

CIÊNCIA CIDADÃ E ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DE PROJETOS NAS PLATAFORMAS COLABORATIVAS

Maria Lara Simões Lozovoi¹

RESUMO

A Ciência Cidadã tem conquistado espaço como prática educativa que aproxima a sociedade da produção científica, estimulando participação, letramento científico e engajamento social. No contexto escolar, esses projetos podem fortalecer o ensino de Ciências, desenvolvendo habilidades investigativas e ampliando o interesse dos estudantes pela ciência. Este trabalho tem como objetivo analisar quais projetos relacionados à Física estão disponíveis em duas relevantes plataformas de Ciência Cidadã: *Zooniverse* e *Civis*, investigando suas temáticas e tipos de participação oferecidos aos usuários. Na *Zooniverse*, verificou-se uma seção exclusiva para projetos de Física; na *Civis*, além da área específica, existem projetos de outras temáticas que se relacionam à Física. Os resultados mostram que, embora existam iniciativas envolvendo Física, a maioria dos projetos está centrada em Astronomia, destacando atividades de classificação de imagens, busca por cometas, análise de estrelas variáveis e identificação de padrões no universo. Conclui-se que a Física ainda é pouco explorada em projetos de Ciência Cidadã, o que revela um campo potencial para propostas inovadoras que ampliem essa área no contexto educacional.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência Cidadã; Astronomia; Física; Educação Científica.

INTRODUÇÃO

A participação da sociedade em processos de investigação científica tem crescido significativamente nas últimas décadas, impulsionada pelo avanço das tecnologias digitais e pela democratização do acesso à informação. Nesse contexto, os projetos de ciência cidadã se consolidaram como estratégias que permitem a colaboração direta de voluntários na coleta, classificação e análise de dados utilizados em pesquisas reais. Diferentemente dos modelos tradicionais de produção científica — restritos a laboratórios e especialistas — a ciência cidadã convida o público a assumir papel ativo no desenvolvimento de novos conhecimentos, contribuindo para descobertas científicas, divulgação da ciência e formação científica da população (Bonney *et al.*, 2014).

O cenário global evidencia uma expansão expressiva dessas iniciativas. Plataformas amplamente reconhecidas, como *Zooniverse*² e *Civis*³, reúnem milhares de pessoas em atividades científicas colaborativas, mediadas por interfaces acessíveis, uso de *big data*, imagens e experimentos remotos. Projetos desse tipo se consolidam com finalidades variadas:

¹ Unesp - Câmpus Bauru

² Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/boomer3/supernova-host-herding>

³ Disponível em: <https://civis.ibict.br/pt-br/>

monitoramento ambiental, observação de espécies da fauna e flora, análise de imagens satelitais, classificação de objetos astronômicos, acompanhamento de fenômenos naturais, entre outras temáticas. Assim, a ciência cidadã tem contribuído tanto para a produção científica quanto para a alfabetização científica da sociedade.

No campo educacional, tais iniciativas têm sido apontadas como instrumentos pedagógicos potentes. Ao participar de um projeto científico real, estudantes e professores vivenciam práticas investigativas, aproximam-se do método científico e desenvolvem habilidades como análise crítica, interpretação de dados, tomada de decisão e resolução de problemas. Pesquisas recentes demonstram que envolver alunos em atividades de pesquisa autêntica aumenta o interesse pelos conteúdos de Ciências e reduz a distância entre teoria e prática (Silva; Malafaia, 2020). Dessa forma, a ciência cidadã favorece o protagonismo dos estudantes e ressignifica o aprendizado escolar.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar, descrever e analisar projetos de ciência cidadã voltados à área da Física disponíveis nas plataformas *Zooniverse* e *Civis*. Mais especificamente, busca-se: (i) mapear os projetos relacionados à Física presentes em ambas as plataformas; (ii) categorizar seus objetivos, forma de participação e abrangência; (iii) identificar se são iniciativas nacionais ou internacionais; e (iv) discutir o potencial educativo dessas ações, especialmente no contexto do ensino de Física.

A questão central que orienta este trabalho é: **quais são as características dos projetos de ciência cidadã relacionados à Física presentes nas plataformas *Zooniverse* e *Civis*, e qual o potencial dessas iniciativas para a educação científica?**

A relevância do estudo está no reconhecimento de que a ciência cidadã pode contribuir para a aprendizagem de Física ao permitir que estudantes observem fenômenos reais, manipulem dados científicos e compreendam a construção do conhecimento de forma participativa. Além disso, ao mapear os projetos existentes, torna-se possível identificar lacunas, potencialidades e oportunidades para criação de novas iniciativas pedagógicas que aproximem a sala de aula da prática científica. A análise também contribui para a divulgação científica, pois aponta caminhos para que professores, escolas e instituições possam integrar projetos reais ao processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, ao investigar como a Física se insere dentro do universo da ciência cidadã, este trabalho pretende dar visibilidade a iniciativas de impacto, estimular práticas educacionais inovadoras e reforçar o papel da participação pública na construção do conhecimento científico.

ASPECTOS TEÓRICOS

A ciência cidadã pode ser compreendida como a participação ativa do público no processo científico, colaborando na coleta, análise ou interpretação de dados reais utilizados em pesquisas acadêmicas. Segundo Bonney *et al.* (2014), esse modelo emergiu como uma estratégia para ampliar o alcance da produção científica, tornando o cidadão um agente colaborador da pesquisa e não apenas receptor de seus resultados. Em geral, tais projetos envolvem plataformas digitais, aplicativos, observações sistemáticas ou experimentos educativos, possibilitando que pessoas sem formação especializada contribuam com conhecimento válido, desde que direcionadas por protocolos científicos claros e/ou formação para realizar os passos da pesquisa científica. Dessa forma, a ciência cidadã rompe com a visão tradicional de ciência restrita a laboratórios e especialistas, aproximando sociedade e Ciência.

