



INVESTIGANDO AS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE OS PLANETÁRIOS DO SUL DO BRASIL A PARTIR DE UMA ANÁLISE SEMÂNTICA E DIACRÔNICA

Sônia Elisa Marchi Gonzatti¹
Lucas George Wendt²
Andréia Spessato De Maman³

RESUMO: Este estudo analisa as produções científicas sobre os planetários da Região Sul do Brasil, com o objetivo de examinar as construções discursivas acerca desses espaços de divulgação científica e popularização da Astronomia. De caráter historiográfico e bibliométrico, a pesquisa utilizou o software Publish or Perish para coletar dados no Google Acadêmico referentes a 31 planetários fixos e móveis, resultando em um corpus de 313 documentos publicados entre 1974 e 2025. Após a filtragem e normalização dos títulos, os dados foram processados nas ferramentas Voyant Tools e Gephi, produzindo-se análises de frequência lexical, coocorrência de termos e métricas de redes semânticas em dois períodos distintos: 1974–2015 e 2016–2025. Os resultados indicam um crescimento expressivo da produção científica recente, associado tanto à ampliação do número de planetários quanto às políticas públicas voltadas à divulgação da ciência. O discurso científico se organiza em torno da tríade “planetário–ensino–astronomia”, evidenciando três eixos principais: a função mediadora cultural e científica; uso pedagógico e formativo, e o ensino de conteúdos astronômicos. A análise revela, ainda, maior densidade e diversificação temática após 2016, refletindo o amadurecimento e a consolidação dos planetários como espaços híbridos de educação, cultura e ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Planetário. Região Sul. Divulgação Científica. Análise semântica de redes.

1 soniag@univates.br

2 lucas.george.wendt@gmail.com

3 andreia.h2o@univates.br

INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE PLANETARIOS EN EL SUR DE BRASIL A PARTIR DE UN ANÁLISIS SEMÁNTICO Y DIACRÓNICO

Resumen: Este estudio analiza la producción científica sobre planetarios en el sur de Brasil, con el objetivo de examinar las construcciones discursivas en torno a estos espacios de divulgación científica y popularización astronómica. Historiográfica y bibliométrica, la investigación utilizó el software Publish or Perish para recopilar datos de Google Académico sobre 31 planetarios fijos y móviles, lo que resultó en un corpus de 313 documentos publicados entre 1974 y 2025. Tras filtrar y normalizar los títulos, los datos se procesaron con Voyant Tools y Gephi, lo que permitió analizar la frecuencia léxica, la coocurrencia de términos y las métricas de redes semánticas para dos períodos distintos: 1974-2015 y 2016-2025. Los resultados indican un crecimiento significativo en la producción científica reciente, asociado tanto a la expansión del número de planetarios como a las políticas públicas de comunicación científica. El discurso científico se organiza en torno a la tríada "planetario-educación-astronomía", destacando tres ejes principales: la función de mediación cultural y científica, su uso pedagógico y formativo, y la enseñanza de contenidos astronómicos. El análisis también revela una mayor densidad y diversificación temática a partir de 2016, lo que refleja la maduración y consolidación de los planetarios como espacios híbridos para la educación, la cultura y la ciencia.

Palabras clave: Planetario. Región Sur. Comunicación científica. Análisis semántica de redes.

INVESTIGATING THE CHARACTERISTICS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON PLANETARIUMS IN SOUTHERN BRAZIL BASED ON A SEMANTIC AND DIACHRONIC ANALYSIS

Abstract: This study analyzes scientific production on planetariums in Southern Brazil, aiming to examine the discursive constructions surrounding these spaces for science communication and popularization of astronomy. Historiographical and bibliometric, the research used Publish or Perish software to collect data from Google Scholar on 31 fixed and mobile planetariums, resulting in a corpus of 313 documents published between 1974 and 2025. After filtering and normalizing the titles, the data were processed using Voyant Tools and Gephi, producing analyses of lexical frequency, term co-occurrence, and semantic network metrics for two distinct periods: 1974–2015 and 2016–2025. The results indicate a significant growth in recent scientific production, associated both with the expansion in the number of planetariums and with public policies aimed at science communication. Scientific discourse is organized around the "planetarium-education-astronomy" triad, highlighting three main axes: the cultural and scientific mediating roles, pedagogical and formative use, and the teaching of astronomical content. The analysis also reveals greater thematic density and diversification after 2016, reflecting the maturation and consolidation of planetariums as hybrid spaces for education, culture, and science.

Key-words: Planetarium. Southern Brazil. Science Communication. Semantic network analysis.

1. INTRODUÇÃO

Os planetários, geralmente considerados espaços de ensino não formal, são amplamente reconhecidos como centros de divulgação e popularização científica, uma vez que promovem a intermediação entre o conhecimento científico e a comunidade, auxiliando na democratização do saber, na alfabetização científica e fortalecendo a confiança pública na ciência (Marandino et al., 2003; Carneiro & Longhini, 2015; Langhi & Nardi, 2009; Resende, 2017).

Ainda, oferecem oportunidades de aprendizado e interação com os conceitos científicos de maneira acessível e diversificada, tanto para público escolar quanto para o público em geral (Jacobucci, 2008; Langhi & Nardi, 2009; Vilaça, Langhi & Nardi, 2013; Resende, 2017; Kimura; Marranghello & Irala, 2023; Gonzatti & De Maman, 2023). Em efeito, as ações desenvolvidas nos planetários servem como complemento às práticas pedagógicas e aos programas curriculares das escolas, proporcionando diversificação metodológica e de conteúdos, experiências imersivas de aprendizagem, além de estimular o engajamento estudantil com as ciências (Jacobucci, 2008; Langhi & Nardi, 2009; Resende, 2017; Hartmann, Sperandio & Oliveira, 2018; Marranghello et al., 2018; Gonzatti; De Maman, 2023; Kimura; Marranghello; Irala, 2023).

Embora as oportunidades e limitações dos planetários já tenham sido identificadas em diversas pesquisas (Barrio, 2002; Massarani, Moreira & Brito, 2002; Resende, 2017; Kimura; Marranghello & Irala, 2023), considera-se importante examinar quais temáticas constituem o foco das investigações científicas sobre e realizadas em planetários. Desta forma, esta pesquisa historiográfica-bibliométrica objetiva examinar as construções discursivas presentes nos estudos relacionados aos planetários sulistas do Brasil ao longo do tempo. O material analisado compreende as investigações vinculadas aos 31 planetários regionais, disponíveis no Google Acadêmico. Com base nessa proposta, estabeleceu-se a seguinte questão investigativa: de que maneira se estrutura e se desenvolveu o discurso científico em torno dos planetários da Região Sul?

A análise focalizou os títulos das produções acadêmicas, utilizando duas plataformas analíticas: *Voaynt Tools* e *Gephi*, com o propósito de elaborar uma representação em rede das palavras-chave, possibilitando identificar conexões

entre os temas tratados nas publicações científicas relacionadas a esses planetários. A tabela 1 expõe a classificação tipológica e a distribuição territorial dos planetários, baseando-se nos dados fornecidos pela Associação Brasileira de Planetários (ABP, 2025).

Estado	fixos	móveis	Total
PR	8	7	15
SC	4	4	8
RS	4	4	8
Total	16	15	31

Tabela 1 - Distribuição dos planetários fixos e móveis da região Sul. Fonte: ABP, 2025

A Tabela demonstra que o estado do Paraná concentra quase metade dos planetários da região. Observa-se, ainda, um equilíbrio na quantidade de móveis e fixos. Ainda, é relevante mencionar que a região Sul tem a segunda maior concentração de planetários no Brasil, ficando atrás somente da região Sudeste (ABP, 2025).

2. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A metodologia adotada para esta investigação foi estruturada em diferentes etapas complementares, com o objetivo de garantir a consistência, a abrangência e a confiabilidade dos resultados. O ponto de partida consistiu na coleta de dados por meio do software Publish or Perish, ferramenta amplamente utilizada em estudos bibliométricos e cientométricos por permitir a extração de registros de publicações a partir de distintas bases de dados acadêmicas.

Entre as alternativas disponíveis, optou-se pelo Google Acadêmico como fonte primária, considerando sua característica de maior cobertura e representatividade no que diz respeito a publicações de diferentes naturezas, artigos de periódicos, comunicações em eventos, capítulos de livros, dissertações, teses, relatórios técnicos, entre outros. Também por apresentar uma boa cobertura em relação a materiais produzidos no Brasil. Essa escolha buscou contemplar a pluralidade de veículos nos quais a produção científica sobre planetários se encontra disseminada, reconhecendo que bases mais seletivas, como as internacionais, poderiam restringir indevidamente a amostra.

