

Tradições de pesquisa no ensino de astronomia: incidência temática e léxica nas comunicações orais do EPEF

¹ Kach, H. B; ² Reboredo, G.C.

¹ Graduando em Física Licenciatura, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

² Licenciado em Física, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

E-mail: ¹ hossne.kach@edu.ufes.br; ² guilherme.creboredo@educador.edu.es.gov.br

Resumo

Analizamos a evolução das tradições de pesquisa no Ensino de Astronomia nacional, tomando como objeto as comunicações orais dispostas nas ATAS do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) entre 2004 e 2024. Mapeamos todos os trabalhos contendo o descritor "astronomia" (título, resumo ou palavras-chave), mediante metodologia descritiva quanti-qualitativa. Processamos os dados com o software IRAMuTeQ para análise de co-ocorrência léxica e construção de rede complexa semântica. Identificamos três fases: embrionária (2004-2013), com uma produção incipiente; expansão (2014-2020), com crescimento de 400% na produção e emergência de temas como "astronomia indígena" e "BNCC"; e consolidação (2022-2024), marcada por sofisticação teórico-metodológica e novos eixos temáticos. Predominaram os eixos "Ensino e aprendizagem" (28%) e "Formação docente" (23%), enquanto "Linguagem e cognição" e "CTSA" (ambos 2,5%) apresentaram sub-representação. A análise semântica destacou um núcleo central articulado entre "formação de professores" e "educação não formal", mas revelou conexões frágeis entre "inclusão" e o núcleo disciplinar. Concluímos que, embora pedagogicamente consolidado, o campo mantém assimetrias temáticas e desafios para integrar agendas interdisciplinares, demandando políticas articuladas de formação docente e diversificação metodológica.

Palavras-chave: *Pesquisa no Ensino de Astronomia, Tradições de Pesquisa, EPEF.*

Abstract

We analyzed the evolution of research traditions in Astronomy Education in Brazil, examining oral communications from the Proceedings of the Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) between 2004 and 2024. We mapped all papers containing the descriptor "astronomy" (title, abstract, or keywords) using a descriptive quanti-qualitative methodology. Data were processed with IRAMuTeQ software for lexical co-occurrence analysis and construction of a semantic complex network. We identified three phases: incipient (2004-2013), with minimal scholarly output; expansion (2014-2020), featuring 400% production growth and emerging themes like "indigenous astronomy" and "BNCC"; and consolidation (2022-2024), marked by theoretical-methodological sophistication and new thematic axes. The axes "Teaching and Learning" (28%) and "Teacher Education" (23%) predominated, while "Language and Cognition" and "STSE Education" (both 2.5%) were underrepresented. Semantic analysis revealed a core nexus between "teacher education" and "non-formal education," but fragile connections between "inclusion" and the disciplinary core. We conclude that despite pedagogical consolidation, the field maintains thematic asymmetries and challenges in integrating interdisciplinary agendas, necessitating integrated teacher education policies and methodological diversification.

Keywords: *ECFA, complex networks, social representation.*

1. Introdução

A astronomia, uma das ciências mais antigas da nossa civilização, cumpre um papel de destaque na nossa história. O dia a dia dos povos antigos como os povos chineses, caldeus, babilônios, gregos e egípcios [1], está atrelada à Astronomia. A partir da observação do céu, esses povos construíam calendários os permitindo quantificar o tempo, além de ser inserido em histórias e

contos que eram passados de geração em geração. Estudos na área de arqueoastronomia, revelaram que essa ciência não é exclusiva aos povos europeus e orientais, e fazia parte da vida de diversos povos pré-históricos das mais diversas regiões do nosso planeta.

Ao rever os conhecimentos astronômicos desses povos, em especial os povos originários brasileiros, é evidenciada a existência do ensino de astronomia. Ela

fazia parte da estrutura social e englobava as atividades culturais, criação de calendários para organizar períodos de colheitas e plantações, além de representar um meio de localização para viagens [2]. Os conhecimentos astronômicos possuídos pelos povos antigos, contribuíram para sua subsistência e manutenção do seus modos de vida e desmentem os supostos fatos históricos que amplamente eram disseminados nas escolas.

