

Espaços não formais no ensino de ciências: análise cienciométrica de produções acadêmicas nacionais de teses e dissertações (2011-2020)

RESUMO

O artigo analisou as produções acadêmicas vinculadas ao uso de espaços não formais no ensino de ciências desenvolvidas junto à educação básica, com alunos e/ou professores do Ensino Fundamental publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, entre os anos de 2011 e 2020. Os dados descritos nesta pesquisa consideraram 17 produções acadêmicas, selecionadas de acordo com a matriz analítica e com base na Cienciométrica para analisá-los. Conforme estudo, as produções acadêmicas apresentaram um perfil predominante aplicado em instituições públicas, concentradas na região Sudeste do País. Centrou-se na pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, e a principal metodologia de pesquisa se refere à pesquisa qualitativa e estudo de caso. Os espaços não formais citados se centraram em museus, parques, centros de ciências, jardins botânicos e zoológicos. O estudo evidenciou que os espaços não formais têm grande potencial para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, previamente planejadas, relacionadas ao ensino de ciências, contribuindo com uma aprendizagem mais significativa e aulas mais interessantes. A síntese cienciométrica sugere que se tem muito a avançar no número de produções *strictu sensu*, de modo que viabilize uma articulação mais adequada entre a educação formal e a não formal no ensino de ciências, assim como a necessidade formativa dos docentes. Desse modo, este estudo ressalta que quanto mais a produção de conhecimento acerca dos espaços não formais estiver quantificada e avaliada, mais se caminha em direção a sua otimização em todos os níveis e modalidades do processo educativo, especialmente no Ensino Fundamental da Educação Básica.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Espaços educativos. Educação não formal. Cienciométrica.

Diana Denise Radiske Müller
dianaradiske@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8078-7768>
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Andréa Inês Goldschmidt
andreainesgold@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-8263-7539>
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

INTRODUÇÃO

Com a intenção de compreender como os espaços não formais tem sido pesquisado e discutido junto ao Ensino Fundamental na Educação Básica ao longo dos últimos anos, a questão central deste artigo constitui-se em: Como as práticas do uso de espaços não formais associadas ao ensino de ciências no âmbito do Ensino Fundamental da Educação Básica estão sendo realizadas e publicadas em produções vinculadas aos Programas Nacionais de Pós-graduação (Dissertações e Teses)?

Para tanto, por meio desta pesquisa, buscou-se identificar nas produções publicadas como estas práticas estão sendo desenvolvidas entre os anos de 2011 e 2020. Alguns pesquisadores têm se debruçado a estudar sobre a importância dos espaços não formais, como: Gohn, Rocha e Fachín-Terán; Queiroz; Jacobucci, entre outros, e são abordados neste artigo.

Mansano da Silva e Deccache-Maia (2021) explicam que os espaços não formais (ENF) de educação em ciências vêm promovendo a popularização da ciência e agem como uma porta aberta para a produção e disseminação do conhecimento científico. Os autores acreditam que tais espaços estão relacionados com sua função científica e educacional, oferecendo atividades educativas aos diversos públicos, envolvendo e ajudando os participantes na aprendizagem de ciências de uma maneira diferente ao que encontramos, por exemplo, nos ambientes formais de educação.

Diante disso, é importante ficar claro que existem vários tipos de espaços educacionais e que o ensino de Ciências pode se processar em diferentes contextos educativos, salientando-se que para cada contexto, distintas definições e caracterizações são consideradas (GOLDSCHMIDT et al. 2014). Desse modo, Gohn (2006) faz uma distinção entre as três modalidades de Educação, demarcando seus campos de atuação:

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos, etc., carregada de valores e cultura próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (GOHN, 2006, p. 28).

Portanto, o espaço formal remete a um local onde a educação é formalizada, assegurada por Lei e organizada conforme uma padronização nacional (JACOBUCCI, 2008), como as Instituições Escolares de Educação Básica e de Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

Segundo Lima e Oliveira (2013), os espaços formais correspondem às instituições de ensino e suas dependências físicas (salas de aula, laboratórios, quadras esportivas, bibliotecas e outros), onde o ensino é formalizado.

Já os espaços não formais, Vieira (2005) define como aquela que acontece fora do ambiente escolar, podendo ocorrer em vários espaços, institucionalizados ou não. Assim, a educação não formal pode ser definida ainda segundo o autor, como:

a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido (VIEIRA, 2005 p. 21).

Goldschmidt et al. (2014) corroboram, exemplificando que essas recebem diferentes denominações, podendo variar de acordo com a sua natureza, mas que têm em comum a sua execução em um ambiente não escolar. Incluem-se aí as aulas de campo, aulas de educação ambiental, estudos do meio, saída de campo, visitas externas, excursões, visitas orientadas e passeios. Podem envolver espaços tanto institucionalizados, como não institucionalizados (JACOBUCCI, 2008). Os primeiros dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço; já os segundos não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejados e utilizados, poderão se tornar espaços educativos de construção científica (QUEIROZ et al., 2011).

Gonzaga et al (2019) explicam que os espaços públicos, como áreas de Bosques da Ciência, por exemplo, tornam-se ambientes ricos em possibilidades educacionais, principalmente quando possuem a perspectiva de divulgação científica que trazem o acesso a conceitos científicos, tornando possível a alfabetização científica. Mostra-se fundamental ações educacionais nestes locais, para que se amplie a cultura científica mínima, não apenas para atender às mudanças tecnológicas, mas também para melhorar a vida em sua integralidade.

Tomando-se como referência os espaços não formais, Rocha e Fachín-Terán (2010) relacionam sua utilização, no que tange aos aspectos cognitivos da aprendizagem de conteúdos de ciências e de valores e atitudes. Apontam que seu uso tem mostrado resultados relevantes para o ganho cognitivo referente à aprendizagem dos conteúdos de ciências, possibilitando colocar em prática os conhecimentos construídos nessas aulas.

Considerando-se a importância dos espaços não formais para o ensino de ciências, Rocha e Fachín-Terán (2010), destacam a relevância da escola nesse processo e pontuam a impossibilidade de alcançar uma educação científica, sem a parceria da escola com estes locais. Desse modo, a Educação em Ciências deve privilegiar o uso dos espaços não formais, de maneira a oportunizar aos estudantes uma educação científica, capazes de ressignificar seus saberes, adquiridos no contexto da sua experiência, para um processo de construção de conhecimento, através da união entre a teoria e a prática (TEIXEIRA et al., 2012).

Assim, a Educação e o ensino de ciências estão voltados para a utilização de vários espaços educativos, onde se pode proporcionar a aprendizagem de forma mais prazerosa, levando o estudante à apreensão de conteúdos previstos no currículo do espaço formal. Logo, o uso de espaços não formais, como estratégia no ensino de ciências, pode ser indicado como uma forma de diversificação da prática escolar e como meio para promover a aprendizagem significativa dos estudantes.

Desse modo, esse estudo cienciométrico traça um panorama quali-quantitativo do que tem sido desenvolvido, em atividades pedagógicas, envolvendo o uso de espaços não formais no ensino formal de ciências, nos últimos 10 anos, no corte temporal de janeiro de 2011 a dezembro de 2020, a partir da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Cabe considerar que a

escolha por este recorte temporal, se deve ao fato, de que, Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2013) já pesquisaram o termo “Espaços Não Formais” em resumos de textos científicos no Banco de Teses da Capes entre o período temporal de 10 anos, compreendido entre o ano de 2000 até 2010, tendo sido encontradas 31 pesquisas acadêmicas.

Nesse sentido, pontua-se que a cienciometria é uma ramificação da Ciência da Informação e busca-se, através dela, avaliar a produção científica por meio da utilização de indicadores numéricos, técnicas e análises estatísticas, sendo largamente debatidos e pautados (RAZERA, 2016). Para Razera (2016), a cienciometria:

(...) não é panacea, não é novidade, apresenta limites e aspectos polêmicos, mas também existem potencialidades em seus subsídios, os quais devemos considerar porque vão além de dados meramente quantitativos. Por causa de suas orientações teórico metodológicas atuais, entendemos que as pesquisas cienciométricas são profícuas, podendo se agregar às demais pesquisas que objetivam delinear o panorama ou as especificidades temáticas da área brasileira de Educação em Ciências” (RAZERA, 2016, p. 559).

