ReGeo ISSN: 2177-3246

AUTOSSUFICIÊNCIA HABITACIONAL RURAL: A HABITAÇÃO COMO SISTEMA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

RURAL HOUSING SELF-SUFFICIENCY: HOUSING AS A SYSTEM IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID REGION

AUTOSUFICIENCIA HABITACIONAL RURAL: LA VIVIENDA COMO SISTEMA EN EL SEMIÁRIDO BRASILEÑO

https://doi.org/10.56238/revgeov17n11-044

Data de submissão: 09/10/2026 **Data de publicação:** 09/11/2026

Daniel Vanetti
Mestrando em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido
Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
E-mail: d.vanetti2706@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0009-8613-7609
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0783387327956613

Liliane Caraciolo Ferreira
Doutora em Psicologia
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
E-mail: liliane.ferreira@univasf.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-2912-5897
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1056299503564140

RESUMO
A busca pela autonomia habitacional no Semiárido brasileiro envolve desafios que ultrapassam a disponibilidade de tecnologias destinadas ao abastecimento hídrico, à geração de energia e à produção alimentar. Este artigo tem como objetivo analisar criticamente as contribuições da literatura para a compreensão da autossuficiência habitacional rural, identificando convergências, complementaridades e lacunas entre diferentes abordagens e suas implicações para a concepção arquitetônica. Desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, fundamentada em revisão da literatura com síntese crítica. A análise contemplou quatro eixos: convivência com o Semiárido; território, modos de vida e permanência; tecnologias sociais e autonomia; e integração dos sistemas técnicos e espaciais na habitação. Os resultados, sistematizados em um quadro de síntese crítica, identificaram cinco dimensões relacionadas à autonomia habitacional rural e evidenciaram que a eficiência dos subsistemas e a apropriação social das tecnologias não asseguram, isoladamente, sua integração funcional e espacial. Conclui-se que a autossuficiência habitacional pode ser compreendida como uma possibilidade decorrente da articulação entre sistemas técnicos, organização arquitetônica, práticas sociais e produtivas e condições territoriais. Essa interpretação constitui uma contribuição conceitual, cuja aplicabilidade depende de investigação empírica posterior.

Palavras-chave: Autossuficiência Habitacional. Habitação Rural. Semiárido Brasileiro. Tecnologias Sociais. Integração Arquitetônica.

ABSTRACT
The pursuit of housing autonomy in the Brazilian semiarid region involves challenges that go beyond the availability of technologies aimed at water supply, energy generation, and food production. This article aims to critically analyze the contributions of the literature to understanding rural housing self-sufficiency, identifying convergences, complementarities, and gaps between different approaches and their implications for architectural design. A qualitative research was developed, of bibliographic and documentary nature, grounded in literature review with critical synthesis. The analysis addressed four axes: coexistence with the semiarid; territory, ways of life and permanence; social technologies and autonomy; and integration of technical and spatial systems in housing. The results, systematized in a critical synthesis framework, identified five dimensions related to rural housing autonomy and showed that the efficiency of subsystems and social appropriation of technologies do not, in themselves, ensure their functional and spatial integration. It is concluded that housing self-sufficiency can be understood as a possibility resulting from the articulation between technical systems, architectural organization, social and productive practices, and territorial conditions. This interpretation constitutes a conceptual contribution, whose applicability depends on subsequent empirical investigation.

Keywords: Housing Self-sufficiency. Rural Housing. Brazilian Semiarid. Social Technologies. Architectural Integration.

RESUMEN
La búsqueda de la autonomía habitacional en el Semiárido brasileño implica desafíos que trascienden la disponibilidad de tecnologías destinadas al abastecimiento hídrico, a la generación de energía y a la producción alimentaria. Este artículo tiene como objetivo analizar críticamente las contribuciones de la literatura para la comprensión de la autosuficiencia habitacional rural, identificando convergencias, complementariedades y brechas entre diferentes enfoques y sus implicaciones para la concepción arquitectónica. Se desarrolló una investigación cualitativa, de naturaleza bibliográfica y documental, fundamentada en revisión de la literatura con síntesis crítica. El análisis contempló cuatro ejes: convivencia con el Semiárido; territorio, modos de vida y permanencia; tecnologías sociales y autonomía; e integración de los sistemas técnicos y espaciales en la habitación. Los resultados, sistematizados en un cuadro de síntesis crítica, identificaron cinco dimensiones relacionadas a la autonomía habitacional rural y evidenciaron que la eficiencia de los subsistemas y la apropiación social de las tecnologías no aseguran, aisladamente, su integración funcional y espacial. Se concluye que la autosuficiencia habitacional puede ser comprendida como una posibilidad derivada de la articulación entre sistemas técnicos, organización arquitectónica, prácticas sociales y productivas y condiciones territoriales. Esta interpretación constituye una contribución conceptual, cuya aplicabilidad depende de investigación empírica posterior.

Palabras clave: Autosuficiencia Habitacional. Habitación Rural. Semiárido Brasileño. Tecnologías Sociales. Integración Arquitectónica.

1 INTRODUÇÃO

As condições de vida das populações rurais do Semiárido brasileiro estão historicamente relacionadas às formas de acesso à água, à terra, à infraestrutura e às políticas públicas de desenvolvimento regional. Durante grande parte do século XX, as intervenções governamentais destinadas à região foram orientadas por estratégias de combate à seca, frequentemente fundamentadas na ampliação da infraestrutura hídrica. A progressiva consolidação do paradigma da convivência com o Semiárido, entretanto, contribuiu para uma compreensão mais abrangente das relações entre sociedade, ambiente e território, valorizando estratégias de adaptação às condições climáticas, tecnologias sociais e participação das comunidades rurais (MALVEZZI, 2007; MACHADO; LA ROVERE, 2018; BARBOSA; GALLAR HERNÁNDEZ, 2025).

Nesse contexto, a habitação rural não pode ser compreendida exclusivamente como edificação destinada ao abrigo familiar. Sua organização espacial e funcional mantém relações com a disponibilidade e a gestão dos recursos naturais, as atividades produtivas, os conhecimentos locais e as condições de permanência das famílias no território. Tecnologias de captação e armazenamento de água, geração de energia, aproveitamento de recursos e produção alimentar podem contribuir para a ampliação da autonomia familiar, desde que consideradas suas condições de apropriação e suas relações com os modos de vida das populações beneficiárias (MACHADO; LA ROVERE, 2018; PAULA; ALCANTARA, 2023).

A literatura apresenta contribuições relevantes para o desenvolvimento de soluções voltadas à autonomia de diferentes sistemas habitacionais. Estudos sobre geração fotovoltaica, armazenamento energético, sustentabilidade hídrica e estratégias bioclimáticas demonstram possibilidades de redução da dependência de infraestruturas externas. Entretanto, essas abordagens frequentemente concentram suas análises em dimensões específicas da autonomia, sem necessariamente examinar as relações funcionais e espaciais entre os sistemas, as atividades produtivas e a organização da habitação rural (MOTA, 2016; KLEINEBRAHM *et al.*, 2023; TROJANOWSKI; KOZAK, 2023). Mesmo experiências que articulam diferentes recursos em uma concepção residencial, como a proposta de Ruiz (2024), exigem considerar as particularidades ambientais, sociais e territoriais dos contextos nos quais poderiam ser aplicadas.

Diante dessa questão, torna-se pertinente investigar em que medida a autossuficiência habitacional rural pode ser compreendida não como a soma de autonomias setoriais, mas como uma possibilidade decorrente das relações estabelecidas entre sistemas técnicos, organização espacial, práticas produtivas, sujeitos e território. Essa perspectiva atribui ao projeto arquitetônico uma função potencialmente articuladora, considerando que decisões relativas à implantação, à orientação, à

organização dos espaços e aos fluxos de recursos podem estabelecer relações entre componentes habitualmente examinados de maneira independente.

Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar criticamente as contribuições da literatura para a compreensão da autossuficiência habitacional rural no Semiárido brasileiro, identificando convergências, complementaridades e lacunas entre as abordagens examinadas e suas implicações para a concepção arquitetônica. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, fundamentada em revisão da literatura com síntese crítica. A análise foi organizada em quatro eixos temáticos: convivência com o Semiárido; território, modos de vida e permanência; tecnologias sociais e autonomia; e integração dos sistemas técnicos e espaciais na concepção habitacional. Os resultados são apresentados por meio de um quadro de síntese crítica que relaciona as contribuições identificadas, os limites das abordagens e suas possíveis implicações para a concepção habitacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DO COMBATE À SECA À CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

A compreensão contemporânea do Semiárido brasileiro resulta de uma transformação que ultrapassa a interpretação de suas características climáticas, envolvendo as relações historicamente estabelecidas entre sociedade, natureza e território. Durante grande parte do século XX, as intervenções governamentais destinadas à região foram orientadas por estratégias de combate à seca, frequentemente associadas à construção de infraestruturas hídricas e à ampliação da oferta de água. Entretanto, a permanência das vulnerabilidades sociais evidencia que os desafios regionais não podem ser explicados exclusivamente pelas condições naturais, uma vez que também envolvem desigualdades no acesso à terra e aos benefícios das políticas públicas (MACHADO; LA ROVERE, 2018).

A trajetória das políticas destinadas ao Semiárido evidencia que essa concepção de intervenção foi historicamente construída e institucionalizada. Barbosa e Gallar Hernández (2025), ao examinarem a evolução dos paradigmas de gestão regional, relacionam a consolidação das estratégias de combate à seca à expansão das intervenções hídricas e à atuação de instituições estatais voltadas à infraestrutura e ao desenvolvimento regional, como o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Os autores identificam, nas últimas décadas do século XX, o fortalecimento de críticas a esse modelo e a progressiva articulação de organizações sociais em torno de alternativas orientadas à convivência com as condições ambientais da região. Essa trajetória permite compreender a mudança paradigmática como processo histórico de

disputas e reformulações institucionais, e não como substituição imediata de um conjunto de tecnologias por outro.

As representações históricas do Semiárido contribuíram para associar a região à escassez, à pobreza e à adversidade climática. Malvezzi (2007) observa que essas imagens, embora relacionadas a experiências reais de sofrimento durante as estiagens, também podem ocultar processos sociais e políticos que condicionam a vulnerabilidade das populações sertanejas. Nessa perspectiva, a seca deixa de ser compreendida como explicação suficiente para os problemas regionais, exigindo uma interpretação que considere as condições de acesso aos recursos e as relações sociais estabelecidas no território.

A predominância de intervenções orientadas à ampliação da infraestrutura hídrica também suscita questionamentos sobre sua distribuição e seus efeitos sociais. Silva Neto e Silva (2018) discutem como determinadas políticas de açudagem e construção de grandes reservatórios, embora destinadas a enfrentar a escassez de água, não asseguraram necessariamente o atendimento das populações rurais mais vulneráveis. A concentração fundiária e as relações de poder condicionaram, em diferentes circunstâncias, o acesso aos benefícios dessas intervenções. Assim, a questão hídrica não pode ser reduzida à disponibilidade do recurso em si, devendo incorporar suas formas de distribuição, gestão e apropriação social.

A emergência do paradigma da convivência com o Semiárido representa uma inflexão nessa concepção. Em lugar de compreender as características climáticas como adversidades a serem eliminadas, essa perspectiva valoriza estratégias de adaptação, armazenamento de recursos e organização da vida produtiva segundo as condições ambientais regionais. Silva Neto e Silva (2018) destacam a participação de agricultores, associações, sindicatos e organizações da sociedade civil na formulação dessas alternativas, posteriormente articuladas a programas e políticas públicas de acesso à água. A convivência constitui, portanto, uma transformação nos critérios de intervenção e nas formas de participação social. Indo além de apenas uma mudança tecnológica.

Essa transformação também se manifesta nas relações entre instituições públicas, organizações da sociedade civil e comunidades rurais. Barbosa e Gallar Hernández (2025) identificam na atuação da Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) e na implantação de programas como o Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Uma Terra e Duas Águas (P1+2) experiências representativas da articulação entre políticas públicas, mobilização comunitária e tecnologias sociais. Nessa perspectiva, a convivência com o Semiárido não pressupõe a ausência do Estado, mas a reconfiguração das formas de participação e gestão das intervenções. A mudança paradigmática envolve, pois, a escolha dos

dispositivos empregados e os critérios de definição das prioridades, a distribuição das responsabilidades e o reconhecimento dos conhecimentos e capacidades das populações beneficiárias.

A transformação dos critérios de concepção, implantação e gestão das intervenções permite distinguir orientações predominantes nos paradigmas do combate à seca e da convivência com o Semiárido. Embora ambos os paradigmas compreendam experiências heterogêneas, é possível identificar diferenças em suas orientações predominantes quanto à infraestrutura, à adequação técnica, ao acesso aos recursos, à organização produtiva e à participação social. O Quadro 1 sintetiza essas distinções, sem pressupor oposição absoluta entre as estratégias de intervenção.

Quadro 1. Comparação paradigmática: combate à seca e convivência com o Semiárido

Dimensão de Análise	**Políticas de Combate à Seca**	**Tecnologias Sociais de Convivência**
Infraestrutura e Escala	Priorização histórica de grandes obras hídricas e sistemas centralizados de armazenamento e distribuição de água.	Valorização de soluções descentralizadas, como cisternas familiares, adaptadas às necessidades e condições locais.
Eficiência e Adequação Técnica	Ênfase na ampliação da oferta hídrica por intervenções de engenharia, sujeitas a condicionantes ambientais e operacionais.	Ênfase na adequação das tecnologias às condições climáticas, ao manejo sustentável e às demandas das comunidades.
Acesso e Distribuição	Possibilidade de concentração do acesso aos recursos hídricos e dos benefícios das intervenções, conforme as estruturas fundiárias e políticas locais.	Ampliação do acesso descentralizado à água, favorecendo a gestão familiar e comunitária e a redução de relações de dependência.
Beneficiários e Modelo Produtivo	Incentivo a projetos de modernização agrícola e produção irrigada, frequentemente associados a empreendimentos de maior escala.	Fortalecimento da agricultura familiar, da produção para autoconsumo e da segurança alimentar, articulados às condições ambientais locais.
Gestão e Participação	Predominância de decisões institucionais centralizadas, com participação variável das comunidades beneficiárias.	Valorização da participação comunitária, da organização social e dos conhecimentos locais na definição e gestão das soluções.
Fundamentação Paradigmática	Concepção orientada predominantemente à correção ou compensação das adversidades climáticas por intervenções técnicas.	Concepção orientada à adaptação às condições ambientais, à sustentabilidade socioambiental e ao fortalecimento das capacidades territoriais.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da interpretação de Malvezzi (2007), Machado e La Rovere (2018), Silva Neto e Silva (2018) e Barbosa e Gallar Hernández (2025), 2026

É nesse sentido que Malvezzi (2007) propõe compreender o Semiárido a partir de uma visão holística. Para o autor, conviver pressupõe inicialmente conhecer o funcionamento do ambiente e adequar as formas de ocupação e produção às suas características. Em formulação particularmente sintética, afirma que "o segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele" (MALVEZZI, 2007, p. 12). A mudança é conceitualmente significativa: a irregularidade das chuvas deixa de constituir uma anomalia que deveria ser eliminada e passa a integrar as condições a partir das quais devem ser organizadas as estratégias de permanência no território.

Essa perspectiva muda o foco da questão hídrica. Se a disponibilidade de água varia ao longo do ano, a convivência depende da capacidade de administrar temporalmente os recursos disponíveis. Por essa razão, Malvezzi (2007, p. 12) afirma que "o principal bem a ser estocado é a própria água". A captação e a estocagem durante os períodos chuvosos passam a constituir estratégias de adaptação às características climáticas, permitindo reduzir a vulnerabilidade durante os períodos de estiagem. A água, contudo, não constitui elemento autônomo desse sistema: relaciona-se à produção de alimentos, à criação animal, à manutenção das atividades humanas e, claro, às possibilidades de permanência no meio rural.