Para operacionalizar a busca, desenvolveu-se uma estratégia de pesquisa refinada, que considerou diferentes formas de nomeação e variação linguística

dos planetários do sul do Brasil, de modo a ampliar a sensibilidade da coleta e evitar lacunas nos resultados (Quadro 1). Essa etapa de extração de dados foi realizada em 1º de julho de 2025⁴, resultando em um total inicial de 957 registros identificados, sem aplicação de filtro temporal, permitindo assim abarcar desde as primeiras menções científicas até as publicações mais recentes.

N.º	Nome do Planetário	Natureza administrativa	Estratégia de busca
1	Planetário do Projeto Fibra	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "projeto fibra"
2	Planetário Móvel da Universidade Estadual de Ponta Grossa	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário móvel AND "universidade estadual de ponta grossa"
3	Planetário Itinerante Teatro das Estrelas	Iniciativa privada	planetário itinerante AND "teatro das estrelas"
4	Planetário do Pólo Astronômico Casimiro Montenegro Filho ⁵	Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação	planetário AND "polo astronômico casimiro montenegro filho"
5	Planetário de Londrina	Instituição de Ensino Superior Pública / Poder Público Municipal	"planetário de londrina"
6	Planetário do Colégio Estadual do Paraná	Instituição de Ensino Básico	planetário AND "colégio estadual do paraná"
7	Pro Planetário Móvel	Iniciativa privada	"pro planetario movel"
8	Planetário CEDAI-Jabuti	Iniciativa privada	planetário AND "cedai-jabuti"

⁴ Dois planetários, móveis e particulares, inaugurados no 2º semestre de 2024, não tiveram produções vinculadas.

⁵ Sabe-se que este planetário não está mais em funcionamento, mas segue no site da ABP e há produções científicas relacionadas a ele no período analisado.

9	Planetário Itinerante IFPR	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário itinerante" AND ifpr
10	Planetário do Polo Astronômico Rodolpho Caniato	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "polo astronômico rodolpho caniato"
11	Planetário Circus Stellarium	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "circus stellarium"
12	Planetário da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "universidade estadual do norte do paraná"
13	Planetário Prof. Carlos Alfredo Argüello	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "Prof. Carlos Alfredo Argüello"
14	Planetário Ciência em Movimento	Instituição de Ensino Superior Pública	planetário AND "ciência em movimento"
15	Planetário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário professor josé baptista pereira" OR "planetario da ufrgs" OR "planetário da universidade federal do rio grande do sul"
16	Planetário da Universidade Federal de Santa Maria	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetario da ufsm" OR "planetário da universidade federal de santa maria"
17	Planetário da UCS	Instituição de Ensino Superior Comunitária	"planetário da ucs" OR "planetário da universidade de caxias do sul"
18	Planetário móvel da Unipampa	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário móvel da unipampa" OR "planetário da universidade federal do pampa"
19	Planetário da Unipampa	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário da unipampa" OR "planetário da universidade federal do pampa"

20	Planetário da Univates	Instituição de Ensino Superior Comunitária	"planetário da univates"
21	Planetário do Colégio Madre Imilda	Instituição de Ensino Básico	planetário and "colégio madre imilda"
22	Planetário Digital UDESC Oeste	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário digital udesc oeste"
23	Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina	Instituição de Ensino Superior Pública	"planetário da universidade federal de santa catarina" OR "planetário da ufsc"
24	Urânia planetário móvel – unidade Florianópolis	Iniciativa privada	"urânia planetário móvel"
25	Planetário Maravilhas do Universo	Iniciativa privada	"planetário maravilhas do universo"
26	Planetário do Parque Astronômico Albert Einstein $E=mc^2$	Poder Público Municipal	planetario OR "planetário do parque astronômico albert einstein" OR "planetário do parque astronômico albert einstein $e=mc^2$ " OR
27	Aurora Planetário	Iniciativa privada	"aurora planetário"
28	Cosmo Play Planetários	Iniciativa privada	"cosmoplay planetários"
29	Planetário Digital do Polo Astronômico de Videira	Poder Público Municipal	"planetário digital do polo astronômico de videira" OR "planetário digital" AND "polo astronômico de videira"

Quadro 1. Estratégias de busca empregadas para localizar os planetários da região Sul do Brasil na literatura acadêmica indexada no Google Acadêmico

Nota-se que há predominância das Instituições de Ensino Superior Públicas na administração dos planetários analisados, que concentram 48,3% do total (14 unidades), ou seja, estão ancorados na infraestrutura universitária pública, o que é coerente com sua função histórica de apoio ao ensino, à

extensão e à divulgação científica. Em segundo lugar aparece a iniciativa privada, com 24,1% (7 planetários), indicando um setor que vem crescendo, muitas vezes associada a museus privados, fundações ou empresas de entretenimento científico.

As demais categorias (poder público municipal, instituições de ensino superior comunitárias, instituições de ensino básico, instituições de ciência, tecnologia e inovação e arranjos híbridos entre universidades públicas e prefeituras) aparecem de forma muito mais fragmentada, cada uma com percentuais entre 3,4% e 6,9%.

O processo de filtragem e consolidação do corpus ocorreu em dois momentos. Primeiramente, foi realizada a eliminação de duplicatas, procedimento necessário em função da utilização de 29 estratégias de busca distintas que, inevitavelmente, geraram sobreposição nos resultados. Nessa etapa, foram identificados e removidos 121 registros repetidos, originando uma base única de 837 documentos válidos. Em seguida, procedeu-se à análise de pertinência, que consistiu na leitura dos títulos e, quando necessário, da contextualização fornecida pelas plataformas de indexação. Foram excluídas as publicações cujo conteúdo não apresentava vínculo direto com a questão de pesquisa, seja por utilizarem a palavra “planetário” em acepções distintas. Esse processo resultou na exclusão de 523 trabalhos, consolidando um corpus final composto por 313 documentos considerados pertinentes para análise detalhada.

Com a definição do corpus, iniciou-se a etapa de tratamento e normalização dos dados textuais. Essa fase envolveu a padronização dos títulos em letras maiúsculas, a remoção de acentos e sinais gráficos, a eliminação de caracteres não alfanuméricos e a exclusão de *stopwords*, seguindo critérios estabelecidos em práticas consolidadas de mineração de texto. A partir daí, foram constituídas duas bases distintas para fins analíticos. A primeira destinou-se à análise de frequência de termos, sendo organizada em formato tabular no qual cada palavra remanescente dos títulos, após a limpeza, foi listada individualmente em uma planilha e reorganizada em ordem alfabética. Esse material subsidiou a construção de estatísticas de frequência e de visualizações textuais, viabilizadas por meio da ferramenta online *Voyant Tools*, utilizada para gerar, entre outros recursos, nuvens de palavras e gráficos comparativos.

A segunda base teve como propósito a análise de redes de coocorrência de palavras-chave, desenvolvida com auxílio do software Gephi, amplamente empregado em estudos de análise de redes sociais (ARS) e de redes semânticas, conforme caracterizada por Drieger (2013). Para a construção da matriz de relações, os termos de cada título foram dispostos em células de uma mesma

linha, formando pares adjacentes que permitiram a modelagem de um grafo não direcionado. Sobre esse grafo, aplicaram-se diferentes algoritmos de visualização e de cálculo de métricas de centralidade, a fim de evidenciar padrões de associação, densidade, modularidade e relevância relativa dos termos no interior da rede.

Como etapa final, os resultados processados foram disponibilizados em ambiente online, incluindo a visualização interativa da rede de palavras-chave e a nuvem de palavras geradas (indicadas em notas de rodapé neste texto). A interpretação dessas representações gráficas integrou uma abordagem quantitativa, pautada nas estatísticas de frequência e nas métricas de rede, com uma abordagem qualitativa, voltada à contextualização histórica, cultural e científica do discurso científico sobre planetários no sul do Brasil.

Como esse texto apresenta uma análise diacrônica, cumpre destacar que todo o material foi analisado à luz da evolução ao longo do tempo. Análise diacrônica é uma técnica útil para geração de comparações em um corpus (Anguera et al., 2021). Nesta etapa foram excluídos 4 textos que não continham informação para o ano de publicação.