Chapula Macias (1998) complementa, explicando que:

[...] é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. A cienciometria é um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos das atividades científicas, incluindo a publicação e, portanto, sobrepondo-se à bibliometria (CHAPULA MACIAS, 1998, p. 134)

Portanto, a pesquisa buscou caracterizar e analisar as produções acadêmicas *Strictu Sensu* que tratam sobre o Uso de Espaços Não Formais na Educação Formal de Ciências, desenvolvidos na Educação Básica com alunos e/ou professores do Ensino Fundamental. Para tanto, este artigo efetua um mapeamento acerca do ano das publicações; da distribuição geográfica das Instituições de Ensino Superior (IES); dos Programas de Pós-Graduação *Strictu Sensu*; público-alvo envolvido; tipo de pesquisa e os instrumentos envolvidos; locais/espacos utilizados; assuntos relacionados nos espaços e contribuições advindas pelo uso dos espaços não formais, apresentados pelas dissertações e teses.

Desse modo, além de fornecer um panorama histórico, busca potencializar reflexões sobre os espaços educativos não formais e avançar na utilização destes no ensino formal de ciências e legitimar às políticas e gestão da Educação Básica.

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A fim de atender aos objetivos propostos, a investigação realizada se utiliza de um estudo cienciométrico, de abordagem quali-quantitativa (CRESWELL, 2007) e viés descritivo (GIL, 2008). A abordagem da pesquisa quali-quantitativa é entendida como uma das possibilidades para a compreensão da complexidade concreta dos fenômenos em educação. Creswell (2007) compreende que, no método misto, a coleta de diversos tipos de dados garante um entendimento melhor do problema pesquisado.

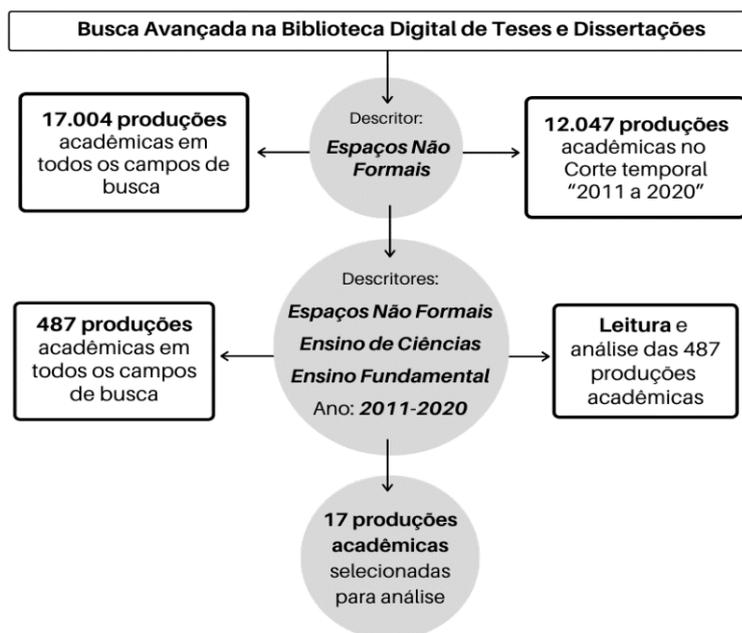
Além disso, a pesquisa se trata de um estudo documental, uma vez que recorreu diretamente aos registros - teses e dissertações, sem trato analítico, para identificar e extrair, cuidadosamente, as informações de interesse do estudo. Desse modo, a pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica. No entanto, considera-se que o primeiro passo consista na exploração das fontes documentais, em grande número (GIL, 2008). Na pesquisa documental, três aspectos devem merecer atenção especial por parte do investigador: a escolha dos documentos, o acesso a eles e a sua análise. (GODOY, 1995, p.23).

O estudo foi desenvolvido no ano de 2021, e organizado em duas fases: uma, referente ao levantamento e a outra, relacionada à análise das produções acadêmicas. Na primeira fase, realizou-se uma pesquisa na plataforma de busca avançada da Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD)¹, através dos descritores: “**espaços não formais**”. Essa pesquisa permitiu a identificação de 17.004 produções acadêmicas *stricto sensu* (11.313 dissertações e 5.691 teses) em todos os campos da busca. Refinado o filtro em ano de defesa “2011 a 2020” a pesquisa permitiu a identificação de 12.047 produções acadêmicas *stricto sensu* (7.918 dissertações e 4129 teses) em todos os campos da busca. De forma mais detalhada, no período temporal de “2011 a 2020”, selecionou-se os descritores “**espaços não formais**”, “**ensino de ciências**”, e “**ensino fundamental**” na opção “**todos os campos**”. A busca resultou em 487 produções acadêmicas (377 dissertações e 110 teses).

Logo, fez-se a leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, da metodologia do documento completo das 487 produções acadêmicas em ordem ascendente (de 2011 a 2020), a fim de localizar a temática “uso de espaços não formais no ensino de ciências” de forma explícita, e que estivessem ligados aos Programas de Pós-Graduação voltados à Educação e ao ensino de ciências. Essa leitura indicou que 470 estudos não contemplavam de fato o tema em sua especificidade, logo, não atendiam ao critério de inclusão. Desta forma, estabeleceu-se os critérios de exclusão: pesquisas que não tratavam do tema espaços não formais; não estabeleciam relações com os Programas de Pós-graduação relacionados à Educação e ao ensino de ciências; não estavam de acordo com o público-alvo Ensino Fundamental; trabalhos em duplicidade; e trabalhos que não disponibilizavam o documento completo.

A partir do recurso metodológico de consulta, foi possível conhecer, levantar e acoplar informações que abarcaram as questões geradoras e mediaram a construção do corpus de análise da pesquisa. Desse modo, o *corpus* da análise cienciométrica foi composto por um total de 17 produções acadêmicas, circunscritas na BDTD, como sintetiza o esquema abaixo:

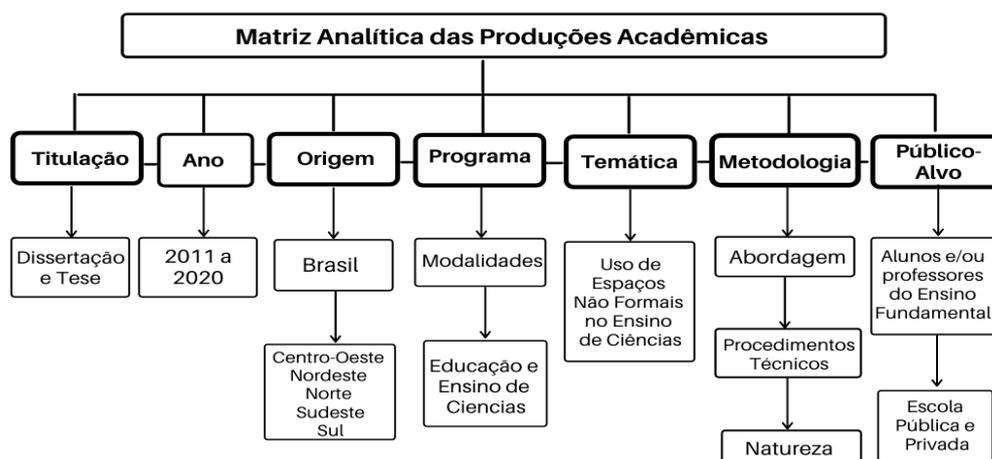
Figura 1 - Esquema das etapas percorridas para seleção do *corpus* do estudo



Fonte: Autoria própria (2021).