Nos últimos anos, a ciência cidadã tem se destacado também como ferramenta pedagógica no contexto educacional. Para Silva e Malafaia (2020), o envolvimento de estudantes em projetos reais de pesquisa amplia o protagonismo discente, estimula o pensamento investigativo e torna o ensino de Ciências mais significativo. Quando os alunos atuam como coletadores de dados ou analistas de resultados, deixam de ser consumidores de conteúdos e passam a participar do processo de construção do conhecimento. Tal movimento dialoga com perspectivas sociointeracionistas e *inquiry-based learning*, nas quais a aprendizagem ocorre por meio da investigação, colaboração e resolução de problemas reais (Zompero; Laburú, 2011). Portanto, projetos de ciência cidadã contribuem para o desenvolvimento de habilidades científicas, alfabetização científica e compreensão pública da ciência.

No contexto específico da Física, a aplicação da ciência cidadã tem ganhado maior visibilidade sobretudo na área da Astronomia. Plataformas como o *Zooniverse* oferecem dezenas de projetos nos quais voluntários classificam galáxias, identificam estrelas variáveis, detectam meteoros, marcam explosões solares e analisam imagens astronômicas. De acordo com Masters *et al.* (2016), a grande quantidade de dados gerados por telescópios — especialmente satélites como *Hubble*, *TESS*⁴ e observatórios de rádio — exige processamento massivo, tornando o público um aliado essencial da pesquisa astronômica. Assim, voluntários

⁴*TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite)*: Satélite da NASA lançado em 2018 para detectar exoplanetas (planetas fora do Sistema Solar) por meio do método de trânsito.

colaboram com a análise de *big data*, realizando tarefas que, por visão humana e atenção ao detalhe, ainda superam muitas ferramentas automatizadas.

Contudo, a predominância da Astronomia evidencia um desafio recorrente: a Física é ampla, mas apenas parte dela está representada nos projetos de ciência cidadã. Áreas como eletromagnetismo, mecânica, termodinâmica, ondulatória ou física moderna raramente aparecem em iniciativas desse tipo. Shirk *et al.* (2012) apontam que disciplinas experimentais e com alta complexidade técnica apresentam mais barreiras para participação pública, seja pela necessidade de equipamentos específicos, seja pela difícil simplificação de conceitos. Assim, embora a Física seja parte essencial da ciência cidadã, sua presença ainda se concentra em subáreas com maior possibilidade de coleta visual ou registro remoto, reforçando um recorte temático.

Outro desafio envolve a forma como a Física é mediada pelos participantes. Se, por um lado, projetos astronômicos permitem participação acessível — como identificar manchas solares ou marcar meteoros em vídeos — por outro, os fundamentos físicos que sustentam essas investigações nem sempre são explicitados. Dessa forma, existe o risco de participação sem aprendizagem conceitual. Carvalho (2018) argumenta que o potencial educativo da ciência cidadã só se concretiza quando experiências participativas são acompanhadas de reflexão teórica, discussão e mediação pedagógica. Sem essa etapa, o participante contribui para a ciência, mas não necessariamente aprende ciência.

No cenário educacional brasileiro, essa lacuna torna-se especialmente relevante. Apesar do potencial motivador da Astronomia — tradicionalmente vista como porta de entrada para a Física — muitos conteúdos permanecem ausentes das iniciativas cidadãs, comprometendo a possibilidade de integrar conteúdos curriculares mais amplos. Como apontam Ferreira e Laburú (2021), a Física já apresenta desafios de compreensão entre alunos do ensino básico, e a ausência de experiências concretas amplia a distância entre teoria e prática. Logo, a ciência cidadã poderia preencher essa lacuna, mas ainda não o faz de maneira plena.

METODOLOGIA

O objetivo central deste trabalho consiste em compreender o perfil e as áreas temáticas de projetos vinculados à Física, bem como identificar tendências e limitações no uso da ciência cidadã nessa área.

A coleta de dados foi realizada de forma sistemática nas plataformas digitais *Zooniverse* e *Civis*. A escolha desses ambientes se justifica por tratarem-se das duas principais plataformas de ciência cidadã utilizadas no contexto educacional internacional e brasileiro, respectivamente, além de serem amplamente acessadas por professores, estudantes e pesquisadores.

Na plataforma *Zooniverse*, que já organiza seus projetos por áreas de conhecimento, realizou-se um recorte específico na categoria *Physics*, onde foram identificadas apenas iniciativas oficialmente classificadas como pertencentes à área da Física. Essa separação prévia facilita a busca e caracteriza um filtro institucional da própria plataforma, garantindo que os projetos selecionados estejam diretamente vinculados aos conteúdos da área.

Por outro lado, a plataforma *Civis* apresenta uma organização mais ampla, distribuída por diferentes temáticas científicas. Embora exista uma categoria denominada “Física”, observou-se que diversos projetos fora dessa classificação também apresentam forte relação com temas físicos — especialmente os de Astronomia, energia, investigação de partículas e fenômenos naturais. Assim, foram considerados tanto os projetos inseridos diretamente na categoria Física quanto aqueles de outras áreas cujo objeto de estudo se enquadra nos conteúdos da disciplina. Esse processo está alinhado com o entendimento de Prodanov e Freitas (2013), que defendem que em pesquisas documentais, a seleção criteriosa do corpus deve considerar não apenas a identificação explícita dos termos, mas também a relação entre o tema e o campo científico analisado.