Por fim, os dados foram separados em dois períodos, um compreendendo o ano do primeiro registro, 1974, até 2015, com 89 resultados cobrindo 43 anos; um segundo recorte contempla 2016 até 2025, com 220 resultados e 10 anos compreendidos. Em termos de critérios para eleger os períodos, analisou-se o número de planetários instalados em ambos os períodos, e não o número de publicações. Até 2015, estavam instalados 13 planetários na região Sul, e a partir de 2016, foram instalados os demais (18). Estamos cientes que a implementação de políticas públicas de popularização da ciência, especialmente voltadas à Astronomia, são impulsionadas a partir do ano 2008-2009, integradas ao conjunto das políticas iniciadas nos anos 2000. Ademais, reconhecemos que o aumento no número de planetários, principalmente os móveis, é consequência direta destas políticas de popularização da ciência.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

A produção científica sobre planetários no sul do Brasil constitui um campo de investigação que articula diferentes áreas do conhecimento, como a educação em ciências, a astronomia, a museologia e a comunicação científica. Esses espaços, historicamente concebidos como ambientes de popularização e ensino da astronomia, adquiriram relevância crescente na segunda metade do século XX e, de maneira ainda mais evidente, no século XXI. A análise aqui apresentada busca compreender a evolução dessa produção ao longo do tempo,

tomando como base um corpus de 313 documentos identificados por meio do Google Acadêmico, processados em duas etapas temporais distintas: de 1974 a 2015, com 89 registros, e de 2016 a 2025, com 220 registros.

A investigação recorreu a métodos de análise semântica e estatística de redes, o que possibilitou identificar tanto os termos mais frequentes quanto as relações de coocorrência entre palavras. Iniciamos apresentando uma descrição geral dos dados e depois seguiremos à análise por recorte. O gráfico da figura 1 apresenta a distribuição temporal das produções relativas aos planetários analisados.

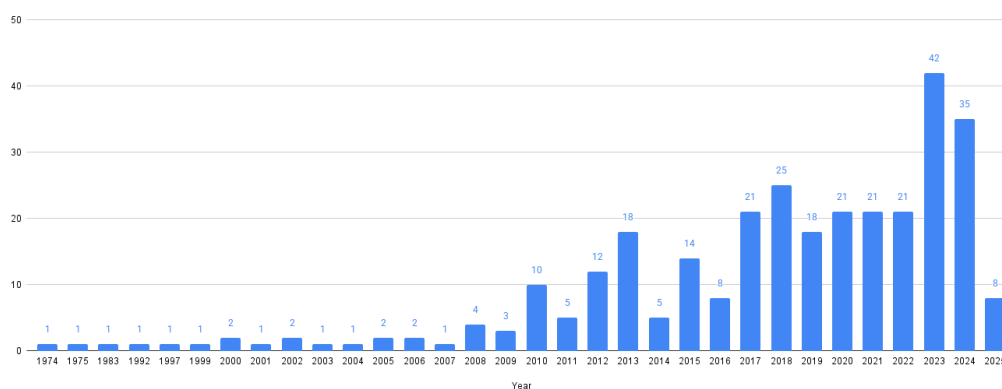


Figura 1. Evolução da produção sobre os planetários da região Sul, por ano

O gráfico evidencia que a produção científica sobre os planetários do Sul do Brasil teve um início bastante tímido, com registros isolados e pontuais entre 1974 e o início dos anos 2000, variando entre uma e duas publicações por ano. É o momento da incipiência das pesquisas acadêmicas dedicadas ao tema, já que os primeiros planetários são instalados na região a partir de 1971 (UFSC, UFSM) e em 1972 (UFRGS), todos fixos.

A partir de 2008, nota-se um crescimento mais consistente das produções, com oscilações, mas revelando tendência de ampliação da produção. Nesse período, no conjunto das políticas públicas de divulgação científica implementadas no país, houve chamadas específicas para difusão e popularização da Astronomia, tais como o Edital MCT/CNPq/SECIS 63/2008; a chamada CNPq 46/2013, específica para feiras e mostras itinerantes, com alusão explícita aos planetários móveis e, mais recentemente, chamadas como a 39/2022, do CNPq/MCTi/FNDTC, para instalação, revitalização ou compra de equipamentos para espaços de divulgação científica. A título de registro, ainda, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia foi implantada em 2004, o

que permite o fomento de iniciativas capilarizadas e espalhadas em todo o território nacional e que incluem incentivos para atividades em espaços como planetários e observatórios.

Já a partir de 2016, o gráfico da figura 1 mostra a elevação dos dados, com picos mais expressivos e continuidade no volume anual. O ano de 2018 aparece como um marco com 25 publicações, seguido de um período de relativa estabilidade (2019–2021), talvez impactado pela pandemia da Covid-19. O salto mais perceptível ocorre em 2023, quando se alcança o maior volume da série histórica, com 42 trabalhos. Em 2024, o número ainda se mantém elevado (35 publicações). Em 2025 observa-se uma queda, explicada pela proximidade do recorte temporal da coleta de dados, não refletindo ainda a totalidade da produção do ano.

Entre outros aspectos, isso pode ser associado à maturidade das linhas de pesquisa sobre divulgação científica e espaços não formais (Barata, Caldas & Gascoigne, 2018; Miceli et al., 2020; Hungaro & Pugliese, 2024), e à ampliação do debate sobre a função educacional e social dos planetários. Outro aspecto diz respeito ao aumento no número de planetários neste período: de 2016 em diante, foram 18 novos planetários inaugurados, 10 fixos e 8 móveis. Destes, 14 foram inaugurados a partir de 2021. Ainda que com esperada e natural defasagem entre o início das atividades e as primeiras publicações, é plausível afirmar que há uma correlação entre número de planetários e trabalhos científicos sobre (e a partir) eles (deles).

Ainda que o presente estudo não tenha classificado diretamente as publicações segundo a natureza administrativa dos planetários, a própria distribuição institucional dos equipamentos fornece um indicador que pode ser explorado em estudos posteriores acerca de quais tipos de planetário motivam mais a produção de ciência. Dado que a maior quantidade de planetários é vinculada a instituições de ensino superior públicas, que respondem por quase metade dos casos analisados, tal fato permite levantar a hipótese de que a produção científica sobre planetários no Brasil esteja estruturalmente ancorada nesse tipo de arranjo institucional.

Diferentemente de planetários privados ou vinculados a prefeituras, os planetários universitários estão inseridos no campo científico propriamente dito, articulados a programas de pós-graduação, sistemas de avaliação e de financiamento à pesquisa, suporte ao ensino e recursos de extensão universitária. Tal inserção, além de facilitar a produção de conhecimento, de certa forma induz a produção de artigos, comunicações em congressos e relatórios técnicos, fazendo com que esses planetários operem dispositivos de divulgação científica, no mesmo momento em que espaços de geração de

conhecimento sobre educação, astronomia e divulgação da ciência.

3.1 Análise semântica

Prosseguindo à análise, os resultados são apresentados primeiro quanto a frequência lexical e núcleo temático, por meio da nuvem de palavras. Na sequência, são analisadas a estrutura geral da rede, os núcleos em torno das três palavras mais frequentes (Figura 02); bem como é feita uma análise integrada das redes e das frequências de palavras.



Figura 02. Nuvem de palavras com os termos mais representativos do corpus

A nuvem de palavras evidencia os termos mais recorrentes do corpus analisado, ou seja, o núcleo temático a partir da frequência lexical, para os 250 termos mais frequentes. Foram localizadas 2.664 formas únicas de palavras neste corpus. Os cinco termos com maior frequência são: planetário (126 ocorrências), ensino (98), astronomia (98), ciências (50) e educação (31). A centralidade desses termos indica que o discurso científico em torno dos planetários está ancorado em uma tríade que envolve os conceitos de ensino, ciência e divulgação. Isso se coaduna com a própria natureza dos planetários como ferramentas de ensino (Resende, 2017), e que transitam entre um *continuum* entre espaços não formais e formais de ensino (Kimura; Marranghello & Irala, 2023). Ainda, esse conjunto de termos reafirma o reconhecimento das contribuições da divulgação científica para aproximar o conhecimento científico do cotidiano dos estudantes (Miceli et al., 2020).

Outros termos de destaque, embora menos frequentes, contribuem para

a configuração discursiva analisada. Palavras como formação, professores, divulgação, espaço, projeto, aprendizagem, apontam para a orientação educativa e pedagógica dos textos produzidos, reafirmando, uma vez mais, as potencialidades destes espaços para a alfabetização científica (Carneiro & Longhini, 2015, Marandino, 2017). As menções frequentes a professores e formação sugerem um enfoque nos processos formativos voltados ao uso dos planetários como ferramenta didático-pedagógica (Barrio, 2002; Resende, 2017).

Agora, são analisados elementos da estrutura geral da rede e propriedades da rede semântica, na figura 3⁶.