A partir desse primeiro refinamento, pertinente à constituição do *corpus* de análise acerca do tema “**espaços não formais**”, passou-se a segunda fase, ou seja, a análise das produções acadêmicas, por meio de uma abordagem quantitativa, e com base na construção da matriz analítica, adaptada de Coutinho et. al (2012), a fim de categorizar o conteúdo das produções acadêmicas. Os dados coletados foram organizados em uma planilha do Microsoft Excel, a partir dos seguintes delineamentos:

Figura 2 - Matriz Analítica das Produções Acadêmicas do estudo

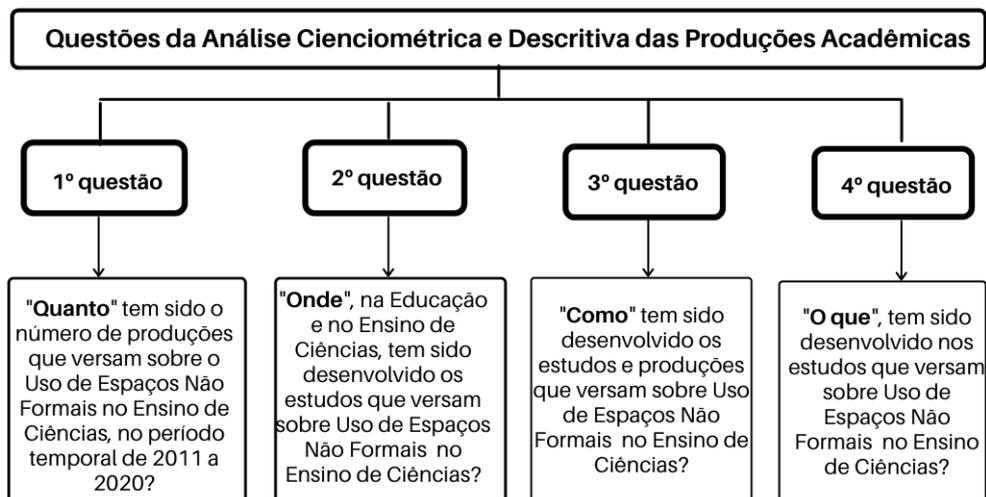


Fonte: Adaptado de Coutinho et al (2012).

Assim, os estudos foram categorizados de acordo com o escopo, operacionalizando a etapa de caracterização descritiva das informações relevantes das 17 produções acadêmicas do estudo considerado, a partir da configuração da matriz analítica, objetivando entender e sinalizar elementos sobre os principais

espaços não formais no ensino formal de ciências mencionados nas produções acadêmicas, a partir da análise quantitativa.

Figura 3 - Questões norteadoras da Análise Cienciométrica e Descritiva do estudo



Fonte: Autoria própria (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados versam, basicamente, sobre a caracterização das produções acadêmicas, selecionadas conforme a matriz analítica (Figura 2), e contextualizada conforme as questões de análise das produções (Figura 3). Logo, a apresentação das análises está organizada a partir de quatro questões norteadoras, em referência a Caracterização das Produções Acadêmicas em “Quanto”, “Onde”, “Como” e “O que”.

CARACTERIZAÇÃO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS: “QUANTO”

O levantamento realizado na BDTD para o período compreendido entre 2011 e 2020, para os critérios selecionados, tornou a contagem de dados e análise cienciométrica de 17 produções acadêmicas *stricto sensu* (15 dissertações e 2 teses). Quanto às produções acadêmicas encontradas e registradas por ano de defesa, verificou-se maior número de produções acadêmicas no ano de 2016, com cinco dissertações (33%), seguido com duas dissertações selecionadas no ano de defesa 2017 e 2018. Em 2015, tiveram duas produções, porém uma dissertação e uma tese. Já a outra tese é datada de 2019. Os anos de 2011, 2012, 2013, 2014 e 2020 apresentaram apenas uma dissertação. O que evidencia ainda uma temática que precisa ser ampliada em termos de discussões relacionadas à educação básica.

CARACTERIZAÇÃO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS: “ONDE”

Em referência de “onde” têm sido desenvolvidas as produções acadêmicas, verificou-se a contribuição de 13 Instituições de Ensino Superior (IES), das quais 12 eram de iniciativa pública (92%) e uma de iniciativa privada (8%).

Com relação às produções acadêmicas *stricto sensu* selecionadas no estudo, destacaram-se as IES: a Universidade Estadual Paulista (UNESP), a Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A IES Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) se destacou no estudo, sendo o único trabalho selecionado do Rio Grande do Sul, através do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. O Quadro 1 apresenta a distribuição das dissertações e teses publicadas pelas IES.

Quadro 1 - Instituições das Produções Acadêmicas selecionadas

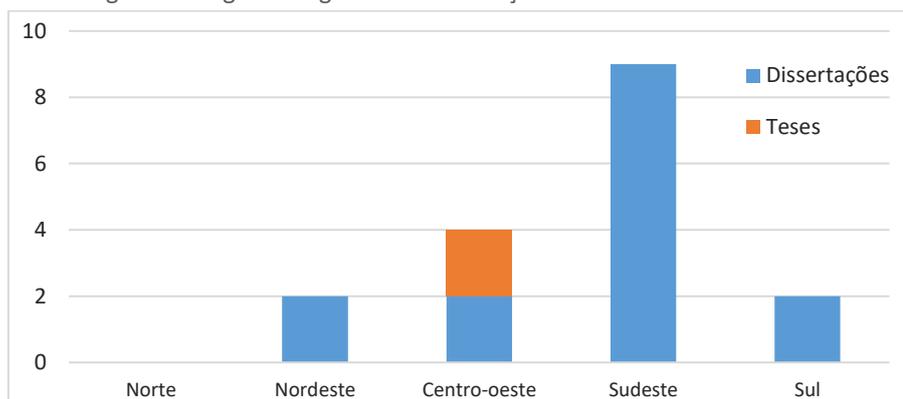
Instituições de Ensino Superior	IES	Dissertação	Tese
Universidade Estadual Paulista	UNESP	2	1
Universidade do Grande Rio	UNIGRANRIO	2	0
Universidade Estadual de Campinas	UNICAMP	1	1
Universidade de Brasília	UNB	1	0
Universidade de São Paulo	USP	1	0
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UFTPR	1	0
Universidade Federal de Goiás	UFG	1	0
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	1	0
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	1	0
Universidade Federal do Ceará	UFC	1	0
Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	1	0
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	1	0
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	1	0

Fonte: Autoria própria (2021)

O Estado de São Paulo (35%) apresentou o maior número em produção acadêmica *stricto sensu*, contabilizando quatro dissertações e duas teses, seguido do Estado de Minas Gerais (18%), do Estado de Goiás (12%) e do Estado do Rio de Janeiro (12%). Ceará, Rio Grande do Norte, Paraná e Rio Grande do Sul, tiveram o registro de apenas uma dissertação.

Ao relacionar as Universidades de origem das pesquisas à distribuição das produções acadêmicas por região geográfica no Brasil, chegou-se à Figura 5. Observa-se, pois, que a região Sudeste do Brasil se destacou com 53% das produções acadêmicas (nove dissertações); seguida da região Centro-Oeste com 23,5% (duas dissertações e duas teses). A região Nordeste (12%) e a região Sul (12%) selecionaram duas produções em cada região; e a região Norte não selecionou nenhuma produção acadêmica *stricto sensu* de acordo com a matriz analítica proposta.

Figura 5 - Região Geográfica das Produções Acadêmicas selecionadas



Fonte: Autoria própria (2021)

Como se buscou na análise das dissertações e teses da BDTD, as produções acadêmicas com as palavras de busca **“espaços não formais”**, vinculadas aos Programas de Pós-Graduação (PPG) relacionados à Educação e ao ensino de ciências, evidenciou a contribuição de 11 Programas distribuídos no país (Quadro 2), destacando-se o PPG *“Educação”* e *“Educação para a Ciência”*, cada um com três produções (18%), seguido com duas produções cada (12%) o PPG *“Ensino em Ciências e Matemática”* e *“Ensino das Ciências”*.

