

Design e *wayfinding*: uma revisão sistemática da sinalização de ambientes externos naturais

Design and wayfinding: a systematic review of natural outdoor environment signage

Isabela Tiemi Bressane Tsuji

Lara Oliveira Coutinho

Bárbara Arantes de Paula

André Carvalho Mol Silva

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão sistemática sobre sinalização em ambientes naturais externos, analisando sistemas de orientação e estratégias de *wayfinding*. Foram selecionados oito estudos nacionais e internacionais a partir de 13 bases de dados, com três filtros sucessivos. Os resultados revelaram um campo fragmentado, caracterizado pelo predomínio de abordagens qualitativas situadas, ausência de protocolos metodológicos consolidados e limitada articulação entre teoria e prática. A pesquisa evidencia lacunas no papel do designer como mediador entre usuário e território natural, bem como na integração de princípios de acessibilidade e sustentabilidade. Como contribuição, o estudo sistematiza o estado da arte no design de sinalização aplicado à orientação espacial em contextos não urbanizados, fornecendo subsídios para futuras investigações e políticas públicas voltadas à infraestrutura de visitação em unidades de conservação.

Palavras-chaves: *wayfinding*; sinalização; ambientes naturais; orientação espacial.

Abstract: This article presents a systematic review of signage in natural outdoor environments, analyzing wayfinding systems and orientation strategies. Seven national and international studies were selected from 13 databases through three successive filters. The results revealed a fragmented field, characterized by the predominance of situated qualitative approaches, absence of consolidated methodological protocols, and limited articulation between theory and practice. The research highlights gaps in the designer's role as mediator between user and natural territory, as well as in the integration of accessibility and sustainability principles. As a contribution, the study systematizes the state of the art in signage design applied to spatial orientation in non-urban contexts, providing support for future investigations and public policies focused on visitor infrastructure in conservation units.

Keywords: *wayfinding*; signage; natural environments; spatial orientation.

Introdução

O *wayfinding* pode ser definido como a capacidade de um indivíduo de se deslocar em determinado trecho e, em conjunto com a capacidade de se situar no ambiente, formar o processo cognitivo de “orientação espacial” (Almeida; Dias Leão Costa, 2023). Nesse contexto, a clareza na orientação espacial deve ser compreendida como uma responsabilidade fundamental dos profissionais envolvidos nos projetos de sinalização. Isso porque “[...] barreiras em sistemas de orientação podem afetar significativamente a capacidade dos usuários de navegar de forma independente e segura” (Prandi *et al.*, 2023, tradução nossa), comprometendo a autonomia e a experiência dos indivíduos nos ambientes. Percebe-se então que a sinalização e o *wayfinding* estão atrelados ao bom funcionamento da locomoção das pessoas tanto em ambientes construídos quanto em ambientes externos.

A sinalização, portanto, desempenha papel essencial na promoção de deslocamentos mais seguros, acessíveis e intuitivos, contudo, observa-se que os “estudos voltados à construção de sistemas de referência visual e orientação concentra-se em áreas urbanas densamente ocupadas” (Sarjakoski *et al.*, 2012), deixando lacunas importantes quando se trata de ambientes naturais. Neste artigo, adota-se o termo “ambientes naturais” como categoria abrangente para designar espaços não urbanizados, incluindo parques, trilhas e unidades de conservação, compreendidos tanto em sua dimensão ecológica quanto experiencial.

A Lei nº 9.985, de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e definiu unidades de conservação como:

[...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

O ecoturismo ou turismo ecológico foi o principal motivo para uma em cada quatro viagens domésticas realizadas a lazer no Brasil em 2021 (Maciel, 2023). Esse dado aponta para o interesse por experiências recreativas, o que amplia o fluxo de pessoas também em ambientes naturais e, com isso, as demandas por sistemas de sinalização eficazes e apropriados.

Apesar desse cenário, ainda são escassas as pesquisas que abordam a sinalização nesses ambientes, como destacado por Wattne e Volden (2025), sobretudo sob uma perspectiva do design voltada à cidadania e à inclusão espacial, entendida aqui como a condição em que o ambiente permite a orientação, compreensão e deslocamento autônomo dos usuários, considerando a diversidade de capacidades perceptivas e cognitivas. Nesse contexto, os sistemas de sinalização e *wayfinding* atuam como mediadores fundamentais entre indivíduo e espaço, contribuindo para a acessibilidade e legibilidade (Almeida; Dias Leão Costa, 2023).

A literatura sobre sinalização em ambientes naturais no contexto brasileiro ainda é relativamente limitada, sendo o *Manual de sinalização de trilhas* (Brasil, 2023), elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, uma das principais referências sistematizadas disponíveis. O documento reúne diretrizes práticas voltadas à implantação e gestão da sinalização em unidades de conservação, consolidando orientações técnicas relevantes para o campo (Figura 1). No entanto, embora

represente um avanço importante, observa-se que o manual apresenta caráter predominantemente normativo e aplicado, podendo ser complementado por um aprofundamento teórico mais robusto, como aquele presente nas referências que o próprio documento mobiliza. Neste artigo o manual serviu como referência orientadora e como objeto de análise crítica, evidenciando a necessidade de ampliação e atualização do repertório teórico-metodológico sobre sinalização em ambientes naturais.