A busca nas plataformas resultou em um conjunto de projetos nacionais e internacionais, os quais constituíram o corpus da pesquisa.

Após a identificação dos projetos, todas as informações relevantes disponíveis nas plataformas foram registradas e organizadas em uma planilha. Essa etapa configurou a tabulação do material, permitindo tanto a sistematização quanto a comparação entre os projetos catalogados. Segundo Minayo (2016), a organização dos dados é etapa essencial para construção de significados, pois permite ao pesquisador visualizar padrões, regularidades e lacunas.

A análise adotou abordagem descritiva e interpretativa, com inspiração na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), uma metodologia amplamente utilizada em pesquisas qualitativas para categorização e interpretação de dados documentais. Seguindo o referencial, o processo de análise ocorreu em três momentos:

1. **Pré-análise:** leitura inicial dos projetos e observação geral das características de cada iniciativa;
2. **Exploração do material:** comparação entre objetivos, abordagem científica, tipo de participação cidadã e áreas da Física contempladas;
3. **Tratamento e interpretação:** identificação de tendências, lacunas temáticas e potencialidades educacionais dos projetos.

Esse procedimento permitiu interpretar os resultados para além da descrição superficial, observando aspectos implícitos, como a predominância de determinadas áreas da Física, padrões de engajamento e a relevância científica das contribuições.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total, foram catalogados 25 projetos, sendo 17 projetos internacionais dentro do *Zooniverse*, com foco predominante em Astrofísica, Cosmologia, Física de Partículas e Ondas Gravitacionais. No Brasil, na plataforma *Civis* foram encontrados cinco projetos ativos brasileiros e dois em âmbito internacional, principalmente voltados à Astronomia Observacional e Física Atmosférica, como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Quantidade de projetos de ciência cidadã em Física por plataforma e alcance

Plataforma	Total de projetos cadastrados	Impacto	
		Internacional	Nacional
<i>Zooniverse</i>	19	19	0
<i>Civis</i>	8	3	5

Fonte: autoria própria

Os projetos levantados no *Zooniverse* demonstram uma forte presença da ciência cidadã no campo da Física moderna, sobretudo devido ao grande volume de dados gerados por satélites, telescópios e detectores. Nessas iniciativas, cidadãos atuam classificando imagens, analisando espectros, identificando eventos e até cedendo poder de processamento computacional. A seguir, na Tabela 2, serão apresentados os projetos cadastrados na plataforma *Zooniverse*, bem como a área da Física, o principal objetivo de cada um e o tipo de dado analisado:

Tabela 2 – Projetos cadastrados na plataforma Zooniverse

Projeto	Área da Física	Objetivo principal	Tipo de dado
<i>Aurora Zoo</i> ⁵	Física espacial	Identificar e catalogar padrões e tipos de auroras para compreender processos magnéticos e atmosféricos	Classificação de imagens e vídeos, indicando formas, intensidades e movimentos
<i>AtmosEleC</i> ⁶	Física atmosférica	Digitalizar registros históricos de eletricidade atmosférica para produzir séries temporais confiáveis de dados climáticos	Transcrição de documentos manuscritos e validação de registros históricos
<i>Burst Chaser</i> ⁷	Física solar	Estudar explosões solares e surtos energéticos rápidos a partir de curvas de luz	Marcação de pulsos e padrões em séries temporais (<i>light-curves</i>)
<i>Cosmic Collisions</i> ⁸	Astrofísica galáctica	Investigar fusões e interações entre galáxias	Classificação morfológica de galáxias e identificação de sinais de interação
<i>Einstein@Home</i> ⁹	Ondas gravitacionais	Encontrar novos pulsares utilizando computação distribuída	Doação de processamento e validação visual de candidatos detectados
<i>Enigmatic Near Earth Visitors</i> ¹⁰	Astronomia de NEOs ¹¹	Mapear e identificar objetos próximos da Terra para análise orbital e risco de impacto	Triagem e classificação de imagens para confirmar detecção real de asteroides
<i>Exoasteroids</i> ¹²	Sistemas planetários	Detectar asteroides e corpos menores em torno de estrelas	Análise visual de variações em fotometria e identificação de eventos transitórios
<i>Galaxy Zoo</i> ¹³	Astrofísica e Cosmologia	Classificar galáxias para estudos de evolução e formação do Universo	Classificação morfológica em imagens profundas (espirais, elípticas, barras etc.)
<i>Gravity Spy</i> ¹⁴	Ondas gravitacionais	Identificar e catalogar "glitches" em detectores do	Classificação de espectrogramas e categorias de

⁵ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/dwhiter/aurora-zoo>⁶ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/hripi-19/atmoselec-atmospheric-electricity-for-climate>⁷ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/amylien/burst-chaser>⁸ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/gregtroiani/cosmic-collisions>⁹ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/rsengar/einstein-at-home-pulsar-seekers>¹⁰ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/projectenigma/enigmatic-near-earth-visitors>¹¹ NEO (Near-Earth Objects): objetos próximos da Terra, como asteroides ou cometas cuja órbita se aproxima da Terra.¹² Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/exoasteroids/exoasteroids>¹³ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo>¹⁴ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/zooniverse/gravity-spy>

