

## ARTIGO CIENTÍFICO

# Quem quer ser um Guardião da Biodiversidade? Aplicação e avaliação de estratégias de engajamento em um projeto de Ciência Cidadã para o monitoramento do serviço ecossistêmico de polinização

Paolla dos Santos Almeida<sup>1\*</sup> , Caren Queiroz-Souza<sup>1</sup> , Blandina Felipe Viana<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação Ecologia, Teoria, Aplicação e Valores. Rua Barão de Jeremoabo, 668, Salvador, BA, Brasil, 40170-115

**\*Autor para correspondência:**  
E-mail: almeida.paolla@gmail.com

**Recebido:** 12/09/2023  
**Aceito:** 11/07/2024

## Resumo

A Ciência Cidadã tem contribuído significativamente para a ecologia, especialmente no monitoramento da biodiversidade por voluntários, permitindo investigações em larga escala. No Brasil, essa prática é recente, mas já ganhou adeptos na academia e em organizações governamentais e não governamentais, focando no registro fotográfico e submissão *online* desses registros. Um desafio importante é o engajamento contínuo dos voluntários. Estudos mostram que o sucesso das estratégias de engajamento depende do perfil socioeconômico e das motivações do público. A Teoria Funcional das Motivações sugere que as estratégias de estímulo ao voluntariado têm mais sucesso quando se alinham às motivações específicas dos voluntários. Como essas motivações são contextuais, as estratégias devem variar conforme o perfil socioeconômico e cultural dos voluntários. Com base nesses princípios, realizamos um estudo no projeto de Ciência Cidadã “Guardiões da Chapada” para monitoramento de polinizadores. Aplicamos um questionário para identificar o perfil socioeconômico e as motivações do público-alvo antes e depois de duas estratégias (*online* e presencial). Descobrimos que a maioria dos participantes são mulheres, cujas motivações são influenciadas por todas as funções motivacionais, especialmente os valores relacionados à conservação ambiental. Os resultados indicam caminhos para aumentar o engajamento público em projetos de Ciência Cidadã voltados à conservação da biodiversidade no Brasil, fortalecendo o uso dessa abordagem colaborativa e participativa em pesquisas no país.

**Palavras-chave:** Monitoramento participativo, motivação, polinização, Teoria das Funções Motivacionais

**Who wants to be a Guardian of Biodiversity?  
Application and Evaluation of Engagement Strategies in a Citizen  
Science Project for Monitoring the Pollination Ecosystem Service**

## Abstract

Citizen Science has been contributing significantly to ecology, especially in biodiversity monitoring by volunteers, allowing large-scale investigations.

In Brazil, this practice is recent but is gaining traction among academia, governmental, and non-governmental organizations, focusing on photographic records and online submissions. A major challenge is the continuous engagement of volunteers. Studies show that the success of engagement strategies depends on the socio-economic profile and motivations of the public. The Functional Theory of Motivation suggests that strategies to encourage volunteering are more successful when aligned with volunteers' specific motivations. Since these motivations are contextual, strategies should vary according to the volunteers' socio-economic and cultural profiles. Based on these principles, we conducted a study in the Citizen Science project "Guardians of the Chapada" for pollinator monitoring. We applied a questionnaire to identify the socio-economic profile and motivations of the target audience before and after two strategies (online and in-person). We found that the majority of participants are women, whose motivations are influenced by all motivational functions, especially values related to environmental conservation. The results indicate pathways to increase public engagement in Citizen Science projects aimed at conserving biodiversity in Brazil, strengthening the use of this collaborative and participatory research approach in our country.

**Keywords:** Functional Theory of Motivations, motivations, participatory monitoring, pollination

## INTRODUÇÃO

O serviço de polinização é essencial para reprodução de plantas, manutenção da biodiversidade e produção de alimentos (IPBES 2017; BPBES 2019). No entanto, os polinizadores enfrentam desafios significativos, como a perda de habitat, o uso de agrotóxicos e as mudanças climáticas, o que pode afetar sua diversidade e a qualidade do serviço ecossistêmico que prestam (IPBES 2017).

O monitoramento de polinizadores é essencial para prover dados que contribuam com o entendimento mais acurado sobre o status desses animais, principalmente em locais onde há mais lacunas de informação, como no Brasil. A Ciência Cidadã (CC), que se refere à participação voluntária de cidadãos na coleta e análise de dados científicos, tem uma contribuição fundamental nesse contexto (Birkin e Goulson, 2015; Chandler *et al.* 2017; Pocock *et al.* 2018; Lynch e Miller, 2023). Ao envolver os cidadãos, essa abordagem pode gerar dados em amplas escalas espaço-temporais, que são relevantes tanto para a geração de conhecimento científico, quanto para subsidiar políticas públicas. Além disso, a CC promove atitudes positivas na

sociedade em relação aos polinizadores, contribuindo assim para a conservação da biodiversidade (Roy *et al.* 2012; Viana *et al.* 2022).

Existem diversas vantagens na participação do público no monitoramento dos polinizadores por meio da CC (Chandler *et al.* 2017; Pocock *et al.* 2018). Uma delas é a ampla rede de observadores cidadãos, que permite a coleta de uma quantidade significativa de dados (Pocock *et al.* 2018). Com um grande número de participantes envolvidos, seja em âmbito nacional ou global, é possível obter uma visão abrangente e em larga escala das interações entre plantas e polinizadores, ocorrência e até mesmo abundância de insetos polinizadores (Roy *et al.* 2012).

Para que a CC consiga fornecer uma significativa quantidade de dados com qualidade suficiente para responder ou apoiar respostas a perguntas científicas sobre a biodiversidade, faz-se necessário que cada vez mais pessoas estejam voluntariamente envolvidas em projetos de monitoramento participativo da biodiversidade. Por essa razão, os projetos de CC têm investido no desenvolvimento de testes para identificar as melhores estratégias de engajamento para seu público, uma vez que, executar essas estratégias para

recrutar e manter participantes pode ser uma tarefa cara e demorada (Geoghegan *et al.* 2016), tornando essencial o planejamento cuidadoso dessas atividades.