O ensino de astronomia passou por diversas mudanças ao longo do tempo, contudo a partir da LDB/1996, consolidada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), ela entra aos moldes ao qual ela está estruturada no círculo atual, como mostra o estudo de Hosoume et al (2010) [3]. A estabilização da astronomia como um alicerce na construção e evolução do conhecimento, previsto no currículo da educação estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pode ser visto como um dos incentivos que fomentou o aumento da produção científica como destacado por Iachet e Nardi (2010) [4]. Como Langhi e Nardi (2014) destacam

[...] esta relação entre a pesquisa em ensino e a realidade escolar reside na possibilidade de as pesquisas acadêmicas contribuírem para a produção e implantação de um projeto político pedagógico [5].

Essa legitimação curricular, apesar de ampliar a visibilidade da Astronomia como componente educacional estratégico, também impõe desafios substanciais no âmbito da prática escolar. A inclusão no currículo precisa ser acompanhada de políticas públicas e projetos pedagógicos que garantam formação adequada para docentes, bem como recursos didáticos e metodologias inovadoras, que podem democratizar o acesso ao ensino investigativo e à alfabetização científica [6].

A ausência desses elementos pode reduzir o conteúdo à mera memorização, esvaziando seu potencial transformador em termos de pensamento crítico e emancipação cidadã. Portanto, é urgente que se articule a inserção curricular da Astronomia com a construção de uma agenda política que integre formação docente continuada, infraestrutura e produção de materiais contextualizados, com vistas à consolidação de práticas científicas na escola como parte de um projeto de transformação social. Essa relação social da ciência, educação e políticas públicas, trazem resultados, tanto para pesquisa quanto para a docência, como argumentam Langhi e Nardi (2014):

[...] quando os resultados de pesquisas são levados em conta, as mudanças e inovações escolares podem ser significativas, proporcionando reestruturações no currículo que contemplem estudos e investigações da área [5].

Do ponto de vista teórico, a epistemologia de Larry Laudan apresenta-se como arcabouço teórico distintamente adequado à análise de pesquisa em

astronomia, superando em poder explanatório os modelos de Thomas Kuhn e Imre Lakatos. Esta superioridade deriva da natureza constitutiva do campo astronômico, caracterizado por uma pluralidade de tradições de pesquisa coexistentes, conforme definidas por Laudan (1977) como sistemas dinâmicos integrando dimensões ontológicas, metodológicas e axiológicas [7]. Enquanto Kuhn (1962) interpreta o desenvolvimento científico mediante substituições revolucionárias de paradigmas incomensuráveis perante anomalias críticas [8], e Lakatos (1968) o interpreta como à competição entre programas de pesquisa com núcleos hegemônicos apenas abandonados quando programas apresentam-se como degenerados [9].

A análise epistemológica da astronomia contemporânea revela incompatibilidades substantivas com os ambos modelos de desenvolvimento científico. Diante dessa lacuna, adotamos o conceito de tradições de pesquisa como referencial analítico para examinar o subcampo da educação em astronomia, cujas dinâmicas cognitivas e pedagógicas refletem a pluralidade ontológica e a flexibilidade axiológica como características desse quadro teórico.

Atualmente diversos trabalhos são desenvolvidos e compartilhados nos importantes eventos de pesquisa em campos da educação científica, como o Encontro de Pesquisa no Ensino de Física (EPEF). A concepção do EPEF teve origem, conforme relata Barros (1990), durante a 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada em São Paulo, no ano de 1985. Na ocasião, em um encontro informal entre pesquisadores da área de ensino de Física, manifestou-se a necessidade de criar um fórum específico voltado à discussão de pesquisas em nível *stricto sensu* [10]. De acordo com Nardi (2005), tal iniciativa visava aprofundar a compreensão sobre questões recorrentes no campo e fomentar a construção de novas abordagens e soluções, a exemplo dos encontros tópicos já consolidados em outras áreas da Física. O primeiro EPEF concretizou-se no ano seguinte, em julho de 1986, na cidade de Curitiba (PR), durante a 38ª Reunião Anual da SBPC, reunindo aproximadamente 30 participantes [10].

