

A Ciência Cidadã como Estratégia para Iniciação Científica na Educação a Distância

Citizen Science as a Strategy for Scientific Initiation in Distance Education

Sara Nállia de Oliveira COSTA^{1*}
Leonardo Pinto de MAGALHÃES²
Jesús Pascual MENA CHALCO³
Jackson de SOUZA-MENEZES⁴

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Av. Alberto Lamego, 2000, Bairro Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil.

² Universidade Federal de São Carlos. Rod. Anhanguera, km 174 – Araras – SP – Brasil.

³ Universidade Federal do ABC. Av. dos Estados, 5001, Bairro Bangu – Santo André – SP – Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Amaro Reinaldo dos Santos Silva, 764, São José do Barreto – Macaé – RJ – Brasil.

*saranallia.oliveira@gmail.com

Resumo. A Educação a Distância (EaD) amplia o acesso ao conhecimento, superando barreiras geográficas, mas enfrenta desafios relacionados à qualidade e à resistência à inovação. Nesse contexto, a iniciação científica (IC) surge como diferencial, promovendo autonomia e pensamento crítico. A Ciência Cidadã, por sua vez, torna-se uma ferramenta estratégica para integrar estudantes EaD à construção colaborativa do conhecimento. Este estudo analisou 481 pesquisadores doutores com atuação em Ciência Cidadã, com base em dados da Plataforma Lattes, distribuídos em oito grandes áreas do CNPq. Ciências Biológicas representaram 38% dos pesquisadores, enquanto áreas como Engenharias e Linguística, Letras e Artes tiveram menor participação, com 3% e 1%, respectivamente. A maior concentração de pesquisadores foi registrada no Sudeste. O grafo de colaboração revelou maior dinamismo em Ciências Biológicas e interações significativas com Ciências Humanas e Sociais. Propõe-se, assim, uma rede colaborativa para fortalecer a IC em EaD via Ciência Cidadã.

Palavras-chave: Ensino a distância. Ciência democrática. Conhecimento científico.

Abstract. Distance Education (DE) expands access to knowledge, overcoming geographical barriers, but faces challenges related to quality and resistance to innovation. In this context, scientific initiation (SI) emerges as a differentiator, promoting autonomy and critical thinking. Citizen Science, in turn, becomes a strategic tool to integrate DE students into the collaborative construction of knowledge. This study analyzed 481 PhD researchers working in Citizen Science, based on data from the Lattes Platform, distributed across eight major CNPq areas. Biological Sciences represented 38% of the researchers, while fields such as Engineering and Linguistics, Literature, and Arts had lower participation, with 3% and 1%, respectively. The highest concentration of researchers was recorded in the Southeast. The collaboration graph revealed greater dynamism in Biological Sciences and significant interactions with Human and Social Sciences. Thus, a collaborative network is proposed to strengthen SI in DE through Citizen Science.

Keywords: Distance learning. Democratic science. Scientific knowledge.

Recebido: 10 /01/2025 Aceito: 31/03/2025 Publicado: 07/04/2025

Editores Responsáveis: Daniel Salvador/ Carmelita Portela

1. Introdução

A educação digital é uma realidade global, presente em todos os níveis e impulsionada pelas demandas da educação contemporânea. Na Educação a Distância (EaD), destaca-se a superação de barreiras temporais e espaciais por meio da tecnologia digital (VASCONCELOS; JESUS; SANTOS, 2020). É essencial aprimorar a pesquisa, formação e inovação na Educação para o Desenvolvimento Sustentável, alinhada aos 17 ODS da ONU, com ênfase no Objetivo 4 - Educação de Qualidade (ASSEMBLY, 2015). A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade é central para uma formação integral, promovendo cidadania sustentável e letramento científico (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2021).

Nesse contexto, a ciência desempenha um papel importante na observação, monitoramento e análise das mudanças globais, fornecendo à sociedade informações essenciais (MENON, 1994). A Ciência Aberta, aliada à Ciência Cidadã, promove transparência na pesquisa, desde sua concepção até o uso de softwares abertos. Incentiva metodologias claras, gestão aberta de dados e colaboração entre cientistas e não cientistas, transformando a comunicação científica. A Ciência Aberta não altera a essência da pesquisa, mas enfatiza transparência, reutilização, colaboração e inclusão social na produção científica (SILVA; SILVEIRA, 2019).

Este estudo explora a Educação a Distância (EaD), destacando a interação em Ambientes Virtuais, essenciais para comunicação síncrona e assíncrona. Discute-se a iniciação científica como ferramenta de alfabetização e letramento científico e a relação entre Ciência Cidadã e EaD, ressaltando seu papel na construção do conhecimento. O objetivo é mapear pesquisadores de Ciência Cidadã para identificar como essa abordagem pode ser aplicada na iniciação científica de estudantes EaD. Além disso, propõe-se uma plataforma que promova a colaboração entre cidadãos cientistas, matriculados em cursos EaD, e pesquisadores profissionais, potencializando projetos e o aprendizado científico.

1.1. Educação a Distância

A sigla EaD abrange Educação ou Ensino a Distância, destacando a separação geográfica entre alunos e professores. Nessa modalidade, a interação contínua em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA) e tecnologias complementares é essencial. Recursos multimídia enriquecem a construção do conhecimento, indo além da leitura tradicional (OLIVEIRA; SANTOS, 2020). A EaD combina interações síncronas e assíncronas, permitindo aulas em tempo real e estudo flexível. Oferece cursos formais e experiências informais em plataformas online (ARISTEIDOU; HERODOTOU, 2020). Sua expansão atende demandas sociais, ampliando o acesso educacional a quem não pode frequentar instituições físicas (VASCONCELOS; JESUS; SANTOS, 2020).

Na geração atual Educação a Distância, a correlação entre a realização de atividades no ciberespaço e a natureza assíncrona da aprendizagem destaca-se. Quanto mais assíncrona, mais o aprendiz estabelece relações epistêmico-práticas com a cibercultura, uma cultura que promove a participação ativa nesse ambiente (MACHADO; ARRUDA; PASSOS, 2021). Na EaD, as competências do corpo docente abrangem habilidades gerenciais, conhecimentos disciplinares, aptidões pedagógicas, eficácia na comunicação, competências socioafetivas e proficiência em tecnologia (MATTAR *et al.*, 2020).