Por engajamento entende-se a participação ativa e contínua nas atividades dos projetos. Segundo Penner (2012), vários fatores influenciam a probabilidade de alguém iniciar e continuar participando de iniciativas voluntárias em projetos de CC, incluindo circunstâncias pessoais, demográficas, consciência das oportunidades e fatores organizacionais. O engajamento é também diretamente influenciado pelas motivações, entendidas como as razões subjetivas que as pessoas têm para desempenhar ou não seus comportamentos (Aitamurto *et al.* 2017).

Sendo assim, compreender as motivações que permeiam o público-alvo dos projetos de CC é fundamental para o planejamento e avaliação de estratégias de promoção de engajamento (West e Pateman 2016). A literatura apresenta que as motivações são diretamente influenciadas pelo contexto social e econômico do público, podendo variar de projeto para projeto a depender do tema ou público-alvo (Tulloch e Szabo 2012; Shinbrot *et al.* 2021; West *et al.* 2021). Uma vez que as motivações para o engajamento das pessoas em projetos de Ciência Cidadã são contexto-dependentes, faz-se necessário aplicar e avaliar estratégias de engajamento específicas aos diferentes cenários (Shinbrot *et al.* 2021).

As motivações também variam entre as pessoas, levando diferentes indivíduos a assumirem o mesmo papel por razões diversas, como enfatizado por Clary e Snyder (1999). Estudos da psicologia social tem se debruçado sobre esse tema nas últimas décadas no intuito de identificar e entender como e quais fatores determinam os hábitos de consumo e o envolvimento das pessoas em práticas colaborativas. Compreender os perfis motivacionais dos públicos-alvo dos projetos de CC é fundamental para o desenvolvimento de estratégias assertivas nos diferentes contextos sociais e demográficos. A Teoria das Funções Motivacionais para o voluntariado (Clary e Snyder 1999), a partir de agora TFM, tem o potencial para facilitar a compreensão e, portanto, aprimorar a conformidade comportamental dos participantes voluntários com o gerenciamento dos projetos (Asah *et al.* 2014).

A TFM é uma abordagem funcional que identifica seis motivações dos voluntários em um contexto geral dos programas de voluntariado, são elas: **Compreensão** (motivação quando as pessoas querem aprender coisas novas), **valores** (motivação em que as pessoas têm uma preocupação altruísta pelos outros), **social** (em que as pessoas são motivadas pelo desejo de conhecer

novas pessoas e porque o voluntariado é uma coisa socialmente desejável de se fazer), **aprimoramento** (motivação de valorização em que as pessoas desejam melhorar-se pessoalmente através do voluntariado), **protetora** (em que as pessoas se voluntariam para reduzir sentimentos negativos ou resolver problemas pessoais) e **carreira** (em que as pessoas esperam ganhar experiência que irá beneficiar suas futuras carreiras) (Clary e Snyder 1999).

Alguns estudos sobre o voluntariado ambiental adotaram a categorização da TFM, outros adequaram essas categorias ao contexto dos seus projetos. Esses estudos ajudaram a tornar as categorias de Clary e Snyder mais relevantes para o voluntariado ambiental e a ciência cidadã (West e Pateman 2016). Bruyere e Rappe (2007) e Jacobson *et al.* (2012) desenvolveram suas próprias categorias, aplicadas em seus estudos, mas que podem ser integradas às categorias propostas por Clary e Snyder.

Desenvolver e testar diferentes estratégias de engajamento, buscando compatibilizá-las às motivações do público, é uma tarefa que deve ser desempenhada pela maioria dos projetos de CC, uma vez que o trabalho voluntário é a base para manutenção da Ciência Cidadã. Para o Brasil, que apresenta um território fértil para o desenvolvimento de projetos de CC, mas que não apresenta uma tradição na prática, as estratégias de engajamento se conformam como uma apresentação desse processo científico que pode ser utilizado não apenas para a coleta de dados, mas também para a aproximação do público com a ciência (Rocha 2019).

No presente estudo, buscamos aplicar e avaliar estratégias de engajamento inicial para o público, professores e estudantes de escolas públicas, em um projeto de ciência cidadã de monitoramento participativo da interação planta-visitante e compreender as motivações que levam esse público a se engajar no projeto. Nesse sentido, procuramos responder à seguinte questão: Qual o perfil motivacional e sociodemográfico dos professores e estudantes interessados em CC para o monitoramento da interação planta-visitante? E quais mudanças motivacionais aconteceram nos participantes de cada uma das estratégias?

## METODOLOGIA

### Modelo do estudo: Projeto Guardiões da Chapada

Para realização e avaliação das estratégias *online* e presencial de engajamento inicial, utilizamos como estudo de caso o projeto Guardiões da Chapada, projeto

brasileiro pioneiro de CC voltado para o monitoramento participativo da interação entre plantas e visitantes. O projeto foi criado em 2015 por professores e estudantes da UFBA como parte de uma Ação Curricular em Comunidade e Sociedade (ACCS) (Viana *et al.* 2023). O objetivo dos «Guardiões da Chapada» é contribuir para a conservação da biodiversidade, incluindo espécies de visitantes florais e plantas visitadas, e promover o serviço de polinização, gerando dados relevantes para embasar políticas públicas e sensibilizar a sociedade brasileira em relação aos polinizadores.

O público-alvo desse projeto são turistas e demais atores sociais das comunidades locais, incluindo estudantes do ensino médio, professores, guias de turismo e agricultores dos territórios onde atuam. Para envolver o público, são empregadas diversas estratégias e meios de comunicação. As redes sociais são utilizadas para divulgar os projetos, compartilhar informações sobre o tema e recrutar novos observadores voluntários. Além disso, são realizadas atividades presenciais, como oficinas, *bioblitz*, palestras e dias de campo, para garantir um envolvimento mais profundo das comunidades locais com os projetos.

O monitoramento das interações de forma participativa ocorre através de registros fotográficos das interações entre plantas e seus visitantes, com o envio dessas fotografias para a plataforma E-Guardiões (<https://bit.ly/eguardioes>) ou por meio de um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis. Os voluntários têm a oportunidade de contribuir tirando várias fotos do animal durante a interação com a planta, bem como da própria planta, incluindo flores, ramos com folhas, a planta inteira e o fruto. As fotografias podem ser tiradas com câmeras fotográficas, celulares ou *tablets*. É essencial também compartilhar os dados sobre a data, horário e local onde as fotos foram tiradas, pois essas informações são importantes para entender quando e onde ocorreram essas interações.