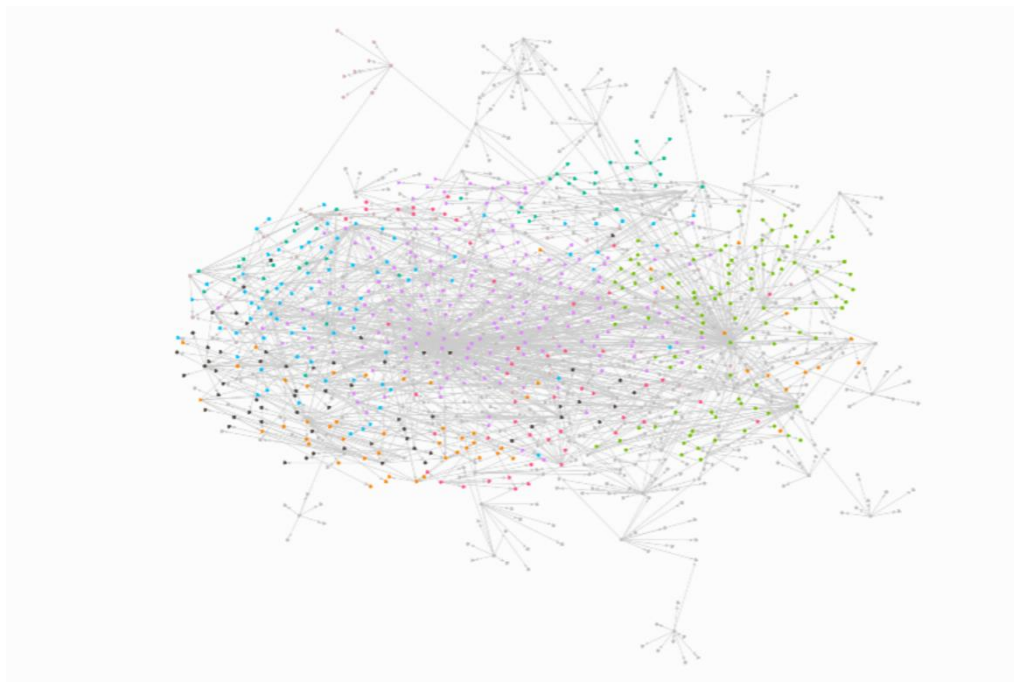


Figura 3. Rede de palavras geral das produções científicas sobre os planetários do Sul do Brasil.

A rede geral extraída a partir das coocorrências dos termos apresenta 1.023 nós e 1.565 arestas, formando um grafo dirigido. O grau médio da rede é de 1,53, o que indica que, em média, cada termo se conecta a aproximadamente um termo e meio. O diâmetro da rede é de 7, apontando que os caminhos mais

⁶ Recomenda-se, na leitura digital, a aplicação de 200% para compreensão das informações da figura.

longos entre dois nós não ultrapassam sete conexões. Embora esse valor seja baixo, a densidade da rede, de apenas 0,001, demonstra que a estrutura geral é esparsa, com muitas palavras isoladas ou com baixo grau de conexão, o que é típico em grafos de discurso científico fragmentado por áreas temáticas, que, por sua vez, se fragmentam tematicamente ainda mais.

A modularidade da rede, com valor de 0,639, revela uma comunidade discursiva com *clusters* temáticos delimitados. Na prática, isso significa que o conjunto de textos analisados se organiza em subgrupos de vocabulário especializado, que se relacionam de forma mais intensa internamente do que com outras áreas do discurso. Isso pode ser interpretado como uma segmentação temática dentro do universo da educação/ensino com/por intermédio de planetários, já que o foco das investigações transita por distintos temas, como a interação com o ensino formal, a divulgação científica ou, ainda, a formação de professores.

O coeficiente de *clustering* médio, de apenas 0,03, confirma essa fragmentação, indicando que poucas palavras formam triângulos de coocorrência frequente. Isso mostra que os termos usados tendem a ser específicos e técnicos, evitando a repetição de combinações previsíveis, o que, por sua vez, aponta para a diversidade de abordagens nos textos. Em parte, isso pode ser relacionado às especificidades dos planetários, tais como as instituições a que se vinculam (públicas, comunitárias ou privadas); em caso de planetários em universidades, alguns estão ligados a projetos de extensão, outros à pesquisa ou, ainda, alguns têm status de setor ou de órgão com autonomia dentro da organização universitária.

Os três grafos isolados, centrados nas palavras “planetário”, “ensino” e “astronomia”, revelam configurações distintas, embora interligadas. A seguir, descrevemos suas principais características.

A palavra “planetário” ocupa a posição central e com maior grau de conexões no corpus analisado (Figura 4). Seu grafo mostra forte conexão com termos como “projeto”, “ciência”, “divulgação”, “museus”, “visitas”, “infraestrutura”, “programação”, “formação”, “interdisciplinaridade” e “experiência”. Essa constelação semântica posiciona o planetário como um mediador entre a ciência e o público, um espaço que abriga práticas formais e não formais de ensino e divulgação científica (Langhi & Nardi; 2009; Hartmann, Sperandio & Oliveira; 2018; Marranghello et al., 2018; Gonzatti et al., 2017; Gonzatti & De Maman, 2023).

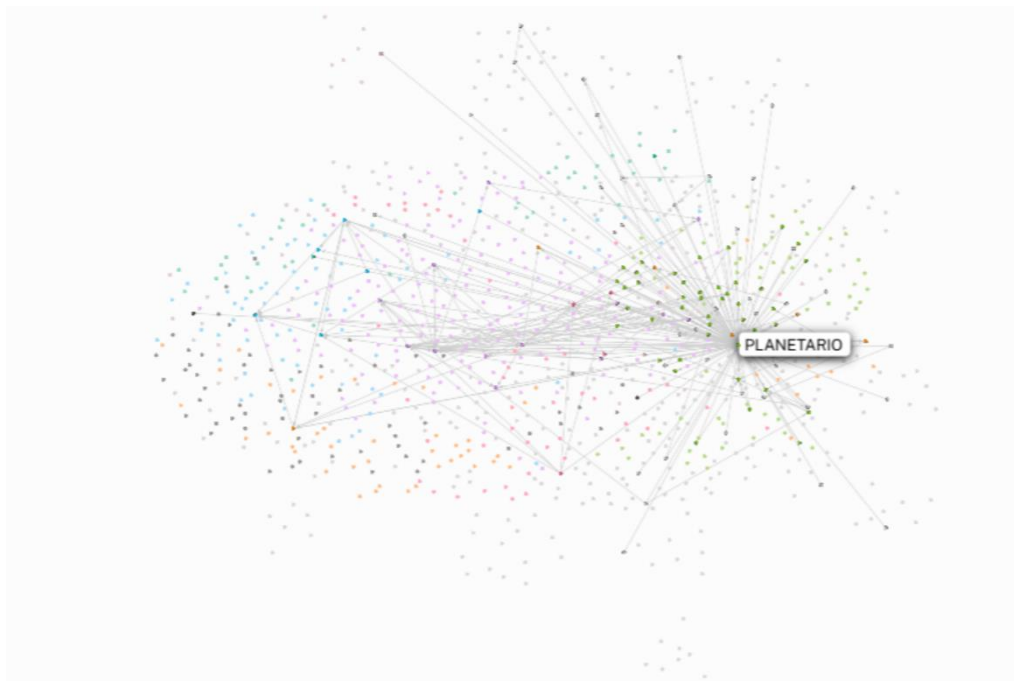


Figura 4. Relações em torno do termo “planetário”

A forte conexão com museus e centros também reforça a leitura dos planetários como espaços museológicos e culturais (Marandino et al., 2003). Observa-se, ainda, que “planetário” se conecta a termos geográficos e institucionais, como “Unipampa”, “Paraná”, “Curitiba”, o que sugere que parte dos artigos traz estudos de caso ou análises de iniciativas específicas, que pode repercutir na diversidade temática das produções. Isso reforça o caráter territorializado da produção científica, com forte ancoragem em experiências locais.

A seguir, passamos à análise do grafo centrado em “ensino” (Figura 5). Este grafo revela uma rede semântica voltada ao vocabulário educacional: “fundamental”, “professores”, “alunos”, “formação”, “estratégias”, “metodologias”, “aprendizagem”, “aula”, “recursos”, “didática”. Esse núcleo aproxima o debate sobre planetários principalmente ao âmbito do ensino formal, sugerindo que a maior parte da literatura está voltada para aplicações em ambientes escolares ou em atividades formativas para docentes. Em outras palavras: ainda que planetários sejam muitas vezes associados ou considerados como espaços não formais de ensino, boa parte da produção associada a eles reflete o interesse e o direcionamento das suas atividades ao público escolar, que representa uma parcela considerável dos atendimentos realizados

(Resende, 2017; Marranghello et al., 2018). Assim, é prudente situar os planetários em um *continuum* entre o ensino formal e o não formal, dependendo do perfil de público e do tipo de atividade que é desenvolvida, havendo um continuum entre estas perspectivas (Kimura; Marranghello & Irala, 2023).