Figura 1: Etapas para a realização do estudo.

Fonte: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2023). Reprodução permitida para fins não lucrativos.

Reconhecendo essa falta, o presente estudo propõe uma revisão sistemática da literatura sobre sinalização em ambientes naturais externos, visando reunir e analisar os parâmetros já discutidos na literatura que envolvem sistemas funcionais e disfuncionais de *wayfinding* nesse contexto específico.

Metodologia

Este estudo utilizou como base o roteiro para revisão bibliográfica sistemática proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), seguindo também princípios de sistematização e transparência propostos por Page *et al.* (2021), adaptados ao escopo exploratório desta pesquisa. A partir desse método, foram aplicadas *strings* de busca, definidos critérios de inclusão e exclusão, estabelecidas categorias de classificação e selecionadas as bases de dados a serem exploradas. Esses procedimentos permitiram refinar a seleção de estudos existentes sobre a sinalização em ambientes naturais externos.

As buscas foram realizadas nas seguintes bases: (I) Anais do P&D design; (II) Scielo; (III) Researchgate; (III) Google acadêmico; (IV) Periódicos CAPES; (V) Revista Arcos Design; (VI) Infodesign; (VII) Anais blucher proceedings; (VIII) The Design Journal; (IX) Design studies; (X) IOP Science; (XI) Revista de Estudos em Design; (XII) Revista Design, Arte e Tecnologia da UNESP; (XIII) Revista Brasileira do Ensino de Design. O Quadro 1 descreve em detalhes as etapas para o desenvolvimento do estudo.

Quadro 1: Etapas para a realização do estudo.

Fonte: Organizado pelos autores com base em Conforto, Amaral e Silva (2011).

Ordem	Etapas	Descrição
1	Definição dos problemas	Como a sinalização em áreas externas naturais é abordada no Brasil? Há padronização nesses sistemas? Como outros países lidam com essa questão?
2	Definição do objetivo de estudo	Mapear, com base na literatura, quais aspectos da sinalização em áreas externas naturais têm sido abordados pelos autores.
3	Definição das <i>strings</i> de busca	<i>Wayfinding</i> ; Sinalização; Ambientes Externos; Environmental; Orientação; Trilha; <i>Trail</i> ; <i>Nature</i> ; Naturais; Design; <i>Hiking</i> . As buscas foram realizadas em inglês e português.
4	Definição dos critérios de exclusão	Critérios de exclusão: (I) Artigos que não mencionavam diretamente ambientes externos; (II) Trabalhos sem discussão textual relevante (apenas imagens); (III) Artigos repetidos; (IV) Estudos com palavras-chave pertinentes, mas conteúdo não condizente com os objetivos deste trabalho.
5	Realização das buscas	Combinações utilizadas: (I) " <i>Environmental</i> " + " <i>Wayfinding</i> " (II) " <i>Environmental</i> " + " <i>Nature</i> " + " <i>Wayfinding</i> " (III) " <i>Trail</i> " + " <i>Wayfinding</i> " (IV) " <i>Trail</i> " + " <i>Design</i> " (V) " <i>Wayfind</i> " + " <i>Hiking</i> " (VI) "Sinalização" + "Trilhas" (VII) "Sinalização" + "Naturais" (VII) "Sinalização" + "Ambientes Externos" (VIII) "Sinalização" + " <i>Wayfinding</i> " + "Naturais"
6	Definição dos critérios de Inclusão	Sistema em três filtros sucessivos: Filtro I: Leitura dos títulos e resumos; Filtro II: Leitura das introduções e conclusões; Filtro III: Leitura e análise completa dos artigos.
7	Síntese dos resultados	Após a seleção dos artigos elegíveis, procedeu-se à análise, extração e organização dos dados conforme os critérios definidos.
8	Apreciação dos resultados	Os resultados obtidos na etapa anterior serviram de base para o início da discussão do tema.

Não foram aplicados filtros quanto à data de publicação ou idioma. As buscas foram realizadas usando termos em português e inglês, desde a expressão ampla que permeia o objetivo do estudo até as expressões separadas e correlatas, que ampliaram os resultados, uma vez que a intenção inicial era reunir o maior número possível de referências relacionadas ao tema para, em seguida, realizar a filtragem.

Inicialmente, foram selecionados 37 estudos e após aplicação do Filtro I (análise de títulos e resumos), esse número foi reduzido a 31 trabalhos. A etapa seguinte, o Filtro II (análise das introduções e conclusões), resultou em um afunilamento maior, restringindo a 11 pesquisas. Por fim, com o Filtro III (análise geral do conteúdo), 8 estudos, entre eles artigos, teses e dissertações, foram considerados relevantes para compor este levantamento.