Quadro 2 - Programa de Pós-Graduação das Produções Acadêmicas selecionadas

Programa de Pós-graduação – PPG	Nº de produções
Educação	3
Educação para a Ciência	3
Educação em Ciências e Matemática	2
Ensino das Ciências	2
Ensino de Ciências	1
Formação Científica, Educacional e Tecnológica	1
Ensino e História de Ciências da Terra	1
Educação e Docência	1
Ensino de Ciências Naturais Matemática	1
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	1
Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática	1

Fonte: Autoria própria (2021)

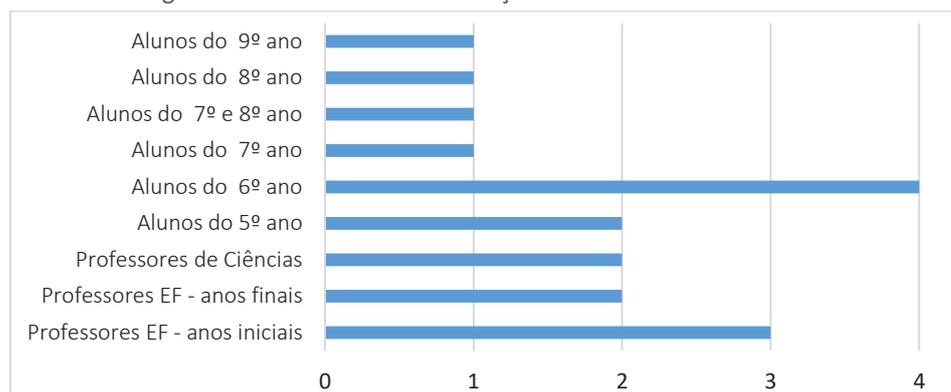
CARACTERIZAÇÃO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS: “COMO”

Essa configuração esteve centrada na categorização, referente ao público-alvo e à natureza da pesquisa, à abordagem do problema, aos procedimentos técnicos (instrumentos de coleta e análise dos dados) mencionados nas 17 produções acadêmicas. Tal procedimento possibilitou a associação dos resultados e a produção de interpretações fundamentadas na interação entre a análise quantitativa e qualitativa.

Inicialmente, analisou-se as produções acadêmicas quanto ao público-alvo, que conforme a matriz analítica do presente estudo, configurou-se em alunos e/ou

professores do Ensino Fundamental. Assim, as atividades educativas e pedagógicas citadas nas produções acadêmicas *strictu sensu* selecionadas, desenvolveram-se em espaços não formais, no ensino formal de ciências, através de instituições escolares de iniciativa pública e de iniciativa privada. O público-alvo “alunos” evidenciou-se em 10 trabalhos (59%) e o público “professores” em sete trabalhos (41%). A Figura 6 apresenta os sujeitos e respectivos níveis de ensino, do público-alvo mencionado nas produções acadêmicas.

Figura 6 - Público-alvo das Produções Acadêmicas selecionadas



Fonte: Autoria própria (2021)

Pode-se verificar que na maioria das produções acadêmicas predominou experiências de uso de espaços não formais com estudantes do Ensino Fundamental – anos finais e com professores. Nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), os estudantes já estabelecem relações mais complexas, pois já ampliaram a capacidade de abstrair, são mais autônomos do pensamento e na ação. Porém, propor atividades em espaços não formais em todos os níveis de ensino, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, poderá permitir a esses alunos um maior número de experiências, de modo que possam aumentar as oportunidades de desenvolverem autonomia de pensamento sobre os conhecimentos que lhes forem apresentados, confrontando-os com as vivências que tiveram.

Nas produções acadêmicas pesquisadas, percebeu-se que o uso de espaços não formais no ensino de ciências, revelou um maior envolvimento dos alunos do ensino fundamental no último ano dos anos iniciais (quinto ano) e nos sucessivos anos finais do Ensino Fundamental, pois viabilizam um conhecimento mais articulado dos conteúdos curriculares com menor fragmentação, possibilitando a consolidação dos conceitos e estimulando sensações que podem gerar, de acordo com Seniciato e Cavassan (2004), uma aprendizagem mais significativa e uma conscientização efetiva. No entanto, Krasilchik (2008) destaca que o professor tem o dever de pensar, repensar e elaborar estratégias para a construção de sua aula que desperte o interesse e que envolvam o aluno diretamente no processo de ensino-aprendizagem. E, sem dúvida, as aulas em espaços não formais, podem ser uma das formas de alcançar este objetivo.

Ademais, as produções que se remeteram ao público “professores”, configuraram-se nos termos de percepção dos espaços e formação sobre o uso de espaços não formais, como elucidado nos objetivos de algumas produções acadêmicas pesquisadas:

“Examinar os objetivos didático-pedagógicos de três professoras do Ensino Fundamental que optam pela visita ao Jardim Zoológico...”;

“Conhecer o atual estado de conhecimento dos professores de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental ... a respeito dos espaços não-formais de ensino relacionados a esse componente curricular e elaborar, com base nos dados obtidos, um recurso que os auxilie no planejamento de atividades envolvendo esses locais”;

“Analisar quais os objetivos de escolas de Educação Básica ao utilizarem os ENF”;

“Investigar a percepção de Professores de Ciências relacionadas com a (eventual) contribuição de atividades em MCC (Museus e Centros de Ciências”;

“Identificar concepções dos professores que visitaram o Observatório Didático de Astronomia...”;

“Analisar as possibilidades e limites de uma proposta de formação continuada de professores...”.

Sobre isso, Rocha e Fachín-Téran (2010) discutem que, de modo geral, as dificuldades para realização das aulas de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental decorrem da falta de estrutura e recursos, mas também devido à falta de preparação mais específica dos professores para o ensino de ciências.

Queiroz (2013) defende a valorização da dupla formação docente, tanto para espaços formais, como para espaços não formais. Logo, entende-se que a qualificação docente e continuada é fundamental para a qualidade do ensino; e perceber os espaços educativos possíveis são condições consideradas relevantes na formação da competência e saberes docentes. Segundo o mesmo autor, esta formação de professores deve contribuir para que possam atuar em espaços não formais de educação como os museus, levando os envolvidos a vivenciarem a riqueza de uma situação educacional ampliada para além dos muros escolares, sendo que este trabalho é mais bem equacionado no âmbito da parceria entre os museus e as instituições de formação docente. Assim, reconhece a importância de uma formação baseada em sólido conhecimento científico – conteudista, prático e baseado em competências específicas para possibilitar o desenvolvimento de improvisação e habilidades para dialogar com a ciência e com o público, capaz de gerar autoconfiança também para atuar em espaços não formais.

Posteriormente, analisou-se as produções acadêmicas quanto à natureza da pesquisa, que, conforme Gil (2010) dividem-se em quatro categorias: 1) a **pesquisa básica pura**, destinada unicamente à ampliação do conhecimento; 2) a **pesquisa estratégica**, voltada à aquisição de novos conhecimentos, com vistas à solução de reconhecidos problemas práticos; 3) a **pesquisa aplicada** destina-se à construção de conhecimento, voltados à aplicação numa situação específica; e 4) o **desenvolvimento experimental**, que se refere ao trabalho sistemático, direcionado à produção de novos materiais, equipamentos, políticas ou à melhoria de novos sistemas e serviços.

Quanto à natureza, de acordo com a matriz analítica do presente estudo, os estudos foram centrados nos elementos de uma pesquisa aplicada (nove produções, 53%); estratégica (cinco produções, 29%) e básica (três produções, 18%), em virtude das características especificadas e das finalidades do estudo, e que proporcionaram conhecimentos a partir de intervenções pedagógicas e estratégias com práticas educativas dirigidas nos espaços não formais de ensino,

como por exemplo, modelos de roteiros de aulas, sequência de atividades didáticas com estudantes, intervenções com entrevistas, questionários, jogos didáticos, construção de subsídios teóricos e práticos, entre outros.

Para elucidar, destaca-se o trabalho de Santos (2016), que objetivou investigar as contribuições do desenvolvimento de uma atividade investigativa utilizando um espaço não formal - uma gruta de calcário - de educação para o ensino de ciências, e que consistiu na elaboração e aplicação de uma sequência didática com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental.

Ainda na investigação realizada, no contexto de responder “como”, os objetivos das produções acadêmicas *stricto sensu* foram analisadas e configuraram-se nos verbos “**Investigar, Verificar, Analisar, Estimular, Mostrar, Conhecer, Integrar, Apresentar**”. Para elucidar, simplificou-se os objetivos gerais afins das produções, sendo elucidados na Quadro 3, onde destaca-se que em 5 produções acadêmicas, o foco da pesquisa esteve relacionado à contribuição dos espaços não formais no ensino de ciências.