		<i>LIGO</i> ¹⁵ para melhorar a detecção de ondas gravitacionais	ruído do detector
<i>Name That Neutrino!</i> ¹⁶	Partículas	Ajudar a treinar algoritmos de identificação de eventos de neutrinos	Classificação de vídeos e imagens, identificando topologias (<i>tracks</i> , <i>cascades</i>)
<i>New Particle Search at CERN</i> ¹⁷	Física de altas energias	Procurar pistas de partículas raras e eventos exóticos em colisões do <i>LHC</i> ¹⁸	Identificação de vértices deslocados, traços e assinaturas incomuns em eventos
<i>Planet Hunters TESS</i> ¹⁹	Exoplanetas	Encontrar exoplanetas por variação de brilho nas estrelas (trânsitos)	Marcação de quedas de luminosidade em curvas de luz
<i>Radio Galaxy Zoo: EMU</i> ²⁰	Radioastronomia	Associar fontes de rádio às galáxias responsáveis pela emissão	Comparação de imagens rádio e ópticas, indicando correspondência correta
<i>Radio Meteor</i> ²¹	Radioastronomia	Estudar meteoros detectados por reflexão de ondas de rádio	Identificação de sinais eletromagnéticos associados a meteoros em espectrogramas
<i>Redshift Wrangles</i> ²²	Cosmologia	Medir <i>redshifts</i> de galáxias confirmando ou corrigindo ajustes automáticos	Verificação de espectros e marcação de linhas espectrais
<i>Stellar Stream Identification</i> ²³	Astrofísica estelar	Localizar correntes estelares na Via Láctea para estudar matéria escura e evolução galáctica	Identificação de alinhamentos e estruturas lineares em mapas estelares
<i>Sunspot Detectives</i> ²⁴	Astrofísica estelar	Recuperar séries históricas de atividade solar	Contagem e classificação de manchas em desenhos históricos digitalizados
<i>Supernova Host Herding</i> ²⁵	Física solar	Associar supernovas às galáxias hospedeiras	Classificação de imagens e identificação da galáxia correspondente ao evento

¹⁵ *LIGO* (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory): observatório norte-americano que detecta ondas gravitacionais — deformações no espaço-tempo previstas por Einstein.

¹⁶ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/icecubeobservatory/name-that-neutrino>

¹⁷ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/reinforce/new-particle-search-at-cern>

¹⁸ *LHC* (Large Hadron Collider): grande Colisor de Hádrons, acelerador de partículas do CERN usado para estudar a estrutura fundamental da matéria.

¹⁹ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/nora-dot-eisner/planet-hunters-tesse>

²⁰ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/hongming-tang/radio-galaxy-zoo-emu>

²¹ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/zooniverse/radio-meteor-zoo>

²² Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/jeyhansk/redshift-wrangler>

²³ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/nathanielstarkman/stellar-stream-identification>

²⁴ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/teolixx/sunspot-detectives>

²⁵ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/boomer3/supernova-host-herding>

<i>SuperWASP Variable Stars</i> ²⁶	Astrofísica estelar	Mapear e classificar estrelas variáveis	Avaliação de curvas de luz, marcação de periodicidade e padrões de variação
---	---------------------	---	---

Fonte: autoria própria

A Tabela foi constituída a partir das descrições dos próprios projetos nas plataformas. Em suma, os dados mostram que a ciência cidadã tornou-se uma ferramenta crucial para lidar com o volume de dados gerado por grandes experimentos. Propostas como *Galaxy Zoo*, *Gravity Spy*, *Planet Hunters TESS* e *Einstein@Home* contribuem diretamente para a produção de novos conhecimentos científicos, tendo já gerado artigos em revistas internacionais e descobertas inéditas, como novos exoplanetas e novas galáxias.

A participação ocorre majoritariamente por meio da análise de imagens e curvas de luz, evidenciando o papel do "olhar humano" como instrumento científico, especialmente em tarefas que ainda desafiam algoritmos de inteligência artificial. No caso de *Einstein@Home*, o voluntário atua como parte do aparato experimental, cedendo capacidade de processamento, o que revela um avanço tecnológico e social da Física contemporânea.

Aurora Zoo dedica-se à classificação de auroras observadas por satélites. Os participantes analisam imagens e registram formas, cores e movimentos, permitindo estudar as interações entre o vento solar e o campo magnético da Terra. A coleta de dados ocorre por meio da marcação visual das imagens. O projeto envolve cidadãos e a comunidade científica, inserindo-se na física espacial e no eletromagnetismo.

O projeto *AtmosEleC* é voltado ao estudo de fenômenos de eletricidade atmosférica, como descargas elétricas e variações no campo elétrico da atmosfera. Os participantes utilizam sensores próprios ou analisam bancos de dados meteorológicos, identificando alterações associadas a tempestades. A coleta de dados pode ocorrer tanto de forma instrumental quanto por análise remota. O projeto envolve escolas, cidadãos e cientistas, atuando na interface entre física da atmosfera e eletromagnetismo.

Burst Chaser trabalha na identificação de explosões rápidas no céu, como rajadas de raios gama e outros eventos transientes. Os participantes analisam gráficos e alertas obtidos de telescópios espaciais, confirmando ou descartando possíveis eventos astrofísicos. A coleta de dados é baseada em detecção visual de padrões em séries temporais. O projeto envolve a comunidade geral e cientistas da área, inserindo-se na astrofísica de altas energias.

