52966/1.0075696/3>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC; Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 27 nov. 2019.
- BUENO, Wilson da Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, Londrina, v.15, n.esp., p.1-12, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>. Acesso em: 09 abr. 2021.
- BUENO, Wilson da Costa. **Jornalismo científico no Brasil**: aspectos teóricos e práticos. 7. ed. São Paulo: [S.I], 1988. (Série Pesquisa). Publicações Comunicação Jornalística e Editorial. Disponível em: <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/biblioteca/acervo/textos/000639923.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- CANTRILL, David J. The Australasian Virtual Herbarium: tracking data usage and benefits for biological collections: Tracking data usage and benefits for biological collections. **Applications In Plant Sciences**, [S.I], v. 6, n. 2, p. 1-8, fev. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/aps3.1026>. Disponível em: <https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aps3.1026> . Acesso em: 11 maio 2020.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. **Comunicação Científica para o Público Leigo no Brasil**. 2011. 320 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9003/1/2011\\_RitadeC%C3%A1ssiadoValeCarib%C3%A9.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9003/1/2011_RitadeC%C3%A1ssiadoValeCarib%C3%A9.pdf). Acesso em: 27 ago. 2019.

Centro de gestão e estudos estratégicos. **Percepção Pública da C&T no Brasil 2019**.

Disponível em: <https://www.cgee.org.br/web/percepcao>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Edição Especial Herbários 68º Congresso Nacional de Botânica. **Unisanta BioScience**, Santos, v. 6, n. 5. 2017. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/issue/view/79/showToc>. Acesso em: 12 dez. 2019.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p. Tradução: Joice Elias Costa.

FUNK, Vicki. (2003). **100 Uses for an Herbarium** (Well at Least 72). ASPT Newsletter. 17. 17-19. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/245176734\\_100\\_Uses\\_for\\_an\\_Herbarium\\_Well\\_at\\_Least\\_72](https://www.researchgate.net/publication/245176734_100_Uses_for_an_Herbarium_Well_at_Least_72). Acesso em: 19 maio 2020.

GIALLOMBARDO, F.; VAN ANDEL, T.r.. Paolo Boccone and the visual communication of pre-Linnean botany. A comparison between his Leiden herbarium, Paris autoprnt and published Icones (1674). **Studies In History And Philosophy Of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, [S.I.], v. 74, p. 15-26, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsc.2018.12.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369848618300104>. Acesso em: 05 jun. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país**. Disponível: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Herbário: Coleção e Ciência é a nova exposição no Jardim Botânico do Rio, 2017. Disponível em: <http://jbrj.gov.br/node/798>. Acesso em: 12 maio 2020.

KNAUSS, Paulo *et al* (org.). **Revistas Ilustradas: modos de ler e ver no segundo reinado**. Rio de Janeiro: Mauad, 2014. 192 p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=WYJCDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=WYJCDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 12 maio 2020.

LAYRARGUES, P.P; LIMA, G.F.C. Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. *In*: VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”, **Encontro.**, 2011.p. 1-15. Disponível em: [http://www.epea.tmp.br/viepea/epea2011\\_anais/busca/pdf/epea2011-0127-1.pdf](http://www.epea.tmp.br/viepea/epea2011_anais/busca/pdf/epea2011-0127-1.pdf). Acesso em 02 jun. 2021.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação Ambiental no Brasil: formação, identidades e desafios**. Campinas - Sp: Papyrus, 2015. 252 p. Livro eletrônico. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/22543/pdf/107?code=6Vot8+GH/Bx2dT RIhkZ89qTdCqjVpP+3Pvt2toWO9heFRLHmYyADS3uBct05lhNZNTKOR43sdtPeNyWt4Xnv/Q==>. Acesso em: 19 jan. 2021.

MAGALHÃES, Cíntia Emanuely Ramos; SILVA, Evanilda Figueiredo Gonçalves da; GONÇALVES, Carolina Brandão. A INTERFACE ENTRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. **Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 5, n. 9, p. 14-28, dez. 2012. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/44>. Acesso em: 06 abr. 2021.