A gestão dos recursos armazenados adquire, nessa perspectiva, uma dimensão que ultrapassa a resposta imediata à sazonalidade climática. Malvezzi (2007) destaca a importância de produzir e armazenar recursos nos períodos chuvosos, especialmente a água, para assegurar sua disponibilidade durante as estiagens. A partir desse princípio, compreende-se que a autonomia das famílias rurais não corresponde à independência absoluta em relação ao território ou à sociedade, mas à ampliação de suas capacidades de gerir recursos, organizar atividades produtivas e tomar decisões diante das condições ambientais existentes.

Essa compreensão permite problematizar a relação entre disponibilidade hídrica e território produtivo. Ao discutir as condições necessárias à vida no Semiárido, Malvezzi (2007, p. 18) afirma: "Mas, não basta ter água. Também é preciso ter terra." A observação evidencia que o acesso à água, embora fundamental, não assegura isoladamente as condições de reprodução das famílias rurais. Água, terra e produção constituem dimensões interdependentes, particularmente quando a habitação é compreendida como parte de uma unidade territorial na qual morar, produzir e armazenar recursos correspondem a práticas espacialmente relacionadas.

A passagem do combate à seca para a convivência com o Semiárido produz consequências também na concepção, na escolha e na gestão das tecnologias empregadas. Machado e La Rovere (2018) analisam duas abordagens tecnológicas presentes na região: uma tradicional, historicamente associada às políticas governamentais de grande infraestrutura, e outra fundamentada nas tecnologias

sociais, desenvolvida com maior participação da sociedade civil. Segundo os autores, as intervenções da abordagem tradicional, no contexto investigado, não promoveram a redução da vulnerabilidade socioecológica dos agricultores familiares, enquanto as tecnologias sociais analisadas contribuíram para o fortalecimento da sustentabilidade e da resiliência regional. Essa distinção evidencia que os efeitos das tecnologias dependem não apenas de suas características técnicas, mas também dos sujeitos envolvidos em sua concepção, das formas de acesso e gestão e de sua adequação às condições socioambientais do território.

Cisternas, estruturas de armazenamento, práticas agroecológicas, bancos de sementes e outras tecnologias associadas à convivência adquirem significado por sua eficiência técnica e, também, por sua possibilidade de apropriação pelas famílias e comunidades.

Dessa forma, a mudança de paradigma pode ser interpretada como deslocamento de uma lógica predominantemente corretiva e centralizada para outra fundamentada na adaptação, na descentralização e na valorização das capacidades existentes no território. Isso não significa negar a importância da infraestrutura ou do conhecimento técnico, mas reconhecer que sua eficácia depende das relações que estabelecem com as condições ambientais, as práticas produtivas, os conhecimentos locais e as formas de organização social.

Para a discussão da habitação rural autossuficiente, essa mudança constitui um fundamento particularmente importante. Se conviver com o Semiárido significa organizar a vida a partir de suas condições ambientais e territoriais, a autossuficiência habitacional não pode ser reduzida à incorporação de dispositivos destinados a estocar água ou produzir energia. Ela deverá ser compreendida a partir das relações estabelecidas entre recursos, tecnologias, práticas produtivas e modos de vida. Nessa perspectiva, as decisões relativas à implantação, à organização espacial e ao desempenho ambiental das edificações passam a integrar uma concepção habitacional orientada não ao controle das condições naturais, mas à adaptação e à convivência com as características do território.

2.2 TERRITÓRIO, MODOS DE VIDA E PERMANÊNCIA NO MEIO RURAL

A mudança do paradigma do combate à seca para a convivência com o Semiárido conduz a uma compreensão da permanência no meio rural que ultrapassa a simples fixação da população em determinada localização geográfica. Permanecer pressupõe a existência de condições materiais, produtivas, sociais e ambientais que possibilitem às famílias organizar sua reprodução cotidiana, administrar os recursos disponíveis e manter relações econômicas e comunitárias vinculadas ao lugar em que vivem. De modo que o território não constitui apenas o suporte físico sobre o qual se localizam

a propriedade e a habitação, mas o espaço no qual se estabelecem relações entre recursos naturais, sistemas produtivos, infraestrutura, conhecimentos, práticas sociais e formas de organização coletiva.

A compreensão do espaço rural como realidade relacional encontra respaldo em Carmo (2009), que examina a superação das interpretações sociológicas fundamentadas na oposição entre campo e cidade. Para o autor, as transformações do rural não decorrem de processos uniformes, mas das relações estabelecidas entre influências externas e formas locais de apropriação, condicionadas por características sociais, econômicas, culturais e ambientais. Essa perspectiva permite compreender o território rural como espaço dinâmico e heterogêneo, cuja organização resulta tanto de suas particularidades quanto das relações que mantém com processos mais amplos. Desse modo, a análise das condições de permanência das populações rurais exige considerar os recursos disponíveis e as formas pelas quais esses recursos e as transformações territoriais são apropriados pelos sujeitos locais.

Essa compreensão pode ser vista também em Barbosa e Gallar Hernández (2025), que analisam a transformação dos paradigmas de desenvolvimento rural no Semiárido brasileiro a partir das relações entre políticas públicas, organização comunitária, conhecimentos tradicionais e práticas produtivas. Ao examinarem experiências vinculadas à convivência com o Semiárido, especialmente os programas desenvolvidos pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), os autores evidenciam que as condições de desenvolvimento territorial não dependem exclusivamente da disponibilidade de recursos ou da implantação de tecnologias, mas também das formas de participação social e de gestão das intervenções. Nessa perspectiva, as transformações rurais podem ser compreendidas como processos que articulam dimensões ambientais, produtivas e institucionais, nos quais a capacidade de organização das comunidades assume papel relevante para a ampliação de sua autonomia e para a construção de condições de permanência no campo.

Essa abordagem assume especial significado quando aplicada à agricultura familiar. Diferentemente de atividades produtivas nas quais os espaços destinados à moradia e ao trabalho podem apresentar maior separação funcional, na unidade familiar rural essas dimensões frequentemente se sobrepõem. A terra constitui simultaneamente espaço de residência, produção, manejo dos recursos naturais e reprodução da vida familiar. Água armazenada junto à residência pode atender ao consumo humano e, em sistemas distintos, à criação de animais ou à produção de alimentos; quintais podem assumir funções produtivas; estruturas de armazenamento participam da segurança alimentar; e decisões relacionadas à gestão dos recursos repercutem simultaneamente sobre a moradia e a atividade econômica da família. Habitar e produzir, portanto, não constituem necessariamente ações espacial ou funcionalmente independentes.

A literatura sobre a convivência com o Semiárido reforça essa interdependência entre os recursos disponíveis, a produção familiar e as condições de permanência no campo. Paula e Alcantara (2023), ao examinarem as cisternas como tecnologias socioespaciais, relacionam o acesso à água às possibilidades de consumo doméstico, produção de alimentos, criação de animais e geração complementar de renda pelas famílias rurais. As autoras destacam que essas iniciativas se articulam à valorização dos conhecimentos regionais, à participação comunitária e à ampliação da capacidade das famílias de administrar recursos essenciais à sua subsistência. Compreendendo, pois, que a permanência no território não depende exclusivamente da existência de uma residência ou da disponibilidade isolada de determinado recurso, mas das condições que possibilitam articular moradia, atividades produtivas, conhecimentos locais e formas de organização social necessárias à reprodução da vida familiar.

A relação entre habitação e território produtivo aparece, ainda, na discussão de Hernández Hidalgo (2009) sobre os assentamentos humanos. Embora desenvolvida a partir do contexto nicaraguense, sua abordagem contribui para distinguir a residência rural de uma concepção estritamente edilícia, ao relacionar a ocupação do território às condições necessárias à subsistência e à organização dos assentamentos. Essa contribuição deve ser considerada à luz das diferenças territoriais entre o contexto estudado pelo autor e o Semiárido brasileiro, o que permite reforçar uma questão relevante para esta investigação: a unidade habitacional rural participa de um conjunto espacial e funcional mais amplo, cujas relações não se encerram nos limites físicos da edificação?