Quadro 3 - Objetivos Gerais simplificados das Produções Acadêmicas selecionadas

Objetivos Gerais Simplificados	Nº Produções
Verificar/Investigar a contribuição do desenvolvimento de visitas/atividade investigativa/intervenção pedagógica utilizando um espaço não formal de educação para o ensino de ciências.	5
Investigar a percepção/concepções de Professores que visitaram o ENF.	2
Analisar os objetivos didático-pedagógicos de escolas/professores ao utilizarem os ENF.	2
Estimular a formação e a construção de conhecimentos relacionados a ciências em ENF.	2
Mostrar a relevância de espaços não formais para a aprendizagem.	1
Conhecer o atual estado de conhecimento dos professores a respeito do ENF.	1
Integrar diversas iniciativas de temáticas.	1
Apresentar um referencial teórico-metodológico.	1
Analisar as possibilidades e limites de uma proposta de formação continuada de professores em ENF.	1

Fonte: Autoria própria (2021)

Evidenciando-se que o uso de espaços não formais é uma estratégia de ensino e uma forma de diversificação da prática escolar, bem como um meio para promover a aprendizagem nestes ambientes, verificou-se que os objetivos das produções acadêmicas analisadas versaram em instigar as contribuições, possibilidades e potencialidades do uso de espaços não formais no ensino de ciências.

Para elucidar os objetivos apontados acima, o trabalho de Ferreira (2011) verificou os objetivos didático-pedagógicos de professoras em visita ao Jardim Zoológico. E, o trabalho de Santos (2016) investigou as contribuições do desenvolvimento de uma atividade investigativa utilizando um espaço não formal, uma gruta calcária, de educação para o ensino de ciências. Ainda, o trabalho de Parente (2012) integrou diversas iniciativas de educação ambiental apresentando aos alunos o papel que o homem tem perante o meio no qual se insere, utilizando-

se de ambientes formais e não formais de ensino. Cabe destacar que o trabalho de Carvalho (2014) verificou a contribuição do uso integrado escola-espço não formal de educação, Unidades de Conservação, para aprendizagem de conceitos de ecologia por meio de abordagem investigativa e à luz da aprendizagem significativa. E, o trabalho de Vieira (2015) avaliou a aplicação das intervenções no bioma manguezal com os alunos do Ensino Fundamental. Em concordância, outro trabalho, ainda, buscou analisar as possibilidades e limites de uma proposta formativa de professores, na ressignificação da relação entre o ensino de Ciências em espaços não formais e a prática docente escolar.

Quanto à abordagem metodológica, as produções acadêmicas foram centralizadas no cunho qualitativo, analisando as ações e as inferências das práticas. Já na abordagem quali-quantitativa, visou-se buscar subsídios em dados descritivos, numéricos e em resultados estatísticos para atender aos objetivos propostos. Constatou-se, ainda, que 29% dos trabalhos (cinco trabalhos) não apresentam a citação especificada quanto à abordagem da pesquisa; entretanto, grande parte se enquadrou em pesquisa de abordagem qualitativa, mesmo sem mencionar

Nos resumos e metodologias dos trabalhos analisados, onde a abordagem esteve claramente especificada, 65% dos trabalhos (onze trabalhos) se configuraram na abordagem qualitativa.

A pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2010), busca questões muito específicas e pormenorizadas, preocupando-se com um nível da realidade que não pode ser mensurado e quantificado; ou seja, busca compreender o fenômeno a partir das atitudes, das falas, das observações, dos valores, dentre outras características subjetivas, sendo traduzido por concepções, ações, entendimentos e discursos. Apenas um trabalho (6%) mensurou a abordagem quali-quantitativa, que consiste na complementaridade entre a abordagem qualitativa e quantitativa. Creswell (2007) compreende que, no método misto, a coleta de diversos tipos de dados garante um entendimento melhor do problema pesquisado.

Em concordância com a abordagem do estudo, analisaram-se os procedimentos metodológicos, que definiram o passo a passo intencional da coleta e da análise dos dados, resultando em respostas para as indagações iniciais. Nessa direção, verificou-se que a principal metodologia de pesquisa quanto aos procedimentos metodológicos das produções acadêmicas baseou-se na pesquisa qualitativa (88%), um trabalho mencionou a pesquisa bibliográfica e documental, e dois trabalhos não especificaram explicitamente os procedimentos metodológicos.

Ademais, quanto ao tipo de pesquisa qualitativa, pode-se destacar que em cinco produções acadêmicas (29%) não foi especificado o tipo; entretanto, a pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, constou em quatro trabalhos (23,5%) e a pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação em três trabalhos (17,5%), e do tipo Participante e da Investigativa citou-se em um trabalho cada.

A Quadro 4 apresenta os procedimentos técnicos metodológicos das produções acadêmicas *strictu sensu* selecionadas.

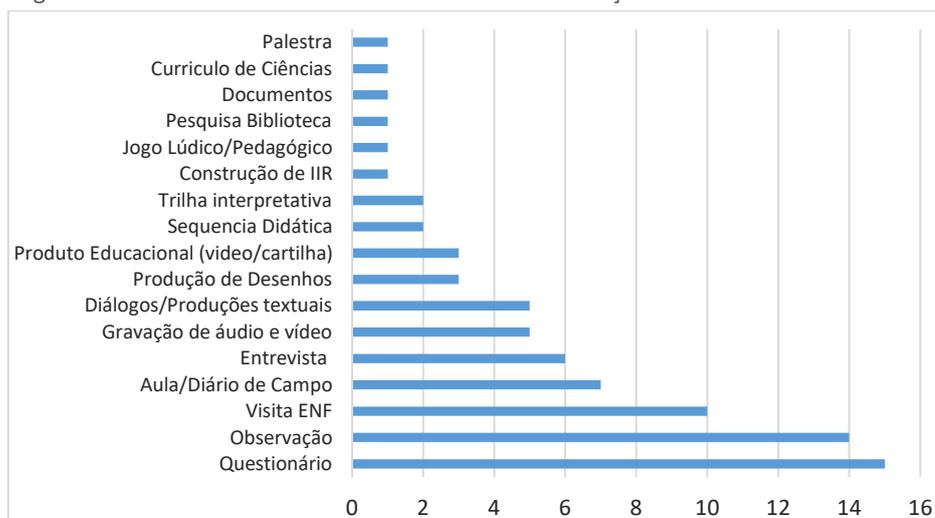
Quadro 4 - Procedimentos Técnicos das Produções Acadêmicas selecionadas

Metodologia	Nº de Produções
Pesquisa Qualitativa	5
Pesquisa Qualitativa - Estudo de caso	4
Pesquisa Qualitativa - Pesquisa ação	3
Pesquisa Qualitativa – Participante	1
Pesquisa Qualitativa - Investigativa	1
Pesquisa Bibliográfica e documental	1
Não especificado	2

Fonte: Autoria própria (2021)

Os principais instrumentos de coleta de dados mensurados nos resumos e nas metodologias das produções acadêmicas *stricto sensu* selecionados na BDTD, consistiram basicamente em questionários (15 trabalhos), em observação das atividades desenvolvidas (14 trabalhos), em observação das visitas aos espaços não formais (10 trabalhos), e em entrevistas estruturas e semiestruturadas (seis trabalhos). A Figura 7 apresenta a configuração detalhada dos principais instrumentos de coleta dos dados citados nas produções acadêmicas selecionadas.

Figura 7 - Instrumentos de Coleta dos Dados das Produções Acadêmicas selecionadas



Fonte: Autoria própria (2021)

CARACTERIZAÇÃO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS: “O QUE”

Por fim, na sistematização das produções acadêmicas, partiu-se para a configuração “O que” tem sido abordada nas produções acadêmicas *strictu sensu* selecionadas, de acordo com o corpus de análise e a matriz analítica proposta no estudo em correspondência com Coutinho et al. (2012), a fim de sintetizar as informações e possibilitar o estabelecimento de relações.

Os espaços não formais são considerados os ambientes fora da instituição escolar. Jacobucci (2008), descreve que os Espaços Não Formais podem ser institucionalizados ou não. Os espaços institucionalizados são considerados regulamentados, tais como Museus, Parques ecológicos, Zoológicos, Jardins

Botânicos, Centro de Ciências, entre outros; enquanto os espaços não institucionalizados são aqueles ausentes de estrutura institucional, tais como praças, ruas, rio, lago, praias, grutas, cascatas, entre outros.

Das produções acadêmicas *strictu sensu* selecionadas, os espaços não formais se centraram em museus, parques, centros de ciências, jardins botânicos e zoológicos. A Quadro 4 apresenta os espaços não formais especificados nos 17 trabalhos analisados. As produções não descreveram explicitamente quanto à institucionalização ou não dos espaços; no entanto, considerou-se que a maioria dos espaços (71%) listados a seguir são de caráter institucionalizado, em virtude da característica e denominação vinculada a alguma instituição. Os espaços não institucionalizados (23%) especificados nas produções foram considerados os ambientes naturais, sem vínculo a alguma instituição. Ademais, uma produção (6%) não definiu a categoria, apenas descreveu “espaços não formais de ensino de ciências” da região determinada.