Desde sua criação, o EPEF consolidou-se como um dos espaços mais importantes para a institucionalização e o desenvolvimento da pesquisa em ensino de Física no Brasil. Sua trajetória ao longo de quase quatro décadas revela não apenas o amadurecimento da área, mas também sua capacidade de refletir as transformações epistemológicas, metodológicas e temáticas que atravessam o campo. Foi precisamente por esse papel estruturante e sua projeção nacional que o EPEF foi escolhido como objeto de investigação deste estudo. Busca-se, com isso, compreender como esse campo tem se constituído no interior da comunidade de pesquisa em Ensino de Física, a partir dos eixos

temáticos das produções e dos vocábulos mais recorrentes nas palavras-chave atribuídas pelos autores.

Nesse sentido, parte-se do objetivo de mapear a evolução da pesquisa no Ensino de Astronomia a partir das comunicações orais apresentadas no congresso, por compreender-se que este formato representa uma forma refinada de socialização científica, geralmente reservada a trabalhos mais consolidados, com escopo teórico-metodológico mais robusto do que aquele comumente encontrado em pôsteres ou resumos expandidos. Assim, essas métricas podem indicar o horizonte triunfado do paradigma astronômico nas tradições de pesquisas na educação científica brasileira.

2. Metodologia

A presente investigação adota uma abordagem de natureza descritiva e quanti-qualitativa, com o intuito de mapear e analisar as comunicações orais sobre Astronomia apresentadas no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), no período compreendido entre os anos de 2004 (IX EPEF) e 2024 (XX EPEF). Para compor o *corpus* de análise, foram considerados exclusivamente os trabalhos apresentados em formato de comunicação oral nas atas oficiais dos encontros, de modo a preservar a uniformidade do tipo de produção analisada. Os critérios de seleção incluíram todos os trabalhos que continham o descritor “astronomia” em pelo menos um dos seguintes campos: título, palavras-chave ou resumo.

A coleta dos dados foi realizada por meio de leitura manual e sistemática dos anais disponibilizados nas plataformas oficiais do evento. De cada manuscrito identificado, foram extraídas e registradas as seguintes informações: título, palavras-chave, resumo, eixo temático de submissão e nomes dos autores. As informações foram organizadas em planilhas por meio do *Google Sheets*, que serviu como base para as etapas subsequentes de tratamento e análise dos dados coletados.

A primeira etapa da análise consistiu na observação da distribuição dos trabalhos por edição e por eixo temático, além da contagem da frequência de ocorrência das palavras-chave, de modo a evidenciar os termos mais recorrentes e sua articulação com a temática astronômica. Para isso, foi utilizado o ambiente estatístico R [11], em associação com a interface IRAMuTeQ [12], utilizando a funcionalidade de frequência múltipla. Dessa etapa analítica, foram elaboradas tabelas que subsidiam parte da análise dos resultados.

Em uma segunda etapa, procedeu-se à análise de similitude entre as palavras-chave (nos mesmos softwares), com o objetivo de identificar associações lexicais relevantes e as relações de similaridade entre os termos mapeados [13]. O tratamento dos dados foi realizado considerando a lematização dos termos para a

padronização das entradas e eliminação de múltiplos termos com o mesmo sentido semântico.

Para os diagnósticos desejados, utilizamos da ciência das redes complexas como referencial metodológico. O uso de redes complexas na educação em ciências tem ganhado destaque, sendo um dos trabalhos mais relevantes nessa área o de Jesper Bruun (2016). O autor argumenta que uma rede pode ser metodologicamente descrita como um sistema de relações entre diferentes entidades, além de destacar que essas redes podem ser caracterizadas e analisadas como objetos matemáticos [14]. Produziu-se, portanto, uma rede complexa de natureza semântica com as palavras-chaves mapeadas no período proposto.