O Ensino a Distância vai além de ampliar o acesso à Educação; sua qualidade é crucial. É essencial proporcionar condições duradouras e melhorias educacionais para evitar a perpetuação de desigualdades (BRANCO; CONTE; HABOWSKI, 2020). No estudo publicado por SILVA, MORAES E PAES (2022) os termos associados à Educação, Distância e Ensino predominam em revistas especializadas e não especializadas em EaD, mas há uma lacuna notável em temas centrados no papel do professor. A ausência do termo "Ciência" indica uma área subexplorada em artigos.

1.2. Iniciação científica: oportunidade para alfabetização e letramento científico

A integração da pesquisa nos cursos de formação no Brasil teve início com a fundação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1951, embora já existissem atividades incipientes nas décadas de 1940 e 1950. A Iniciação Científica (IC) destaca-se como um elemento distintivo na jornada do graduando, evidenciando o

desenvolvimento de pensamento crítico, autonomia, criatividade, maturidade e responsabilidade ao longo desse processo (LOPES; NASCIMENTO, 2021).

O crescente interesse pela educação científica originou os termos "alfabetização científica" e "letramento científico", que se baseiam em conceitos de alfabetização e letramento. Enquanto a alfabetização envolve aprender a ler e escrever, o letramento refere-se aos usos sociais da escrita. Surgido nos anos 1980 no Brasil, o letramento abordava os desafios de leitura, especialmente para adultos não alfabetizados (BERTOLDI, 2020). O letramento científico envolve usar o conhecimento para transformar a sociedade. Professores desempenham um papel crucial, permitindo que os alunos compreendam a relação entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente (SANTOS; ANGELO; SILVA, 2020).

A análise do desempenho estudantil no Enade (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes) entre 2015 e 2017 revelou que alunos de IC superaram estatisticamente aqueles que não fazem partes dos programas de iniciação científica. Mesmo em comparação com bolsistas de outras modalidades, os alunos de IC mantêm uma superioridade geral, exceto em biológicas e linguística, letras e artes, onde as diferenças positivas não são estatisticamente significativas (LOPES; NASCIMENTO, 2021).

1.3. Ciência Cidadã e a Educação a Distância

Nas últimas décadas, surgiram desafios relacionados à acessibilidade e sustentabilidade da ciência, impulsionando o desenvolvimento de novas estratégias para a continuidade dos estudos científicos (SCHAEFER *et al.*, 2021). A Ciência Cidadã, um modelo em ascensão, envolve a participação do público no processo científico, com cidadãos colaborando com pesquisadores profissionais. Ela se manifesta de formas contributiva, colaborativa e cocriada, com classificações distintas sobre o grau de envolvimento (ROSAS *et al.*, 2022). Sua popularidade aumentou devido aos avanços em tecnologia móvel e web, exigindo compreensão sobre o aprendizado dos cidadãos em projetos de Ciência Cidadã (ARISTEIDOU; HERODOTOU, 2020).

A Ciência Cidadã tem sido aplicada em áreas como conservação, adaptação climática, gestão marinha, agricultura sustentável e engajamento público, oferecendo soluções para questões agrícolas (MOURAD; HOSSEINI; AVERY, 2020). De acordo com Fraisl *et al.* (2020) esse modelo contribui para monitorar 5 indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e tem potencial de impactar 76 indicadores, cerca de 33% do total, com destaque para os ODS 15, 11, 3 e 6. A Ciência Cidadã permite monitorar vastas áreas a um custo inferior ao dos inquéritos convencionais, acelerando a detecção de organismos não nativos, como o *Aedes japonicus*, identificado na Espanha pela plataforma Mosquito Alert (ERITJA *et al.*, 2019).

Iniciativas de Ciência Cidadã enfrentam desafios significativos, como o esforço e os recursos necessários para engajar o público e o orçamento subestimado, especialmente no suporte à visualização e comunicação de dados entre cidadãos cientistas e pesquisadores (MACLEOD;

SCOTT, 2021). Segundo dados do Censo da Educação Superior de 2022 publicados pelo INEP (2023), no Brasil, 20,2% da população brasileira entre 18 e 24 anos está matriculada no ensino superior. Internacionalmente, 23% dos brasileiros de 25 a 34 anos têm formação superior, enquanto a Coreia do Sul lidera com 70% e a África do Sul tem 13%.

No contexto da Educação a Distância (EaD), o número de cursos de graduação passou de 10 em 2000 para 9.186 em 2022, com um crescimento de 189,1% nos últimos quatro anos (2018-2022). Entre 2014 e 2022, as vagas presenciais superavam as a distância até 2017. No entanto, de 2018 a 2022, as vagas presenciais caíram 11% e as EaD aumentaram 139,5%. Em 2022, 3 milhões ingressaram em EaD, enquanto 1,5 milhão escolheram o presencial. As matrículas em EaD estavam em 3.219 municípios, representando um aumento de 87% desde 2014 (INEP, 2023).

Dado o aumento de estudantes na graduação a distância, a EaD se torna um ambiente propício para a construção do conhecimento científico por meio da Ciência Cidadã, ampliando sua função como ferramenta de iniciação científica. Esse avanço é impulsionado pelo desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), que oferecem plataformas interativas e acessíveis, permitindo a implementação de estratégias de comunicação adaptadas às necessidades dos alunos, favorecendo o engajamento em projetos científicos.

2. Metodologia

Para identificar pesquisadores relacionados à Ciência Cidadã, foi realizada uma busca na Plataforma Lattes, considerando o termo "Ciência Cidadã" e doutorados concluídos. A busca retornou 541 currículos, dos quais 481 foram analisados após exclusão de currículos sem informações sobre a Grande Área ou atualizados antes de 2022/2023 (Tabelas 1S – 4S, [link de acesso](#)). Além do interesse em Ciência Cidadã, outros critérios relevantes para o papel de orientador de estudantes EaD foram: a) Produção científica, b) Número de orientações de IC e c) Participação em redes de colaboração, evidenciando habilidades para orientações e trabalho em equipes.

Os dados extraídos foram coletados e tabulados quanto à: i) Produção científica (bibliográfica, técnica e artística); ii) Orientações concluídas (Pós-doutorado, doutorado, mestrado, especialização, graduação e iniciação científica); iii) Projetos, prêmios, participação e organização de eventos; e iv) Coautoria em publicações bibliográficas. Assim, foram categorizados em 8 grandes áreas CNPQ: (a) Ciências Biológicas (CB); b) Ciências Sociais e Aplicadas (CSA); c) Ciências Humanas (CH); d) Ciências Exatas e da Terra (CET); e) Ciências da Saúde (CS); f) Ciências Agrárias (CA); g) Engenharias (E) e; h) Linguística, Letras e Artes (LLA).