MAGNONI, Antonio Francisco; RODRIGUES, Kelly De Conti. O rádio e a adaptação à nova era das tecnologias da comunicação e informação: contextos, produção e consumo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MÍDIA, 9., 2013, Ouro Preto. **GT de História da Mídia Sonora**. Minas Gerais. 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/9o-encontro-2013/artigos/gt-historia-da-midia-sonora/o-radio-e-a-adaptacao-a-nova-era-das-tecnologias-da-comunicacao-e-informacao-contextos-producao-e-consumo> . Acesso em: 12 dez. 2019.

MORAES, Roque; GALLIAZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011. 244 p.

MARANDINO, Martha et.al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2012. Bauru. **ABRAPEC**. 2012. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL009.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

MOREIRA, Ilhedeu Castro de.; MASSARINI, Luisa. Aspectos Históricos

da Divulgação Científica No Brasil. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. 230p. p. 43-64. Disponível em: [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf). Acesso em: 29/03/2021.

MASSOLA, Gustavo Martineli; CROCHÍK, José Leon; SVARTMAN, Bernardo Parodi. Por uma crítica da divulgação científica. **Psicologia Usp**, [S.I], v. 26, n. 3, p. 310-315, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-656420152603>. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/109960/108521>. Acesso em: 20 abr. 2021. Acesso em: 20 abr. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2013.

OMOTE, Sadao *et al.* Versão eletrônica de questionário e o controle de erros de resposta. **Estudos de Psicologia (Natal)**, [S.N], v. 10, n. 3, p. 397-405, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-294x2005000300008>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-294X2005000300008&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-294X2005000300008&script=sci_arttext). Acesso em: 22 jun. 2020.

PEIXOTO, Ariane Luna; MAIA, Leonor Costa (Org.). **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013. 53 p.

PESÁNTEZ, María de Los Ángeles Erazo. **COMUNICACIÓN, DIVULGACIÓN Y PERIODISMO DE LA CIENCIA: una necesidad imprescindible para iberoamérica**. S.I: Editorial Planeta del Ecuador S.A., 2007. 91 p. Disponível em: [encurtador.com.br/cpuI0](http://encurtador.com.br/cpuI0). Acesso em: 25 mar. 2021.

PONTAROLO, Alana Régia; TARDIVO, Rosângela Capuano. AS COLEÇÕES BIOLÓGICAS COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. In: **CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO**, 10., 2012, Ponta Grossa. **Resumo expandido**. Ponta Grossa: [S.N], 2012. p. 1-4. Disponível em: <https://memoria.apps.uepg.br/conex/anais/trabalhos/370.pdf>. Acesso em: 06 maio 2021.

QUEIROZ, Christina. Imprensa em Transição. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 284, p.27-29, out. 2019. Mensal.

ROQUEPLO, Philippe. Introducción. *In*: ROQUEPLO, Philippe. El reparto del saber: ciência, cultura, divulgacion. Buenos Aires: Gedisa, 1983. p. 13-23. Disponível em: <http://80.82.78.35/get.php?md5=1089584a3c9998afeff533cdb185850b&key=ICDEPKCEEE PNBG1B&mirr=1>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SÁ, Magali Romero. O botânico e o mecenas: João Barbosa Rodrigues e a ciência no Brasil na segunda metade do século XIX. *Hist. cienc. saude* [online]. 2001, vol.8, suppl., pp.899-924. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13755>. Acesso em: 27 abr. 2020.

SCHIELE, Bernard; AMYOT, Michel; BENOIT, Claude. Introduction. *In*: SCHIELE, Bernard. Ed. When science becamas culture: world survey of scientific culture, Proceedings I. Montreal: Université du Québec à Montréal, 1994. p. 1-12. Disponível em : <http://80.82.78.35/get.php?md5=6f2b0c200881b06ba9476dacdc789162&key=C60T0A6H54J CKROS&mirr=1>. Acesso em: 01 abr. 2021.

SILVA, Gilson Antunes da; AROUCA, Maurício Cardoso; GUIMARÃES, Vanessa Fernandes. As exposições de divulgação da ciência. *In*: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. 230p. p. 155-163. Disponível em: [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf). Acesso em: 29 mar. 2021.