As fotos, juntamente com os metadados (data, horário e local), podem ser enviadas diretamente para o sistema *online*, permitindo também o registro das interações em tempo real. Essas fotos e informações são armazenadas em um banco de dados que registra a distribuição de espécies de plantas e seus visitantes. Como resultado da colaboração, essas fotos e registros se tornam dados de acesso aberto que qualquer pessoa pode consultar por meio da plataforma de dados «E-Guardiões», possibilitando a exploração e análise visual dessas informações em listas, gráficos e tabelas, de acordo com os critérios de busca do usuário.

A participação nesse projeto oferece oportunidades para que as pessoas se envolvam na

conservação ambiental de uma maneira inovadora, seja contribuindo para a produção de conhecimento científico, adquirindo novas informações ou tornando-se mais atentas ao seu entorno; ou descobrindo novas formas de atuar em prol da conservação dos polinizadores, como ao apoio a políticas públicas favoráveis à biodiversidade e ao consumo ou à produção de alimentos produzidos por meio de práticas baseadas na natureza.

### Local de atuação do Projeto Guardiões da Chapada

O Projeto Guardiões da Chapada desenvolve suas atividades no Território da Chapada Diamantina, que abriga o Parque Nacional da Chapada Diamantina com 152.000 hectares, fazendo parte de pelo menos 7 municípios baianos. A grande diversidade ecológica e ambiental em seu território abrange pelo menos três biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Além disso, o território abriga o segundo maior polo agrícola do estado da Bahia.

As ações do projeto Guardiões na Chapada são desenvolvidas em zonas rurais e/ou urbanas nos municípios que compõem o território. Porém, as longas distâncias entre a sede da coordenação do projeto (Salvador) e o território, e os custos necessários para deslocamento da equipe, muitas vezes dificultam a realização de atividades presenciais contínuas, optando-se por atividades *online*.

Com a pandemia do Covid-19, as atividades presenciais foram suspensas, e as dificuldades em manter os laços entre a equipe do projeto e os públicos-alvo locais foram ainda maiores. Contudo, a realização de cursos e oficinas *online*, de *lives*, como por exemplo: “E se os polinizadores entrassem em quarentena?”, transmitida ao vivo pelo Instagram, e a intensificação na divulgação do projeto nas redes sociais, foram tentativas para manter o engajamento de participantes no projeto.

Essas dificuldades e as estratégias para superá-las geraram demandas de estudos sobre a efetividade dessas estratégias no recrutamento inicial e na retenção de voluntários no projeto.

### Desenho amostral para teste das estratégias de engajamento

Para compreender quais as contribuições de diferentes estratégias para o engajamento do público-

alvo do projeto Guardiões da Chapada, desenvolvemos e testamos duas estratégias de forma independente, sem o intuito de compará-las.

### *Estratégia online*

A estratégia *online* foi desenvolvida no âmbito de um componente curricular de extensão universitária, a Ação Curricular em Comunidade e Sociedade (ACCS) - BIOC88 “*Ciência, comunicação e cidadania: engajamento da sociedade civil em ações de conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos*”, ofertada pelo Instituto de Biologia para estudantes de graduação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). A BIOC88 propõe reflexões e soluções para problemas socioambientais vivenciados por comunidades locais do território da Chapada Diamantina (Bahia), por meio da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, renovando-se a cada semestre. Dessa forma, no semestre 2022.1, o tema abordado pela ACCS BIOC88 foi “Ciência Cidadã na Escola”. Além dos docentes da disciplina e dos graduandos dos diversos cursos da UFBA, o formato *online* permitiu a participação de docentes convidados da UFBA e da Universidade Estadual da Paraíba, e de professores e estudantes de escolas públicas do Ensino Médio do Território da Chapada Diamantina.

O curso contou com uma carga horária de 68h, distribuídas em sete semanas, sendo 14 horas síncronas e 54 horas assíncronas. Os encontros síncronos foram realizados uma vez na semana com duração de 2 horas, via plataforma Google Meet, enquanto as atividades assíncronas foram conduzidas por meio da plataforma Google Classroom, onde foram disponibilizadas informações sobre o curso, referências bibliográficas e materiais didáticos complementares, recomendados pelos(as) docentes. O uso da plataforma Google Classroom proporcionou a interatividade entre os participantes e docentes, possibilitando trocas de informações e esclarecimentos das dúvidas de modo rápido e eficiente. O conteúdo do curso foi abordado em cinco unidades: *Unidade 1: Como a ciência funciona?; Unidade 2: Ciência Cidadã na Escola.; Unidade 3: Interações ecológicas e conservação da biodiversidade.; Unidade 4: Polinização e polinizadores.; Unidade 5: Projeto Guardiões e a aplicação dos dados.*

Com o objetivo de direcionar as discussões sobre esses temas, utilizamos um conto ilustrado, elaborado para o curso em colaboração com os docentes convidados. Esse conto aborda informações e conceitos

sobre natureza da ciência, interações entre plantas e animais, ciência cidadã e projetos Guardiões.

O curso foi amplamente divulgado, considerando os diferentes públicos do projeto. Para os estudantes de graduação, a divulgação ocorreu exclusivamente por meio da disponibilização da disciplina no sistema de matrícula da Universidade. No entanto, para alcançar a comunidade externa à UFBA, nosso público-alvo principal, composto por professores e estudantes de escolas de ensino médio na Chapada Diamantina, utilizamos diferentes meios de divulgação. Para isso, realizamos visitas às cinco escolas de ensino médio no município de Ibicoara, localizadas no sul do território da Chapada Diamantina, a 528 km da sede do projeto, onde colocamos cartazes e conversamos pessoalmente com diretores e professores sobre as atividades propostas. Essas ações permitiram alcançar diretamente os estudantes dessas escolas.

Além disso, visando abranger um maior número de escolas e maximizar a divulgação em escolas de outros municípios, enviamos convites, via Whatsapp, aos diretores previamente contatados solicitando que eles divulgassem o curso entre os estudantes e professores de escolas situadas na zona rural e em outros municípios.