Com isso, foram gerados gráficos de: número de pesquisadores por grande área bem como por gênero (homem e mulher) expressos através de barras; número de pesquisadores por área também em barras; distribuição dos pesquisadores nas regiões do Brasil a partir dos dados de localização (latitude e longitude); uma análise de componente principal multivariada (PCA)

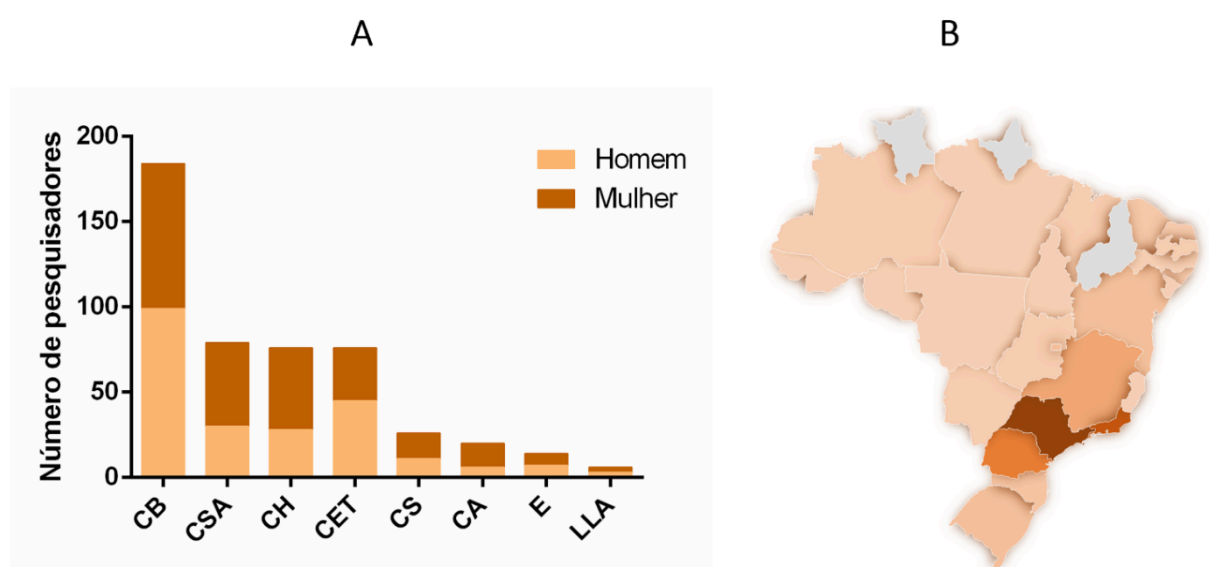
considerado as variáveis de produção científica (bibliográfica, técnica e artística), orientações (pós-doutorado, mestrado, especialização, graduação e iniciação científica), projetos, prêmios e, organização e participação em eventos; por fim um grafo da rede de colaborações entre esses pesquisadores.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análise dos dados extraídos da Plataforma Lattes

A partir dos 481 pesquisadores doutores, a Figura 1A apresenta um gráfico de barras com a distribuição dos pesquisadores pelas oito grandes áreas do conhecimento: Ciências Biológicas (CB), Ciências Sociais e Aplicadas (CSA), Ciências Humanas (CH), Ciências Exatas e da Terra (CET), Ciências da Saúde (CS), Ciências Agrárias (CA), Engenharias (E) e Linguística, Letras e Artes (LLA). A Figura 1B mostra a distribuição por regiões do país, com predominância no Sudeste, especialmente em São Paulo e Rio de Janeiro. Dentre os 481 doutores, 287 informaram sua localização: a) CB - 104, b) CSA - 43, c) CH - 45, d) CET - 54, e) CS - 17, f) CA - 10, g) E - 9, h) LLA - 5.

Figura 1 – A) Distribuição dos 481 pesquisadores doutores do Brasil nas 8 grandes áreas do CNPQ: (a) CB; b) CSA; c) CH; d) CET; e) CS; f) CA; g) E e; h) LLA. Número de pesquisadores mulheres (escuro) e de homens (claro) em cada uma das áreas e; B) Distribuição dos 287 pesquisadores doutores nos estados do Brasil, variando de menor (mais claro) a maior ocorrência na região (mais escuro).



Fonte: Imagem dos autores.

Conforme a figura 1A, a grande área de Ciências Biológicas (CB) destaca-se com 38% (184) do total de doutores, numericamente predominante em comparação às demais áreas. Sobre as

áreas dos pesquisadores envolvidos Davis, Zhu, Finkler (2023) em uma revisão sobre artigos com projetos de Ciência Cidadã publicados, também observaram predominância de trabalhos na área de biológicas (65,8% do total de trabalhos). Esse fato também foi observado por Kullenberg, Kasperowski (2016).

As áreas de Ciências Sociais e Aplicadas (CSA), Ciências Humanas (CH) e Ciências Exatas e da Terra (CET) exibem proporções semelhantes, aproximadamente 16% (76-79) cada. Ciências da Saúde (CS) e Ciências Agrárias (CA) compreendem 5% (26) e 4% (20) do total, respectivamente, enquanto Engenharias (E) representam 3% (14). Cabe ressaltar que Linguística, Letras e Artes (LLA) registra apenas 1% (6) do número de pesquisadores.

De acordo com o censo de 2022 (INEP, 2023), Pedagogia liderou a oferta de vagas no Ensino Superior, com 790.877 em instituições privadas e 16.380 em públicas. Apesar disso, as Ciências Humanas têm baixa participação em projetos de Ciência Cidadã, indicando a necessidade de incentivos, especialmente no EaD. Nas IES privadas, prevalecem cursos de administração e gestão, enquanto nas públicas destacam-se os de formação docente. Presencialmente, Direito lidera nas privadas, seguido por saúde e engenharias, enquanto nas públicas, há ênfase na formação de professores, refletindo o protagonismo das IES públicas na capacitação docente.

A análise da distribuição de gênero (Figura 1B) revela maior presença masculina em Ciências Biológicas (CB) e Ciências Exatas e da Terra (CET), enquanto mulheres predominam em Ciências Sociais Aplicadas (CSA), Ciências Humanas (CH), Ciências da Saúde (CS) e Ciências Agrárias (CA). Engenharias (E) e Linguística, Letras e Artes (LLA) apresentam equilíbrio. Apesar de avanços, persistem disparidades, especialmente em CB, CA e Engenharias. Segundo o IBGE (2024) mostram mulheres sub-representadas em agricultura (15,8%) e saneamento (19,5%), enquanto lideram Educação (69,4%) e Saúde (70,0%). A presença feminina nos cursos CETM caiu de 23,2% (2012) para 22,0% (2022). Além disso, embora jovens mulheres ocupem 45,8% dos cargos gerenciais, esse número diminui com a idade, evidenciando etarismo.