3. Discussão dos resultados

Entre 2004 e 2024, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) consolidou-se como espaço respeitável para divulgação de pesquisas em Astronomia, totalizando 39 trabalhos apresentados apenas via comunicação oral, distribuídos em 10 eixos temáticos distintos e indexados por 135 palavras-chave. A Tabela 1 sintetiza a evolução desta produção por edição.

Tabela 1: Panorama sobre o período analisado do EPEF.

Edição EPEF/Ano	nº papers	nº de termos	nº de eixos
IX (2004)	1	0	1
X (2006)	1	3	1
XI (2008)	4	15	3
XIII (2011)	1	4	1
XIV (2012)	3	9	2
XV (2014)	2	4	2
XVI (2016)	7	26	5
XVII (2018)	3	11	2
XVIII (2020)	5	20	4
XIX (2022)	5	19	3
XX (2024)	7	24	6

O estudo dessa trajetória revela um processo de consolidação marcado por três fases distintas, cada uma com características epistemológicas e produtivas específicas. A fase inicial (2004-2012), que podemos denominar como *fase embrionária*, apresentou uma produção acadêmica ainda incipiente, com média aproximada de 2 trabalhos por edição. Este período refletia claramente a posição periférica da astronomia no campo do Ensino de Física, com predominância absoluta (82% dos *papers*) de pesquisas vinculadas ao eixo temático “Ensino e Aprendizagem em Física”. A escassa diversidade temática e metodológica nesta fase estava diretamente relacionada à ainda limitada institucionalização do campo, como poucos grupos de pesquisa dedicados exclusivamente ao tema.

O período de 2014 a 2020, no entanto, marcou uma *fase de expansão* em muitos sentidos. O crescimento de 400% na produção acadêmica (atingindo média de 5,3 trabalhos/edição) coincidiu com importantes mudanças no cenário educacional brasileiro, particularmente com a implementação de editais de fomento voltados para a popularização da astronomia. Esta fase testemunhou a emergência de novas temáticas, como evidenciado pela primeira aparição de palavras-chave como "astronomia indígena" (2016) e "BNCC" (2020), além da introdução de eixos temáticos inéditos, como "Equidade e Inclusão". A diversificação metodológica tornou-se mais evidente, com gradativa incorporação de abordagens qualitativas e interdisciplinares.

O período mais recente (2022-2024) caracteriza-se como *fase de consolidação*, marcada não apenas pela estabilização da produção em patamar elevado (média de 6 trabalhos/edição), mas principalmente pelo aumento significativo na sofisticação teórico-metodológica das pesquisas. Nesta fase, observa-se a incorporação de referenciais teóricos complexos, como a teoria ator-rede e abordagens decoloniais, além da ampliação para 6 eixos temáticos distintos na edição de 2024. A análise lexical revela uma convivência entre termos tradicionais e inovações conceituais, com destaque para o surgimento de temas representados nos termos-chave como "Astronomia e Justiça Social".

O processo de consolidação do campo manifesta-se claramente através de indicadores quantitativos: o aumento de 183% na relação palavras-chave/trabalho entre as fases inicial e final, a expansão de no máximo 2 para então 5 eixos temáticos médios por edição, e a crescente complexidade das redes de colaboração entre pesquisadores.

3.1. Análises de enquadramento temático

A distribuição dos trabalhos por eixo temático no EPEF revela padrões marcantes que refletem tanto tradições de pesquisas consolidadas quanto respostas a demandas sociais emergentes. Por exemplo, o eixo Ensino e aprendizagem em Física (ET01), com 11 trabalhos (28% da produção total), destaca-se como o mais representativo, evidenciando a centralidade das pesquisas sobre processos cognitivos, estratégias didáticas e mediação pedagógica, conforme indica a Tabela 2.

Tabela 2: Relação entre eixos temáticos e quantidade de trabalhos.