No Semiárido baiano, essa relação entre território, produção e permanência pode ser observada na experiência da Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (COOPERCUC). Ao investigarem sua trajetória, Gentile e Burgos (2016) demonstram como a organização de agricultores familiares em torno do beneficiamento e da comercialização de frutos nativos da Caatinga, especialmente o umbu e o maracujá, possibilitou a valorização econômica de recursos locais e o fortalecimento de formas coletivas de produção. A pesquisa evidencia que os resultados dessa experiência ultrapassam a geração de renda, alcançando melhorias nas condições de vida das famílias, inclusive em suas habitações, e contribuindo para a criação de oportunidades de trabalho no próprio território. Dessa forma, a experiência da COOPERCUC permite reconhecer que as condições de permanência no meio rural também se relacionam à capacidade das comunidades de organizar seus recursos, desenvolver atividades produtivas e transformar os benefícios econômicos em melhorias concretas para a reprodução da vida familiar.

A relevância territorial dessa experiência reside na articulação entre recursos naturais, conhecimentos acumulados pelas comunidades, trabalho familiar e organização coletiva. Ao

incorporar frutos nativos da Caatinga a circuitos de beneficiamento e comercialização, a COOPERCUC demonstra que características ambientais frequentemente interpretadas como limitações também podem constituir recursos para atividades produtivas territorialmente adequadas. Essa experiência permite compreender a permanência no meio rural não apenas como resultado da disponibilidade de recursos, mas também da capacidade de mobilizá-los por meio de formas de organização social e econômica vinculadas ao próprio território.

Isto modifica o lugar atribuído às populações rurais nos processos de desenvolvimento. Bastos, Queiroz e Sousa (2015), ao relatarem as discussões dos membros do Fórum de Canudos, registram a reivindicação de participação direta na formulação das proposições, no acesso às políticas demandadas e nas decisões relacionadas às melhorias destinadas às atividades de subsistência das comunidades rurais. O território emerge, portanto, como espaço no qual políticas e tecnologias são aplicadas. Além da prática na qual os próprios sujeitos participam da definição das necessidades, prioridades e formas de intervenção.

Essa participação possui implicações importantes para qualquer proposição relacionada à habitação rural. Se as formas de morar estão vinculadas às atividades produtivas, à disponibilidade e gestão de recursos, aos conhecimentos acumulados e à organização social, uma solução habitacional concebida independentemente dessas relações corre o risco de reproduzir a lógica de intervenções exógenas discutida anteriormente. A adequação territorial da habitação não pode ser reduzida, nesse sentido, à adaptação formal da edificação ao clima ou à utilização de materiais disponíveis localmente. Ela pressupõe compreender de que maneira a residência participa dos sistemas de vida e produção existentes.

Essa interpretação permite estabelecer uma distinção relevante entre permanecer no território e simplesmente morar no campo. A primeira condição envolve capacidade de produzir, gerir recursos, gerar ou complementar renda, acessar políticas e serviços, manter vínculos sociais e exercer algum grau de decisão sobre as condições da própria reprodução familiar. A permanência adquire, assim, uma dimensão qualitativa: não se trata apenas de impedir deslocamentos populacionais, mas de ampliar as condições para que a continuidade da vida rural possa constituir uma escolha social e economicamente possível.

Sob essa perspectiva, a habitação assume posição particular. Ela constitui o espaço cotidiano no qual parte significativa dessas relações converge: consumo e armazenamento de água, uso de energia, preparação e conservação de alimentos, conforto ambiental, atividades domésticas e, em diferentes graus, atividades produtivas. Ao mesmo tempo, mantém relações funcionais com os demais componentes da propriedade rural — áreas de cultivo, criação animal, quintais produtivos, estruturas

de armazenamento e sistemas de captação ou produção de recursos. Seus limites funcionais, portanto, podem ultrapassar os limites físicos da edificação.

Compreender a habitação rural como parte desse sistema territorial permite aproximar três ações que, para fins analíticos, podem ser separadas, mas que se encontram profundamente relacionadas na vida cotidiana das famílias: habitar, produzir e permanecer. A moradia oferece suporte à vida familiar; a produção participa das condições materiais de sua reprodução; e a possibilidade de permanência depende das relações estabelecidas entre essas dimensões e os recursos, conhecimentos e formas de organização existentes no território.

A compreensão da habitação rural como parte das relações entre território, produção e permanência evidencia que as condições de vida das famílias dependem não apenas da disponibilidade de recursos, mas também das formas pelas quais esses recursos são acessados, administrados e incorporados às práticas cotidianas. Essa constatação estabelece a necessidade de examinar o papel das tecnologias na organização da vida rural, especialmente quando sua concepção e utilização envolvem os conhecimentos, as necessidades e a participação das próprias comunidades.

2.3 TECNOLOGIAS SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA

É justamente nesse ponto que a discussão territorial encontra a questão tecnológica. Se água, energia, produção de alimentos, conforto ambiental e atividades produtivas participam de um mesmo sistema de vida, as tecnologias destinadas a responder a essas necessidades não podem ser avaliadas exclusivamente por seu desempenho isolado. Sua contribuição para a autonomia familiar depende também de sua apropriação, de sua compatibilidade com as práticas existentes e das relações que estabelecem com os demais componentes da unidade rural. A passagem do território aos sujeitos e destes à tecnologia permite, assim, compreender que uma solução tecnicamente eficiente não constitui necessariamente uma tecnologia socialmente adequada.

No Semiárido brasileiro, essa distinção adquire particular importância diante da trajetória das intervenções destinadas ao enfrentamento das vulnerabilidades socioambientais. Machado e La Rovere (2018) distinguem uma abordagem tecnológica tradicional, predominantemente verticalizada, de outra fundamentada nas tecnologias sociais. Na primeira, a definição das soluções e das formas de implantação ocorre principalmente a partir das estruturas institucionais e técnicas responsáveis pela intervenção; na segunda, participação, conhecimentos locais e capacidade de apropriação pelos usuários passam a integrar o próprio processo tecnológico. Para os autores, embora as intervenções tradicionais tenham possibilitado a implantação de grandes infraestruturas, elas não foram capazes de reduzir de maneira consistente a vulnerabilidade socioecológica dos agricultores familiares. As

tecnologias sociais, por sua vez, apresentam maior potencial de fortalecimento da resiliência justamente por incorporarem os sujeitos locais à construção e à gestão das soluções.

Essa diferenciação permite compreender a tecnologia social para além das características materiais do artefato produzido. Uma cisterna, por exemplo, pode ser descrita tecnicamente por sua capacidade de armazenamento, materiais empregados, superfície de captação ou sistema de condução da água. Sua inserção no paradigma da convivência, entretanto, acrescenta outras dimensões: quem participa de sua implantação, quem administra o recurso armazenado, quais conhecimentos são necessários à manutenção do sistema e de que maneira o acesso descentralizado à água modifica as relações da família com o território. A tecnologia deixa, dessa maneira, de ser compreendida exclusivamente como objeto e passa a integrar um processo sociotécnico.

Machado e La Rovere (2018) atribuem especial relevância à participação dos usuários e à circulação do conhecimento nesses processos. A apropriação da tecnologia pressupõe que as famílias não sejam apenas destinatárias de uma infraestrutura pronta, mas desenvolvam capacidade para utilizá-la, administrá-la e, em determinados casos, adaptá-la às condições locais. A autonomia decorrente da tecnologia social não reside, portanto, apenas na posse do dispositivo, mas também no domínio das práticas necessárias ao seu funcionamento. Essa relação entre acesso e conhecimento diferencia a autonomia de uma simples substituição de uma fonte externa de recursos por outra solução tecnicamente disponível.

As experiências relacionadas à água constituem uma das manifestações mais consolidadas desse processo no Semiárido. Cisternas destinadas ao consumo humano, estruturas de armazenamento para produção, barragens subterrâneas e outros sistemas descentralizados modificam a escala na qual o recurso pode ser captado e administrado. A irregularidade pluviométrica deixa de ser enfrentada exclusivamente por meio da busca de fontes permanentes de abastecimento e passa a ser considerada também a partir da possibilidade de captar água nos períodos de chuva e armazená-la para utilização posterior. Essa estratégia retoma o princípio da estocagem discutido por Malvezzi (2007) e o materializa em tecnologias cuja gestão pode ocorrer na própria unidade familiar ou comunitária.