De acordo com o estudo de Pessoa; Vaz; Botassio (2021) analisou dados de 2000 a 2017 e apontou uma redução na disparidade de gênero em cursos como Engenharia Civil e Pedagogia, com predominância masculina e feminina, respectivamente. Apesar da tendência de paridade, a igualdade total só deve ocorrer nas últimas décadas deste século, evidenciando um avanço lento. Em áreas com maioria feminina, as desigualdades persistem devido a estereótipos que dificultam a ascensão das mulheres. Na docência, homens dominam os cargos superiores, enquanto mulheres progredem por concursos e esforços próprios, reforçando privilégios masculinos (MONTEIRO; ALTMANN, 2021). Em Ciência Cidadã, algumas organizações buscam equilibrar liderança (PUY; ANGELAKI, 2019). A distribuição das bolsas de produtividade também reflete essa desigualdade, com maior participação feminina nos programas de menor produção acadêmica. A baixa presença feminina nos níveis mais altos pode perpetuar hierarquias de gênero (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Numa comparação do número de doutores em cada área nas respectivas Grandes Áreas. Em Ciências Biológicas (CB) foram identificadas 13 áreas; Ciências Sociais e Aplicadas (CSA) 10 áreas; Ciências Humanas (CH) 8 áreas; Ciências Exatas e da Terra (CET) 7 áreas; Ciências da Saúde (CS) 8 áreas; Ciências Agrárias (CA) 6 áreas; Engenharias (E) 6 áreas e; Linguística, Letras e Artes (LLA) apenas 2 áreas. O maior número de doutores encontra-se na área de Ecologia (CB) com 84 pesquisadores.

Nas Ciências Biológicas, foram identificadas 13 subáreas, representando 38% dos doutores pesquisadores. Em comparação, Ciências Sociais e Aplicadas possuem 10 subáreas, Ciências Humanas e Ciências Exatas e da Terra têm 8 e 7 subáreas, respectivamente, com cada área representando 16% dos doutores. Apesar de ter 8 subáreas, Ciências da Saúde é representada por apenas 5% dos doutores, indicando maior diversidade relativa. Ciências Agrárias e Engenharias possuem 6 subáreas, mas com 4% e 3% dos doutores, respectivamente. Linguística, Letras e Artes tem 2 subáreas e 1% dos pesquisadores. A área de Educação (CH) tem 39 doutores, abaixo de Zoologia (CB) com 41, as duas subáreas com mais pesquisadores ativos.

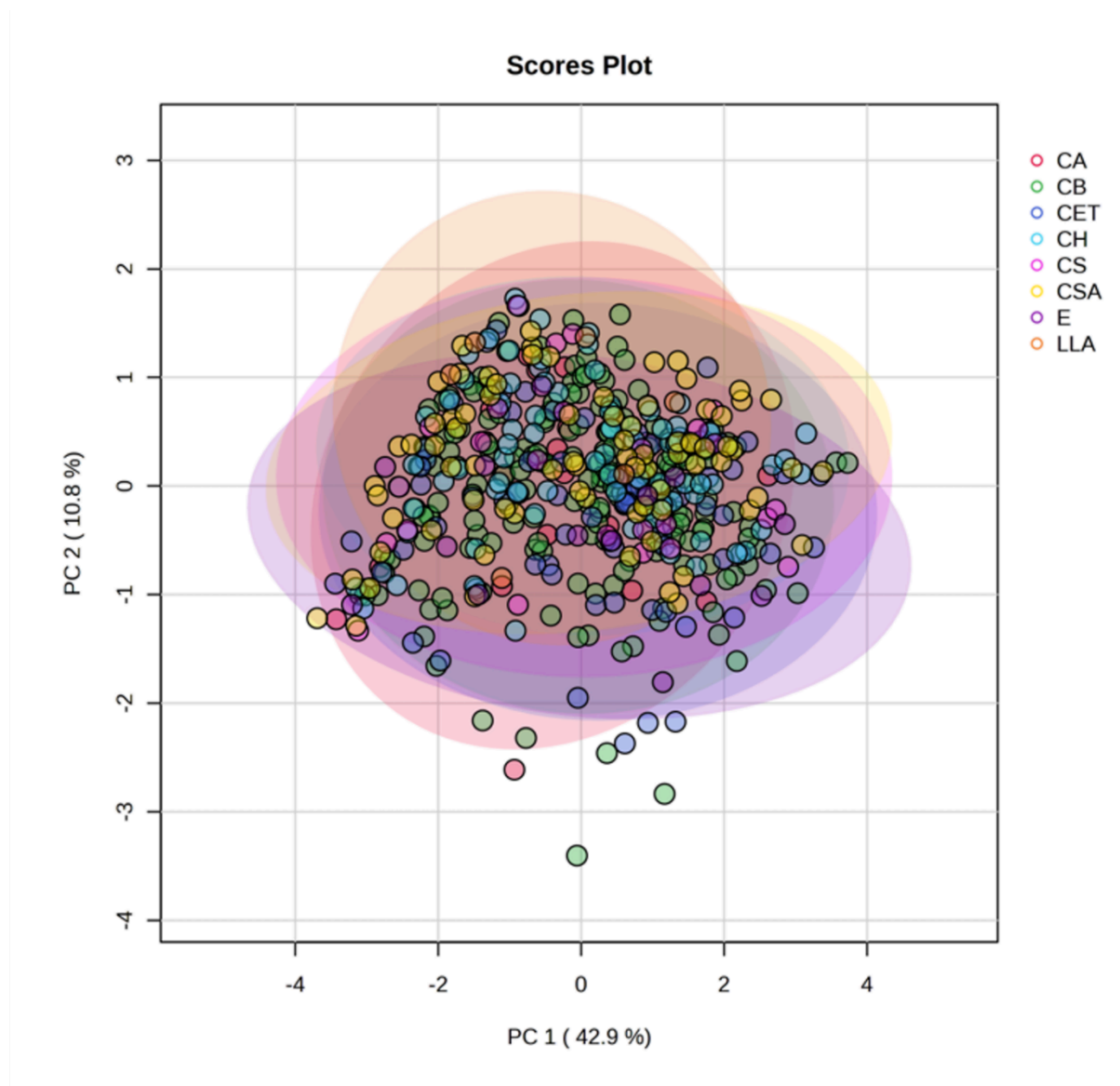
A fim de examinar o comportamento de diferentes grupos em relação aos critérios de produção científica (bibliográfica, técnica e artística), orientações (pós-doutorado, mestrado, especialização, graduação e iniciação científica), projetos, prêmios, e organização e participação em eventos, bem como a covariância entre eles, realizou-se uma análise de componente principal multivariada (ACP) (Figura 2). Os componentes principais agrupam elementos com variações semelhantes, facilitando a compreensão das interações entre variáveis. Dados com baixa variância estão mais próximos, enquanto amostras com alta variância se afastam. Cada ponto no gráfico representa um valor de um dos critérios do conjunto de dados original.