Código	Eixos Temáticos	nº de papers
ET01	Ensino e aprendizagem	11
ET02	Formação e ação docente	09
ET03	Epistemologia, Filosofia, História e Sociologia da Ciência	03
ET04	Práticas educativas formais, informais e não formais	04
ET05	Tecnologias da informação e comunicação	03

ET06	Linguagem e Cognição	01
ET07	CTS/CTSA, Alfabetização e Letramento Científico	01
ET08	Avaliação, Currículos e Políticas em Educação	02
ET09	Questões teórico-metodológicas e novas demandas na pesquisa	01
ET10	Equidade, inclusão, diversidade e estudos culturais	04

Em paralelo, o eixo ET02, com 9 trabalhos, reflete a urgência em qualificar professores, abordando temas como currículos de licenciatura e programas de formação continuada em observatórios, o que demonstra a preocupação em articular teoria e prática para superar defasagens históricas no Ensino de Astronomia.

No entanto, em contraste com essa hegemonia, eixos emergentes como Equidade, inclusão e diversidade (ET10) e Práticas não formais (ET04), cada um com 4 trabalhos, sinalizam uma resposta às demandas socioculturais contemporâneas. O ET10, embora ainda incipiente (10% da produção), inclui pesquisas sobre astronomia indígena e recursos para deficiência visual, ecoando o debate decolonial e no horizonte da diversidade e inclusão na educação científica.

Já o ET04, impulsionado pela popularização de espaços como planetários e feiras de ciências, representa o potencial da divulgação científica, reforçando a importância da aproximação entre sociedade e ciência. No entanto, a análise também revela eixos críticos sub-representados, como Linguagem e cognição (ET06) e CTSA (ET07), cada um com apenas 1 trabalho. Essa escassez reflete barreiras epistemológicas e a complexidade de articular Astronomia com áreas como Linguística ou Lutas Socioambientais, o que demanda expertise interdisciplinar ainda pouco desenvolvida no campo.

Essa distribuição desigual revela três tendências principais: a predominância de eixos tradicionais, como ensino-aprendizagem e formação docente, refletindo hierarquias temáticas consolidadas; a influência de políticas públicas de fomento, que explicam oscilações produtivas em anos específicos; e a baixa inserção de eixos emergentes, indicando desafios para a integração de temas críticos e a necessidade de reestruturação curricular que promova abordagens mais inclusivas e interdisciplinares no Ensino de Física.

3.2. Análises léxico-semânticas

A análise da frequência de ocorrência (Fr) das palavras-chave atribuídas às comunicações orais revelou diferentes núcleos semânticos que ajudam a compreender como os pesquisadores vêm tematizando o Ensino de Astronomia no contexto do EPEF, onde em primeiro plano, observa-se termos que evidenciam as diferentes frentes e tradições de pesquisas na educação

em Astronomia, como indica a Tabela 3. Com um *corpus* totalizando 135 termos distribuídos nos 39 trabalhos de apresentação oral, identifica-se núcleos temáticos predominantes, tensões epistemológicas, diálogos com tendências educacionais contemporâneas, mas também evidencia certa ausência de determinadas temáticas e escassez de linhas demasiadamente tradicionais em outras áreas (como a História e Filosofia da Ciência).

Tabela 3: Palavras-chave predominantes na produção acadêmica sobre ensino de Astronomia no EPEF, categorizadas por frequência de ocorrência (Fr) e representatividade percentual (%).

Palavras-chave	Fr.	(%)
Ensino de Astronomia	14	10,29
Formação de professores	07	5,15
Ensino de Física	06	4,41
Astronomia	06	4,41
Educação em Astronomia	05	3,68
Educação não formal	05	3,68
Formação continuada	04	2,94
Ensino Fundamental	03	2,21
Ensino de Ciências	03	2,21
Astronomia observacional	03	2,21
Revisão da literatura	03	2,21
HFC	02	1,47
Análise de conteúdo	02	1,47
Observação do céu	02	1,47
Inclusão	02	1,47
Teste de astronomia	02	1,47