Quadro 5 - Espaços Não Formais descritos nas Produções Acadêmicas selecionadas

Classificação	Espaços Não Formais descritos nas Produções Acadêmicas
Espaços Institucionalizados	Jardim Zoológico de Brasília – DF
	Espaço da Zoobotânica de Belo Horizonte – MG
	Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria - RS
	Borboletário Didático da Universidade Federal do Ceará - CE
	Museu Universitário - Pátio da Ciência da Universidade Federal de Goiás - GO
	Museu do Café Piratininga – SP
	Museu dos Dinossauros de Uberaba – MG
	Museus e Centros de Ciências em Campinas-SP e Duque de Caxias-RJ
	Centro de Ciências e Planetário do Pará – CCPP
	Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” da Unesp Bauru - SP
	Parque Cien Tec Universidade de São Paulo – SP
	Exposição Dinossauros no Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas – SP
Espaços Não Institucionalizados	Parque Natural Municipal Barão de Mauá - Magé-RJ
	Unidades de Conservação - Parque das Dunas de Natal - RN
	Reserva Biológica do Parque Equitativa - Duque de Caxias/RJ
	Gruta Calcária Rei do Mato – MG
Não definido	Espaços Não Formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana - PR

Fonte: Autoria própria (2021)

Os autores Rocha e Fachin-Téran (2010), Jacobucci et al. (2009), Marandino (2009) e Praxedes (2009) destacam que o ensino de ciências pode ocorrer em espaços além do escolar, como forma de contribuir com o processo de aprendizagem de diferentes conteúdos, tornando as aulas mais interessantes.

Os espaços não formais de educação possuem características próprias, podem contribuir na aprendizagem, promover a formação de cidadãos críticos e reflexivos, e têm atraído um grande público para discutir e divulgar o

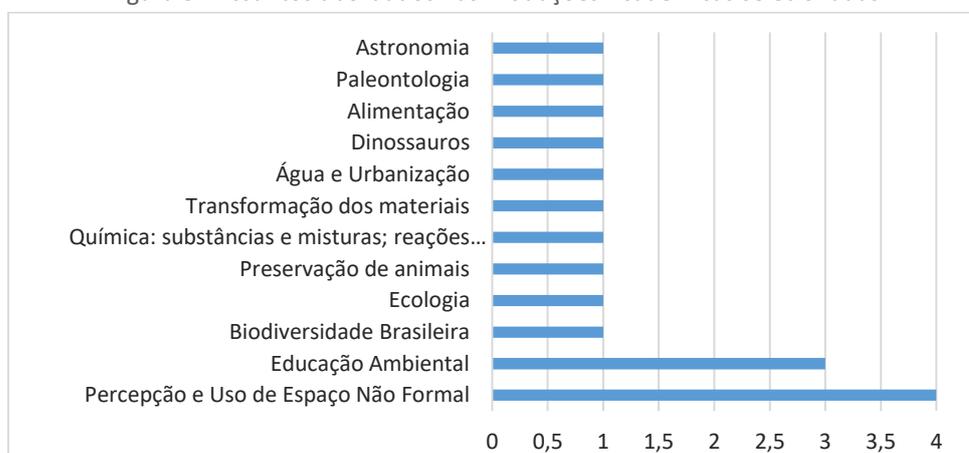
conhecimento científico através da interação com esses ambientes fora da escola (SANTOS, 2019).

Nesse sentido, Gohn (2010, p.19) complementa que a educação não formal não é organizada por nível de ensino, entretanto, capacita os indivíduos a tornarem-se cidadãos do mundo, no mundo, e tem como finalidade abrir possibilidades, ou seja, janelas de conhecimentos sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Em consonância, seus objetivos não são dados, *a priori*, eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo. Assim, pode-se dizer que existem diversos espaços não formais que permitem o aprendizado e que podem contribuir para as aulas formais, complementando o aprendizado dos estudantes.

Logo, podemos considerar que os espaços não formais podem ser valiosos na educação científica dos estudantes, pois, por se tratar de espaços fora da escola, inseridos na sociedade ou mesmo espaços naturais, o educador tem grandes possibilidades de realizar as relações entre os conhecimentos científicos e o espaço e o fazer ciência, possibilitando a colocação da teoria em prática, proporcionando melhor compreensão dos conteúdos (SIQUEIRA; WATANABE. 2016, p. 3)

Ainda, buscou-se nas produções, os assuntos e/ou conteúdos abordados nesses espaços e descritos nos trabalhos, destacando-se a “percepção e uso de espaço não Formal” (23%), seguido de assuntos vinculados à “educação ambiental” (17%), e 10 trabalhos apontaram um assunto específico do espaço não formal visitado e/ou conteúdos complementares ao componente curricular de ciências, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Assuntos abordados nas Produções Acadêmicas selecionadas



Fonte: Autoria própria (2021)

Para complementar o presente estudo, analisou-se as contribuições dos espaços não formais apontadas pelos autores nas produções acadêmicas, chegando-se a oito categorias de análise, em que se destacaram as seguintes potencialidades do uso de espaços não formais: aprendizagem e conhecimentos – quatro produções (23,5%), percepção e sensibilização de assuntos relacionados aos ENF – três produções (17,7%); educação científica – três produções (17,7%); oportunidade de conhecer e explorar – duas produções (11,8%); oportunidade de desenvolvimento de programas de formação continuada – duas produções (11,8%); além de motivação, curiosidade e vivências significativas pelo

desenvolvimento de atividades pedagógicas complementares e conteúdos curriculares em espaços não formais (5,9% para cada uma das potencialidades mencionadas, com uma produção em cada).

Assim, a partir da leitura dos trabalhos investigados, foram destacadas as seguintes contribuições dos ENF para o ensino de Ciências: propiciar vivências significativas aos alunos mediante objetivos pedagógicos previamente definidos; grande potencial para motivar, aproximar a teoria da prática, desenvolver habilidades, tornando o aluno mais crítico e criativo, contribuindo também para superação de concepções alternativas; atuar como facilitadores de conteúdo, promover a interdisciplinaridade; estabelecer uma relação entre os conteúdos procedimentais e atitudinais; contribuir de forma significativa para a construção e aplicação de diversos conceitos científicos e o início do processo de alfabetização científica dos estudantes; constituir importantes ambientes para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, contribuindo desse modo para o processo de ensino e aprendizagem; contribuir para a formação continuada de professores, de projetos interdisciplinares, na construção de novas metodologias de ensino e na estruturação de roteiros de visita; ainda o uso de ENF pode estimular a curiosidade dos estudantes, estimular o aprendizado fora da sala de aula, ampliando a interação professor-aluno; e uma oportunidade para perceber o meio ambiente, despertar a consciência e o comprometimento ambiental, ou seja uma visão mais respeitosa pela natureza e reflexão para a mudança de comportamento.

Desta forma, constatou-se que as produções configuram o ensino de ciências a partir de uma articulação mais adequada entre a educação formal e a não formal, apontando a relevância de considerar as contribuições de espaços não formais para a aprendizagem e a educação científica. Logo, concorda-se com Zimmermann e Mamede (2005) quando afirmam que:

Esses ambientes têm enorme potencial para desenvolver a compreensão pública da ciência em geral e o letramento científico das crianças em particular. A flexibilidade, a espontaneidade e a natureza desses espaços fazem deles uma fonte em potencial para desenvolver a compreensão da ciência. Museus e centros de ciência são espaços muito mais atrativos, interessantes, “pedagógicos”, interativos e, claro, muito menos monótonos que as salas de aula. Talvez tudo isso ocorra pelo caráter não-obrigatório e não avaliativo da visita (ZIMMERMANN e MAMEDE, 2005, pg.27).

Por fim, reforça-se que os espaços não formais têm grande potencial para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino de ciências, contribuindo com uma aprendizagem mais significativa e tornando as aulas mais interessantes. Contudo, para que a potencialidade educativa dos espaços não formais sejam explorados, e a prática pedagógica dos docentes ocorra nesses espaços, é importante que o professor conheça o espaço onde será desenvolvido a atividade, elabore um planejamento contendo os objetivos educacionais de forma a estimular a curiosidade e interesse do aluno, pense em estratégias de avaliação diferentes das tradicionais, busque mecanismos que contribuam para uma aprendizagem mais significativa.