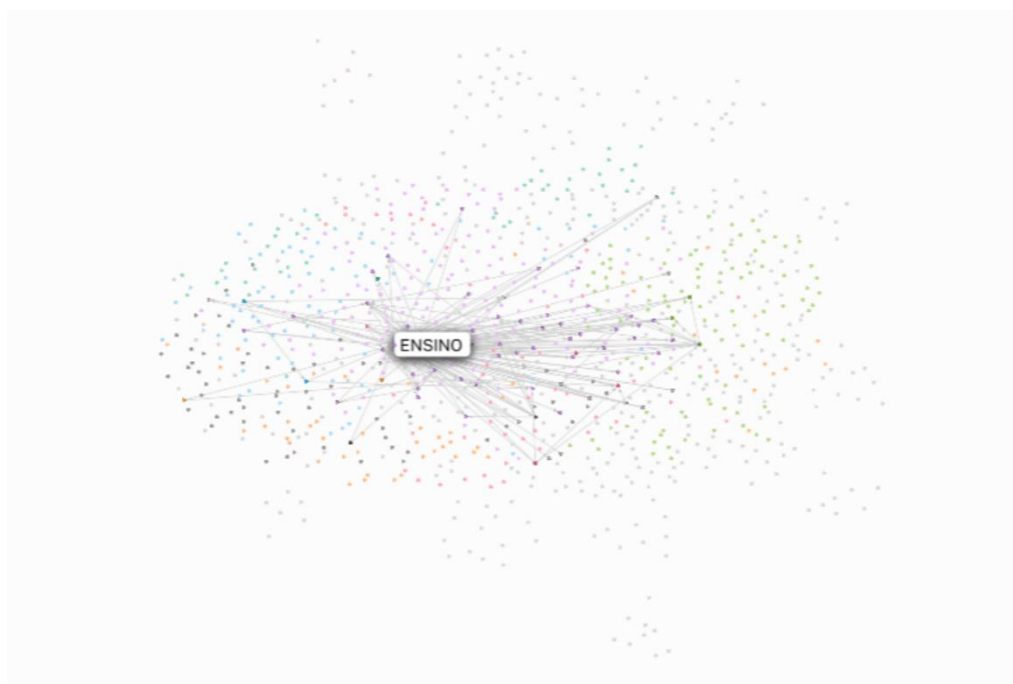


Figura 05. Relações do termo “ensino” e as produções científicas sobre os planetários do Sul.

Esse resultado reflete as potencialidades dos planetários como ferramenta de ensino, mapeadas por Resende (2017) e por outros estudos que analisam as interações entre espaços formais e não formais de ensino (Jacobucci, 2008; Carneiro & Longhini; 2015; Kimura; Marranghello & Irala, 2023; Gonzatti & De Maman, 2023). A vinculação entre ensino e formal aparece de forma mais recorrente que com não formal ou informal, o que indica que os autores muitas vezes enquadram os planetários dentro de uma lógica de ensino curricular, o que ressalta seu valor como extensão, complemento ou suporte ao ensino formal. Esse achado no contexto local coaduna com outras pesquisas: Moraes & Silveira (2019) constataram que somente 2,1% das teses e dissertações publicadas entre 2008 e 2018, sobre ensino de astronomia, tiveram como contexto de estudo os espaços não formais. Nunes & Queiros (2020) também notaram um predomínio de pesquisas sobre divulgação científica em contextos

formais, em detrimento dos não formais.

Por último, a rede de relações em torno do termo “astronomia”, destacada na figura 6, indica que este núcleo está densamente conectado a termos como “espaço”, “sistema solar”, “fenômenos”, “física”, “terra”, “sol”, “universo”, “mecânica”, “observação”, “instrumentos”.

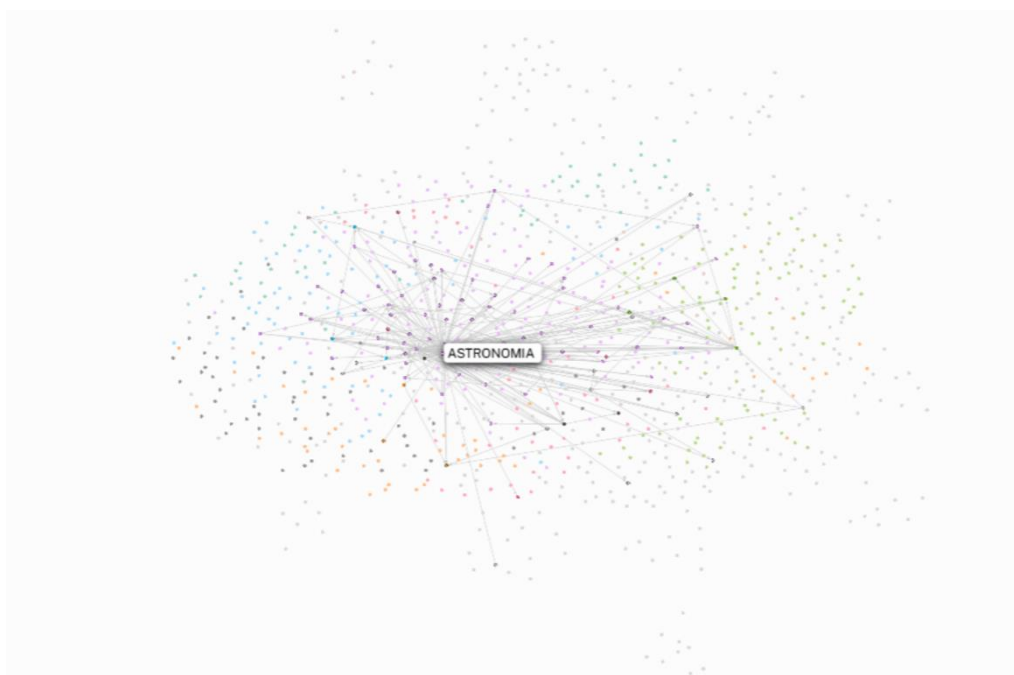


Figura 6. Relações em torno do termo “astronomia” e as produções sobre os Planetários do Sul.

Assim, neste grafo o léxico revela a abordagem dos conteúdos científicos conceituais ligados à astronomia, explorados em diferentes níveis de complexidade, sugerindo que os planetários funcionam também como espaços de ensino de conhecimentos científicos específicos. Interessante notar que esse núcleo também se conecta a “astronomy”, indicando possível presença de textos bilíngues ou de referências internacionais no corpus. A presença de “Bogotá”, “perú”, “internacional”, “universidad”, “proyecto”, ainda que em menor grau, sugere a inserção dos trabalhos em redes e debates latino-americanos.

De forma integrada, é possível inferir, pela análise das redes e das frequências das palavras, que o discurso científico em torno dos planetários não se restringe a um único modelo de atuação, mas revela ao menos três macrotemas: a) planetário como espaço híbrido de mediação cultural e

científica, reforçado pela associação com espaços não formais, como museus, centros de ciência e também à extensão universitária; b) planetário como ferramenta de ensino e enriquecimento curricular (Resende, 2017; Kimura; Maranghello & Irala, 2023; Gonzatti & De Maman, 2023), estruturado por um vocabulário voltado à didática, à formação de professores e ao ensino fundamental; c) planetário como lugar de contato com a ciência astronômica, centrado nos conteúdos da física e da astronomia, nos fenômenos naturais e na observação do céu.

Essa tripla natureza pode ser interpretada como reflexo de uma discursividade que legitima os planetários como instituições de valor social, cultural e educacional. Seu potencial educativo é reiterado tanto em textos teóricos quanto em relatos de experiência e projetos extensionistas documentados em revistas e eventos acadêmicos. A baixa densidade da rede geral e o baixo clustering indicam que, embora o campo esteja em expansão, ainda não há um vocabulário estável ou um repertório consolidado de conceitos, o que pode ser interpretado como um sinal de atividades em desenvolvimento e diversidade discursiva, mas também de fragmentação institucional e da ausência de diretrizes nacionais unificadas para o uso dos planetários no contexto educacional, que influenciariam em uma maior uniformidade lexical e construção de discurso progressivamente mais coeso.

A seguir, procedemos à análise diacrônica da produção científica dos planetários sulistas.