O vocábulo “Ensino de Astronomia” (Fr = 14) desponta como o termo mais recorrente, assumindo o papel de eixo articulador dos demais vocabulários. Sua proeminência sinaliza não apenas o objeto empírico das investigações, mas também o fortalecimento de um campo específico de pesquisa, voltado a superar lacunas históricas de abordagem desse conteúdo no contexto da Educação Básica, onde a Astronomia tradicionalmente tem sido marginalizada [5]. Alinhado a essa tendência, o termo “Formação de professores” (Fr = 7) destaca a preocupação com a qualificação docente, abordando tanto carências na formação inicial quanto estratégias de aperfeiçoamento em espaços como observatórios, planetários e programas de extensão.

A partir desse núcleo central, emergem também vocábulos que sinalizam uma abertura para outros contextos e abordagens pedagógicas. As expressões “Educação em Astronomia” (Fr = 5) e “Educação não formal” (Fr = 5) compõem um eixo inovador, vinculado ao reconhecimento de espaços alternativos de aprendizagem. A presença de termos como “Astronomia observacional” (Fr = 3) e “Observação do céu” (Fr = 2) reforça essa expansão, indicando o interesse por práticas desenvolvidas em feiras de ciências, clubes escolares, iniciativas comunitárias e planetários, que se mostram potentes na popularização e democratização do conhecimento científico [15]. Paralelamente, a frequência reduzida de termos como “HFC” (História e Filosofia da Ciência, Fr = 2), “Análise de conteúdo” (Fr = 2) e “Revisão da literatura” (Fr = 3) podem indicar

fragilidades no investimento em fundamentos teóricos e metodológicos mais robustos e carência de meta-análises, pesquisas bibliométricas e mapeamento do campo paradigmático.

Ainda que minoritária, a presença da palavra “Inclusão” (Fr = 2) sugere o início de um diálogo com agendas críticas voltadas à equidade no ensino de Ciências, o que pode englobar desde acessibilidade para estudantes com deficiência até o reconhecimento de saberes astronômicos de populações indígenas e tradicionais. No entanto, sua frequência ainda modesta evidencia os desafios de institucionalizar essas pautas na pesquisa acadêmica da área. A ausência de termos ligados à diversidade cultural, tecnologias emergentes ou enfoques interdisciplinares, por exemplo, reforça a necessidade de ampliar os horizontes da pesquisa em Ensino de Astronomia, promovendo uma agenda mais plural, crítica e conectada aos desafios contemporâneos da educação científica. Para além de presença/ausência de termos incluídos como palavras-chave nos artigos, também podemos caracterizar relações de similaridade entre os vocábulos, como indica a rede complexa de natureza semântica na Figura 1.