Para alcançar um público mais amplo e diversificado, que acompanha as ações do projeto Guardiões da Chapada, fizemos diversas publicações nas redes sociais (como Instagram, Facebook e Whatsapp) do projeto e compartilhamos essas postagens com parceiros e colaboradores.

Importante mencionar que o cartaz de divulgação do curso continha um *link* para a inscrição no curso. A inscrição do público externo à UFBA foi realizada por meio de um formulário *online*, disponibilizado na plataforma Google Forms e essa abordagem facilitou o processo de inscrição, tornando-o mais acessível e conveniente para os interessados. O curso foi registrado na Pró-Reitoria de Extensão da UFBA para que os participantes externos pudessem receber certificados, tornando assim o curso ainda mais atrativo para esses participantes.

### *Estratégia Presencial*

Para implementar nossa estratégia presencial, escolhemos duas escolas de ensino médio em Ibicoara, BA. A seleção foi baseada na receptividade da direção e dos professores em participar das atividades propostas. O curso foi realizado ao longo de uma semana, sendo



oferecido para sete turmas do ensino médio, cada turma com uma carga horária restrita de uma hora e trinta minutos. Apesar desse tempo limitado, todos os conteúdos planejados foram abordados com sucesso. Isso demonstra a eficácia de uma abordagem didática adaptada às restrições de tempo dos professores, evidenciando a viabilidade de apresentar o conteúdo de forma concisa e eficiente dentro de suas cargas horárias regulares. Os temas abordados incluíram: 1. Conhecendo a polinização e os polinizadores. 2. Apresentação da coleção entomológica didática. 3. O projeto Guardiões: coleta e *upload* de dados. 4. Bioblitz.

A atividade presencial possibilitou o desenvolvimento de atividades, como uma bioblitz orientada, e permitiu trocas de conhecimentos e de experiências sobre o território e biodiversidade local, além de esclarecer dúvidas sobre o protocolo de coleta de dados e uso da plataforma E-Guardiões e aplicativos para celulares.

O curso presencial recebeu o nome de «Fotografando a primavera» devido à época do ano em que foi realizado. Para divulgar o curso, foram feitas visitas em salas de aula, convidando professores e estudantes a participarem da atividade. Além disso, foram fixados cartazes nos murais das escolas, contendo o *link* para inscrição no curso.

### Instrumentos de avaliação das estratégias de engajamento

Para avaliar a efetividade das estratégias de engajamento dos participantes no projeto e descrever o perfil socioeconômico do público envolvido, foram empregados questionários *online* (*material suplementar*), aplicados antes e depois das atividades.

### Desenvolvimento dos Questionários e desenho da pesquisa

Os questionários foram elaborados para caracterizar o público participante das atividades presencial e *online* quanto ao seu perfil socioeconômico e suas motivações em relação ao projeto Guardiões antes e depois da realização das atividades formativas. O desenvolvimento dos questionários foi baseado em estudo anterior sobre as motivações dos voluntários em participar de projetos de CC (West e Pateman 2016; West *et al.* 2021). Para avaliar quais funções se

destacam no interesse e manutenção do engajamento das pessoas nas atividades voluntárias, o questionário teve como base o Inventário das Funções Motivacionais para o Voluntariado, que se fundamenta na Teoria das Funções Motivacionais para o voluntariado de Clary e Snyder (1999), o qual considera seis funções motivacionais: *valores, compreensão, aprimoramento, social, protetora e carreira*, cada uma delas com cinco opções, totalizando 30 alternativas.

Para o nosso estudo, realizamos algumas modificações nesse inventário, como ajustes de termos, para que se adequassem às motivações relacionadas a um projeto de CC na área ambiental, mantendo todas as afirmativas de cada função. Após ajustes, o questionário passou por validação por especialistas do nosso grupo de pesquisa, que identificaram lacunas e fizeram sugestões, como a inclusão de uma escala Likert de cinco pontos para cada afirmação, redução na quantidade de afirmativas para cada função e a inclusão do tema das interações entre plantas e visitantes, que é central no projeto de CC Guardiões da Chapada.

Após as modificações sugeridas, o questionário passou por um processo adicional de validação por um grupo de pesquisadores colaboradores com experiência na elaboração e aplicação de questionários na área de Educação. Nessa etapa, foi proposto um modelo causal para refinar ainda mais as afirmativas com o que seria analisado a partir do questionário.

Depois dessas validações, chegamos ao modelo final do questionário, a ser aplicado antes e depois da implementação das estratégias. O questionário inicial, aplicado uma semana antes das atividades, contém 13 questões, sendo três questões relacionadas ao perfil socioeconômico (gênero, idade e situação profissional) e 10 questões sobre as motivações para participar do projeto. Dessas 10 questões, nove abordam experiências prévias com ciência cidadã e o tema do projeto (interações entre plantas e animais), enquanto uma questão apresenta três afirmativas para cada uma das seis funções motivacionais. Para responder a cada afirmativa, foi utilizada uma escala Likert de cinco pontos, variando de «discordo totalmente» a «concordo totalmente».

O questionário final, aplicado logo após a realização das estratégias, visando avaliar o impacto das atividades realizadas, é composto por oito questões divididas em quatro blocos. O primeiro bloco contém duas questões que avaliam o processo de observação e fotografia das interações. O segundo bloco possui quatro questões que avaliam a participação no projeto e

o uso da plataforma de dados. O terceiro bloco contém uma questão com três afirmativas para cada uma das seis funções motivacionais. O quarto bloco contém duas questões com avaliação e sugestões para uma próxima atividade do projeto.

A pesquisa foi avaliada e aprovada no dia vinte e três de maio de 2022 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia – UFBA (CAAE- 55529621.0.0000.5531).

## Análises dos dados

### *Perfil socioeconômico e motivacional*

Para compreender o perfil socioeconômico dos respondentes e suas experiências anteriores em projetos de CC, realizamos uma análise descritiva das respostas dos questionários.

Para o perfil motivacional dos participantes e sua relação com as estratégias utilizadas, inicialmente utilizamos o coeficiente alfa de Cronbach (Field 2013) para avaliar a consistência interna dos itens relacionados às funções motivacionais. Esse coeficiente foi aplicado a conjuntos de cada uma das três afirmações que representavam cada função motivacional. Por meio dessa análise, excluímos as afirmativas que prejudicaram a consistência dos dados, garantindo a confiabilidade dos resultados.