3.2 Análise da produção científica no primeiro período (1974–2015)

O primeiro recorte temporal contempla 43 anos de produção (1974 a 2015), mas reúne apenas 89 registros. Esse dado, por si só, já indica que a pesquisa sobre planetários no sul do Brasil era ainda incipiente ao longo da maior parte desse período. Em termos médios, trata-se de pouco mais de dois trabalhos por ano, distribuídos de maneira desigual. Esse ritmo sugere que, durante quatro décadas, os planetários não figuravam como objeto constante de investigação, mas sim como tema ocasional, vinculado a iniciativas pontuais de pesquisadores ou instituições específicas. A figura 7 explicita a rede de palavras para este período, elaborada por meio do Gephi.

Um primeiro aspecto a destacar no grafo da Figura 7 é a baixa densidade de conexões no período. Em uma rede semântica, a densidade corresponde à quantidade de ligações efetivamente estabelecidas em relação ao total de conexões possíveis. Uma densidade baixa significa que, embora existam termos importantes, eles aparecem em pares restritos, sem formar um tecido semântico denso, o que nos reforça a ideia de que, nesse primeiro momento, a produção

científica sobre planetários ainda não possuía um vocabulário amplamente compartilhado, mas se apoiava em conjuntos de palavras que se repetiam de forma limitada.

Rede de termos entre 1974-2015

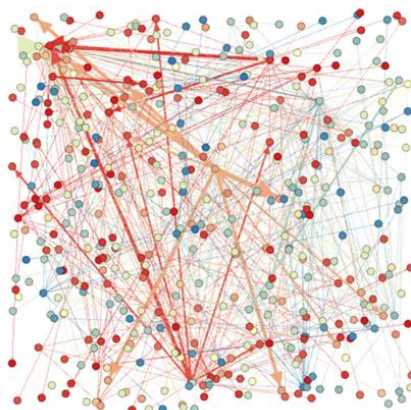


Figura 7. Estrutura geral da rede para o primeiro período (1974-2015)⁷.

Em relação à centralidade, dois aspectos se destacam. O primeiro é a centralidade de grau, que mede o número de conexões diretas de um termo com outros. Nesse período, termos como “planetário” e “astronomia” ocupam posição de alta centralidade de grau, ou seja, são palavras que se conectam com várias outras. O segundo é a centralidade de intermediação (*betweenness*), que mede o quanto um termo funciona como ponte entre diferentes partes da rede. Nesse caso, “planetário” concentra também a maior intermediação, o que significa que, para transitar de um conjunto temático para outro, os discursos passavam por esse conceito, o que pode expressar a multiplicidade de papéis desses espaços. Essa concentração indica dependência de poucos termos para estruturar a rede, uma característica típica de campos em formação.

A modularidade, que indica a tendência da rede em se dividir em comunidades de termos fortemente interconectados, é baixa. Isso significa que não há uma divisão clara entre diferentes áreas de estudo: todos os trabalhos parecem orbitar em torno de uma preocupação comum (potencialmente o uso pedagógico dos espaços), sem criar especializações.

Em termos interpretativos, esse cenário pode ser explicado pelo contexto histórico. Até os anos 1990, os planetários brasileiros, especialmente no Sul do

⁷ [Acesse aqui a rede em formato manipulável.](#)

Termos como “ensino”, “astronomia”, “educação” e “ciências” aparecem de forma destacada. Isso evidencia uma ênfase na utilização dos planetários como ferramentas pedagógicas, voltadas principalmente à formação escolar básica e à popularização científica.

Em síntese, o discurso científico, nesse período, em termos de suas relações estruturais, revela um campo ainda em formação, preocupado sobretudo em justificar e explorar o potencial pedagógico desses espaços. O intervalo entre 1974 e 2015 evidencia uma produção ainda modesta sobre planetários no Sul do Brasil, totalizando 89 registros ao longo de mais de quatro décadas. Tal número revela o caráter incipiente das investigações nesse campo durante a maior parte do período.

3.3 A produção científica no segundo período (2016–2025)

O segundo recorte temporal, que vai de 2016 a 2025, apresenta um contraste marcante em relação ao primeiro. A rede é mostrada na Figura 9. Em apenas dez anos, foram identificados 220 registros, ou seja, mais do que o dobro do que se produziu nos 43 anos anteriores, o que evidencia a consolidação do tema como campo de interesse acadêmico mais recente.

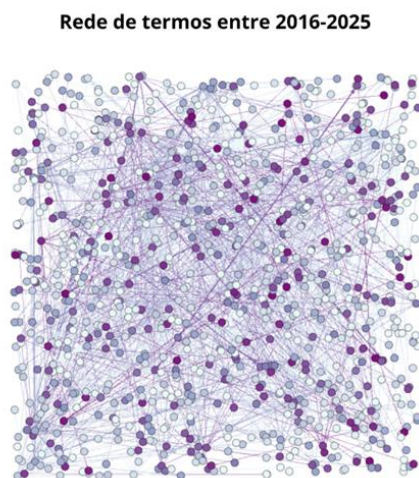


Figura 9. Estrutura geral da rede para o segundo período (2016-2025)⁹

Nesse período, a rede de palavras construída a partir desse corpus apresenta densidade maior. Isso significa que os termos estão mais interconectados, formando um discurso científico mais articulado. Em vez de

⁹ [Veja aqui a rede em formato manipulável.](#)

Figura 10. Frequência de termos para o período 2016-2025¹⁰.

Palavras relacionadas a educação científica, formação de professores, tecnologias digitais, extensão universitária e popularização da ciência tornam-se mais recorrentes. Esse alargamento do vocabulário indica que os planetários passaram a ser investigados em uma perspectiva mais complexa, inseridos em debates contemporâneos sobre ciência, cultura e sociedade. Essa ampliação tanto de conexões quanto do volume e diversidade de termos pode ser associada tanto à emergência e consolidação do campo de pesquisa sobre divulgação científica em espaços formais e não formais, quanto à implementação de políticas públicas que viabilizaram a instalação de novos planetários, sejam fixos ou móveis.

De modo geral, o período de 2016 a 2025 representa uma fase de expressiva expansão das pesquisas sobre planetários no sul do Brasil, na qual observa-se a consolidação do tema como um campo de interesse acadêmico amadurecido.

3.4 Contraste entre os dois períodos

Já a título de finalização da análise diacrônica, é pertinente apresentar o contraste entre os dois períodos analisados. As figuras 11 e 12 destacam as conexões semânticas em torno do termo planetário para ambos os períodos, 1974-2015 e 2026-2025. O contraste entre os dois períodos é perceptível tanto no plano quantitativo quanto no qualitativo. No aspecto quantitativo, há um salto de 89 registros em 43 anos (primeiro período) para 220 registros em apenas 10 anos. Esse dado por si só já sugere a transformação do tema em área mais consolidada de investigação. Reafirmamos a relação deste dado com o crescimento da área de divulgação científica no Brasil, que inclui iniciativas ligadas aos espaços não formais como planetários, museus e observatórios.

Fatores já evocados, associados à consolidação da área de pesquisa em Educação em Astronomia como um campo autônomo (Iachel, 2023), também concorrem para explicar essas distinções.

¹⁰ [Veja aqui na nuvem em formato manipulável.](#)