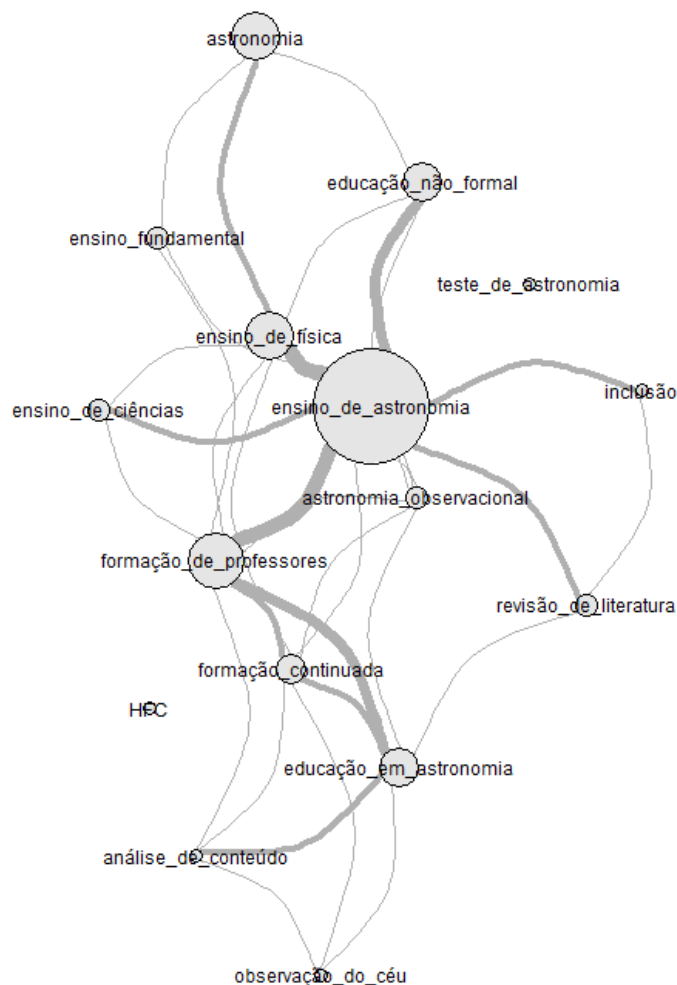


Figura 1: Rede semântica das palavras-chaves mapeadas com $Fr \geq 2$.

A rede semântica derivada das palavras-chave do EPEF configura um campo discursivo organizado em torno de eixos pedagógicos fundamentais, como esperado, haja vista o escopo da pesquisa e também do caráter do congresso. Os cinco vértices mais proeminentes são termos estritamente relacionados à essa tradição de pesquisa em contextos de investigações no Ensino de Física. No entanto, o vértice “ensino_de_astronomia” emerge como núcleo central, articulando-se intensamente com outros vértices mais específicos, como vemos em:

“formação_de_professores”==“ensino_de_astronomia”

Essas conexões de similaridade evidenciam um consenso sobre a relação intrínseca entre qualidade do ensino e capacitação docente, tanto inicial quanto continuada. A proeminência desses vértices também reforça o reconhecimento do docente como mediador essencial para a inserção efetiva da Astronomia na Educação Básica. Enquanto o vínculo léxico:

“formação_de_professores”==“astronomia_observacional”

corresponde à uma ligação de similaridade na rede, podendo indicar, nesse contexto, a possibilidade de inclusão de estratégias e experiências docentes como observações telescópicas ou simulações. Essa sobreposição semântica indica que os pesquisadores enfatizam a multiplicidade de cenários educativos, desde salas de aula até espaços como feiras científicas e clubes astronômicos. Podemos analisar isso pela conexão entre:

“educação_não_formal”==“astronomia”

Formando, nesse sentido, um subnúcleo que valoriza ambientes alternativos (planetários, centros de ciências ou observatórios) como catalisadores de aprendizagem e democratização do acesso. Apesar dessa estrutura consolidada, a rede revela tensões temáticas. O vértice “inclusão”, ainda que periférico na rede, mantém conexões sutis com o núcleo central, apontando para iniciativas pioneiras em acessibilidade e equidade. Nota-se, por exemplo que a ligação ténue:

“inclusão”==“ensino de astronomia”

Pode indicar um desafio estrutural com relação a dificuldade de integrar agendas sociais críticas ao núcleo disciplinar. Embora periférica, esta aresta aponta para pesquisas pioneiras sobre acessibilidade em observações astronômicas e astronomia indígena, temas que ecoam demandas por equidade. Estes trabalhos de inclusão, também são alvos constantes de diversas perguntas de pesquisas meta-análíticas e de revisões sistemáticas da literatura, como podemos diagnosticar pela relação:

“inclusão”==“revisão de literatura”

O grafo representado pela rede semântica não é um mero mapa de termos, mas um retrato das dinâmicas de negociação conceitual que moldam as tradições de

pesquisa em Astronomia educacional. A cartografia do campo de pesquisa no Ensino de Astronomia/Educação em Astronomia, mostra-se então progressivamente mais fértil e aberta às discussões e demandas do século XXI.