Pois em algumas produções acadêmicas, observou-se a descrição de algumas lacunas nas atividades desenvolvidas, como por exemplo: 1) o professor não tinha um objetivo formal com a visita; 2) os professores não utilizavam o espaço em sua

totalidade, deixando o potencial subutilizado; 3) muitas escolas visitaram os Espaços Não Formais sem uma atividade direcionada; 4) a existência de uma concepção de visita escolar como uma atividade extraescolar limitada e restrita ao dia da visita; 5) conhecimentos desarticulados dos sujeitos investigados acerca do tema desenvolvido.

Face à utilização e otimização dos espaços não formais para o ensino de ciências, Rocha e Fachín-Terán (2011), destacam que o planejamento bem elaborado e antecipado da atividade é imprescindível para o sucesso de estratégias que usam o Espaço Não Formal como um recurso para o Ensino de Ciências dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O planejamento possibilita dentre outras coisas: 1) Prevenir incidentes que preocupam os professores (desaparecimento de estudantes, acidentes etc.); 2) Aproveitar ao máximo o potencial educativo do espaço e da visita e; 3) Deixar os professores mais seguros por saber o que, como e porque estão realizando aquela atividade.

Além disso, é preciso considerar que a visita a um espaço não formal envolve três momentos complementares: preparação, execução e encerramento. Quando o professor planeja a atividade considerando esses três momentos, faz com que os estudantes se comprometam com a atividade proposta, pois, sabem o objetivo de estarem realizando aquela atividade porque participaram de sua elaboração no momento da preparação.

Em vista do exposto, percebe-se que apesar dos avanços nas pesquisas sobre o uso de espaços não formais no ensino de ciências, considera-se relevante, o planejamento e a preparação dos professores para o Ensino de Ciências; ou seja, de necessidades formativas para otimização destes locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizou uma breve contextualização e Análise Cienciométrica das Produções Acadêmicas *stricto sensu* com a temática “uso de espaços não formais na educação formal de ciências”, desenvolvidos com alunos e/ou professores do Ensino Fundamental, na Educação Básica, encontradas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), com as palavras de busca “**espaços não formais**”, **ensino de ciências**” e “**ensino fundamental**”, no corte temporal de 2011 a 2020.

O estudo foi categorizado de acordo com a construção da matriz analítica, operacionalizando a caracterização descritiva das informações relevantes as 17 produções acadêmicas *stricto sensu* (15 dissertações e duas teses) do estudo considerado, objetivando entender e sinalizar elementos sobre o “quanto”, “onde” “como” e “o que”, a partir da análise cienciométrica e quali-quantitativa baseada em quatro questões norteadoras.

Verificou-se maior número de produções acadêmicas em dissertações no ano de 2016 (cinco trabalhos), e as duas teses selecionadas sobre a temática no período, foi no ano de 2015 e 2019. A Instituição de Ensino Superior UNESP se destacou em número de produções selecionadas: duas dissertações e uma tese. Assim, configurando o estado de São Paulo (35%) e a região Sudeste do Brasil (53%,) com maior número de produções acadêmicas.

O foco das produções se desenvolveu em 11 programas de Pós-Graduação relacionados à Educação e ao Ensino de Ciências. Destacou-se ainda a contribuição dos mestrados profissionais e dos Programas de Pós-graduação da área de Educação (3) e Educação para a Ciência (3), os quais incentivaram a produção de conhecimento voltada às demandas e aos desafios da Educação Básica em inserir e desenvolver atividades em espaços não formais.

Na análise de conteúdo dos trabalhos selecionados, quanto à natureza, os trabalhos se caracterizaram predominantemente em pesquisa aplicada. Quanto à abordagem metodológica, destacou-se a abordagem qualitativa com 65% (11) dos trabalhos e a metodologia se baseou na pesquisa qualitativa (5), bem como no estudo de caso (4).

Quanto aos principais instrumentos de coleta de dados, constatou-se a predominância nos questionários, nas observações das atividades e das visitas aos espaços não formais, com a finalidade de abordar a temática proposta e construir subsídios teóricos e práticos quanto à potencialidade destes locais. O principal método de análise dos dados não foi contabilizado, mas, em grande parte destes, foi possível identificar que se remeteram à análise descritiva das atividades pedagógicas desenvolvidas.

As atividades realizadas nos trabalhos selecionados foram desenvolvidas na educação básica, no ensino formal de ciências, em ambientes de estudo fora da área escola. A maioria das escolas onde foram aplicadas as práticas pedagógicas, corresponderam a entidades públicas; sendo o público-alvo das produções acadêmicas, os estudantes (10). Os espaços não formais se centraram em espaços institucionalizados, como museus, parques, centros de ciências, jardins botânicos e zoológicos.

Os espaços não formais propiciam integrar os docentes e estudantes a uma nova perspectiva de educação e interação com o meio, sendo importante para o desenvolvimento emocional e cognitivo, e da consciência crítica perante sua realidade. Logo, percebe-se a necessidade de pensar o ensino de ciências no Ensino Fundamental a partir de uma articulação mais adequada entre a educação formal e a educação não formal, destacando-se a necessidade formativa dos docentes e a relevância de se considerar as contribuições e utilizações dos espaços não formais para a alfabetização e educação científica dos estudantes.

A síntese cienciométrica dos estudos realizados sugere que se tem muito a avançar no número de produções *strictu sensu*, especialmente em teses, de natureza aplicada e estratégica e de abordagem qualitativa e quali-quantitativa referente à temática proposta. Os resultados também indicam a necessidade de se pensar em pesquisas aplicadas em todo o território brasileiro, nos programas de Pós-Graduação vinculados à Educação e ao Ensino de Ciências; bem como, que estabeleçam o diálogo entre as áreas do conhecimento para uma aprendizagem significativa. Ainda, sugere-se a necessidade formativa de professores na área de Ciência em educação não formal e espaços educativos não formais, tanto na Formação Inicial (FI) como na Formação Continuada (FC); pois não teremos educação não formal se não tivermos a formação destes professores para tal.

Dessa forma, quanto mais a produção de conhecimento acerca dos espaços não formais, estiver quantificada e avaliada, mais se caminha em direção a sua otimização em todos os níveis e modalidades do processo educativo, especialmente no Ensino Fundamental da Educação Básica.

Non-formal spaces in science education: scientometric analysis of national academic productions of theses and dissertations (2011-2020)

ABSTRACT

The article analyzed academic productions linked to the use of non-formal spaces in science teaching developed with basic education, with students and/or teachers of Elementary School published in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, between 2011 and 2020. The data described in this research considered 17 academic productions, selected according to the analytical matrix and based on Scientometrics to analyze them. According to a study, academic productions showed a predominant profile applied in public institutions, concentrated in the Southeast region of the country. It focused on research of an applied nature, with a qualitative approach, and the main research methodology refers to qualitative research and case study. The aforementioned non-formal spaces focused on museums, parks, science centers, botanical gardens and zoos. The study showed that non-formal spaces have great potential for the development of previously planned pedagogical activities related to science teaching, contributing to more meaningful learning and more interesting classes. The scientometric synthesis suggests that there is still much to be done in terms of the number of productions strictu sensu, so that a more adequate articulation between formal and non-formal education in science teaching is possible, as well as the training needs of teachers. Thus, this study emphasizes that the more the production of knowledge about non-formal spaces is quantified and evaluated, the more one moves towards its optimization at all levels and modalities of the educational process, especially in Elementary School of Basic Education.

KEYWORDS: Science Teaching. Educational spaces. Non-formal education. Scientometrics.

REFERÊNCIAS

BARROS, L. G. Uma análise cienciométrica da produção acadêmica sobre Ensino de Ciências em espaços não-formais em periódicos e eventos da área (2008 - 2019). 2020. Tese de Doutorado (Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru - SP, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/194481>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CARNEIRO, Guilherme do Amaral. **A interação museu-escola sob o referencial teórico metodológico das ilhas interdisciplinares de racionalidade**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências – FC, Bauru, SP, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/136451>. Acesso em 27 de jan. de 2021.