Desenvolvimento

Após a realização das buscas sistemáticas e aplicação dos critérios de seleção definidos na metodologia, foi possível identificar um conjunto restrito, mas significativo, de estudos que tratam da sinalização em ambientes naturais externos. Esses trabalhos, organizados no Quadro 2, constituem o *corpus* analítico deste estudo e refletem diferentes abordagens, contextos geográficos e objetivos investigativos.

Quadro 2: Trabalhos selecionados para o estudo.

Fonte: Organizado pelos autores.

Nº	Ano	Autores	Título	Idioma
1	2002	Pereira, R. N.	Sistema de sinalização para áreas de lazer em Presidente Figueiredo, Amazonas	Português
2	2007	Giulio, B. R. P.	Avaliação ergonômica da sinalização em três parques estaduais de Minas Gerais	Português
3	2008	Pietrochinski, A.; Silva, V.	Proposta de sinalização turística das trilhas do Parque Estadual do Guartelá	Português
4	2011	Sarjakoski, L., T., et al.	Analysis of verbal route descriptions and landmarks for hiking.	Inglês
5	2013	Kettunen, P. et al.	Landmarks in nature to support wayfinding: the effects of seasons and experimental methods.	Inglês
6	2020	Mitschke, S. B.	Lost on the trail: investigating hiking wayfinding and trail navigation within the national parks.	Inglês
7	2021	Lukoseviciute, G.; Pereira, L. N.; Panagopoulos, T.	Sustainable recreational trail design from the recreational opportunity spectrum and trail user perception: a case study of the Seven Hanging Valleys.	Inglês
8	2025	Wattne, O. E.; Volden, F.	Wayfinding behaviours in natural environments	Inglês

A seleção final de oito estudos abrange publicações nacionais e internacionais, demonstrando o caráter ainda emergente dessa temática no campo do design e da orientação espacial. Embora os estudos apresentem metodologias e escopos variados, todos compartilham o interesse por compreender ou propor soluções para os desafios associados à sinalização em trilhas, parques e outros ambientes naturais.

Com base nesse conjunto, a análise foi estruturada em três eixos principais: (I) os métodos aplicados nas investigações; (II) os assuntos e discussões predominantes nos textos; e (III) os resultados e conclusões obtidas pelos autores. Essa organização visa não apenas sistematizar os dados coletados, mas também extrair padrões, ausências e potencialidades que possam subsidiar futuras pesquisas e práticas projetuais.

Métodos aplicados

A análise dos estudos selecionados revelou um panorama metodológico relativamente restrito e concentrado em abordagens qualitativas com baixa padronização. Os métodos empregados foram majoritariamente descritivos, com foco em observações de campo, aplicação de questionários e análises bibliográficas. Observa-se também uma recorrente ausência de detalhamento procedimental, especialmente no que se refere à definição de amostras, critérios de coleta e instrumentos de análise, o que compromete a transparência e a consistência dos resultados apresentados.

A variedade metodológica observada não se traduz em aprofundamento investigativo, mas sim em estratégias pontuais voltadas à coleta de percepções ou à proposição de sistemas de sinalização baseados em diagnósticos locais. Essa configuração sugere uma carência de protocolos consolidados para a avaliação de sistemas de *wayfinding* em ambientes naturais, reforçando a percepção de que esse campo de estudo continua em fase de amadurecimento metodológico.

Apenas dois estudos (Mitschke, 2020; Kettunen *et al.*, 2013) recorreram a métodos mais elaborados, como análise de protocolos verbais e testes estatísticos. Os demais trabalhos, incluindo os de Pietrochinski e Silva (2008), Pereira (2002) e Giulio (2007), mantêm um escopo mais restrito, com ênfase em observações, entrevistas informais e aplicação de questionários.

A pesquisa bibliográfica aparece como suporte em dois dos oito trabalhos, mas sem indicação de revisão sistemática ou protocolos comparativos. Além disso, poucos estudos articulam de forma clara os métodos à fundamentação teórica, o que dificulta a replicabilidade e o avanço cumulativo do conhecimento na área, destacando-se aí Wattne e Volden (2025), com um trabalho bem delineado, replicando uma pesquisa anterior sobre *wayfinding* em ambientes internos, mas agora no contexto de ambientes externos.

Em síntese, os dados indicam um predomínio de abordagens situadas e exploratórias, com forte influência das condições contextuais de cada parque ou área estudada. Essa característica confere valor empírico aos trabalhos, mas também limita sua generalização e impacto teórico. É possível perceber a variedade de perspectivas de pesquisa a partir da observação do Quadro 3, apresentado adiante.