Silva Neto e Silva (2018) relacionam a disseminação das cisternas à atuação da sociedade civil organizada e à consolidação das estratégias de convivência com o Semiárido. Os sistemas de captação da água da chuva não aparecem apenas como infraestruturas hídricas de pequena escala. Sua implantação está associada a processos de mobilização nos quais os moradores participam do planejamento local, da construção das soluções e da definição de estratégias voltadas às próprias comunidades. A replicabilidade e o custo relativamente reduzido dessas tecnologias tornam-se relevantes justamente porque se combinam à possibilidade de apropriação pelos usuários.

A relação entre tecnologia e autonomia torna-se ainda mais evidente na análise de Paula e Alcantara (2023). Ao interpretarem as cisternas como tecnologias socioespaciais, as autoras deslocam a análise do reservatório propriamente dito para as transformações produzidas nas relações entre população, água e território. No Programa Um Milhão de Cisternas, a descentralização do acesso ao recurso transfere parte de sua gestão para as próprias famílias e reduz dependências historicamente associadas ao controle das fontes de abastecimento. O efeito da tecnologia alcança, portanto, uma dimensão política: administrar a própria água amplia a capacidade de decisão sobre aspectos elementares da vida cotidiana. Ou seja, a democratização do acesso à água aparece associada à redução de relações de dependência e clientelismo.

Entretanto, a autonomia hídrica adquire alcance distinto quando a água deixa de atender exclusivamente ao consumo doméstico e passa a sustentar atividades produtivas. Cavalcante, Mesquita e Rodrigues Filho (2020), ao analisarem cisternas destinadas à produção, demonstram que seus efeitos alcançam a segurança alimentar, a aprendizagem social e a capacidade adaptativa dos agricultores familiares. A relação estabelecida entre disponibilidade hídrica e produção constitui um nexo água–alimento, no qual a infraestrutura de armazenamento participa da possibilidade de ampliar a produção para autoconsumo e enfrentar riscos associados à variabilidade climática.

Nesse ponto, a tecnologia hídrica ultrapassa definitivamente a condição de equipamento complementar à residência. A água captada junto à unidade familiar pode percorrer diferentes circuitos: consumo humano, preparo de alimentos, higiene, produção vegetal, criação animal e outras atividades, conforme a qualidade exigida e a finalidade de cada sistema. A decisão sobre sua captação, armazenamento, distribuição e eventual reaproveitamento passa a interferir simultaneamente na organização doméstica e produtiva. A tecnologia estabelece, assim, relações espaciais e funcionais com a habitação e com a parcela de terra na qual a vida familiar se desenvolve.

A dimensão coletiva também participa da construção dessa autonomia. Estender e Siqueira (2019), ao estudarem experiências de construção de cisternas em Exu, Pernambuco, analisam o consórcio social como forma de cooperação entre atores locais, poder público e sociedade civil. A participação aparece como elemento necessário à efetividade dessas iniciativas, enquanto sua ausência pode comprometer o funcionamento dos arranjos constituídos. A autonomia produzida pelas tecnologias sociais, portanto, não deve ser confundida com isolamento. Ela pode resultar justamente da ampliação das redes de cooperação, da circulação de conhecimentos e da capacidade coletiva de acessar, implantar e gerir recursos.

Esse entendimento é particularmente relevante para o conceito de autossuficiência discutido neste estudo. Se autonomia fosse compreendida como independência absoluta, uma família ou uma

habitação autossuficiente deveria prescindir progressivamente de relações externas. As experiências das tecnologias sociais do Semiárido apontam em direção diferente: ampliar a autonomia pode significar reduzir determinadas dependências sem romper relações de cooperação, intercâmbio, assistência técnica, organização comunitária ou acesso a políticas públicas. A capacidade de gerir recursos próprios pode coexistir — e frequentemente depende — de estruturas coletivas que viabilizam conhecimento, financiamento, implantação, manutenção e circulação dos excedentes produtivos.

A diversidade das tecnologias de convivência reforça essa interpretação. Machado e La Rovere (2018) identificam, além das cisternas, quintais produtivos, armazenamento e intercâmbio de sementes crioulas, barragens subterrâneas, sistemas agroflorestais, fogões ecológicos e práticas de reutilização de recursos. Essas experiências são acompanhadas por formação, intercâmbio entre agricultores e formas de gestão comunitária, evidenciando que o resultado não decorre exclusivamente do dispositivo técnico, mas das relações sociotécnicas que sustentam sua utilização.

A ampliação desse repertório também revela que diferentes formas de autonomia se encontram relacionadas. Armazenar sementes contribui para a continuidade dos ciclos produtivos; captar água pode favorecer a produção de alimentos; quintais produtivos podem ampliar o autoconsumo e gerar excedentes comercializáveis; práticas de reaproveitamento podem reduzir perdas e estabelecer novos fluxos entre consumo doméstico e produção. A autonomia deixa, dessa maneira, de corresponder a uma única condição e passa a apresentar dimensões hídrica, produtiva, alimentar, energética e de gestão que podem se reforçar mutuamente.

Contudo, a existência simultânea dessas tecnologias em uma propriedade não assegura que constituam um sistema integrado. Uma cisterna pode responder adequadamente ao armazenamento de água; um banco de sementes, à continuidade produtiva; um quintal, à produção alimentar; e outras soluções podem desempenhar com eficiência suas funções particulares sem que tenham sido concebidas em relação umas às outras. A análise da literatura reunida neste estudo permite estabelecer uma distinção entre disponibilidade tecnológica e integração sistêmica: muitas das tecnologias necessárias à construção da autonomia estão disponíveis e apresentam resultados reconhecidos, mas sua presença não significa que estejam funcionais ou espacialmente articuladas entre si e com a habitação.

Essa distinção introduz um limite importante na própria noção de tecnologia social quando aplicada ao problema habitacional. A participação, a apropriação e a adequação territorial podem tornar uma solução socialmente pertinente sem necessariamente estabelecer relações funcionais com os demais sistemas presentes na propriedade. Em outras palavras, apropriação social e integração sistêmica são condições relacionadas, mas não equivalentes. A primeira responde à relação entre

tecnologia, sujeitos e território; a segunda acrescenta a necessidade de compreender as relações entre diferentes tecnologias, fluxos de recursos, atividades produtivas e organização espacial.

É nessa passagem que a habitação volta a ocupar posição central. Se grande parte das atividades relacionadas ao uso da água, da energia, dos alimentos e dos recursos familiares converge para a residência ou mantém relações funcionais com ela, torna-se possível questionar se a unidade habitacional pode desempenhar papel mais amplo na articulação dessas tecnologias. A questão deixa então de ser apenas quais tecnologias sociais contribuem para a autonomia das famílias rurais e passa a incluir como essas tecnologias podem estabelecer relações entre si e com a própria organização da moradia e do território produtivo.

Essa mudança de escala analítica, do artefato para as relações entre sistemas, conduz diretamente à arquitetura. É nela que decisões sobre implantação, orientação, forma, espaços, fluxos, infraestrutura e relações entre edificação e parcela territorial podem transformar tecnologias independentes em componentes de uma concepção habitacional articulada. Examinar essa possibilidade exige, portanto, aproximar a experiência das tecnologias sociais do Semiárido das abordagens arquitetônicas e técnicas que tratam diferentes formas de autonomia na habitação.

2.4 DA AUTONOMIA SETORIAL À HABITAÇÃO COMO SISTEMA

A discussão das tecnologias sociais demonstra que a autonomia das famílias rurais não decorre exclusivamente da disponibilidade de dispositivos capazes de suprir necessidades específicas, mas também das formas pelas quais esses dispositivos são apropriados, administrados e relacionados às práticas cotidianas. Quando essa discussão se aproxima da habitação, uma nova questão se estabelece: além da relação entre tecnologia, sujeitos e território, torna-se necessário compreender as relações espaciais e funcionais entre os próprios sistemas que participam da vida doméstica e produtiva. A passagem da autonomia setorial para uma concepção sistêmica da habitação ocorre justamente nesse deslocamento.