Nas oito áreas analisadas, a média de produção científica por doutor é de aproximadamente 170 ± 10 . No entanto, em orientações de Iniciação Científica (IC), as áreas de Linguística, Letras e Artes (LLA) e Ciências Exatas e da Terra (CET) se destacam, com 16-17 orientações por doutor. Ciências Biológicas (CB), Humanas (CH) e Sociais Aplicadas (CSA) apresentam 11-12 orientações, enquanto Ciências da Saúde (CS), Engenharias (E) e Ciências Agrárias (CA) têm médias mais baixas, de 7-8 orientações por doutor.

Esses resultados revelam variações significativas na atividade de orientação de Iniciação Científica (IC) entre as distintas áreas do conhecimento. Contudo, nota-se que os oito conjuntos de dados gerados se sobrepõem em uma determinada região, indicando uma covariância bastante similar entre eles. Isso sugere que, além da orientação de IC, outros fatores, como orientações em pós-doutorado, mestrado, especialização e graduação, bem como a participação em projetos, prêmios e eventos, desempenham um papel preponderante. Dessa forma, as oito áreas parecem compartilhar um mesmo universo no gráfico.

Figura 2 – Análise de componente principal multivariada (PCA) considerado as variáveis de produção científica (bibliográfica, técnica e artística), orientações (pós-doutorado, mestrado, especialização,

graduação e iniciação científica), projetos, prêmios e, organização e participação em eventos, nas 8 grandes áreas do CNPQ.



Fonte: Imagem dos autores.

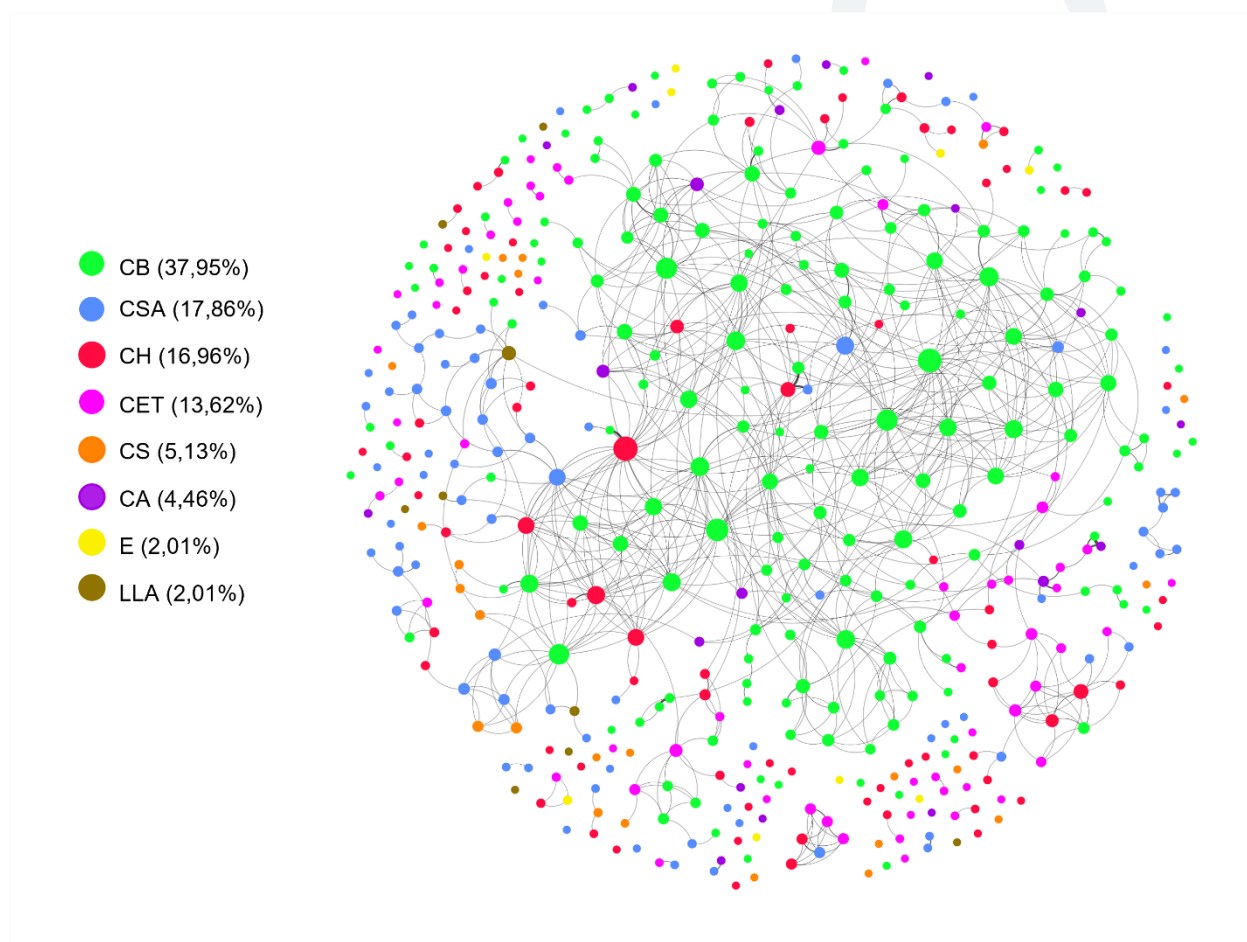
Com o intuito de analisar a dinâmica de colaboração entre os pesquisadores, foi elaborado um grafo de colaboração (Figura 3) no qual cada ponto representa um pesquisador de sua respectiva grande área, o tamanho do círculo é proporcional à quantidade de colaborações em termos de coautoria. As linhas são as conexões entre eles, sendo que a espessura delas é proporcional a quantidade de colaborações realizadas entre aqueles pesquisadores.