Métodos	1	2	3	4	5	6	7	8
Pesquisa exploratória			•					
Pesquisa qualitativa	•		•					•
Pesquisa quantitativa			•		•			•
Pesquisa bibliográfica	•		•					
Pesquisa documental			•					
Pesquisa de campo		•	•				•	•
Entrevistas informais	•						•	
Observação de campo	•	•						
Aplicação de questionários		•			•	•		•
Thinking Aloud				•	•			
Transcrição e análise de protocolo verbal				•	•			
Experimental de campo				•				
Observação direta				•			•	
Aplicação do framework ROS							•	
Análise estatística com modelo de regressão logística								
Sketch Map Drawing					•			
Testes estatísticos (Wilcoxon Rank-Sum e Signed-Rank Tests)					•			
(1) Pereira (2002); (2) Giulio (2011); (3) Pietrochinski; Silva (2008); (4) Sarjakoski et al. (2011); (5) Kettunen et al. (2013); (6) Mitschke (2020); (7) Lukoseviciute; Pereira; Panagopoulos (2021); (8) Wattne; Volden (2025).								

Quadro 3:
Metodologias
aplicadas nos
estudos.
Fonte: Organizado
pelos autores.

A ausência de triangulação metodológica e de validação sistemática das propostas evidencia a necessidade de desenvolvimento de protocolos específicos para avaliação e projeto de sinalização em ambientes naturais, considerando aspectos como usabilidade, percepção ambiental, acessibilidade e sustentabilidade. O avanço nesse sentido poderá oferecer uma base mais sólida para práticas de design fundamentadas em evidências.

Assuntos abordados

Os estudos selecionados, embora distintos em escopo e profundidade, compartilham preocupações centrais relacionadas à eficácia, adequação e complexidade dos sistemas de sinalização em ambientes naturais. A partir da sistematização temática realizada, foi possível identificar os principais eixos conceituais e operacionais discutidos pelos autores, os quais incluem: definições de *wayfinding* e *landmarks*; dificuldades específicas de sinalização em áreas abertas; obrigações do designer; ausência de padronização e problemas nas sinalizações existentes; influência das estações do ano; entre outros. A variedade desses tópicos reflete tanto a pluralidade das abordagens quanto a falta de consolidação teórica e normativa do campo, detalhadas no Quadro 4.

Assuntos	1	2	3	4	5	6	7	8
Definições teóricas de sinalização, <i>wayfinding</i> ou <i>landmarks</i> .		•			•	•		•
Importância da sinalização em ambientes externos.						•	•	
Obrigações do designer na criação dos materiais de sinalização.	•					•		
Dificuldade de estabelecer uma sinalização em ambientes naturais externos por seus fatores de complexidade.	•			•	•		•	•
Abordagem das estações do ano e sua interferência na sinalização.				•	•	•		
Fatores que justificam a ausência de sistemas de sinalização.		•			•			
Problemas nas sinalizações já existentes no local de estudo.	•	•	•			•		
Falta de padronização das placas nos ambientes.		•	•					
Estabelecimento de parâmetros para implantação de uma boa sinalização.		•	•			•		
Classificação de sistemas de sinalização.	•	•						
Apresenta normas e diretrizes vigentes no ambiente natural consultado.						•		
(1) Pereira (2002); (2) Giulio (2011); (3) Pietrochinski; Silva (2008); (4) Sarjakoski et al. (2011); (5) Kettunen et al. (2013); (6) Mitschke (2020); (7) Lukoseviciute; Pereira; Panagopoulos (2021); (8) Watne; Volden (2025).								

Quadro 4: Assuntos e discussões abordadas pelos autores.
Fonte: Organizado pelos autores.

O Quadro 4 indica que apenas três estudos (Giulio, 2011; Mitschke, 2020; Kettunen *et al.*, 2013) tratam de forma sistemática as definições teóricas de *wayfinding*, *landmarks* e sinalização, explorando inclusive a relação entre orientação espacial e cognição ambiental. Já o reconhecimento da importância da sinalização em ambientes naturais aparece de forma explícita em dois estudos (Mitschke, 2020; Kettunen *et al.*, 2013), com destaque para sua função como mediadora entre visitantes e território. Poucos autores, no entanto, articulam esse reconhecimento com normas ou diretrizes de projeto, o que aponta uma distância entre reflexão conceitual e aplicação prática. A dificuldade de estabelecer sistemas de sinalização eficazes em ambientes naturais, dada a variabilidade topográfica, climática e ecológica, é mencionada por quatro dos oito trabalhos, configurando-se como um dos pontos mais recorrentes da literatura analisada.

Outros temas aparecem de forma pontual e revelam caminhos ainda pouco explorados, como a falta de padronização das placas (mencionada em dois estudos), a abordagem das estações do ano como fator de interferência (três estudos), e a função do designer no processo de concepção (em dois trabalhos). A baixa incidência de temas como normas vigentes, classificações de sistemas ou recomendações prescritivas revela uma literatura ainda marcada por diagnósticos situados e pouca produção normativa ou estratégica. Tais pontos indicam a necessidade de investigações mais sistemáticas, voltadas à consolidação de parâmetros técnicos e conceituais que subsidiem práticas projetuais consistentes e replicáveis.