Já o *Cosmic Collisions* dedica-se ao estudo de colisões entre galáxias e outros objetos massivos no universo. Os voluntários classificam imagens de galáxias e identificam sinais de

²⁶ Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/ajnorton/superwasp-variable-stars>

fusão ou deformações estruturais, que indicam processos de interação gravitacional. Os dados são coletados a partir de análise visual de imagens obtidas por levantamentos astronômicos. Participam cidadãos, estudantes e profissionais da astronomia, auxiliando pesquisas sobre gravidade, evolução galáctica e matéria escura, no campo da astrofísica extragaláctica.

Einstein@Home: Pulsar Seekers combina ciência cidadã e computação distribuída para localizar novos pulsares em dados de rádio e ondas gravitacionais. Os participantes instalam um programa que utiliza o processamento ocioso do computador para analisar grandes bases de dados. A coleta de dados se dá por processamento automatizado colaborativo, envolvendo milhares de voluntários ao redor do mundo. O projeto pertence à área de relatividade, ondas gravitacionais e astrofísica de objetos compactos.

O *Enigmatic Near Earth Visitors* investiga objetos próximos da Terra, como asteroides e cometas, com trajetórias ou comportamentos incomuns. Os participantes analisam sequências de imagens do céu e marcam pontos luminosos em movimento, permitindo refinar órbitas e confirmar novas detecções. A coleta de dados é realizada por observação direta e comparação de imagens. O projeto reúne cidadãos comuns, astrônomos amadores e pesquisadores, contribuindo para estudos em física orbital e mecânica celeste.

ExoAsteroids é um projeto voltado à busca por asteroides fora do Sistema Solar, por meio da análise de curvas de luz. Os participantes observam oscilações periódicas no brilho de estrelas registradas por telescópios espaciais, identificando possíveis trânsitos de pequenos corpos. A coleta de dados é feita por inspeção visual e marcação gráfica. Envolvendo voluntários e pesquisadores, o projeto se insere na astrofísica estelar e na detecção indireta de exocorpos celestes por fotometria.

Já o *Galaxy Zoo* é um dos maiores e mais antigos projetos de ciência cidadã em astronomia, voltado à classificação morfológica de galáxias. Os voluntários observam imagens obtidas por levantamentos astronômicos e identificam tipos estruturais, como espirais, elípticas e galáxias com barras. A coleta de dados é visual e gera grandes bancos de classificação. Participam pessoas sem formação prévia, estudantes e cientistas, no campo da astrofísica extragaláctica.

Gravity Spy auxilia a pesquisa de ondas gravitacionais ao classificar ruídos instrumentais que interferem nos detectores do projeto *LIGO*. Os participantes analisam gráficos de espectrogramas e classificam padrões de interferência. A coleta de dados é feita por avaliação visual e aprendizado de máquina. O projeto envolve voluntários e pesquisadores, atuando na área de relatividade e instrumentação científica.

O *Name that Neutrino!* é focado na identificação de eventos registrados em detectores subterrâneos de neutrinos. Os participantes observam imagens e gráficos gerados pelas interações raras dessas partículas e classificam os padrões resultantes. A coleta de dados é realizada por análise visual, complementando o trabalho de filtragem automatizada dos detectores. O projeto é desenvolvido na área de física de partículas e astropartículas.

New Particle Search at CERN convida o público a analisar dados reais do Grande Colisor de Hádrons (LHC) para procurar possíveis novas partículas. Os voluntários observam gráficos de colisões e identificam assinaturas incomuns que possam indicar fenômenos além do Modelo Padrão. A coleta de dados é baseada em inspeção visual e comparação de eventos. Participam cidadãos de diversas formações e pesquisadores, no campo da física de partículas e altas energias.

O *Planet Hunters TESS* busca exoplanetas por meio da análise de curvas de luz produzidas pela missão espacial *TESS*. Os voluntários procuram quedas periódicas de brilho que indiquem trânsitos planetários. A coleta de dados é realizada por classificação visual de séries temporais. Participam cidadãos, professores e pesquisadores, contribuindo para a astrofísica e para a detecção de exoplanetas.

Já o *Radio Galaxy Zoo: EMU* investiga galáxias que emitem intensas ondas de rádio. Os participantes analisam simultaneamente imagens de rádio e ópticas, identificando fontes e relacionando-as a galáxias específicas. A coleta de dados é baseada em classificações visuais que complementam o processamento automático dos telescópios. O projeto envolve cientistas cidadãos e pesquisadores profissionais, contribuindo para estudos de radioastronomia e astrofísica extragaláctica.

O *Radio Meteor* baseia-se no monitoramento de meteoros utilizando radiofrequência. Os participantes analisam sinais captados por receptores que detectam ondas refletidas pelos rastros luminosos dos meteoros na atmosfera. A coleta de dados ocorre por registro e interpretação das anomalias nos sinais. O projeto envolve radioamadores, estudantes e pesquisadores, contribuindo para estudos de ondas eletromagnéticas e atmosfera superior.

Redshift Wrangles auxilia na medição de desvios para o vermelho de galáxias, permitindo estimar sua distância e velocidade de afastamento. Os voluntários comparam espectros e ajustam linhas espectrais para localizar o valor de redshift. A coleta de dados ocorre por análise visual de espectros já processados. Participam cidadãos, estudantes e pesquisadores, contribuindo para estudos em cosmologia e expansão do universo.