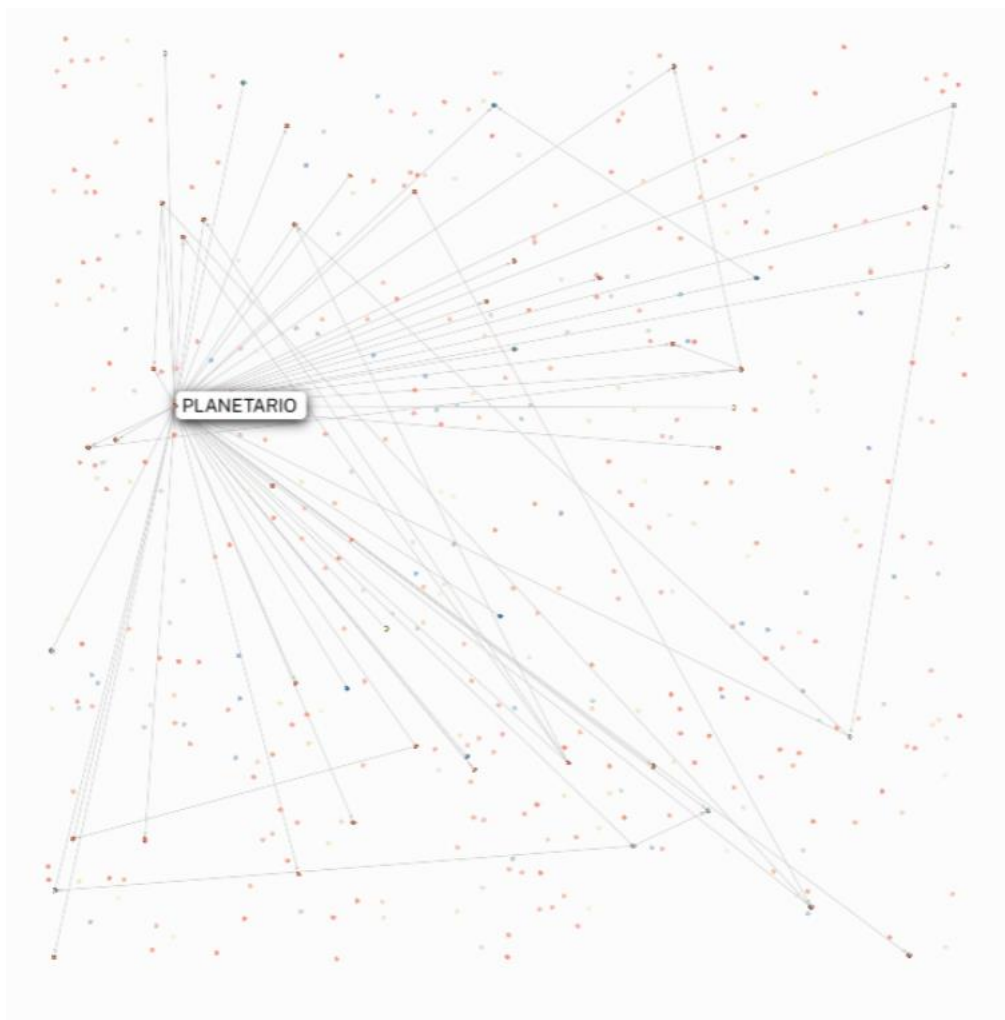


Figura 11. Relações do termo “planetário”, período 1974-2015.

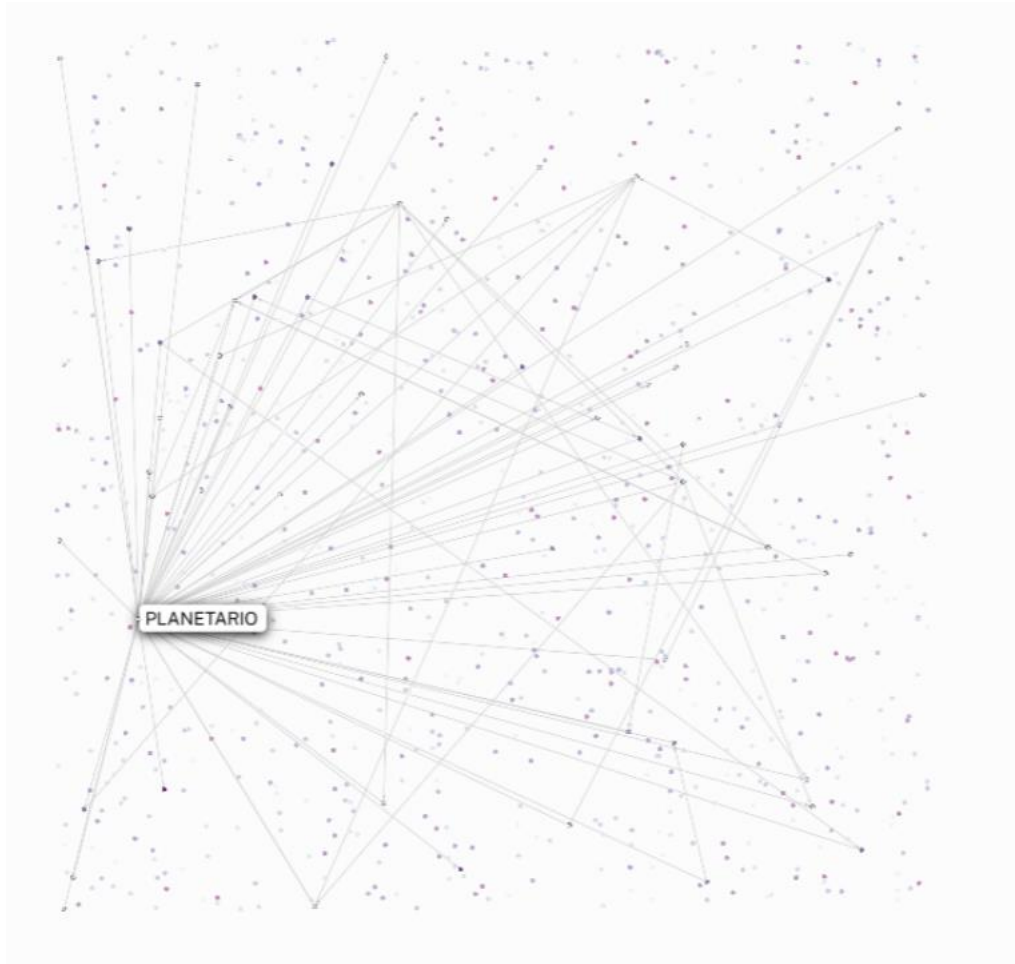


Figura 12. Relações do termo “planetário”, período 2016-2025.

No aspecto qualitativo, em relação à frequência, os termos do primeiro período eram poucos e repetitivos, enquanto no segundo aparecem novos conceitos relacionados à extensão, comunidade e tecnologias. No que diz respeito à centralidade de grau, no primeiro período, poucos termos concentravam as conexões; no segundo, a centralidade é mais distribuída, refletindo diversidade de tema; com relação ao *betweenness* (intermediação), antes, “planetário” era a principal ponte; agora, “educação” e “escola” compartilham essa função.

No que concerne à modularidade: a rede inicial não apresentava comunidades temáticas claras; no segundo período, surgem *clusters* mais evidentes. Por fim, em relação à densidade: as conexões tornam-se mais fortes

e numerosas, indicando que os trabalhos compartilham vocabulário comum, mas articulado em diferentes frentes.

Outro aspecto a considerar, ainda, é a data de início de funcionamento dos planetários analisados (figura 13). Segundo informações disponíveis no site da ABP, 18 planetários sulistas foram instalados a partir de 2016; dentre os móveis, somente um planetário – particular, de Londrina/PR, foi inaugurado antes dos anos 2000. Pode-se supor, em boa medida, que a ampliação no número de planetários, parte deles adquiridos por meio de financiamento público, impacta no volume de produções científicas relativas a esses espaços, já que a publicização de resultados faz parte dos compromissos firmados tanto em nível de prestação de contas quanto de produção de conhecimento.

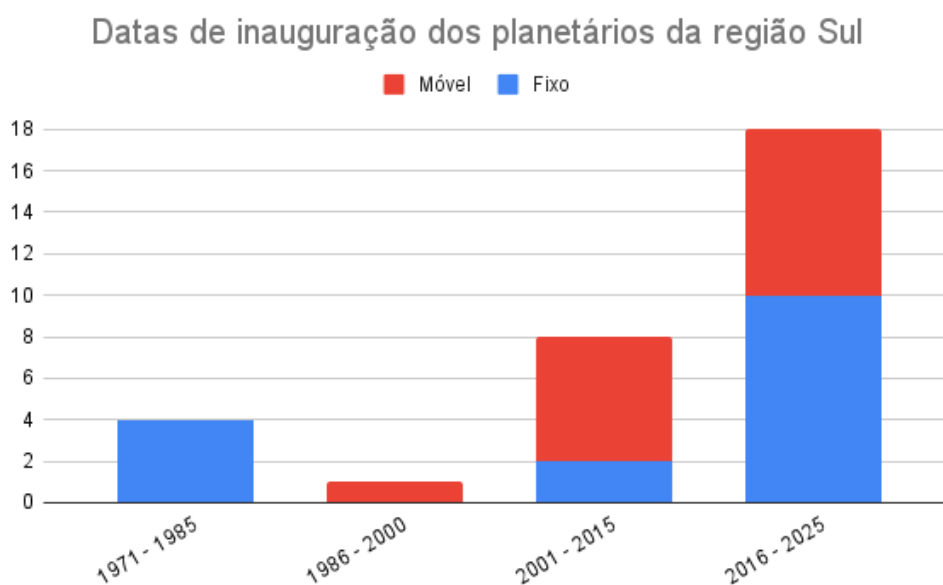


Figura 13. Períodos de inauguração dos 31 planetários da região Sul do Brasil.