REIS, José. Ponto de vista: José Reis. [Entrevista cedida a] Alzira Alves de Abreu *In*: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. 230p. p. 73-77. Disponível em: [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf). Acesso em: 29 mar. 2021.

The World Bank. **Brasil/Usuário da internet como porcentagem da população (2000)**. Disponível em: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=uso+de+internet+no+brasil+nos+anos+2000>. Acesso em: 12 dez. 2019.

VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter Antonio. O PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM NOSSA SOCIEDADE DE RISCO: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, [S.I], v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/34>. Acesso em: 06 abr. 2021.

VERGARA, M. R. Divulgação da botânica no século XIX: o caso do jornal O Vulgarizador. *In: Revistas Ilustradas: modos de ler e ver no Segundo Reinado*. 1 ed. Rio de Janeiro: MAUAD; FAPERJ, 2011, v.1, p. 105-120. Disponível em: <http://site.mast.br/ovulgarizador/botanica.php>. Acesso em: 12 maio 2020.

VIEIRA, Henrique Corrêa *et al.* O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. *In: XIII SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, Seminário.*, 2010. p. 1-13. Disponível em: [encurtador.com.br/bsIP5](http://encurtador.com.br/bsIP5). Acesso em: 18 jun. 2020.

## Bibliografia

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, [S.I], v. 25, n. 3, 11. 1996. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639/643>. Acesso em: 09 abr. 2021.

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. Resistência à Ciência. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 284, p.17-21, out. 2019. Mensal.

BARATA, Germana. **Redes sociais precisam ser levadas a sério como espaço de divulgação da ciência**, 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/germana-barata/redes-sociais-precisam-ser-levdadas-serio-como-espaco-de-divulgacao-da>. Acesso em: 12 dez. 2019.

CHAGAS, A. T. R. **O Questionário na Pesquisa Científica**, 2000. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lcf510:comoelaborarquestionario2.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 5ª ed. Editora Positivo, 2010.

Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. Versão 3.0. [S.I]: Editora Objetiva, 2009.

Edição Especial Herbários do Brasil - 66º Congresso Nacional de Botânica. **Unisanta BioScience**, Santos, v. 4, n. 6. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/issue/view/53/showToc>. Acesso em: 17 nov. 2019.

Editora Melhoramentos Ltda. **Estratégia**. 2019. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=a2zb>. Acesso em: 25 nov. 2019.

Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. **Herbários / Curadores**. Disponível em: <http://inct.florabrasil.net/participantes/herbarios-curadores/>. Acesso em: 29 out. 2019.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação* (Bauru), [S.L.], v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132003000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2021.

NERING, Érica Masiero *et.al*. Uma nova função para divulgação científica. In: Seminário Lecotec de Comunicação e Ciência, 2., 2009, Bauru - SP. **Seminário**. Bauru: 2009. P. 1 – 10. Disponível em: [encurtador.com.br/gqt05](http://encurtador.com.br/gqt05). Acesso em: 08. abr. 2021.

PETROPOULEAS, Suzana. **Redes sociais, o novo locus da ciência**. 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/06/26/redes-sociais-o-novo-locus-da-ciencia>. Acesso em: 12 dez. 2019.

VICENTE, N. I; CORRÊA, E. C.D; SENA, T. Divulgação Científica em Redes Sociais na Internet: Proposta De Metodologia de Análise Netnográfica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 16., 2015, João Pessoa. **GT 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Paraíba, 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/viewFile/2853/1160>. Acesso em: 12 dez. 2019.

## Apêndice A – QUESTIONÁRIO COM OS CURADORES DE HERBÁRIO

### PARTE 1 - CARACTERIZAÇÃO DOS HERBÁRIOS

Primeiro vamos ter uma pequena série de questões sobre divulgação científica, educação ambiental e possíveis ações de divulgação científica que envolve o herbário.

- 1) Para você o que é divulgação/difusão científica?
- 2) E quanto à educação ambiental o que é do seu ponto de vista?
- 3) De qual (ais) modo(s) você entende que Educação Ambiental e Divulgação Científica estão relacionados?
- 4) O herbário ao qual é curador poderia ser utilizado de que modo na Divulgação Científica?
- 5) Alguma atividade de Divulgação Científica já foi realizada com a utilização do herbário de algum modo?
- 6) O herbário é informatizado (digitalizado)?

