

REFLEXÕES SOBRE MODUS OPERANDI DE INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS EM ESPAÇOS RURAIS CONSTRUÍDOS

ROBERTO ZANON

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE

SILVANA ANITA WALTER

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE

EDUARDO GUEDES VILLAR

Introdução

Ecologicamente, o planeta se auto sustenta de forma cíclica, porém, através da intervenção humana, da exploração, produção e consumo deixa de ter sua característica cíclica e se torna linear. Quando as matérias-primas são extraídas, convertidas e consumidas e, sobretudo, quando o tratamento dos resíduos finais falha, ocorre um desequilíbrio entre a retirada e o não retorno dos materiais para a natureza. Nesse aspecto, a sustentabilidade emergiu como um processo fundamental para sustentar a vida como a conhecemos hoje (SACHS, 2008).

Problema de Pesquisa e Objetivo

No contexto da construção civil nacional, são geradas cerca de 100 milhões de toneladas (Mt) por ano de resíduos de construção e demolição (RCD), sendo a região Sudeste a maior área de produção, com 44,5 milhões de toneladas/ano, seguido pelo Nordeste, com 29 milhões de toneladas/ano, o Sul, com 15,1 milhões de toneladas/ano, o Norte, com 9,3 milhões de toneladas/ano e, por último, o Centro-Oeste, com 8,3 Mt/ano (milhões de toneladas ao ano) (ABRECON, 2022). Dessa forma, este estudo objetiva compreender o modus operandi de intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos.

Fundamentação Teórica

No Brasil, anualmente, são produzidas cerca de 100 milhões de toneladas de resíduos de construção, estes valores correspondem a 500 KG/pessoa ao ano, o que equivale a um IDH de 0,80 ligeiramente superior ao IDH nacional. Contudo, este índice não inclui estimativas de solo escavado, o que é particularmente significativo em obras de infraestrutura, como túneis, metrô, redes de esgoto e esgoto ou garagens e porões das edificações. (IBGE, 2020). Porém, mesmo que o volume de resíduos seja convertido em agregado reciclado, que é de cerca de 100 Mt/ano (milhões de toneladas por ano).

Metodologia

Quanto ao procedimento metodológico, a atual pesquisa é qualitativa e utiliza da meta-síntese de estudos de casos. A meta-síntese é uma metodologia qualitativa que direciona uma pesquisa científica, a qual é elaborada em oito etapas: (i) Entender o objetivo da pesquisa; (ii) Coletar dados relevantes; (iii) Delimitar critérios de inclusão/exclusão; (iv) Extrair os dados dos estudos e sistematizá-los; (v) Analisar os resultados específicos de cada caso; (vi) Sintetizar os resultados em um quadro comparativo; (vii) Elaborar a teoria por meio da meta-síntese; (viii) Apresentar discussão teórica.

Análise dos Resultados

A atual pesquisa objetivou compreender o modus operandi de intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos. Foram identificados três modus operandi utilizados mundialmente, atingindo assim o objetivo desejado, sendo eles: (i) Incentivo à sustentabilidade rural da cultura existente: trata-se de pequenas mudanças nas comunidades rurais a fim de criar um desenvolvimento sustentável, ampliando as opções de subsistência aos atores rurais. (ii) Adequação sustentável da cultura existente: trata-se de modificação na estrutura da comunidade, contudo, respeitando as características da região.

Conclusão

Estes modus operandi se constituem com evidência da contribuição teórica e como contribuição prática, indica-se o desenvolvimento de políticas públicas que foquem em intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos. Como sugestão para futuras pesquisas, salienta-se a necessidade de se desenvolver novos exemplos e possibilidades de desenvolvimento sustentável, dentro dos três modus operandi encontrados na atual pesquisa. Uma vez que o desenvolvimento rural sustentável é um tema contemporâneo causado pelo êxodo rural presente em muitas partes do mundo, é de extrema importância.

Referências Bibliográficas

MANNI, Mattia, Et al. Best Practices for Recovering Rural Abandoned Towers through the Installation of Small-Scale Biogas Plants. Interuniversity Research Center on Pollution and Environment, 2017. SACHS, Ignacy. Desenvolvimento Incluyente, Sustentável, Sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. UNEP. Sustainable Building and Construction Initiative. (2007) Disponível em: <https://www.unep.org/resource-efficiency/our-work/sustainable-building-and->

Palavras Chave

Intervenções sustentáveis, Desenvolvimento sustentável, Espaços rurais construídos

REFLEXÕES SOBRE *MODUS OPERANDI* DE INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS EM ESPAÇOS RURAIS CONSTRUÍDOS

1 INTRODUÇÃO

Ecologicamente, o planeta se auto sustenta de forma cíclica, porém, através da intervenção humana, da exploração, produção e consumo deixa de ter sua característica cíclica e se torna linear. Quando as matérias-primas são extraídas, convertidas e consumidas e, sobretudo, quando o tratamento dos resíduos finais falha, ocorre um desequilíbrio entre a retirada e o não retorno dos materiais para a natureza. Nesse aspecto, a sustentabilidade emergiu como um processo fundamental para sustentar a vida como a conhecemos hoje (SACHS, 2008).

No contexto da construção civil nacional, são geradas cerca de 100 milhões de toneladas (Mt) por ano de resíduos de construção e demolição (RCD), sendo a região Sudeste a maior área de produção, com 44,5 milhões de toneladas/ano, seguido pelo Nordeste, com 29 milhões de toneladas/ano, o Sul, com 15,1 milhões de toneladas/ano, o Norte, com 9,3 milhões de toneladas/ano e, por último, o Centro-Oeste, com 8,3 Mt/ano (milhões de toneladas ao ano) (ABRECON, 2022).