Ademais, realizando um comparativo entre as abordagens de trabalhos em português e em inglês, observa-se diferenças temáticas significativas, com determinados tópicos sendo explorados exclusivamente em publicações em um ou outro idioma. Apenas os estudos em inglês reconheceram as estações do ano como fator de interferência, uma vez que a variação climática e as mudanças sazonais podem produzir mudanças drásticas na aparência do ambiente destes locais (Olid; Fácil; Civera, 2018), diferente das condições climáticas brasileiras que, situadas na faixa tropical do planeta, apresenta as quatro estações de maneiras particulares em cada bioma, o que implica em uma dificuldade de sistematizar os efeitos diretos das mesmas nos ambientes naturais. Outro assunto abordado exclusivamente em português, foi a padronização das placas, um fator apontado como deficiente, cujas causas estão relacionadas diretamente à falta de normas para sinalização dos ambientes externos naturais na legislação brasileira.

Resultados obtidos

A análise dos trabalhos selecionados permitiu identificar um conjunto heterogêneo de resultados, refletindo diferentes estágios de maturidade conceitual, metodológica e prática no tratamento da sinalização em ambientes naturais. Parte dos textos concentra-se na proposição de soluções específicas para os locais estudados, enquanto outros buscam estabelecer diretrizes mais amplas ou refletir sobre fatores críticos que comprometem a eficácia da sinalização.

Três dos oito trabalhos apresentaram propostas concretas de novos sistemas de sinalização ou recomendações descritivas voltadas à melhoria dos sistemas existentes. Os estudos de Pietrochinski e Silva (2008) e Pereira (2002), por exemplo, partem de diagnósticos locais e resultam em projetos de intervenção direcionados à humanização e à organização dos espaços de lazer. Já o trabalho de Mitschke (2020), com foco em trilhas do *Yosemite National Park*, propõe um sistema de sinalização inspirado em modelos internacionais, como os padrões tcheco e norte-americano, articulando

elementos de biomimética e avaliação por usuários. Em comum, essas propostas evidenciam a importância de associar sinalização funcional a identidade visual e sensibilidade ambiental.

Um aspecto recorrente nos estudos é a percepção da necessidade de padronização nos modelos de sinalização, apontada em quatro dos oito trabalhos. Essa constatação é acompanhada de críticas à fragmentação dos sistemas existentes e à ausência de diretrizes normativas claras, especialmente em contextos de gestão pública descentralizada. Ainda que nem todos os textos tragam soluções estruturadas, a maioria sugere que a padronização é essencial para a legibilidade, segurança e continuidade da experiência do visitante. Outro dado relevante é o reconhecimento da sinalização como ferramenta estratégica para a valorização dos ambientes naturais, não apenas como recurso informacional, mas também como elemento de mediação entre o usuário e o território.

O Quadro 5 sistematiza os principais resultados identificados, possibilitando uma leitura comparativa dos enfoques e contribuições de cada estudo.

Resultados obtidos	1	2	3	4	5	6	7	8
Apresentam novas propostas de sinalização para os ambientes analisados.	●		●			●		
Servem de referência teórica para métodos integrados de projeto de trilhas.							●	
Recomendações descritivas na melhoria da sinalização nas áreas estudadas.		●						
Constatação da importância da padronização nos modelos de sinalização.	●	●	●			●		
Propor o uso de materiais, sistemas e informações comuns para todas as áreas de lazer, viabilizando a implantação da mesma pelo poder público local.	●							
Conclusão de que os projetos de marcadores e sinalização devem ser preliminares, sendo ajustados ao longo do tempo, à medida que novas pesquisas sobre sinalização ao ar livre forem realizadas.						●		
Enfatizar o papel de ponto de referências durante caminhadas em ambientes naturais externos.				●	●			●
(1) Pereira (2002); (2) Giulio (2011); (3) Pietrochinski; Silva (2008); (4) Sarjakoski et al. (2011); (5) Kettunen et al. (2013); (6) Mitschke (2020); (7) Lukoseviciute; Pereira; Panagopoulos (2021); (8) Wattne; Volden (2025).								

*Quadro 5: Resultados e conclusões identificados nos estudos.
Fonte: Organizado pelos autores.*

Wattne e Volden (2025) apresentam como resultado da comparação entre modelos de sinalização para ambientes construídos (internos) e ambientes naturais (externos), que os sistemas de orientação (impressos ou digitais) são percebidos nas duas situações com similaridade pelos respondentes, indicando a possibilidade do uso da mesma taxonomia para os projetos de *wayfinding*. Este resultado valida os demais trabalhos, uma vez que nenhum estudo propôs nomenclatura específica para nenhum item de sinalização em ambientes naturais.