4. CONCLUSÕES

A institucionalização da ciência e sua apropriação pública passam, inevitavelmente, por dispositivos e espaços de mediação que buscam aproximar o conhecimento técnico do cotidiano das pessoas. Entre esses espaços, os planetários despontam como equipamentos híbridos — são simultaneamente dispositivos culturais, educativos e científicos. No Sul do Brasil, o papel dos planetários ganha contornos específicos, dados os históricos regionais de investimento em ciência, as políticas educacionais e a presença de universidades públicas e comunitárias engajadas em ações extensionistas.

O crescimento das produções associadas aos planetários, no período analisado, também é reveladora da própria evolução dos planetários e de seus âmbitos de atuação. Inicialmente reconhecidos como um aparato técnico e um recurso que possibilitava a interação das universidades com a comunidade, já que os primeiros planetários eram essencialmente universitários (ABP, 2025), passam a incorporar papéis ligados à produção e difusão de conhecimentos, constituindo-se também como espaço de pesquisas acadêmicas.

Essencial mencionar, ainda, o papel decisivo das políticas de popularização da ciência implementadas principalmente a partir dos anos 2000 para ampliar o número de planetários com fomento público Brasil afora. O surgimento do SNEA, a consolidação de linhas temáticas de pesquisa sobre Divulgação científica em espaços formais e não formais em eventos da área e nos programas de pós-graduação, a promoção de iniciativas regionalizadas ou nacionais, ligadas ao Ano Internacional da Astronomia, também se circunscrevem no conjunto de fatos que podem ser associados ao incremento das pesquisas nos e sobre os planetários.

A análise realizada neste trabalho, ancorada em métodos de visualização e estatísticas de rede, permitiu identificar os principais eixos discursivos sobre planetários em publicações científicas no Sul do Brasil. A tríade planetário–ensino–astronomia configura-se como núcleo estruturante de um campo discursivo que é, ao mesmo tempo, interdisciplinar, institucional e formativo.

Recomenda-se, com base nesses achados, o fortalecimento da integração dos planetários com redes escolares, universidades e centros culturais. Além disso, a constituição de redes colaborativas entre planetários da região sul poderia fomentar uma maior uniformização terminológica e conceitual, promovendo o amadurecimento discursivo e científico do campo que, entende-se, configura-se como domínio científico relativamente recente.

Por fim, a metodologia empregada neste texto — combinando análise lexical, visualização de redes e estatísticas topológicas — mostrou-se eficaz para mapear discursos em campos temáticos específicos, podendo ser replicada em investigações futuras sobre espaços de mediação científica e ensino não formal.

REFERÊNCIAS

- Anguera, M. T., Portell, M., Hernández-Mendo, A., Sánchez-Algarra, P., & Jonsson, G. K. (2021). Diachronic analysis of qualitative data. In *The Routledge Reviewer's Guide to Mixed Methods Analysis* (1st ed., p. 14). Routledge. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352852141_Diachronic_An

alysis_of_Qualitative_Data. Acessado em 10 out 2025.

Associação Brasileira de Planetários, ABP. (2025). <https://planetarios.org.br>. Acessado em 12 de setembro 2025.

Barata, G., Caldas, G. & Gaiscogne, T. (2018). Brazilian science communication research: national and international contributions. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 90(2) 1-20. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160822>. Acessado em 25 jul. 2025.

Barrio, J.B.M. (2002). *El planetario: un recurso didáctico para la enseñanza de la astronomía*. 2002, 338p. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Doctorado En Didáctica de Las Ciencias, Departamento de Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Geodinámica, Universidad de Valladolid, Espanha.

Carneiro, D. L. C. M. & Longhini, M. C. (2015). Divulgação científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (20), 7–35. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/204>. Acessado em 18 jun. 2025.

Drieger, P. (2013). Semantic network analysis as a method for visual text analytics. *Procedia-social and behavioral sciences*, 79, 4-17. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813010227>. Acessado em 10 out 2025.

Gonzatti, S.E.M et al. (2017). Mostras científicas itinerantes como espaços de educação não formal: interações entre ensino e extensão. *Revista de Extensão da UNESCO*, 2, 5-21. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/revistaextensao/issue/view/168/showToc>. Acessado em 25 jun 2024.

Gonzatti, S.E.M. & De Maman; A.S. (2023). Experiências de divulgação científica e Ensino de Astronomia: confluências entre ensino e extensão. (2023) In: Bartelmebs, R.C. & Iachel, G. (org). *Educação em Astronomia: reflexões e práticas formativas*. 175-196. Disponível em: https://www-mgm.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/educacao_em_astronomia-reflexoes_e_praticas_formativas. Acessado em 20 de julho de 2023.

Hartmann, A. M., Sperandio, D.G. & Oliveira, V. A. (2018). Divulgação e popularização da Astronomia com o planetário móvel da Unipampa. *Revista Conexão UEPG*, (14)3, 429-436. Disponível em:

- <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.14.i3.0015>. Acessado em 20 ago 2025.
- Hungaro, A.R.O. & Pugliese, A. (2024). Enfoques e abordagens de artigos sobre divulgação científica publicados em periódicos brasileiros. *Educação e Pesquisa*, 50. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202450275685por>, Acessado em 25 jul. 2025.
- Iachel, G. (2023). A gênese e a consolidação do campo científico da Educação em Astronomia no Brasil. In: BARTELMEBS, R. C.; IACHEL, G. (org). *Educação em Astronomia: reflexões e práticas formativas*. Local: UFFS Editora, p. 14-29. Disponível em: https://www-mgm.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/educacao_em_astronomia-_reflexoes_e_praticas_formativas. Acessado em 08 jan. 2026.
- Jacobucci, D. J. C. (2008). Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, 7(1), 55-66. DOI: 10.14393/REE-v7n12008-20390. Acessado em 30 jul. 2025.
- Kimura, R. K., Marranghello, G.F. & Irala, C.P. (2023). O papel de um planetário na relação de complementaridade dos ensinoss formal e não formal. In: Bartelmebs, R.C. & Iachel, G. (org). *Educação em Astronomia: reflexões e práticas formativas*. p. 160-174. Disponível em: https://www-mgm.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/educacao_em_astronomia-_reflexoes_e_praticas_formativas. Acessado em 20 jul. 2025.
- Langhi, R. & Nardi, R. (2009). Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4402-1-4402-11, <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>. Acessado em 25 jun. 2025.
- Marandino, M., Silveira, R. V. M. da, Chelini, M. J., Fernandes, A. B., Rachid, V., Martins, L. C., et al. (2003). A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. In *Anais*. Bauru, SP: ENPEC/ABRAPEC.
- Marandino, M. (2017). Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? *Ciência & Educação (Bauru)* 23 (4), 811-816. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030001>. Acessado em em 13 mar. 2022.
- Marranghello, G. F. et al. (2018). O Planetário da Unipampa e a divulgação da ciência na região da campanha Sulriograndense. *Pesquisa e Debate em*

- Educação*, 8 (2), 423-444. Disponível em:
<https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31183>
Acessado em 13 de março 2022.
- Massarani, L., Moreira, I.C. & Brito, F. (2002). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. 1-232. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/339593169_Ciencia_e_Publico_-_Caminhos_da_Divulgacao_Cientifica_no_Brasil. Acessado em 25 jun 2024.
- Miceli, B.S., Rocha, M.B., Monerat, C.A.A., Carvalho, I.L.A., Melo, Igor Leandro Alves De; Melo, A.H.O.S. & Silva, I.B. (2020). Tendências nos estudos de divulgação científica e ensino de ciências: um levantamento em periódicos brasileiros. *e-Mosaicos*, Rio de Janeiro, 9 (22), 166–187. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.44572. Acessado em 30 jul. 2025.
- Moraes, L.D. & Silveira, I.F. (2019). O estado da arte da pesquisa em educação não formal em Astronomia no Brasil: uma análise de teses e dissertações. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*; 10(3), 188-203. Disponível em: 10.26843/rencima.v10i3.2261. Acessado em 30 jul. 2025.
- Nunes, R.C. & Queiros, W.P. (2020). Um panorama das pesquisas sobre divulgação científica em periódicos da área de ensino. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, 11 (4), 333–347, DOI: 10.26843/rencima.v11i4.2229 Acessado em 30 jul. 2025
- Resende, K.A. (2017). *A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas*. Dissertação (Mestrado em Astronomia na Educação Básica) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, DOI:10.11606/D.14.2017.tde-30092020-142946. Acessado em 18 jun. 2025.
- Vilaça, J., Langhi, R. & Nardi, R. (2013). Planetários enquanto espaços formais/não-formais de ensino, pesquisa e formação de professores. In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindoia. São Paulo: ABRAPEC, p.1-8. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/RO290-1.pdf. Acessado em 30 jul. 2