Em seguida, calculamos a média das escalas Likert para cada uma das seis funções motivacionais e calculamos as porcentagens de concordância dos respondentes, para compararmos os perfis motivacionais dos participantes, antes e depois em cada uma das estratégias. Isso nos permitiu analisar possíveis mudanças nas pontuações ao longo do tempo e obter uma medida resumida do grau de motivação dos participantes.

Para explorar e reduzir a dimensionalidade dos dados das funções motivacionais, aplicamos a análise de componentes principais varimax (PCA) (Jolliffe 2002), que busca encontrar combinações lineares de variáveis que expliquem a maior variação possível. Em seguida, utilizamos a análise de *cluster* (Everitt *et al.* 2011) para agrupar os participantes com base em suas funções motivacionais.

Essas análises permitiram compreender as principais dimensões das motivações e suas relações, além de identificar grupos de indivíduos com perfis motivacionais semelhantes.

## RESULTADOS

### *Perfil socioeconômico dos Participantes*

Para a **estratégia online**, foram inscritos 55 participantes, sendo 40 pessoas externas à UFBA, inscritas no curso de extensão “Ciência Cidadã na Escola”, e 15 estudantes de diferentes cursos de graduação da UFBA, matriculados na disciplina ACCS.

No questionário inicial da **estratégia online**, obtivemos respostas de 23 pessoas. Dos respondentes, a maioria (73,9%, N= 17) se identificou como pertencente ao gênero feminino e 69,6% (N=16) na faixa etária entre 15 e 24 anos (Tabela 1). Em relação à situação profissional, 56,5% (N=13) dos respondentes eram estudantes, os demais trabalhavam em tempo integral (30,4%, N=7), ou parcial (4,3%, N=1) e uma minoria era desempregado (8,7%, N=2).

A maioria dos participantes não teve contato anterior com o tema CC (86,9%, N=20), mas ao serem questionados sobre o interesse nas atividades de fotografia de animais e plantas e compartilhamento das mesmas em redes sociais e plataformas *online*, quase o total (95,7%, N= 22) dos respondentes disse que gostava de fotografar animais e plantas, mas que não utilizava plataformas de CC, como iNaturalist, por exemplo, para compartilhar as suas fotos. Desse total, um pouco mais da metade (60,8%, N=14) respondeu que compartilhava as fotos que tirava em redes sociais, principalmente no Instagram (52,2%, N=12) e no Whatsapp (65,2%, N=15).

Na **estratégia presencial**, curso “Fotografando a Primavera”, foram inscritos 81 estudantes das três séries que compõem o ensino médio tradicional, de duas escolas públicas de ensino médio (Tabela 1). Dos participantes, 39,5% (N=32) eram alunos do primeiro ano, 34,6% (N=28) do segundo ano e 25,9% (N=21) do terceiro ano. Todos os participantes do curso estavam na faixa etária entre 15 e 24 anos. Em relação ao gênero, a maioria (74,1%, N=60) se identificou como do gênero feminino, os demais (25,9%, N=21) como do gênero masculino. Em termos de situação profissional, apenas uma porcentagem muito pequena dos estudantes trabalha (3,7%, N=3).

Assim como os participantes da **estratégia online**, a maioria dos participantes da presencial (72,83%, N=58) estava tendo contato com o tema CC pela primeira vez. Embora a maioria (93,8%, N=76) tenha demonstrado interesse pela fotografia de animais e plantas, apenas 59,3% (N=48) compartilham essas

fotos em alguma plataforma ou rede social, como Instagram e Whatsapp.

### Perfil motivacional dos participantes das estratégias

A Análise de Componentes Principais Varimax (PCA) das respostas sobre motivações, conjuntamente para as duas estratégias, identificou que dois componentes principais explicam 65,7% da variância dos dados (Figura 1). O primeiro componente que explica 42,9% da variância total, possui associação positiva com as 5 das 6 funções motivacionais avaliadas e apresenta forte relação com 3 destas, sendo elas: “protetora” (Reduzir sentimentos negativos ou resolver problemas pessoais), “aprimoramento” (Crescer e desenvolver-se psicologicamente) e “valores” (Expressar os valores relacionados à conservação). Esse componente reúne o perfil motivacional relacionado às funções intrínsecas, associadas a aspectos psicológicos e aos valores conservacionistas.

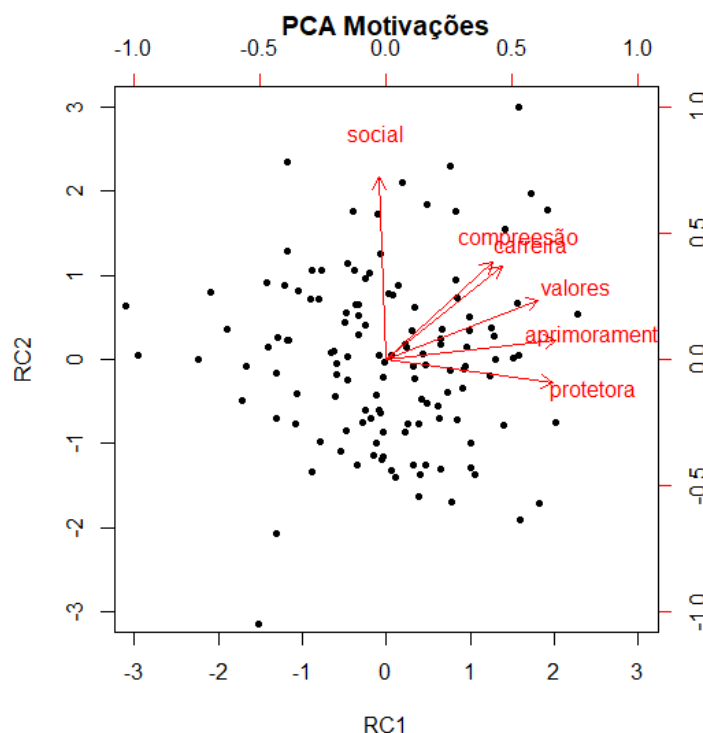
Já o segundo componente, que explica 22,8% da

variância dos dados, está fortemente associado à função «social». Esse componente representa as motivações relacionadas às relações sociais, o desejo de agradar os outros e fortalecer relações pessoais.