Por fim, os resultados também apontam pontos críticos nos sistemas analisados, como a ausência de sinalização interpretativa (Giulio, 2007), a inconsistência visual entre placas de um mesmo percurso (Mitschke, 2020) e a necessidade de ajustes contínuos nos projetos de sinalização à medida que novas pesquisas sejam desenvolvidas (Kettunen *et al.*, 2013). Essas conclusões evidenciam que, apesar da diversidade de enfoques e contextos, os estudos convergem na percepção de que a sinalização em ambientes naturais ainda carece de integração sistêmica, validação empírica e fundamentação técnica robusta. A literatura aponta, portanto, para a urgência de uma abordagem interdisciplinar e normativamente orientada, que possa direcionar projetos futuros com base em evidências, sustentabilidade e inclusão espacial.

Discussão

A partir da revisão sistemática conduzida, torna-se evidente que a sinalização em ambientes naturais ainda constitui um campo de pesquisa fragmentado e carente de consolidação teórica e normativa. Embora os estudos analisados apresentem contribuições pontuais relevantes, seja na forma de diagnósticos situados, proposições projetuais ou avaliações de desempenho, observa-se que a maioria das abordagens carece de uma estrutura metodológica robusta que permita comparabilidade, replicabilidade ou generalização dos resultados. Essa constatação aponta para um hiato significativo na produção acadêmica voltada ao design aplicado à orientação espacial em contextos não urbanizados.

Ao comparar os assuntos recorrentes entre os estudos, nota-se que temas centrais como padronização, usabilidade, acessibilidade e eficácia da sinalização são tratados de maneira desigual e, muitas vezes, superficial. A ausência de diretrizes comuns reflete uma carência de instrumentos técnicos de apoio à prática projetual e à gestão dos ambientes naturais — omissão que, no contexto brasileiro, é agravada pela falta de políticas públicas integradas voltadas à qualificação da infraestrutura de visitação em unidades de conservação. Nesse sentido, o estudo de Giulio (2007) se destaca ao incorporar a ergonomia como parâmetro avaliativo, oferecendo uma contribuição metodológica importante para o campo.

Outro ponto de destaque diz respeito ao papel do designer como agente mediador entre o espaço natural e os usuários. Embora poucos estudos abordem diretamente essa questão, Pietrochinski e Silva (2008) e Mitschke (2020) apontam que a atuação projetual pode ir além da resolução funcional, contribuindo para a construção de narrativas visuais e experiências sensoriais que potencializam a fruição dos ambientes. No entanto, para que isso ocorra de forma sistemática e responsável, é necessário consolidar um referencial técnico-estético que dialogue com os princípios do design centrado no usuário e para conservação ambiental.

Do ponto de vista internacional, estudos como os de Sarjakoski *et al.* (2012) e Kettunen *et al.* (2013) revelam um nível mais avançado de investigação empírica, com uso de metodologias voltadas à análise da cognição espacial e do papel dos *landmarks* naturais no processo de orientação. Essas abordagens poderiam ser exploradas em maior profundidade no contexto brasileiro, especialmente em trilhas e parques com alta complexidade topográfica e grande fluxo turístico. A importação crítica dessas metodologias pode contribuir para o desenvolvimento de ferramentas adaptadas às realidades locais, respeitando as especificidades culturais, ambientais e tecnológicas do território brasileiro.

Entendendo a acessibilidade como um dos fundamentos para o design contemporâneo, compreendida como a capacidade de produtos, serviços e ambientes atenderem à diversidade de usuários, independentemente de suas limitações físicas, sensoriais ou cognitivas, sua aplicação projetual está diretamente relacionada à promoção de condições equitativas de uso e à eliminação de barreiras que dificultam a interação com o espaço, configurando-se como elemento central para a inclusão social (Ferreira Costa *et al.*, 2024). No contexto do *wayfinding*, a acessibilidade também se destaca, uma vez que a orientação espacial depende da capacidade dos indivíduos de perceber, interpretar e agir a partir de informações ambientais. Obstáculos arquitetônicos ou falhas informacionais comprometem a autonomia dos usuários, dificultando seu deslocamento (Prandi *et al.*, 2023). Assim, a sinalização não deve ser projetada apenas como elemento informativo, mas como agente capaz de mediar a experiência espacial.

Diferentemente dos contextos urbanos, os ambientes naturais apresentam variabilidade topográfica, ausência de infraestrutura padronizada e forte dependência de referências ambientais, o que pode intensificar dificuldades de orientação (Prandi *et al.*, 2023). Incorporar princípios de acessibilidade nesses contextos implica considerar não apenas a presença física da sinalização, mas também sua legibilidade, localização, linguagem visual e capacidade de adaptação a diferentes perfis de usuários (Ferreira Costa *et al.*, 2024). Sob essa perspectiva, o *wayfinding* em ambientes naturais deve ser orientado por estratégias inclusivas que considerem múltiplas formas de percepção e interação com o espaço. Isso inclui o uso de redundância informacional (visual, tátil e simbólica), clareza na organização das informações e integração com os elementos do ambiente. Ao adotar tais princípios, a sinalização deixa de ser apenas um recurso funcional e passa a atuar como ferramenta de inclusão espacial, contribuindo para a democratização do acesso aos territórios naturais e para o fortalecimento do vínculo entre indivíduos e ambiente (Almeida; Dias Leão Costa, 2023).