A área de Ciências Biológicas se destaca pela colaboração, com 37,95% dos nós, especialmente com Ciências Sociais e Aplicadas e Ciências Humanas. Outras áreas, como Ciências Sociais e Aplicadas (17,86%), Ciências Humanas (16,96%) e Ciências Exatas e da Terra (13,62%), também têm presença significativa. No entanto, algumas dessas áreas estão mais dispersas na periferia,

com nós isolados de Ciências da Saúde (5,13%), Ciências Agrárias (4,46%), Engenharias (2,01%) e Linguística, Letras e Artes (2,01%). A colaboração interna é fundamental para fortalecer redes de pesquisa.

As Ciências Biológicas se destacam como promissoras para projetos de ciência cidadã na Iniciação Científica em cursos de graduação a distância (EaD), devido ao grande número de pesquisadores doutores (184), à diversidade de subáreas (13) e à intensa colaboração, tanto interna quanto com áreas como Ciências Sociais e Aplicadas e Ciências Humanas. Além disso, áreas como Ciências Sociais, Ciências Humanas e Ciências Exatas e da Terra também apresentam grande potencial para o crescimento de projetos de ciência cidadã.

Figura 3 – Grafo de colaborações entre pesquisadores das 8 grandes áreas do CNPQ.



Fonte: Imagem dos autores.

Além da maior afinidade com a orientação de alunos, o engajamento na EaD é favorecido pela relevância econômica dos projetos de Ciência Cidadã. Como mencionado, o Ensino a Distância enfrenta restrições orçamentárias, mas Gardiner *et al.* (2012) afirmam que investimentos iniciais em Ciência Cidadã podem reduzir custos gerais. No entanto, a quantidade de projetos está vinculada ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos países. O Brasil e outros países em

desenvolvimento enfrentam a falta de recursos necessários para a implementação desses projetos (LODI; MARICATO; MATHIAS, 2023).

Sobre o escopo dos projetos, Lüsse *et al.* (2022) destacam que projetos de Ciência Cidadã com alto grau de envolvimento dos alunos são promissores para alcançar objetivos de aprendizagem. Aristeidou, Herodotou (2020) também apontam o crescimento de projetos online de Ciência Cidadã, com impacto positivo no entendimento científico dos participantes. No entanto, uma pesquisa de 2017 revelou que o principal motivo para a desistência de cursos EaD foi a dificuldade em conciliar estudo e trabalho (40,7%), seguido pela falta de organização do tempo (26,9%). Dessa forma, projetos adaptados à disponibilidade de tempo dos estudantes são essenciais.

3.2. Proposta para uma Rede colaborativa entre Pesquisadores e Estudantes da EaD

Os orientadores, ao se registrarem na plataforma, devem incluir suas informações profissionais, como nome completo, currículo, centro de pesquisa, localização e detalhes sobre a equipe de suporte. Também precisam fornecer informações iniciais sobre o projeto, como título, uma breve descrição, área de estudo (por exemplo, Ciências Biológicas, Ciências Sociais, Engenharias), hipótese a ser testada e as atividades a serem realizadas pelos estudantes. Além disso, devem especificar o perfil desejado para o estudante, como carga horária semanal, local de desenvolvimento (zona rural ou urbana), conhecimentos em ferramentas como internet e pacote Office, e habilidades como autoconfiança, iniciativa, trabalho em equipe e liderança.

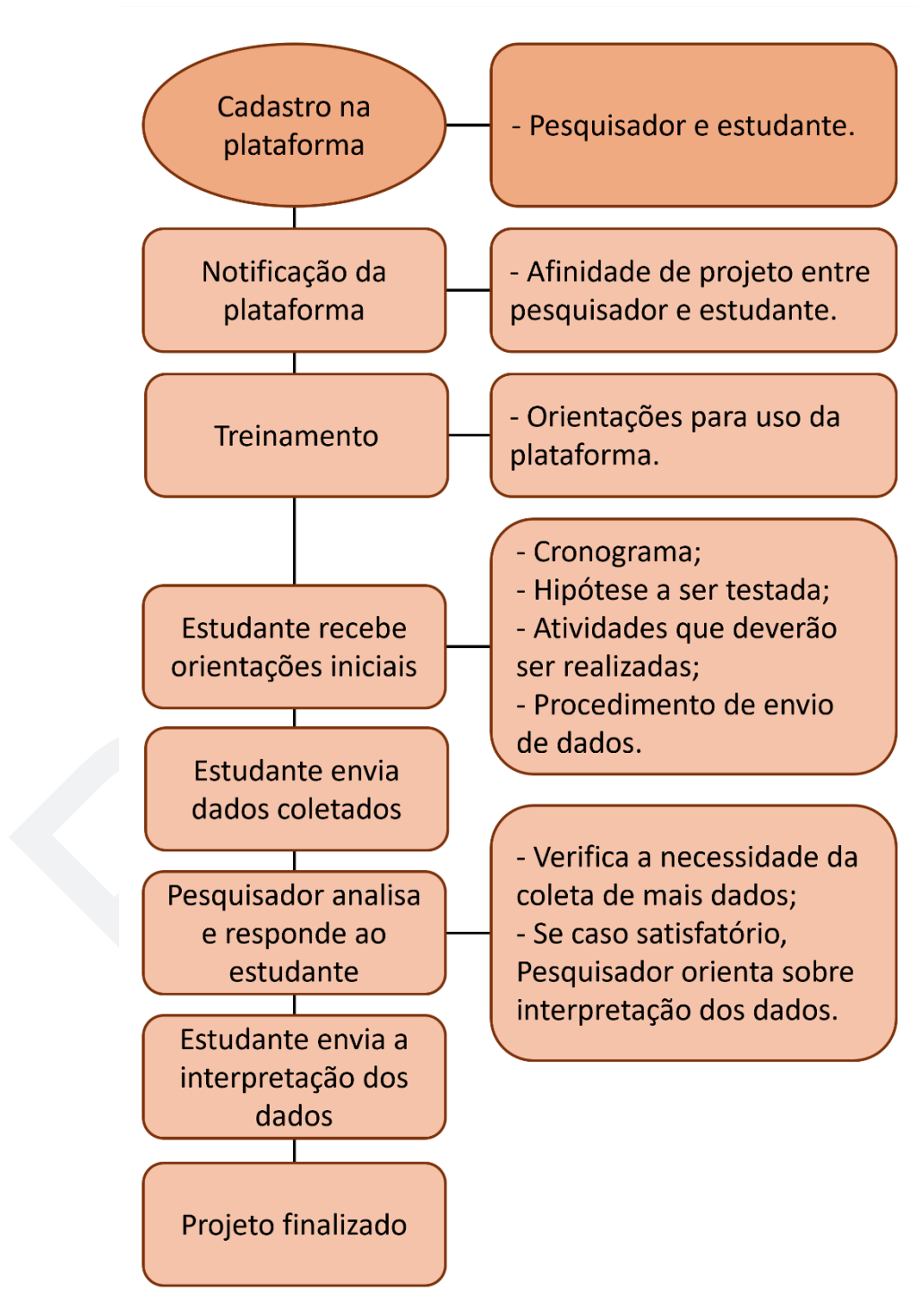
Os estudantes, por sua vez, carregam suas informações, incluindo nome completo, currículo, instituição, área de estudo e perfil, com detalhes sobre a carga horária semanal, local de desenvolvimento e habilidades. Todos os dados são armazenados em um banco de dados. A plataforma, então, realiza buscas para sugerir projetos que correspondam ao perfil do estudante. Se não houver projetos adequados, o sistema envia notificações sobre novos projetos. Caso um projeto tenha afinidade de interesses e objetivos, tanto o pesquisador quanto o estudante recebem notificações para iniciar o contato.