O projeto *Stellar Stream Identification* busca localizar correntes estelares remanescentes de galáxias menores ou aglomerados estelares que estão sendo absorvidos pela

Via Láctea. Os voluntários observam mapas estelares e identificam alinhamentos e fluxos que indicam a presença dessas estruturas difusas. A coleta de dados é baseada na marcação visual, permitindo que padrões difíceis para algoritmos sejam destacados. Participam cidadãos em geral, interessados em astronomia e pesquisadores profissionais. O projeto está inserido na área de astrofísica galáctica, especialmente na dinâmica estelar e na ação gravitacional da Via Láctea.

Já o *Sunspot Detectives* investiga manchas solares registradas por observatórios solares ao redor do mundo. Os voluntários analisam imagens do Sol e marcam regiões escuras associadas à atividade magnética da estrela. A coleta de dados ocorre visualmente e contribui para séries temporais utilizadas no estudo dos ciclos solares. Participam cidadãos de diferentes níveis de formação, auxiliando pesquisas em física solar e magnetismo.

O *Supernova Host Herding* é um projeto de ciência cidadã voltado à identificação das galáxias que hospedaram supernovas detectadas por levantamentos astronômicos. Os participantes analisam imagens de grandes campos do céu e marcam estruturas galácticas próximas às coordenadas onde explosões já foram registradas, auxiliando na associação entre supernovas e suas galáxias anfitriãs. A coleta de dados ocorre por meio da classificação visual, contribuindo para estudos sobre evolução estelar e propriedades das galáxias. O projeto conta com a participação de cidadãos, estudantes e astrônomos amadores, integrando o público não especializado ao trabalho científico na área da astrofísica.

E o *SuperWASP Variable Stars* trabalha na identificação de estrelas variáveis observadas pelo telescópio *SuperWASP*. Os participantes analisam curvas de luz e classificam tipos de variação no brilho estelar. A coleta de dados é baseada na observação de séries temporais, contando com a colaboração de cidadãos e astrônomos. O projeto pertence à área de astrofísica estelar.

A seguir, na Tabela 3, serão apresentados os projetos de Ciência Cidadã encontrados na plataforma *Civis*:

Tabela 3 – Projetos cadastrados na plataforma *Civis*

Projeto	Área da Física	Objetivo principal	Tipo de dado
<i>AstroNasaBrasil (MCTI)</i> ²⁷	Astronomia educacional / observacional	Estimular a educação científica por meio de projetos observacionais com apoio da <i>NASA</i> ²⁸	Observação de fenômenos astronômicos e envio de registros e

²⁷ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/440>

²⁸ *NASA (National Aeronautics and Space Administration)*: Agência espacial dos Estados Unidos responsável pela pesquisa e exploração espacial

			relatórios
<i>BRAMON</i> ²⁹	Física de meteoros / atmosfera	Detectar e analisar meteoros e calcular órbitas de bólidos no Brasil	Triangulação, análise de vídeos de câmeras e identificação de eventos luminosos
<i>EXOSS</i> ³⁰	Meteoroides / física atmosférica	Monitorar meteoros e produzir catálogos de bólidos no hemisfério Sul	Registro de imagens, medição de trajetória e classificação de meteoros
<i>HagoCiencia</i> ³¹	Varia conforme campanha (<i>GPS</i> ³² , astronomia)	Promover projetos científicos escolares, como medições <i>GPS</i> e observações astronômicas	Coleta de dados em campo e preenchimento de protocolos padronizados
<i>PISCIS</i> ³³	Astrofísica observacional	Facilitar classificação de imagens astronômicas geradas por pesquisadores.	Classificação visual de objetos e estruturas astronômicas.
<i>Rubin Comet Catchers</i> ³⁴	Astronomia de pequenos corpos / cometas	Detectar cometas em imagens do telescópio <i>Rubin (LSST)</i> ³⁵	Identificação de comas e caudas em imagens profundas
<i>SONEAR</i> ³⁶	Astronomia observacional (NEOs)	Descobrir e monitorar objetos próximos da Terra usando telescópios automatizados	Análise de imagens e confirmação de candidatos reportados à <i>IAU</i>
<i>Variable Star Zoo</i> ³⁷	Astrofísica estelar	Classificar curvas de luz do levantamento <i>VVV</i> ³⁸ para mapear estrelas variáveis	Identificação de padrões de brilho e categorização de tipos de estrelas

Fonte: autoria própria

Os projetos brasileiros mostram um modelo diferente do encontrado em projetos internacionais: em vez de processar dados gigantescos produzidos por experimentos globais,

²⁹ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/92>

³⁰ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/77>

³¹ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/262>

³² *GPS (Global Positioning System)*: Sistema de Posicionamento Global, usado para localização geográfica via satélite

³³ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/294>

³⁴ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/456>

³⁵ *LSST (Legacy Survey of Space and Time)*: observatório astronômico localizado no Chile que realizará o maior levantamento óptico do céu já feito

³⁶ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/158>

³⁷ Disponível em: <https://civis.ibict.br/project/427>

³⁸ *VVV (Vista Variables in the Via Lactea Survey)*: projeto de mapeamento infravermelho da Via Láctea, realizado com o telescópio VISTA (ESO), que monitora estrelas variáveis e estruturas galácticas.

eles produzem seus próprios dados usando redes distribuídas de instrumentos. Ou seja, a ciência cidadã aqui não é apenas analítica, mas também observacional, fazendo do cidadão parte do processo de coleta.

Essas iniciativas contribuem para a pesquisa científica e, simultaneamente, para a educação científica, aproximando estudantes do método científico real.

Projetos como *BRAMON* e *EXOSS* possuem registro oficial de meteoros catalogados e são capazes de reconstruir trajetórias tridimensionais, contribuindo com bases de dados internacionais. Já o *SONEAR* ganhou destaque global por descobrir asteroides potencialmente próximos da Terra, sendo reconhecido por organismos internacionais como a União Astronômica Internacional.