Pela análise de *cluster*, os participantes das duas estratégias foram divididos em 3 grupos motivacionais (Figura 2). O primeiro grupo (n=34), sendo representado pelo segundo componente da análise de PCA, ou seja, indivíduos majoritariamente influenciados pela função motivacional “social”. O segundo grupo (n=23), sendo representado pelo primeiro componente da análise de PCA, ou seja, composto por indivíduos influenciados por funções intrínsecas como “protetora”, “aprimoramento” e “valores”. E o terceiro e maior grupo (n=75) influenciado por todas as funções motivacionais, inclusive as funções “Carreira” e “Compreensão”.

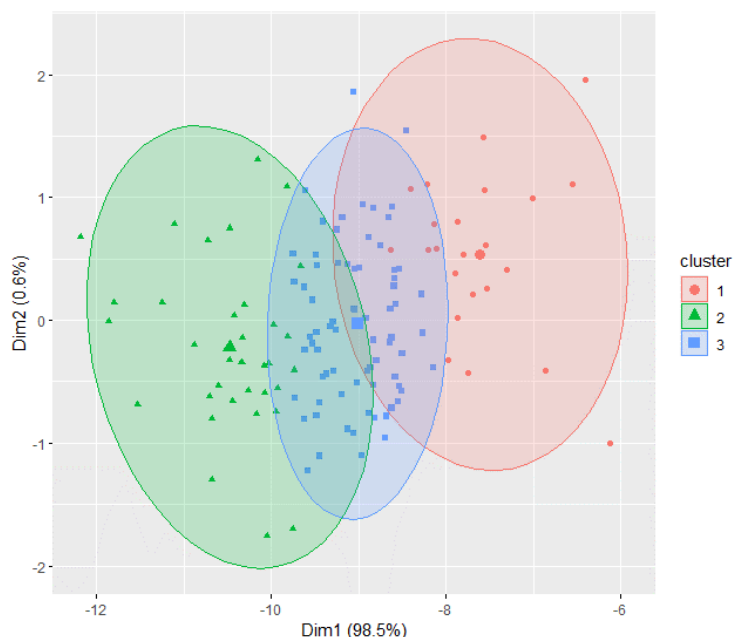
### Mudança do perfil motivacional antes e depois da realização das estratégias

Para a **estratégia online**, ocorreu a **diminuição** da porcentagem de concordância para todas as funções



**FIGURA 1:** Resultado da PCA varimax para as 6 funções motivacionais. RC1 representa 42,9% da variância total e RC2 representa 22,8 % da variância total dos dados.





**FIGURA 2:** Análise de Cluster onde os participantes das estratégias online e presencial foram divididos em 3 grupos motivacionais. O cluster 1 (n=34) é representado pelo segundo componente da análise de PCA. O Cluster 2 (n=23) é representado pelo primeiro componente da análise de PCA. E o cluster 3 (n=75) é representado pelos dois componentes da análise de PCA.

depois da aplicação da estratégia (Tabela 2).

Para a **estratégia presencial**, foi observado **aumento** na porcentagem de concordância após o desenvolvimento da estratégia para as funções **“valores”** (Expressar os valores relacionados à conservação) e **“compreensão”** (Aprender e compartilhar conhecimento). Contudo, também ocorreu uma **diminuição** no grau de concordância das funções **“Protetora”** (Reduzir sentimentos negativos ou resolver problemas pessoais), **“Carreira”** (Ganhar experiência profissional) e **“Aprimoramento”** (Crescer e desenvolver-se psicologicamente).

Para a função **“social”**, que representa o fortalecimento das relações sociais, ocorreu um aumento no número de indecisos após a realização das duas estratégias.

## DISCUSSÃO

Tanto a estratégia *online* quanto a presencial foram direcionadas para o público escolar do projeto Guardiões da Chapada, visando promover a Ciência Cidadã como uma abordagem importante para a educação científica e ambiental dos envolvidos.

Contudo, a estratégia *online* permitiu o acesso a um público mais diversificado quanto a faixa etária.

Em nosso estudo, tanto na estratégia presencial quanto na estratégia online, a maioria (>70%) dos participantes identificou-se como sendo do gênero feminino. Isso contrasta com o perfil encontrado em algumas outras experiências de projetos de CC ao redor do mundo, onde a maioria dos participantes e interessados é do gênero masculino (Peter *et al.* 2021; West *et al.* 2021). No entanto, também há exemplos na literatura em que a colaboração em projetos é predominantemente feminina, como demonstrado por Lodi e colaboradores (2023) no estudo sobre o engajamento público em pesquisas de cetáceos através da CC e das redes sociais. Portanto, embora nossos resultados destoam de alguns estudos, eles estão alinhados com outros que mostram uma predominância de participação feminina.

No nosso caso, uma explicação possível para esse resultado é o perfil do público-alvo das estratégias, que consiste em estudantes e professores do ensino médio, bem como graduandos. De acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP 2021), a partir do último censo escolar de 2022, observa-se uma predominância do gênero

feminino (51,6%) na fase do ensino médio em todo o Brasil. Em regiões do interior, como no território da Chapada Diamantina, onde a principal fonte de renda dos municípios está vinculada à agricultura, essa discrepância entre os gêneros pode ser ainda mais acentuada, uma vez que os meninos são frequentemente demandados para o trabalho pesado nas lavouras. No entanto, esses dados representam uma oportunidade para incentivar o interesse das estudantes pela ciência e promover a formação de futuras cientistas.

Em relação às motivações dos participantes, a maioria (n=75) demonstra uma forte relação com a função motivacional «valores», ligados à conservação do meio ambiente e ao sentimento de fazer algo valioso. Esse resultado corrobora ao encontrado na literatura, em que, na maioria dos projetos de CC na área ambiental, os valores ambientais são os mais determinantes para o engajamento dos voluntários (Geoghegan *et al.* 2016).