Em síntese, os resultados desta revisão indicam que a produção acadêmica sobre *wayfinding* em ambientes naturais continua em fase de consolidação, marcada por iniciativas isoladas e com pouca articulação entre teoria, método e prática. Nesse cenário, o presente estudo contribui para sistematizar o estado da arte do tema no campo do design, ao mesmo tempo, em que evidencia a necessidade de avanços conceituais, metodológicos e políticos. Promover uma sinalização eficaz em ambientes naturais não é apenas uma questão funcional, mas também um compromisso com a inclusão, a segurança e o direito à paisagem — valores centrais ao design orientado à cidadania.

Considerações finais

Este artigo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre sinalização em ambientes naturais externos, com ênfase nos sistemas de orientação e *wayfinding*. A partir da análise de oito estudos nacionais e internacionais, foi possível identificar temas recorrentes, metodologias empregadas, abordagens projetuais propostas e ausência significativa na produção científica da área.

Os resultados apontam que, apesar do reconhecimento da importância da sinalização para a orientação, segurança e experiência dos visitantes, a literatura ainda é marcada por abordagens localizadas, com baixa padronização metodológica e conceitual. Há um predomínio de investigações qualitativas com escopo limitado e pouca articulação entre teoria e prática, o que reforça a

necessidade de protocolos sistematizados para a avaliação e o desenvolvimento de projetos de sinalização em ambientes naturais. Ao mesmo tempo, observou-se que apenas uma parcela reduzida dos trabalhos explora de forma crítica o papel do designer como agente mediador entre estes espaços e o usuário, indicando uma oportunidade de aprofundamento teórico e prático nesse campo.

Como contribuição, este estudo sistematiza o estado atual da pesquisa sobre sinalização em ambientes naturais, oferecendo uma base crítica que pode subsidiar novas investigações, práticas projetuais e políticas públicas. Também reforça a urgência de promover uma sinalização inclusiva e eficaz, alinhada aos princípios do design para a cidadania e aos desafios contemporâneos de uso e preservação de espaços públicos constituídos em ambientes naturais.

Sugere-se, para trabalhos futuros, a realização de pesquisas empíricas mais robustas, com triangulação metodológica, validação por usuários e aplicação de normas técnicas. A incorporação de aspectos como acessibilidade universal, comunicação não verbal, sensibilidade ecológica e tecnologias de localização pode ampliar a potência do design no fortalecimento do vínculo entre pessoas e territórios. Consolidar esse campo de atuação é um passo essencial para transformar a sinalização de ambientes naturais em uma ferramenta de cidadania, pertencimento e valorização do patrimônio ambiental.

Referências

- ALMEIDA, Eduardo Augusto Monteiro de; COSTA, Angelina Dias Leão. Relação entre wayfinding e sinalização na promoção da acessibilidade espacial. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, Lagoa Nova, v. 8, n. 2, p. 69–83, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/29571>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 5 fev. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Manual de sinalização de trilhas** [recurso eletrônico]. 3. ed. Brasília: MMA/ICMBio, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; DA SILVA, Sergio Luis. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. Porto Alegre, UFRS, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267380020_Roteiro_para_Revisao_Bibliografica_Sistematica_Aplicacao_no_Developolvimento_de_Produtos_e_Gerenciamento_de_Projetos. Acesso em: 7 jun. 2025.
- FERREIRA COSTA, Aline Kelly; SOARES GUIMARÃES, Maria Júlia; PORTO BONTEMPO, Karina; MUNIZ, Juliana. Caracterização do Design Inclusivo no território brasileiro. **Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación**, Buenos Aires, n. 249, 2024. Disponível em: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/12050>. Acesso em: 23 jan. 2026.
- MACIEL, Victor. **Ecoturismo é o principal motivo de uma em cada quatro viagens a lazer**. Brasília, Dia do Turismo Ecológico, Ministério do Turismo, 2023, publicado em 1 mar. 2023, atualizado em 2 mar. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/ecoturismo-foi-responsavel-por-1-em-cada-4-viagens-a-lazer-realizadas-no-pais>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- KETTUNEN, Pyry; IRVANKOSKI, Katja; KRAUSE, Christina M.; SARJAKOSKI, L. Tiina. Landmarks in nature to support wayfinding: the effects of seasons and experimental methods. **Cognitive Processing**, v. 14, n. 3, p. 245–253, 2013. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/3d7d9a34-c7db-4c84-8287-28e523aaf557/content>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- LUKOSEVICIUTE, Goda; PEREIRA, Luís Nobre; PANAGOPOULOS, Thomas. Sustainable recreational trail design from the recreational opportunity spectrum and trail user perception: a case study of the Seven Hanging Valleys. **Journal of Ecotourism**, Abingdon-on-Thames, Reino Unido, v. 20, n. 3, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14724049.2021.2004153>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- MITSCHKE, Sara Basha. **Lost on the trail**: investigating hiking wayfinding and trail navigation within the national parks. 2020. 173 f. Thesis (Master of Fine Arts in Communication Design) – Texas State University, San Marcos, 2020.
- OLID, Daniel; FÁCIL, José M.; CIVERA, Javier. **Single-View Place Recognition under Seasonal Changes**. arXiv, 20 de agosto de 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1808.06516>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- PAGE, Matthew J.; MCKENZIE, Joanne E.; BOSSUYT, Patrick M.; *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, 2021. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- PEREIRA, Rômulo do Nascimento. Sistema de sinalização para áreas de lazer em Presidente Figueiredo, Amazonas. In: **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - P&D Design**, 2002, p. 584-589, UNB, Brasília, novembro 2002. Disponível em: https://storage.googleapis.com/memoria-ped.appspot.com/articles%2F5_pd_design_2002%2F165.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.
- PIETROCHINSKI, Alan Henrique Rocha; SILVA, Vivian Fortes da. **Proposta de sinalização turística das trilhas**