A incorporação da sustentabilidade ao projeto habitacional ampliou progressivamente as funções tradicionalmente atribuídas à edificação. Abrigo, segurança e conforto permanecem requisitos fundamentais, mas passam a coexistir com preocupações relacionadas ao consumo de recursos, à eficiência dos sistemas construtivos, ao desempenho ambiental e à redução da dependência de infraestruturas externas. No meio rural, essas questões assumem características particulares, uma vez que a residência mantém relações diretas com a disponibilidade local de recursos, as condições ambientais e as atividades produtivas desenvolvidas pelas famílias. A própria literatura analisada

reconhece que, nesse contexto, os limites funcionais da habitação podem ultrapassar os limites físicos da edificação.

Parte significativa dos estudos sobre autossuficiência habitacional, entretanto, desenvolveu-se a partir de dimensões específicas. A energia constitui um dos campos nos quais essa abordagem alcançou maior desenvolvimento técnico. Kleinebrahm *et al.* (2023), ao investigarem o potencial de residências unifamiliares europeias para operar independentemente das redes convencionais, articulam modelagem das demandas elétrica e térmica, geração fotovoltaica e armazenamento energético. O estudo demonstra a possibilidade técnica de redução substancial da dependência de infraestruturas externas e, em determinados cenários, da operação completamente desconectada da rede. No âmbito de sua investigação, portanto, a autossuficiência é definida fundamentalmente pela capacidade do sistema energético de atender às demandas da residência.

Trojanowski e Kozak (2023) desenvolvem uma abordagem igualmente centrada na dimensão energética, mas orientada à produção fotovoltaica em conjuntos habitacionais na Polônia. Ao examinarem instalações residenciais e simularem sua contribuição potencial para a geração de energia renovável, os autores analisam a rentabilidade dos sistemas e a possibilidade de comercialização dos excedentes produzidos. Diferentemente da investigação de Kleinebrahm *et al.* (2023), voltada à viabilidade da operação independente das redes convencionais, o estudo polonês considera a atuação das residências como unidades produtoras e consumidoras de eletricidade conectadas à rede. Essa distinção evidencia que a autossuficiência energética pode ser examinada a partir de diferentes critérios, desde a compensação entre produção e consumo até a independência efetiva de infraestruturas externas. Em ambos os casos, contudo, a análise permanece concentrada na dimensão energética, sem abranger conjuntamente as condições hídricas, alimentares e produtivas que participam da autonomia habitacional no meio rural.

Essas contribuições permitem estabelecer uma distinção importante. Autonomia energética e autossuficiência habitacional não são necessariamente equivalentes. Uma residência capaz de produzir a totalidade da energia que consome pode permanecer dependente de sistemas externos para abastecimento de água, produção de alimentos, tratamento de efluentes ou manutenção de condições ambientais adequadas. A eficiência alcançada em determinado subsistema representa, portanto, uma autonomia setorial, ainda que esse subsistema seja essencial ao funcionamento da habitação.

No contexto rural brasileiro, Mota (2016) produz uma aproximação mais direta entre autonomia energética e projeto arquitetônico ao desenvolver um modelo de unidade habitacional rural unifamiliar no Maranhão. A proposta associa eletrificação fotovoltaica *off-grid* a estratégias destinadas ao conforto térmico, relacionando geração energética, redução da demanda e características da própria edificação.

A contribuição é significativa porque a autonomia deixa de depender apenas do dimensionamento de equipamentos de geração e passa a envolver decisões arquitetônicas capazes de interferir no consumo energético.

A arquitetura bioclimática ocupa, nesse sentido, uma posição distinta das tecnologias que podem ser simplesmente adicionadas à residência. Orientação da edificação, proteção solar, ventilação cruzada, características do entorno e demais estratégias passivas interferem nas condições internas e, consequentemente, nas demandas que deverão ser atendidas pelos sistemas ativos. A relação entre arquitetura e energia torna-se, assim, bidirecional: não se trata apenas de produzir a energia necessária ao funcionamento da casa, mas de projetar a casa de modo a reduzir a energia necessária para seu funcionamento. No corpus analisado, essa dimensão foi identificada como potencial elemento de articulação entre território, edificação e consumo de recursos.

Mota (2016), contudo, permanece concentrado fundamentalmente nas dimensões energética e de desempenho térmico. Segurança hídrica, produção alimentar e relações entre a residência e as atividades produtivas não assumem peso equivalente em sua proposição. Essa delimitação não constitui uma deficiência do estudo, cujo objetivo é específico, mas evidencia como diferentes dimensões da autonomia habitacional podem alcançar considerável desenvolvimento técnico sem necessariamente serem investigadas de forma conjunta.

Fenômeno semelhante pode ser observado na dimensão hídrica. As tecnologias de captação, armazenamento e reuso discutidas anteriormente apresentam elevada pertinência para o Semiárido e podem estabelecer relações diretas com a residência. Barboza *et al.* (2022), por exemplo, relacionam captação de água da chuva e reuso de águas cinzas à sustentabilidade hídrica residencial, enquanto outros estudos do corpus aproximam a gestão da água das dimensões de participação, autonomia e permanência no território. Contudo, assim como ocorre com a energia, a eficiência do subsistema hídrico não implica automaticamente integração com os demais componentes da habitação.

A produção de alimentos amplia ainda mais a escala espacial dessa discussão. Quintais produtivos, armazenamento de sementes, práticas agroecológicas, utilização produtiva da água e produção para autoconsumo ou comercialização de excedentes deslocam parte das funções relacionadas à autonomia para além do corpo edificado. O lote, a parcela produtiva e as estruturas auxiliares passam a participar do sistema de recursos associado à residência. A autossuficiência habitacional, quando inclui uma dimensão alimentar, deixa então de poder ser interpretada exclusivamente a partir da casa enquanto objeto arquitetônico isolado.

É nesse ponto que a contribuição de Ruiz (2024) assume particular relevância. Em sua tese sobre um protótipo de casa mínima autossuficiente baseado na barraca murciana, na Espanha, o autor

amplia a concepção de autonomia ao articular dimensões hídrica, energética e gastronômica à organização da residência e da parcela territorial. Diferentemente das abordagens predominantemente isoladas, a proposta considera conjuntamente recursos e atividades que ultrapassam o funcionamento técnico da edificação. No corpus desta pesquisa, Ruiz aparece justamente como uma das raras referências em que diferentes eixos são reunidos em uma única concepção residencial.

A importância de Ruiz (2024) para esta discussão não reside na possibilidade de transposição direta de seu protótipo para o Semiárido brasileiro. As diferenças climáticas, socioculturais, produtivas e territoriais entre a região de Múrcia e o Semiárido impedem que o modelo seja tomado como solução replicável sem mediações. Sua contribuição é de outra natureza: demonstrar, no campo do projeto arquitetônico, a possibilidade de tratar diferentes formas de autonomia como componentes relacionados de uma mesma concepção habitacional. A casa e sua parcela deixam de funcionar apenas como suporte físico para equipamentos independentes e passam a participar da organização conjunta dos recursos necessários à vida cotidiana.

Essa mudança permite distinguir duas formas de compreender a incorporação de tecnologias à habitação. Na primeira, diferentes sistemas são acrescentados à edificação para atender demandas específicas: painéis fotovoltaicos produzem energia; cisternas armazenam água; sistemas de reuso recuperam recursos; quintais produzem alimentos. Na segunda, o projeto considera antecipadamente as relações entre essas demandas, os fluxos decorrentes de sua utilização e os espaços necessários ao seu funcionamento. A diferença não está necessariamente na quantidade ou na sofisticação dos dispositivos empregados, mas no grau de relação estabelecido entre eles e a concepção da habitação.

Sob essa perspectiva, a arquitetura pode assumir função articuladora. A implantação da edificação interfere simultaneamente na exposição solar, na ventilação, nas possibilidades de captação pluvial e na relação com os espaços produtivos. A cobertura pode participar tanto da proteção climática quanto da captação de água ou da geração fotovoltaica. A organização dos espaços pode aproximar ou afastar pontos de consumo, armazenamento e produção. Os fluxos domésticos podem gerar recursos passíveis de reaproveitamento em outras atividades. Assim, decisões tradicionalmente consideradas arquitetônicas podem estabelecer interfaces entre sistemas que, quando analisados separadamente, pertencem a campos técnicos distintos.