O segundo grupo mais representativo de participantes em nosso estudo apresentou motivações diretamente ligadas à função “social”, que diz respeito ao interesse em agradar ao outro ou fortalecer relações sociais. Esse resultado pode estar relacionado com os interesses ligados à faixa etária mais expressiva entre os nossos participantes, de 15 a 24 anos. As ações das pessoas são frequentemente guiadas por normas sociais que ditam o comportamento aceitável dentro de um grupo ou sociedade (Ajzen 1991). Essas normas são percebidas como uma forma de pressão social, influenciando as decisões das pessoas em se engajar ou não em ações específicas.

Estudos anteriores (West e Pateman 2016; West *et al.* 2021) sobre motivações para o envio de dados em projetos de CC ambiental constatou que as motivações mais comuns dos participantes eram o desejo de ajudar a natureza em geral, seguido pelo desejo de contribuir para a compreensão científica e pela motivação intrínseca de considerar a atividade valiosa para suas carreiras. Isso nos leva a concluir que as principais motivações dos participantes da nossa pesquisa seguem o padrão motivacional observado em outros estudos com projetos de monitoramento participativo da biodiversidade.

É importante ressaltar que identificar perfis motivacionais é uma tarefa desafiadora e inovadora para projetos de CC. Reconhecemos que cada indivíduo possui complexidades e camadas de subjetividade em seu comportamento. Portanto, é fundamental desenvolver e testar instrumentos cada vez mais refinados para identificar os perfis motivacionais dos participantes desses projetos, sendo essa uma

abordagem crucial para o início e a continuidade dos projetos de CC.

### Mudança do perfil motivacional através da aplicação das estratégias

A estratégia *online* adotada em nosso estudo de caso não contribuiu para um aumento no número de concordância entre os participantes das estratégias em relação às motivações após a realização da estratégia. Já a estratégia presencial revelou resultados diferentes, pois a realização dessas atividades contribuiu para o aumento das motivações dos participantes, principalmente em relação àquelas relacionadas aos valores e compreensão.

A literatura tem revelado a existência de dificuldades para retenção de participantes em projetos de CC exclusivamente *online*, isso porque, apesar dessas estratégias *online* permitirem que os voluntários experimentem e obtenham conhecimento e habilidades de comunicação e alfabetização digital, a falta de experiências presenciais e a natureza autorreguladora dos ambientes de aprendizagem *online* podem ser desafiadoras para os voluntários influenciando sua autoconfiança e impedindo-os de contribuir com os projetos (Aristeidou e Herodotou 2020).

Vale ressaltar que o desenho do nosso trabalho permitiu apenas a avaliação das motivações iniciais dos participantes, presentes no momento anterior à realização do primeiro contato com o projeto Guardiões da Chapada, e logo após esse primeiro contato. É necessário para os próximos estudos aprofundarmos essas medidas de variação ao longo do tempo e após a realização de outras estratégias de engajamento, visto que a literatura sobre o voluntariado afirma que as motivações de um mesmo participante podem variar de acordo com o tempo de engajamento no projeto, pelo tipo de estratégia utilizada pelo projeto e pela forma como os organizadores comunicam os objetivos e a importância do projeto (Clary e Snyder 1999; Rotman *et al.* 2012).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMOS PASSOS

O nosso estudo visou contribuir para o desenvolvimento da Ciência Cidadã no Brasil e em países que ainda não possuem a cultura do voluntariado científico, buscando construir uma abordagem inclusiva, onde não apenas os adeptos a uma cultura

conservacionista fossem conquistados, mas outros indivíduos que ainda não foram sensibilizados pelas questões ambientais e científicas.

Podemos considerar que a experiência com a adoção da abordagem da CC em escolas públicas de ensino médio foi positiva, fortalecendo os laços entre ciência e sociedade. Na nossa experiência, foi possível perceber o quanto a comunidade das escolas públicas está ávida por parcerias com Instituições de Ensino e Pesquisa, criando assim uma oportunidade para que a CC seja adotada como uma abordagem de transposição didática.

Também consideramos que o uso da tecnologia para o desenvolvimento de estratégias *online* é positivo para a redução dos custos, estabelecimento de parcerias com pesquisadores especialistas e maior abrangência espaço-temporal dos monitoramentos da biodiversidade. Contudo, a ausência de experiências presenciais pode reduzir as motivações para participação no projeto. Por isso indicamos que os projetos combinem os formatos das estratégias de engajamento, pensando sempre no perfil do público que se busca atingir com essas estratégias.

Por fim, com o nosso estudo podemos concluir que é muito importante que os projetos planejem e adequem suas estratégias de acordo com o perfil sócioeconômico, cultural e motivacional do público que desejam alcançar, ajustando a comunicação e linguagem para com o público desejado.

O desenvolvimento deste trabalho nos proporcionou vários aprendizados, assim, no intuito de contribuir com outras iniciativas de CC voltadas ao entendimento das motivações dos participantes e de como essas influenciam o engajamento com o projeto, apresentamos abaixo alguns dos desafios enfrentados em nosso estudo, para que esses sejam superados em estudos futuros.

Uma limitação do nosso estudo está relacionada às métricas de engajamento em outros âmbitos do projeto, como às mudanças de atitudes dos participantes em favor da conservação da biodiversidade de polinizadores e de tornarem-se parceiros e embaixadores do projeto no território. Os nossos instrumentos de avaliação não permitiram acessar essas características em nossos participantes. Uma adaptação do nosso estudo poderia incluir essas funções motivacionais e de aprendizagem.

A maioria dos estudos sobre motivações em projetos de CC se refere à motivação dos já participantes nos projetos, no nosso caso buscamos avaliar as motivações em um primeiro contato (*online*

ou presencial), e no momento posterior a esse primeiro contato com o projeto, que são métricas que podem dizer algo sobre o processo de recrutamento, mas não de retenção. Indicamos para trabalhos futuros, que também sejam avaliadas as motivações dos participantes permanentes, por que, como visto em estudos anteriores, as motivações variam com o tempo e podem dizer muito sobre o sucesso de projetos de monitoramento participativo sob as bases da CC.

A existência de uma lacuna na literatura sobre as motivações dos interessados em participar de projetos de CC, anteriores a um primeiro contato, também não nos permitiu ter acesso às métricas de motivações como referência para o nosso estudo. Por isso indicamos que cada vez mais estudos como o nosso sejam realizados, para que possam ser usados como referências de engajamento e motivações para outros contextos e realidades dos diferentes projetos de CC no Brasil.