do Parque Estadual do Guartelá. 2008. 58 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Turismo) – Faculdade de Telêmaco Borba, Telêmaco Borba, 2008.

PIMENTEL, Giulio Bruno Rizzo. **Avaliação ergonômica da sinalização em três parques estaduais de Minas Gerais.** 2007. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/7a787108-5b21-4542-8346-bf45d88414bb/content>. Acesso em: 13 jun. 2025.

PRANDI, Chiara; BARRICELLI, Barbara Rita; MIRRI, Silvia; SALOMONI, Paola. Accessible wayfinding and navigation: a systematic mapping study. **Universal Access in the Information Society**, [S.l.], v. 22, p. 185–212, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10209-021-00843-x>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SARJAKOSKI, L. Tiina.; KETTUNEN, Pyry; FLINK, Hanna-Marika; LAAKSO, Mari; RÖNNEBERG, Mikko; SARJAKOSKI, Tapani. Analysis of verbal route descriptions and landmarks for hiking. **Personal and Ubiquitous Computing**, [S.l.], v. 16, n. 8, p. 1001–1011, 2012. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/a00160f4-5835-4a1c-bae8-94ff2ce278dc/content>. Acesso em: 13 jun. 2025.

WATTNE, Ole Edward; VOLDEN, Frode. Wayfinding behaviours in natural environments. **The Journal of Navigation**, Cambridge, p. 1–15, 2025. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-navigation/article/wayfinding-behaviours-in-natural-environments/9DAB34CD78FBADC2836CFC418CC4F24B>. Acesso em: 26 mar. 2025.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação às discentes Isabela Tiemi Bressane Tsuji e Lara Oliveira Coutinho, participantes deste estudo.

Sobre os autores

Isabela Tiemi Bressane Tsuji é graduanda em Design na Universidade Federal de Juiz de Fora, tendo como principais áreas de interesse de pesquisa design gráfico e design de produto com foco em impacto social e suas aplicações no cotidiano. Bolsista de Iniciação Científica com fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

E-mail: isabela.tiemi@estudante.ufjf.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3706800571200582>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1883-0815>

Lara Oliveira Coutinho é graduanda em Design na Universidade Federal de Juiz de Fora, tendo como principais áreas de interesse de pesquisa design gráfico, design editorial, design de embalagens e produtos, tipografia, sinalização e design social. Bolsista de Iniciação Científica com fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

E-mail: lara.coutinho@estudante.ufjf.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5734015885508874>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-3643-015X>

Bárbara Arantes de Paula é graduada no Bacharelado Interdisciplinar em Artes e Design e no Bacharelado em Design da UFJF, mestre em Design pela UEMG e doutora em Desenho Industrial pela Hanyang University. Pós-doutoranda em Ambiente Construído pelo PROAC-UFJF. Atua como instrutora no SENAI São João del Rei CFP Sílvio Assunção Teixeira, atuando no curso técnico de Computação Gráfica.

E-mail: arantes.barbara@ufjf.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2289683104740431>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4300-3194>

André Carvalho Mol Silva é Doutor e mestre em Design pela UEMG, especialista em Gestão do Design nas Micro e Pequenas Empresas e bacharel em Design Gráfico. Professor do Bacharelado em Design e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da UFJF, desenvolve pesquisas e projetos nas áreas de design de embalagens, sustentabilidade, território e design gráfico ambiental. Investiga propriedades técnicas e simbólicas dos materiais, sinalização, identidade visual, cultura alimentar, empreendedorismo e economia criativa, articulando prática profissional, pesquisa aplicada e extensão universitária. É vice-líder do Grupo de Estudos em Design e suas Interseções Práticas (GEDIP) e divulga premiações em design no perfil @concursos.design.

E-mail: andre.mol@ufjf.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3460155750098780>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7235-4006>