Na figura abaixo tem-se um esquema geral da sistematização desse processo, desde o cadastramento das informações à interpretação dos resultados. É essencial que ambos, orientadores e estudantes, recebam treinamento inicial sobre a plataforma e a metodologia de trabalho. O pesquisador também deve se comprometer a fornecer uma comunicação que favoreça o diálogo. Uma fase crucial é a análise dos resultados, que deve verificar se os dados correspondem às hipóteses da pesquisa. Caso os resultados não sejam satisfatórios, novas hipóteses podem ser propostas para experimentação.

A estrutura de gerenciamento de dados para projetos de Ciência Cidadã é descrita com base nos oito componentes do ciclo de vida de dados DataONE: (1) plano de gerenciamento de dados, (2)

coleta de dados, (3) qualidade dos dados, (4) dados documentação, (5) descoberta de dados, (6) integração de dados, (7) preservação de dados e (8) análise de dados (SHWE, 2020). Assim, fica evidente a importância de uma base de dados sólida para armazenamento principalmente dos dados coletados pelos estudantes.

Figura 4 – Esquema geral da sistematização do processo entre pesquisador e estudante durante o desenvolvimento do projeto.



Fonte: Imagem dos autores.

4. Conclusão

A análise dos dados da Plataforma Lattes revelou a distribuição geográfica e temática dos doutores no Brasil. Observou-se variação significativa de gênero entre as grandes áreas do conhecimento, com algumas predominando em mulheres e outras em homens. A concentração de doutores na região Sudeste, especialmente em São Paulo e Rio de Janeiro, reflete o foco da pesquisa nacional.

Técnicas estatísticas, como o gráfico de componente principal multivariada, evidenciaram similaridades na variância dos dados relacionados à produção científica e atividades de orientação. As Ciências Biológicas destacam-se como a área mais representada, abrangendo 38% dos doutores, com 13 subáreas e intensa colaboração, visualizada em grafos de interação.

A criação de uma rede colaborativa entre pesquisadores e estudantes de Educação a Distância busca integrar projetos e perfis, fortalecendo a Ciência Cidadã. A metodologia científica empregada – incluindo observação, formulação de hipóteses e análise de dados – reforça o rigor e a clareza do processo investigativo, contribuindo para a interpretação robusta dos resultados e para o avanço do conhecimento científico.

Biodados e contatos dos autores



COSTA, S. N. O. é doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf). Concluiu a graduação em Ciências Biológicas e mestrado em Biociências e Biotecnologia pela Uenf. Também possui graduação em Engenharia Química pela Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora. Seus interesses de pesquisa incluem iniciação científica no ensino a distância e bioquímica de plantas.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0419-2129>

E-mail: saranallia.oliveira@gmail.com

	<p>MAGALHÃES, L. P. é pos-doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal de São Carlos. Concluiu a graduação em Engenharia de Biosistemas pela USP e mestrado e doutorado em Engenharia de Sistemas Agrícolas também pela USP. Seus interesses de pesquisa incluem aplicação da linguagem de programação Python em sistemas agrícolas, redes neurais artificiais e ciência aberta.</p> <p>ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0014-0404 E-mail: leonardo.magalhaes@alumni.usp.br</p>
	<p>MENA CHALCO, J. P. é docente no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e do Bacharelado em C&T da Universidade Federal do ABC. É pesquisador associado da Rede Nacional de Ciência para a Educação (CpE). Concluiu a graduação em Engenharia de Sistemas pela Universidade Nacional de San Agustín e mestrado, doutorado e pós-doutorado em Ciência da Computação pela USP. Seus interesses de pesquisa incluem ciência da computação, ciência da informação, bibliometria, cientometria e descoberta de conhecimento sobre grandes volumes de dados acadêmicos.</p> <p>ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7509-5532 E-mail: jesus.mena@ufabc.edu.br</p>
	<p>SOUZA-MENEZES, J. é professor associado do Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade NUPEM da Universidade Federal do Rio de Janeiro Campus Macaé. Concluiu a graduação em Biomedicina pela UFRJ e doutorado e pós-doutorado em Fisiologia pela UFRJ. Foi Trainee in Physiology no Department of Physiology – The Johns Hopkins School of Medicine (USA). Seus interesses de pesquisa incluem o ensino de ciências fisiológicas, prevenção de DCNTs, saúde única, fisiologia renal e fisiologia comparada.</p> <p>ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3202-5742 E-mail: jacksonmenezes@gmail.com</p>

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Olavo Bohrer Amaral (UFRJ) por proporcionar momentos de debates enriquecedores durante o “No Budget Science Hack Week”, evento promovido pela Iniciativa Brasileira de Reprodutibilidade e apoiado pelo Instituto Serrapilheira. Expressam

também gratidão a Vinícius Salazar e Janaína Carla da Silva pela valiosa colaboração durante as discussões iniciais do projeto.

Referências Bibliográficas

ARISTEIDOU, M.; HERODOTOU, C. Online citizen science: A systematic review of effects on learning and scientific literacy. **Citizen Science: Theory and Practice**, v. 5, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5334/cstp.224> Acesso em: 04/04/2025.