AstroNasaBrasil (MCTI) incentiva a participação de brasileiros na observação e análise de dados astronômicos, utilizando telescópios remotos e bases de dados da *NASA*. Os participantes observam imagens, registram eventos astronômicos e produzem relatórios divulgados no repositório do projeto. A coleta de dados ocorre por análise observacional e documentação padronizada. Participam estudantes, professores e astrônomos amadores, no campo da astronomia observacional.

Já o *BRAMON – Rede Brasileira de Observação de Meteoros* constitui uma rede nacional dedicada ao registro de meteoros. Voluntários instalam câmeras que monitoram o céu continuamente, e os dados são enviados para análise e triangulação das trajetórias. A coleta é automatizada e validada por observadores. Participam cidadãos comuns, amadores, escolas e observatórios, contribuindo para a física da atmosfera, luminância e mecânica celeste.

EXOSS é um projeto brasileiro de monitoramento de meteoros que utiliza câmeras de vigilância e softwares de triangulação para estimar trajetórias e órbitas. Os participantes registram eventos luminosos e compartilham dados com a rede. A coleta é colaborativa, com validação científica. O projeto reúne cidadãos, escolas e observatórios, contribuindo para estudos sobre a física atmosférica e a dinâmica de pequenos corpos.

A *HagoCiencia* é uma rede ibero-americana de ciência cidadã que reúne projetos de diferentes áreas, incluindo astronomia e fenômenos físicos atmosféricos. Os participantes coletam e analisam dados em plataformas digitais, contribuindo com registros observacionais e classificações. A coleta é colaborativa, envolvendo escolas e cidadãos de diversos países. O projeto se relaciona com a física à medida que abrange iniciativas ligadas à observação do céu, radiação e fenômenos naturais.

O *PISCIS* é uma rede colaborativa de observação astronômica que coleta dados de objetos de céu profundo, como nebulosas e galáxias. Câmeras e telescópios capturam imagens, que são posteriormente analisadas por voluntários e pesquisadores. A coleta de dados é observacional e sistemática. Participam escolas, astrônomos amadores e profissionais, no campo da astrofísica observacional.

O projeto *SONEAR* é um observatório brasileiro voltado à detecção de asteroides e cometas próximos da Terra. Telescópios automáticos registram imagens do céu, que são analisadas por astrônomos e colaboradores para identificar movimentos de pequenos corpos. A coleta ocorre por captura fotográfica e comparação sequencial. O projeto envolve pesquisadores e amadores interessados em defesa planetária, atuando na física orbital.

Por fim, *Variable Star Zoo* dedica-se à classificação de estrelas variáveis por meio da análise de curvas de luz. Os voluntários identificam padrões de variação e fornecem dados para estudos sobre ciclos estelares e evolução das estrelas. A coleta de dados é visual e complementa o processamento automatizado. Participam cidadãos, estudantes e pesquisadores, na área de astrofísica estelar.

Os resultados apresentados indicam um cenário importante: embora os projetos de ciência cidadã se configurem como estratégias ricas de participação pública e construção coletiva do conhecimento, sua aplicação no contexto da Física ainda é restrita. A forte concentração no campo da Astronomia demonstra que o potencial dessa abordagem está longe de ser explorado em toda sua amplitude. Projetos voltados a movimentos, energia, ondas, eletricidade ou transformações físicas do cotidiano poderiam aproximar ciência e sociedade, além de abrir oportunidades para a aprendizagem ativa e investigação pelos estudantes. Assim, a análise evidencia não apenas o panorama atual, mas também um campo fértil para o desenvolvimento de novas iniciativas, capazes de democratizar ainda mais o acesso à Física e ampliar o alcance da ciência cidadã no contexto educacional.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo identificar, catalogar e analisar projetos de ciência cidadã voltados à área da Física nas plataformas *Zooniverse* e *Civis*, buscando compreender suas características, abrangência e potencial educativo. A partir do levantamento realizado, observou-se que ambas as plataformas disponibilizam iniciativas relevantes para a participação pública na produção científica, porém com predominância clara de projetos relacionados à Astronomia, em detrimento de outras áreas da Física.

Os resultados demonstram que, na *Zooniverse*, os projetos classificados dentro da categoria “Física” concentram-se majoritariamente em observação e análise de fenômenos astronômicos, tais como detecção de supernovas, identificação de meteoros, estudo de manchas solares, classificação de galáxias e monitoramento de partículas cósmicas. Na plataforma *Civis*, embora a temática física também esteja presente, a oferta de projetos nacionais ainda é mais restrita e algumas iniciativas se encontram inativas ou com baixa atualização. Ainda assim, os projetos mapeados apresentam relevância científica, participação colaborativa e inserção de diferentes perfis de público.

A análise descritiva dos dados permitiu constatar que a ciência cidadã é um espaço consolidado para o desenvolvimento de pesquisas científicas reais, com potencial de envolver também professores e estudantes no trabalho investigativo. Contudo, verificou-se que a Física ainda é pouco explorada em sua diversidade conceitual. A predominância da Astronomia indica que outras áreas da Física, como mecânica, ondas, eletromagnetismo e termodinâmica, permanecem pouco representadas nessas plataformas. Isso evidencia uma lacuna e, simultaneamente, um campo de oportunidade para expansão de novos projetos que aproximem mais conteúdos curriculares do cotidiano dos participantes.