CARVALHO, Fabricia Correia de. **Integração escola-espaços não formais de educação: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia**. 2014. 164f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22796>. Acesso em: 25 jan. 2021.

CARVALHO, Fabricia Correia de. **Integração escola-espaços não formais de educação: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia**. 2014. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22796>. Acesso em: 25 jan. 2021.

COUTINHO, Renato Xavier et al. Análise da produção de conhecimento da Educação Física brasileira sobre o cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 9, n. 17, p. 491-516, 2012.

CRESWELL, John. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, Lorena Nunes da. **Interação universidade-escola através dos espaços museológicos: o pátio da ciência da UFG**. 2016. 182 f. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5796>. Acesso em: 25 jan. 2021.

FERREIRA, Carmen Lucia. **Os “dinossauros” como marcas patêmicas: a relação museu/escola na comunidade rural de Peirópolis, município de Uberaba/MG**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Triângulo Mineiro- UFTM, Uberaba, 2016. Disponível em: <http://bdtd.uftm.edu.br/handle/tede/971>. Acesso em: 27 jan. 2021.

FERREIRA, Patrícia Rosa. Um exame de objetivos didático-pedagógicos de visitas ao jardim zoológico realizadas por professoras das séries iniciais do ensino

fundamental, com foco no ensino de ciências. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/9967>. Acesso em: 25 jan. 2021.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela Pesquisa: Ambiente de Formação de Professores de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 285 p

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29, 1995.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOLDSCHMIDT, A. I.; SILVA, K. M. A. E.; PARANHOS, R.D.; GUIMARÃES, S. S. M. **Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia III**. In: Cristiane Lopes Simão Lemos. (Org.). Licenciatura em Ciências Biológicas. 1ed. Goiânia: UFG/CIAR, 2014, v. 5, p. 257-317.

GONZAGA, A. T. et al. Os espaços não formais em cena: uma carta àqueles que defendem a educação em ciências e a Amazônia . **Actio**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 327-345, set./dez. 2019.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p.55-66, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Ed. USP, 2008.

LIMA, A. R. L.; OLIVEIRA, M. C. A. A importância do estágio em espaços não escolares no projeto acadêmico curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UESC, Ilhéus-BA. Anais... In: Encontro Regional Sul De Ensino De Biologia (Erebio-Sul), 6., 2013. **Anais...** Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Santo Ângelo (URI), 22 a 24 de maio de 2013.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

MANSANO DA SILVA. T. D. e DECCACHE-MAIA, E. Museus e centros de ciências itinerantes do estado do Rio de Janeiro: interiorizando o conhecimento científico. **Actio**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2021.

MANTOVI, Andréia da Silva. **Reserva biológica do Parque Equitativa, Duque de Caxias: um espaço não formal para a prática de educação ambiental**. 2018. 118 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) -

Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2018. Disponível em: <http://localhost:8080/tede/handle/tede/323>. Acesso em 27 jan. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 29ª ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de. Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica. 2011. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PARENTE, Jullio da Costa Batista. Aulas práticas sobre educação ambiental ministradas em uma escola de ensino fundamental da região metropolitana de Fortaleza – CE. 2012. 88 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/2548>. Acesso em: 15 jan. 2021.

PINTO, Leandro Trindade. **Estudo de relações entre museus e ensino de ciências a partir da percepção de alguns professores**. 1 recurso online (156 p.). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/322073>. Acesso em: 27 jan. 2021.

PRAXEDES, G. C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal-RN**. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2009.

QUEIROZ, G. Formação de mediadores para museus em situações educacionais ampliadas: saberes da mediação e desenvolvimento profissional. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia: UFU, v. 20, n. 1, p. 149-162, jan./jun. 2013.

QUEIROZ, R. M., TEIXEIRA, H. B., VELOSO, A.S., FACHÍN-TERÁN, A., & QUEIROZ, A. G. (2011). A Caracterização dos Espaços Não Formais de Educação Científica para o Ensino de Ciências. **Revista Areté**, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23, ago-dez 2011.

RAZERA, C. C. J. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 22, n. 3, p. 557-560, 2016

RIBEIRO, Rafael Araújo. **Aprendendo com os dinossauros: análise da exposição "Dinossauros (?) no IG"**. 1 recurso online (145 p.) Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1129435?guid=1646265605967&returnUrl=%2fresultado%2flistar%3fguid%3d1646265605967%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d1129435%231129435&i=16>. Acesso em: 28 jan. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular gaúcho:** Ciências da Natureza. Porto Alegre: Secretaria do Estado da Educação, Departamento Pedagógico, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, 2018, V.1.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; FACHÍN-TERÁN, Augusto. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências.** Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; FACHÍN TERÁN, Augusto. **Contribuições dos Espaços Não-Formais para o Ensino de Ciências.** Trabalho de comunicação oral apresentado no I Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia - I SECAM, Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Manaus, setembro 2011. Disponível em http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200000317-5114d51925/2011_Contribui%C3%A7%C3%B5es%20dos%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais%20para%20o%20ensino%20de%20ci%C3%Aancias.pdf. Acesso em 24 de janeiro de 2021.

SÁ, Rithiele Facco de. **Uso dos espaços não-formais na educação básica: o Jardim Botânico da UFSM.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/14480> Acesso em 27 jan. 2021

SANTANA, Agatha Ribeiro. **Concepções dos professores sobre a utilização dos espaços não formais para o ensino de Astronomia.** Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências – FC, Bauru, SP, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/149992>. Acesso em 27 de jan. de 2021.

SANTOS, Gislene Patrícia Costa. **Contribuições dos espaços não formais de educação para o desenvolvimento de atividades potencialmente significativas para o ensino de ciências.** 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/7135>. Acesso em 25 de janeiro de 2021.

SANTOS, Marcos Vinicius dos. **Contribuições de um espaço não formal de educação: a percepção dos professores visitantes sobre o programa Estação Ciências.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

SARAIVA, Renata Vieira. **O zoológico como um espaço de ciência para a sensibilização de estudantes sobre a temática biodiversidade brasileira.** Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação Educação e Docência, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-B2YGXV>. Acesso em 26 de jan. de 2021.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SIQUEIRA, R. M; WATANABE, Y. N. Laboratório de ensino de ciências em espaços não-formais de educação: possibilidades e o programa Estação Ciência. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, 2016.

SOLER, Alline. **Água e urbanização na cidade de São Paulo: uma proposta de ensino para o ensino fundamental II**. Dissertação de Mestrado, Programa de pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-29092016-142506>. Acesso em: 27 jan. 2021.

SPINAK, Ernesto. Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria. Caracas: UNESCO, 1996.

TEIXEIRA, H. B., QUEIROZ, R. M., ALMEIDA, D. P. A., Ghedin, E., & FACHÍN-TERÁN, A. A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Revista Areté**, 5(9), 55-66, 2012.

VAINE, Thais Eastwood. **Ensinando ciências fora da escola: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de ciências da cidade e região metropolitana**. 2013. 156 f. Dissertação de Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/789>. Acesso em: 25 jan. 2021.

VENTURIERI, Bianca. **A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em espaços não formais na Amazônia: investigando uma iniciativa no Centro de Ciências e Planetário do Pará**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências – FC, Bauru, SP, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/191046>. Acesso em 27 jan. 2021.

VIEIRA, Marco Antônio da Silva. **Parque Natural Municipal Barão de Mauá - Magé-RJ: espaço pedagógico para sensibilização ambiental**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2015.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lúcia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, n. 4, Oct./Dec. 2005.

VIEIRA, Valéria da Silva. **Análise de espaços não formais e sua contribuição para o ensino de ciências, 2005**. [s.f.]. Tese (doutorado). Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ZIMMERMANN, Erika; MAMEDE, Maíra. **Novas direções para o letramento científico**: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília. In: IX Reunião de la Red-Pop. Rio de Janeiro, p. 23-30, 2005.

Recebido: 01 jan. 2020

Aprovado: 30 mar. 2021

DOI: 10.3895/actio.v7n1.15029

Como citar:

MÜLLER, D. D. R.; GOLDSCHMIDT, A. I. Espaços não formais no ensino de ciências: análise cienciométrica de produções acadêmicas nacionais de teses e dissertações (2011-2020). **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-26, jan./abr. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Diana Denise Radiske Müller

Av. Barão Von Kalden, s/nº, Vila Paraíso, Paraíso do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