ASSEMBLY, G. **Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.A/RES/70/1**. Nova York: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1> Acesso em: 04/04/2025.

BERTOLDI, A. Alfabetização Científica Versus Letramento Científico: A problem of denomination or a conceptual difference? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1–17, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250036> Acesso em: 04/04/2025.

BRANCO, L. S. A.; CONTE, E.; HABOWSKI, A. C. Evasão na educação a distância: pontos e contrapontos à problemática. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 25, n. 1, p. 132–154, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772020000100008> Acesso em: 04/04/2025.

DAVIS, L. S.; ZHU, L.; FINKLER, W. Citizen Science: Is It Good Science? **Sustainability (Switzerland)**, v. 15, n. 5, p. 1–13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15054577> Acesso em: 04/04/2025.

ERITJA, R. *et al.* First detection of *Aedes japonicus* in Spain: An unexpected finding triggered by citizen science. **Parasites and Vectors**, v. 12, n. 1, p. 1–9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3317-y>. Acesso em: 04/04/2025.

FRAISL, D. *et al.* Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals. **Sustainability Science**, v. 15, n. 6, p. 1735–1751, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00833-7> Acesso em: 04/04/2025.

GARDINER, M. M. *et al.* Lessons from lady beetles: Accuracy of monitoring data from US and UK citizen science programs. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 10, n. 9, p. 471–476, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/110185> Acesso em: 04/04/2025.

IBGE. **Estatísticas de Gênero: Indicadores sociais das mulheres no Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. v. 1. *E-book*. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102066_informativo.pdf - Acesso em: 04/04/2025.

INEP. **Censo da Educação Superior 2023**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2023. *E-book*.

Disponível

em:

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2023/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2023.pdf - Acesso em: 04/04/2025.

KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. What is citizen science? - A scientometric meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, p. 1–16, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152> Acesso em: 04/04/2025.

LODI, L.; MARICATO, G.; MATHIAS, P. Citizens, social media and science: Citizen Science as a tool for public engagement in cetacean research. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 61, p. 199–212, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v61i0.80466> - Acesso em: 04/04/2025.

LOPES, M. M. C.; NASCIMENTO, T. M. do. Programa de iniciação científica e formação de professores: percurso histórico e contributos. **Ensino em perspectivas**, n. 1c, p. 1–7, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/>. Acesso em: 04/04/2025.

LÜSSE, M. *et al.* Citizen science and its potential for science education. **International Journal of Science Education**, v. 44, n. 7, p. 1120–1142, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2067365>. Acesso em: 04/04/2025.

MACHADO, E. S.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Caracterização da Aprendizagem da Ciberultura na Educação a Distância. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. 1–17, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210013> - Acesso em: 04/04/2025.

MACLEOD, C. J.; SCOTT, K. Mechanisms for enhancing public engagement with citizen science results. **People and Nature**, v. 3, n. 1, p. 32–50, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pan3.10152> - Acesso em: 04/04/2025.

MATTAR, J. *et al.* Competências e funções dos tutores online em Educação a Distância. **Educação em Revista**, v. 36, p. 1–23, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698217439> Acesso em: 04/04/2025.

MENON, M. G. K. O que a ciência pode fazer pelo desenvolvimento sustentável? **Estudos Avançados**, v. 8, n. 20, p. 10–14, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40141994000100003> Acesso em: 04/04/2025.

MONTEIRO, M. K.; ALTMANN, H. Ascensão na carreira docente e diferenças de gênero. **Educar em Revista**, v. 37, n. e70432, p. 1–23, 2021. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.70432> Acesso em: 04/04/2025.

MOURAD, K. A.; HOSSEINI, S. H.; AVERY, H. The role of citizen science in sustainable agriculture. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 24, p. 1–15, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/su122410375> Acesso em: 04/04/2025.

OLIVEIRA, A. *et al.* Gênero e desigualdade na academia brasileira : uma análise a partir dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq. **Revista Ciências Sociais**, v. 27, p. 75–93, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/configuracoes.1197> Acesso em: 04/04/2025.

OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, A. M. S. Construção do Conhecimento na Modalidade de Educação a Distância: Descortinando as Potencialidades da EaD no Brasil. **EaD em Foco**, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1.799> Acesso em: 04/04/2025.

PESSOA, M. F.; VAZ, D. V.; BOTASSIO, D. C. Viés de gênero na escolha profissional no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 51, n. e08400, p. 1–22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/198053148400> Acesso em: 04/04/2025.

PUY, A.; ANGELAKI, M. **Report on strategic advice for enhancing the gender dimension of open science and innovation policy**. 1. ed. Praga: Institute of Sociology of the Czech Academy of Sciences., 2019. *E-book*. Disponível em: https://genderaction.eu/wp-content/uploads/2019/04/GENDERACTION_Report-5.1_D11_OSOL.pdf Acesso em: 04/04/2025.

ROSAS, L. G. *et al.* The Role of Citizen Science in Promoting Health Equity. **Annual Review of Public Health**, v. 43, p. 215–234, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102856> Acesso em: 04/04/2025.

SANTOS, L. D.; ANGELO, J. A. C.; SILVA, J. Q. S. Letramento científico na perspectiva biológica: Um estudo sobre práticas docentes e educação cidadã. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 474–496, 2020. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/341>. Acesso em: 04/04/2025.

SCHAEFER, T. *et al.* **Evaluation in citizen science: The art of tracing a moving target**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_25. Acesso em: 04/04/2025.

SHWE, K. M. Study on the Data Management of Citizen Science: From the Data Life Cycle Perspective. **Data and Information Management**, v. 4, n. 4, p. 279–296, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/dim-2020-0019>. Acesso em: 04/04/2025.

SILVA, F. C. C.; SILVEIRA, L. O ecossistema da Ciência Aberta. **Transinformacao**, v. 31, n. e190001, p. 1–13, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001>. Acesso em: 04/04/2025.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promoting critical and creative thinking in science teaching: Educational proposals and their contributions in Portuguese students. **Investigacoes em Ensino de Ciencias**, v. 26, n. 1, p. 70–84, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p70> Acesso em: 04/04/2025.

VASCONCELOS, C. R. D.; JESUS, A. L. P.; SANTOS, C. M. Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na educação a distância (EAD): um estudo sobre o moodle. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15545–15557, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-433> Acesso em: 04/04/2025.

COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: COSTA, S. N. O. A Ciência Cidadã como Estratégia para Iniciação Científica na Educação a Distância. **EaD em Foco**, v. 15, n. 1, e1723, 2476. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v15i1.2476>