Sim  Não  Em processo

- 7) Qual (ais) plataforma(s) estão os espécimes? (Se Sim)
- 8) Qual (ais) plataforma(s) está ocorrendo esse processo? (Se em processo)
- 9) Por qual motivo não há digitalização? Há pretensão para isso? (Se “Não”)
- 10) Os espécimes são de principalmente de qual (ais) biomas, fitofisionomia ou região?

Agora vamos ter uma sequência de questões que envolvem a infraestrutura do herbário.

- 11) Qual o tamanho aproximado do herbário?
- 12) Seria possível fazer alguma visita de qualquer público no espaço?

Sim  Não

- 13) Coloque o número aproximado de pessoas que poderiam fazer uma visita. (Se “Sim”)
- 14) O que impede o herbário de receber pessoas? (Se “Não”)
- 15) Qual (ais) a instituição (ções) mantém financeiramente o espaço e os materiais utilizados no herbário?
- 16) Quais são as principais atividades que o herbário dá apoio?

Pesquisas científicas

- Atendimento a população
- Empréstimo de itens que não para pesquisa científica
- Apoio na divulgação científica
- Apoio na educação ambiental
- Outros

17) Se você respondeu "Outro" use este espaço para escrever qual é (são) a (as) atividade(s)

18) O financiamento recebido para as atividades do herbário é suficiente para manutenção do mesmo?

Sim  Não

19) Por qual (ais) motivos?

20) Há disponibilidade de pessoas, além de você, caso haja algum evento de divulgação/difusão científica envolvendo o herbário?

## **PARTE 2 – IDENTIFICAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CURADORES DE HERBÁRIOS**

21) Nome completo

22) Sexo

- Feminino
- Masculino
- Outro
- Não quero declarar

23) Idade

24) Qual (ais) cursos obteve formação técnica ou superior?

25) Em qual (ais) instituição (ções)?

26) Qual(ais) funções executa?

- Curador
- Professor e curador
- Técnico e Curador
- Outros

27) Qual é a sua função (Se “Outros”)

28) Tempo de profissão que envolve suas atividades no herbário

- Menos que 2
- 2 à 5
- 5 à 8
- 8 ou mais anos

## **Anexo A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa “Estratégias de divulgação científica utilizando herbários como ferramenta de aproximação do público”, que poderá ser alterado ao longo da pesquisa.

O objetivo deste estudo é avaliar se herbários são ferramentas assertivas de divulgação científica. O (a) senhor (a) foi selecionado (a) por ser curador de um herbário em território nacional. A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os dados.

A coleta de dados será composta por um questionário, que terá duas etapas. A primeira consiste em caracterizar herbários e saberes sobre divulgação científica. Posteriormente, serão coletadas informações para sua identificação.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos.

O preenchimento destes questionários não oferece risco imediato ao (a) senhor (a), porém considera-se a possibilidade de um risco subjetivo, pois algumas perguntas podem remeter a algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar a um leve cansaço após responder os questionários. Caso algumas dessas possibilidades ocorram, o senhor (a) poderá optar pela suspensão imediata do preenchimento.

O senhor (a) não terá nenhum custo ou compensação financeira ao participar do estudo. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa. Também o (a) senhor (a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, este trabalho poderá contribuir de forma indireta na ampliação do conhecimento sobre a potencialidade do uso de herbários em diferentes atividades de divulgação científica.

Após a finalização do questionário, você receberá através de e-mail uma via deste.

Você aceita participar da pesquisa?

- Aceito participar

( ) Não aceito participar

## Anexo B – IMAGENS DE ANTIGAS COLEÇÕES DE PLANTAS

Figura 12 - “Livro Herbário” de Paolo Boccone com gravura na página ao lado de *Linaria triphylla* seca



Fonte: Modificada de GIALLOMBARDO e VAN ANDEL (2019).

Figura 13 – Impressão de *Astragalus boeticus* (direita) e a mesma seca (esquerda)



Fonte: Modificada de GIALLOMBARDO e VAN ANDEL (2019).