Essa compreensão exige, entretanto, cautela conceitual. Uma habitação não se torna sistêmica simplesmente porque incorpora diversas tecnologias. A coexistência física de painéis solares, cisternas, sistemas de reuso e áreas produtivas pode continuar reproduzindo autonomias setoriais caso cada componente tenha sido concebido de maneira independente. A abordagem sistêmica pressupõe relações funcionais entre componentes e, no contexto rural, requer ainda sua articulação com as

atividades produtivas, as condições ambientais, os conhecimentos dos usuários e as formas de organização territorial discutidas anteriormente.

A distinção permite recuperar a questão da apropriação desenvolvida no subcapítulo anterior. Um sistema tecnicamente integrado, mas incompatível com as práticas familiares ou incapaz de ser administrado pelos usuários, dificilmente produzirá autonomia efetiva. Da mesma forma, tecnologias plenamente apropriadas pelas famílias podem permanecer setorialmente dispersas quando sua implantação não considera relações espaciais e funcionais entre elas. Integração técnica e apropriação socioterritorial constituem, portanto, dimensões distintas e complementares de uma concepção sistêmica da habitação.

Nesse sentido, compreender a habitação como sistema implica deslocar a análise do desempenho isolado dos componentes para as relações estabelecidas entre eles. Água, energia, desempenho bioclimático e produção alimentar deixam de constituir apenas setores autônomos e passam a ser examinados também pelos fluxos, dependências e complementaridades que podem estabelecer. A residência, por sua vez, deixa de ser compreendida apenas como recipiente dessas tecnologias e passa a ser considerada como possível infraestrutura de articulação entre recursos, atividades domésticas, produção familiar e território.

Dessa perspectiva, o projeto arquitetônico emerge como possível instrumento de articulação dessas dimensões, consideradas as condições ambientais, sociais, produtivas e territoriais em que a habitação se insere. Formula-se, então, uma questão teórica mais precisa: **em que medida a autossuficiência habitacional pode ser compreendida não como soma de autonomias setoriais, mas como resultado das relações estabelecidas entre sistemas técnicos, organização espacial, práticas produtivas, sujeitos e território?**

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, desenvolvida por meio de revisão da literatura com síntese crítica. Seu propósito consiste em examinar as contribuições teóricas e técnico-científicas relacionadas à autossuficiência habitacional rural, considerando as interações entre sistemas tecnológicos, organização espacial, práticas socioprodutivas e condições territoriais, com especial atenção às particularidades do Semiárido brasileiro.

A investigação adota uma perspectiva interdisciplinar, articulando conhecimentos da arquitetura, do desenvolvimento territorial e dos estudos sobre tecnologias sociais. A unidade de

análise compreende as abordagens conceituais, técnicas e arquitetônicas identificadas na literatura, examinadas quanto à maneira como relacionam diferentes dimensões da autonomia habitacional. Busca-se, assim, identificar convergências, complementaridades e lacunas que contribuam para a compreensão da habitação rural autossuficiente como sistema integrado, superando interpretações restritas à aplicação isolada de soluções tecnológicas.

3.2 CONSTITUIÇÃO DO CORPUS BIBLIOGRÁFICO E DOCUMENTAL

A constituição do corpus teve como ponto de partida o levantamento bibliográfico realizado entre setembro e novembro de 2025, mediante consultas às bases Scopus, Web of Science, SciELO, Portal de Periódicos CAPES e Google Scholar. Esse levantamento inicial resultou na seleção de nove estudos, posteriormente complementados por referências de diferentes períodos e campos disciplinares.

A ampliação bibliográfica contemplou estudos sobre a convivência com o Semiárido, as relações entre território e modos de vida, as tecnologias sociais e as soluções arquitetônicas voltadas à autonomia habitacional. O conjunto de 16 trabalhos citados no presente artigo fundamentou a análise das relações entre sistemas técnicos, organização espacial e práticas sociais e produtivas, permitindo identificar contribuições e lacunas para a construção de uma concepção integrada de habitação rural autossuficiente.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E SÍNTESE CRÍTICA

A análise das fontes foi orientada por quatro eixos temáticos: a transição das políticas de combate à seca para as estratégias de convivência com o Semiárido; as relações entre território, modos de vida e permanência das populações rurais; a contribuição das tecnologias sociais para a construção da autonomia; e a integração dos sistemas técnicos e espaciais na concepção da habitação rural. Esses eixos fundamentaram a interpretação qualitativa das contribuições identificadas na literatura, considerando suas aproximações conceituais, complementaridades e divergências.

A síntese crítica buscou relacionar as diferentes perspectivas teóricas e experiências examinadas, identificando contribuições e lacunas para a investigação das relações entre soluções tecnológicas, organização arquitetônica, práticas sociais e produtivas e condições territoriais na construção da autonomia habitacional. As inferências decorrentes dessa análise possuem caráter conceitual e interpretativo, não constituindo comprovação empírica da viabilidade ou do desempenho de um modelo habitacional autossuficiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da literatura permitiu identificar cinco dimensões relevantes para a compreensão da autonomia habitacional rural: convivência com o Semiárido, território e permanência, tecnologias sociais, autonomia setorial e integração arquitetônica. O Quadro 2 apresenta as principais contribuições identificadas, os limites das abordagens examinadas e suas possíveis implicações para a concepção habitacional.

A síntese evidencia que o desenvolvimento de soluções voltadas à autonomia hídrica, energética ou produtiva não assegura, isoladamente, a autossuficiência da habitação. Da mesma forma, a apropriação social das tecnologias, embora fundamental à sua adequação territorial, não implica necessariamente integração entre os sistemas. Essas constatações permitem distinguir a disponibilidade de recursos e tecnologias das relações funcionais e espaciais necessárias à sua articulação.

Nesse contexto, o projeto arquitetônico apresenta-se como possível instrumento de integração entre sistemas técnicos, atividades domésticas e produtivas e condições territoriais. Essa interpretação constitui uma contribuição conceitual da investigação, cuja aplicação e efetividade dependem de estudos posteriores capazes de examinar as relações propostas em situações concretas.

Quadro 2. Síntese crítica das dimensões da autonomia habitacional rural e suas relações com a concepção arquitetônica

Dimensão de análise	Contribuições identificadas na literatura	Limites identificados	Implicações para a concepção habitacional
Convivência com o Semiárido	Adaptação às condições ambientais, gestão de recursos e valorização dos conhecimentos locais.	A disponibilidade de infraestrutura não assegura, isoladamente, acesso equitativo ou autonomia.	Adequar implantação, sistemas e estratégias construtivas às condições ambientais e territoriais.
Território e permanência	Articulação entre moradia, produção familiar, organização comunitária e acesso a recursos.	A edificação isolada não contempla todas as condições necessárias à permanência rural.	Considerar a habitação em relação à parcela produtiva, aos espaços de trabalho e às práticas familiares.
Tecnologias sociais	Ampliação do acesso à água, apropriação de conhecimentos, participação e capacidade de gestão.	A adequação social de uma tecnologia não garante sua integração aos demais sistemas.	Incorporar participação dos usuários, facilidade de manutenção e compatibilidade entre soluções.
Autonomia setorial	Desenvolvimento de soluções para geração de energia, segurança hídrica, conforto ambiental e produção alimentar.	O desempenho de um subsistema não equivale à autossuficiência do conjunto habitacional.	Relacionar demandas, capacidades, fluxos e dependências entre os sistemas.
Integração arquitetônica	Possibilidade de articular sistemas e atividades por meio da implantação, organização espacial e estratégias de projeto.	A coexistência de tecnologias não comprova integração funcional nem autossuficiência efetiva.	Investigar o projeto arquitetônico como instrumento de articulação entre edificação, recursos, atividades produtivas e território.

Fonte: Elaborado pelos autores (a partir da síntese da literatura examinada no Referencial Teórico), 2026

5 CONCLUSÃO

A presente investigação buscou compreender as contribuições da literatura para a construção de uma concepção integrada de habitação rural autossuficiente, considerando as particularidades ambientais, sociais, produtivas e territoriais do Semiárido brasileiro. A revisão bibliográfica com síntese crítica permitiu identificar que as estratégias de convivência com o Semiárido, as condições de permanência das populações rurais e as tecnologias voltadas à autonomia constituem dimensões relacionadas, cuja compreensão ultrapassa o desempenho isolado das soluções empregadas.