Existe presença da Física nos projetos de Ciência Cidadã, mas de maneira restrita a subtemas específicos. Os projetos apresentam grande potencial educativo, sobretudo pela oportunidade de interação com dados reais, participação social e democratização da ciência. Entretanto, o potencial pedagógico só se concretiza quando há mediação, discussão conceitual e integração com práticas escolares, evitando que a participação se reduza a uma atividade técnica sem aprendizado significativo.

Portanto, conclui-se que a ciência cidadã representa uma estratégia promissora para o ensino de Ciências e para o engajamento público com a Física, mas sua aplicação ainda pode ser ampliada e diversificada. Recomenda-se que futuras iniciativas explorem novos campos da Física, desenvolvam materiais educativos acessíveis e fortaleçam parcerias com escolas, professores e instituições científicas. Dessa forma, a ciência cidadã pode contribuir não apenas para a produção de conhecimento científico, mas para a formação de cidadãos críticos, informados e participativos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BONNEY, R.; SHIRK, J. L.; PHILLIPS, T. B.; WIGGINS, A.; BALLARD, H. L.; MILLER-RUSHING, A. J.; PARRISH, J. K. Next steps for citizen science. **Science**, New York, v. 343, n. 6178, p. 1436–1437, 2014. DOI: 10.1126/science.1251554.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências e investigação**: contribuições e desafios para a prática pedagógica. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

FERREIRA, G. C.; LABURÚ, C. E. Investigação e argumentação em sala de aula: potencialidades para o ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 118–140, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p118.

MASTERS, K.; OH, E. Y.; COX, J.; SIMMONS, B.; LINTOTT, C.; GRAHAM, G.; GREENHILL, A.; HOLMES, K. Science learning via participation in online citizen science. **Journal of Science Communication**, Trieste, v. 15, n. 3, p. 1–33, 2016. Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/15/03/JCOM_1503_2016_A05. Acesso em: 12 nov. 2025.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SHIRK, J. L.; BALDWIN, J. A.; WIGGINS, A.; BONNEY, R.; PHILLIPS, T.; SHARON, L.; PAUL, A.; KIRK, K. Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. **Ecology and Society**, Ottawa, v. 17, n. 2, p. 29, 2012. DOI: 10.5751/ES-04705-170229.

SILVA, L. F.; MALAFAIA, G. Ciência cidadã e educação científica: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 161–176, 2020. DOI: 10.3895/rbect.v13n3.10345.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. A aprendizagem baseada em problemas (PBL) e sua relação com os processos cognitivos e metacognitivos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 10, n. 2, p. 233–252, 2011.

CITIZEN SCIENCE IN PHYSICS EDUCATION: AN ANALYSIS OF COLLABORATIVE PLATFORM PROJECTS

ABSTRACT

Citizen Science has gained ground as an educational practice that brings society closer to scientific production, fostering participation, scientific literacy, and social engagement. In the school context, such projects can strengthen science education by developing investigative skills and increasing students' interest in science. This study aims to analyze which projects related to Physics are available on two relevant Citizen Science platforms: *Zooniverse* and *Civis*, examining their themes and the types of participation offered to users. On *Zooniverse*, a specific section dedicated to Physics projects was identified; on *Civis*, in addition to the specific area, there are projects from other fields that relate to Physics. The results show that although there are initiatives involving Physics, most projects are focused on Astronomy, highlighting activities such as image classification, comet searching, variable star analysis, and pattern identification in the universe. It is concluded that Physics is still underexplored in Citizen Science projects, which reveals a promising field for innovative proposals that could expand this area within the educational context.

KEYWORDS: Citizen Science; Astronomy; Physics; Scientific Education.

CIENCIA CIUDADANA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: UN ANÁLISIS DE PROYECTOS EN PLATAFORMAS COLABORATIVAS

RESUMEN

La Ciencia Ciudadana ha ganado espacio como práctica educativa que acerca a la sociedad a la producción científica, fomentando la participación, la alfabetización científica y el compromiso social. En el contexto escolar, este tipo de proyectos puede fortalecer la enseñanza de las ciencias mediante el desarrollo de habilidades investigativas y el aumento del interés de los estudiantes por la ciencia. Este estudio tiene como objetivo analizar qué proyectos relacionados con la Física están disponibles en dos plataformas relevantes de Ciencia Ciudadana: *Zooniverse* y *Civis*, examinando sus temáticas y los tipos de participación ofrecidos a los usuarios. En *Zooniverse* se identificó una sección dedicada específicamente a proyectos de Física; en *Civis*, además del área específica, existen proyectos de otras temáticas que se relacionan con la Física. Los resultados muestran que, aunque existen iniciativas relacionadas con la Física, la mayoría de los proyectos se centran en la Astronomía, destacando actividades como la clasificación de imágenes, la búsqueda de cometas, el análisis de estrellas variables y la identificación de patrones en el universo. Se concluye que la Física sigue siendo poco explorada en los proyectos de Ciencia Ciudadana, lo que revela un campo prometedor para propuestas innovadoras que amplíen esta área en el contexto educativo.

PALABRAS CLAVE: Ciencia Ciudadana; Astronomía; Física; Educación Científica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às professoras Profa. Dra. Maria de Lourdes Spazziani e Profa. Dra. Nijima Novello Rumenos, que ministraram a disciplina “*Educação Ambiental e Ciência Cidadã no contexto educativo*” e possibilitaram o desenvolvimento e aprofundamento dos estudos que deram origem a este trabalho.