## AGRADECIMENTOS

B.F. Viana agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa (processo nº 384 2112819756584522). P. S Almeida agradece a Capes pela bolsa de incentivo à pesquisa (processo nº 88887.609536/2021-00). C. Queiroz-Souza agradece pela bolsa de incentivo à pesquisa (88887.814744/2023-00). Agradecemos também a todos os que contribuíram para realização das atividades nas escolas, professores, diretores e alunos das escolas públicas do território da Chapada Diamantina.

## REFERÊNCIAS

- Aitamurto, T., Landemore, H., & Saldivar Galli, J. (2017). Unmasking the crowd: participants' motivation factors, expectations, and profile in a crowdsourced law reform. *Information Communication and Society*, 20(8), 1239–1260. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1228993>
- Ajzen, I. (2012). The theory of planned behavior. *Handbook of Theories of Social Psychology: Volume 1*, 438–459. <https://doi.org/10.4135/9781446249215.n22>
- Aristeidou, M., & Herodotou, C. (2020). Online citizen science: A systematic review of effects on learning

and scientific literacy. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.5334/cstp.224>

Asah, S.T., Guerry, A.D., Blahna, D.J., & Lawler, J.J. (2014). Perception, acquisition and use of ecosystem services: Human behavior, and ecosystem management and policy implications. *Ecosystem Services*, 10(October), 180–186. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.08.003>

BPBES/REBIPP (2019): *Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil*. 1ª edição, Editora Cubo. <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>

Birkin, L., & Goulson, D. (2015). Using citizen science to monitor pollination services. *Ecological Entomology*, 40(S1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/een.12227>

BRASIL. (2021). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021*. Inep.

Bruyere, B., & Rappe, S. (2007). Identifying the motivations of environmental volunteers. *Journal of Environmental Planning and Management*, 50(4), 503–516. <https://doi.org/10.1080/09640560701402034>

Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A.M.Z., López, B.C., Danielsen, F., Legind, J.K., Masinde, S., Miller-Rushing, A.J., Newman, G., Rosemartin, A., & Turak, E. (2017). Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation*, 213, 280–294. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>

Clary, E.G., & Snyder, M. (1999). The motivations to volunteer: Theoretical and practical considerations. *Current Directions in Psychological Science*, 8(5), 156–159. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00037>

Geoghegan, H., Dyke, A., Pateman, R., West, S., & Everett, G. (2016). Understanding motivations for citizen science. *United Kingdom Environmental Observation Framework*, May, 124. <http://www.ukEOF.org.uk/resources/citizen-science-resources/MotivationsforCSREPORTFINALMay2016.pdf>

IPBES (2016). *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity*

*and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. S.G. Potts, V.L. Imperatriz-Fonseca, & H.T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany.

Lodi, L., Maricato, G., & Mathias, P. (2023). Citizens, social media and science: Citizen Science as a tool for public engagement in cetacean research. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 61(April), 199–212. <https://doi.org/10.5380/dma.v61i0.80466>

Lynch, L., & Miller, J. (2023). Accessibility of participation in a pollinator-focused community science project. *Citizen Science: Theory and Practice*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.5334/cstp.557>

Penner, L.A. (2002). Dispositional and organizational influences on sustained volunteerism: An interactionist perspective. *Journal of Social Issues*, 58(3), 447–467. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00270>

Peter, M., Diekötter, T., Höffler, T., & Kremer, K. (2021). Biodiversity citizen science: Outcomes for the participating citizens. *People and Nature*, 3(2), 294–311. <https://doi.org/10.1002/pan3.10193>

Pocock, M.J.O., Chandler, M., Bonney, R., Thornhill, I., Albin, A., August, T., Bachman, S., Brown, P.M.J., Cunha, D.G.F., Grez, A., Jackson, C., Peters, M., Rabarijaon, N.R., Roy, H.E., Zaviezo, T., & Danielsen, F. (2018). A vision for global biodiversity monitoring with citizen science. *Advances in Ecological Research*, 59, 169–223. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2018.06.003>

Rocha, L.M.P. (2019). *Os cientistas e a ciência cidadã: um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores profissionais na experiência brasileira*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/1053>

Roy, H.E., Pocock, M.J.O., Preston, C.D., Roy, D.B., Savage, J., Tweddle, J.C., & Robinson, L.D. (2012). *Understanding Citizen Science & Environmental Monitoring*. Final Report on behalf of UK-EOF. NERC Centre for Ecology & Hydrology and Natural History Museum.

Shinbrot, X.A., Jones, K.W., Newman, G., & Ramos-Escobedo, M. (2021). Why citizen scientists volunteer:

the influence of motivations, barriers, and perceived project relevancy on volunteer participation and retention from a novel experiment. *Journal of Environmental Planning and Management*, 66(1), 122–142. <https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1979944>

Tulloch, A.I.T., & Szabo, J.K. (2012). A behavioural ecology approach to understand volunteer surveying for citizen science datasets. *Emu*, 112(4), 313–325. <https://doi.org/10.1071/MU12009>

Viana, B.F., Sampaio, A., Queiroz Souza, C., Salete Amorim, M., & Maia, M. (2023). Construindo pontes entre universidade e sociedade: experiência de inserção da extensão em cursos de graduação. *Revista Extensão & Cidadania*, 11(19), 67–84. <https://doi.org/10.22481/recuesb.v11i19.12642>

Viana, B.F., Souza, C.Q., Silva, F.O. da, Blochtein, B., & Loula, A. (2022). Os Guardiões dos polinizadores e do serviço de polinização. In N.P. Ghilardi-Lopes & E.E. Zattara (Orgs.), *Ciência Cidadã e Polinizadores da América do Sul* (pp. 95–101). Cubo. <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-20-5.s03c11.pt>

West, S., Dyke, A., & Pateman, R. (2021). Variations in the motivations of environmental citizen scientists. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.5334/CSTP.370>

West, S., & Pateman, R. (2016). Recruiting and retaining participants in Citizen Science: What can be learned from the volunteering literature? *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(2), 15. <https://doi.org/10.5334/cstp.8>