A análise evidenciou que a autonomia de determinados subsistemas, embora relevante para a redução de dependências externas, não equivale necessariamente à autossuficiência habitacional. Da mesma forma, a apropriação social das tecnologias não assegura, por si só, sua integração funcional e espacial. A principal contribuição conceitual do estudo reside, portanto, na compreensão da

autossuficiência habitacional como uma possibilidade decorrente das relações entre sistemas técnicos, organização arquitetônica, práticas sociais e produtivas e condições territoriais, reconhecendo o projeto arquitetônico como potencial instrumento de articulação dessas dimensões.

Essa interpretação não pressupõe independência absoluta das famílias rurais em relação às estruturas sociais, econômicas e institucionais. Ao contrário, reconhece que a ampliação da autonomia pode coexistir com relações de cooperação comunitária, acesso a políticas públicas, circulação de conhecimentos e participação em redes produtivas. A autossuficiência, nessa perspectiva, deve ser examinada não apenas pela capacidade de produzir ou armazenar recursos, mas também pelas condições de sua gestão, apropriação e integração às práticas cotidianas.

Por se tratar de uma investigação bibliográfica e documental, os resultados possuem caráter conceitual e interpretativo, não constituindo comprovação empírica da viabilidade de um modelo habitacional autossuficiente. Estudos posteriores deverão examinar a aplicabilidade dessas relações em contextos rurais específicos, considerando as condições ambientais, os recursos disponíveis, os modos de vida e as necessidades das famílias. Essa continuidade poderá subsidiar o desenvolvimento e a avaliação de propostas arquitetônicas orientadas à integração entre habitação, produção e território.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Antonio Gomes; HERNÁNDEZ, David Gallar. A convivência com o Semiárido como superação do combate à seca no rural do Nordeste brasileiro: uma luta de paradigmas socioecológicos. Historia Agraria, Historia Agraria, v. 96, n. 1, p. 203-241, ago. 2025. Sociedad de Estudios de Historia Agraria (SEHA) - Universidad de Murcia. DOI: https://doi.org/10.26882/histagrar.096e07b. Disponível em: https://www.historiaagraria.com/FILE/articulos/RHA96_gomes_barbosa_gallar_hernandez.pdf. Acesso em: 06 jun. 2026.

BARBOZA, Eliezio Nascimento *et al.* Gestão de águas para habitações localizadas em zonas rurais: estudo de caso. Research, Society And Development: Ciências Agrárias e Biológicas, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 2, p. 34811225442-34811225453, 28 jan. 2022. Mensal. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25442. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25442. Acesso em: 06 jun. 2026.

BASTOS, Cecílio Ricardo de Carvalho; QUEIROZ, Márcio Pedro Carvalho Pataro de; SOUSA, Uilson Viana de. Complexidades no semiárido baiano: novos significados sobre o território nos municípios de Uauá e Canudos. Revista ComSertões, v. 3, n. 1, p. 70–79, 2015. DOI: 10.36943/comsertoes.v3i1.1424.

CARMO, Renato Miguel do. A construção sociológica do espaço rural: da oposição à apropriação. Sociologias, Porto Alegre, ano 11, n. 21, p. 252-280, jan./jun. 2009.

CAVALCANTE, Louise; MESQUITA, Patrícia; RODRIGUES FILHO, Saulo. 2nd Water Cisterns: social technologies promoting adaptivecapacity to brazilian family farmers. Dma: Desenvolvimento e meio ambiente, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 443-450, 18 dez. 2020. Edição especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens. DOI: https://doi.org/10.5380/dma.v55i0.73389. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347729858_2nd_Water_Cisterns_Social_technologies_promoting_adaptiv e_capacity_to_Brazilian_family_farmers. Acesso em: 06 jun. 2026.

ESTENDER, Antonio Carlos; SIQUEIRA, Nilza Aparecida dos Santos. O desenvolvimento sustentável e a construção de cisternas no Semiárido. Revista Participação: A revista de extensão da Universidade de Brasília, Brasília, v. 1, n. 32, p. 30-48, 26 jul. 2019. Semestral. Edição Especial III Congresso Nacional do Projeto Rondon. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/24088. Acesso em: 06 jun. 2026.

GENTILE, Chiara; BURGOS, Andrés. Coopercuc: percursos de valorização dos recursos locais e de convivência com o Semiárido. Sustentabilidade em Debate, Brasília, v. 7, edição especial, p. 136-151, dez. 2016. DOI: https://doi.org/10.18472/SustDeb.v7nEsp.2016.18321.

HIDALGO, Heimdall Hernández. Asentamientos rurales y asentamientos. 2009. Vitruvius Arquitextos. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.105/78. Acesso em: 06 jun. 2026.

KLEINEBRAHM, Max *et al.* Two million European single-family homes could abandon the grid by 2050. Joule: A Cell Press Journal, Cambridge, v. 7, n. 11, p. 2485-2510, 15 nov. 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.09.012. Disponível em: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(23)00402-6. Acesso em: 06 jun. 2026.

MACHADO, Letícia Wittlin; LAROVERE, Emilio Lèbre. The Traditional Technological Approach and Social Technologies in the Brazilian Semiarid Region. Sustainability, Basileia, Suíça, v. 10, n. 1, p. 1-25, 22 dez. 2017. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). DOI: https://doi.org/10.3390/su10010025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/1/25. Acesso em: 06 jun. 2026.

MALVEZZI, Roberto. SEMI-ÁRIDO: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. 140 p. Série Pensar o Brasil e Construir o Futuro da Nação. Disponível em: https://robertomalvezzi.com.br/wp-content/uploads/2016/06/phpCDo4mz.pdf. Acesso em: 06 jun. 2026.

MOTA, Victor Nogueira Teixeira. Modelo de unidade habitacional rural unifamiliar autossuficiente em geração e consumo de energia elétrica. 2016. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, São Luiz, 2016. Disponível em: http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/1553. Acesso em: 06 jun. 2026.

PAULA, Larissa Araújo Coutinho de; ALCANTARA, Fernanda Viana de. Vida e resistência no Sertão: as cisternas como tecnologias socioespaciais para a convivência com o semiárido brasileiro. Geopauta: Revista de Geografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Vitória da Conquista, v. 7, n. 1, p. 10126-10155, 23 out. 2023. Fluxo Contínuo. DOI: https://doi.org/10.22481/rg.v7.e2023.e10126. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/geo/article/view/15773. Acesso em: 06 jun. 2026.

RUIZ, Pedro Pina. Prototipo de casa mínima autosuficiente: el caso de la barraca murciana. 2024. 228 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doctorado En Innovación Tecnológica En Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Espanha, 2024. DOI: https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.86661. Disponível em: https://oa.upm.es/86661/. Acesso em: 06 jun. 2026.

SILVA NETO, Gilberto Ferreira da; SILVA, Mariluze de Carvalho Campos. POLÍTICAS PÚBLICAS DE ACESSO À ÁGUA E CONVIVÊNCIACOM O SEMIÁRIDO: as cisternas como tecnologias sociais. Revista Macambira: LABORATÓRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS, RURALIDADES E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL, Serrinha, Bahia, v. 2, n. 2, p. 21-31, 27 dez. 2018. DOI: https://doi.org/10.35642/rm.v2i2.222. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335379692_POLITICAS_PUBLICAS_DE_ACESSO_A_AGUA_E_CONVIVENCIA_COM_O_SEMIARIDO_AS_CISTERNAS_COMO_TECNOLOGIAS_SOCIAIS. Acesso em: 06 jun. 2026.

TROJANOWSKI, Dariusz; KOZAK, Łukasz. Influence of Energy Self-Sufficient Housing Estates on Sustainable Development in Poland. Real Estate Management And Valuation, Olsztyn, v. 2, n. 31, p. 92-101, 01 jun. 2023. DOI: https://doi.org/10.2478/remav-2023-0016. Disponível em: https://reference-global.com/article/10.2478/remav-2023-0016. Acesso em: 06 jun. 2026.