4. Conclusão

Os objetivos centrais desta investigação consistiram em mapear e analisar as comunicações orais sobre Astronomia no EPEF por duas décadas, examinando sua distribuição temática, tradições de pesquisa e configurações semânticas. Ao empregar métodos descritivos e de análise, foi possível diagnosticar que o Ensino de Astronomia se consolidou como um campo articulado, marcado por eixos temáticos de produção bem definidos: formação docente, aproximação prática via observação do céu e articulação entre ambientes formais e não formais de ensino. Evidencia-se dessa forma, os temas “Ensino e aprendizagem” e “Formação e ação docente”, tradicionais áreas temáticas do evento, que compreenderam mais da metade dos trabalhos apresentados, com respectivamente 11 e 9 trabalhos aceitos.

Os dados revelam que o termo “ensino_de_astronomia”, consolidado como epicentro semântico, está intimamente relacionado à “formação_de_professores”, sublinhando a centralidade da capacitação docente para a efetiva inserção desse conteúdo na Educação Básica. A associação significativa com “astronomia_observacional” evidencia o prestígio atribuído às práticas empíricas, como a exploração de observação do céu por olho nu, telescópios ou simuladores, como ferramenta pedagógica motivadora e imersiva. Paralelamente, a interligação entre “educação_em_astronomia” e “educação_não_formal” aponta para uma articulação conceitual que valoriza experiências extraclasse como feiras, planetários e demais projetos comunitários como extensão relevante do currículo formal.

Ao mesmo tempo, constatou-se que temas emergentes como inclusão, diversidade cultural, epistemologias críticas e apropriação de tecnologias, permanecem pouco representados, apesar de sinalizarem caminhos promissores para ampliar o escopo do campo. Em síntese, este trabalho não apenas cumpriu seus objetivos de mapear a produção sobre Astronomia no EPEF, mas também jogou luz no caminho para um campo mais diversificado, integrado e epistemologicamente sofisticado. Ao evidenciar tanto conquistas quanto lacunas, o estudo oferece subsídios concretos para a formulação de políticas de formação docente, estratégias pedagógicas inovadoras e linhas de pesquisa capazes de fortalecer o papel da Astronomia na educação científica, que apresenta-se atualmente como um das tradições de pesquisas mais consolidadas no Ensino de Ciências.

Referências

- [1] CANIATO, R. O que é astronomia. - 8ªed - São Paulo: Brasiliense, 1994.
- [2] LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2009.
- [3] HOSOUME, Y; LEITE, C; CARLO, S. Del. Ensino de astronomia no brasil-1850 a 1951-um olhar pelo colégio pedro II1. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 12, n. 2, p. 189-204, 2010.
- [4] IACHEL, G., & NARDI, R.. (2010). Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte), 12(2), 225–238.
- [5] LANGHI, R; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 3, p. 041-059, 2014.
- [6] JÚNIOR, J. A. D; ROMEU, M. C. O planetário como recurso didático para o ensino de astronomia e de uma alfabetização científica à luz da Base Nacional Comum Curricular. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 1, 2019.
- [7] LAUDAN, L. Progress and Its Problems: Towards a Theory of Scientific Growth. University of California Press, 1977.
- [8] KUHN, T. The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press, 1962.
- [9] Lakatos, I. 'Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes', in Proceedings of the Aristotelian Society 69, 149–86, 1968.
- [10] NARDI, R. Memórias da educação em ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. Investigações em ensino de Ciências, v. 10, n. 1, p. 63-101, 2005.
- [11] R - C.T: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2008. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.
- [12] RATINAUD, P. Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. 2008. Disponível em: <<http://www.iramuteq.org>>.
- [13] RUSSELL, P. F.; RAO, T. R. On habitat and association of species of anopheline larvae in south-eastern madras. Journal of the Malaria Institute of India, v. 3, n. 1, p. 153–178, 1940.
- [14] BRUUN, J. Networks as integrated in research methodologies in PER. 2016 PERC Proceedings, p. 11-17, 2016.
- [15] DE OLIVEIRA, E. M.; DE ALMEIDA, A. C. P. C. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no centro de ciências e planetário do Pará. Investigações em Ensino de Ciências, v. 24, n. 3, p. 345-364, 2019.