No campo da filosofia, Heidegger (1975) afirma, que a construção é um modo de vida e vivido através da construção. Porque os humanos devem se estabelecer no mundo. Neste sentido, uma casa não é um lar. Porque viver não é viver. Assim, viver vai além de construir casas; produz também pontes, praças, estradas, etc. Ao olhar para os humanos e o espaço, parece que os humanos estão em um lugar e o espaço está em outro lugar. Mas o espaço não se opõe aos humanos. Não é um objeto externo nem uma experiência interna. Não há pessoas nem lugares. Quando digo “pessoa”, a palavra se refere a uma pessoa, algo que habita, ou seja, que vive no quadrante próximo às coisas.

A construção sustentável, também conhecida como construção verde ou eco construção, refere-se a um processo de planejamento, design, construção e operação de edifícios e infraestruturas de maneira que atendam às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Ela se baseia em práticas que visam a redução do impacto ambiental, a eficiência no uso de recursos naturais, a minimização de resíduos e a criação de ambientes saudáveis e de alta qualidade para os ocupantes (KIBERT, 2005).

São poucos os estudos da construção civil que abordam o meio rural, muito em função do mesmo apresentar uma demanda construtiva menor em relação ao urbano, quando comparadas as áreas ocupadas em relação ao número de construções. Todavia, ocorrem outras preocupações, como o transporte de cargas, por exemplo, pois é levado em consideração o peso elevado de alguns tipos de materiais e resíduos em relação a outras cargas com materiais ou resíduos diferentes. Essa diferença acentuada no peso das cargas pode acarretar degradação das estradas rurais, que muitas vezes não são estruturadas para tal finalidade (CARMO, 2019).

Tendo isso em vista, a intenção da atual pesquisa não é apenas o levantamento de exemplos de sustentabilidade do espaço rural construído na região rural devido à necessidade e a falta de contribuição científica para a área, mas evidenciar os processos existentes para o desenvolvimento sustentável rural e como se estruturam na atual sociedade, entendendo que a relação entre o rural e o urbano não apenas existe, como também é de extrema necessidade. Dessa forma, este estudo objetiva compreender o *modus operandi* de intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, anualmente, são produzidas cerca de 100 milhões de toneladas de resíduos

de construção, estes valores correspondem a 500 KG/pessoa ao ano, o que equivale a um IDH de 0,80 ligeiramente superior ao IDH nacional. Contudo, este índice não inclui estimativas de solo escavado, o que é particularmente significativo em obras de infraestrutura, como túneis, metrô, redes de esgoto e esgoto ou garagens e porões das edificações. (IBGE, 2020).

Porém, mesmo que o volume de resíduos seja convertido em agregado reciclado, que é de cerca de 100 Mt/ano (milhões de toneladas por ano), esse valor corresponde apenas a 20% da quantidade de extração de agregado natural para construção (ABRECON, 2022).

Regula-se a redução e gestão de resíduos sólidos por meio do desenvolvimento de cadeias de reciclagem de resíduos, como também por intermédio da gestão sustentável de empreendimentos de construção civil, tendo como instrumento o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Plano de Resíduos de Construção (PGRCC). (IBGE, 2010).

Porém, construção sustentável não se resume apenas a destinação correta aos resíduos da obra. A construção sustentável é um campo multidisciplinar que busca integrar eficiência ambiental, econômica e social no processo de construção e operação de edifícios e infraestruturas (BREEAM, 2021). Isso é alcançado por meio da adoção de práticas como eficiência energética, uso responsável da água, escolha de materiais sustentáveis, gestão de resíduos e consideração do ciclo de vida do edifício (UNEP, 2007).

O design bioclimático, que incorpora elementos que tiram proveito das condições climáticas locais para otimizar o desempenho térmico dos edifícios, também desempenha um papel crucial na construção sustentável (LOMBARD, 2008). Certificações, como o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), são usadas para estabelecer padrões e reconhecer edifícios sustentáveis (USGBC, 2020).

Além disso, a construção sustentável considera o impacto social, promovendo práticas éticas e a criação de empregos locais. A educação e a conscientização desempenham um papel fundamental na adoção de práticas sustentáveis na construção (GUGGEMOS, 2019).

3 METODOLOGIA

Utilizou-se, para este estudo, a meta-síntese de estudos de caso (HONN, 2013), a qual possui um caráter exploratório e indutivo, tendo como objetivo construir uma teoria a partir da extração, análise e síntese de dados primários, empíricos e qualitativos, além de ter a finalidade de gerar contribuições para além dos estudos analisados. Deste modo, o presente estudo seguiu as oito etapas propostas por Hoon (2013), descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Passos para elaboração da meta-síntese propostos por Hoon (2013)

Etapas	Objetivo	Descrição
1. Entender o objetivo da pesquisa	Elaborar a pergunta ou o objetivo da pesquisa a partir da literatura existente.	Para entender melhor o fenômeno, realizaram-se buscas sobre sustentabilidade integrada ao sistema alimentar.
2. Coletar dados de relevância	Identificar os estudos que abordem o objetivo do estudo e determinar as palavras-chave.	Definiram-se os descritores e realizaram-se buscas na base de dados <i>Scopus</i> .
3. Delimitar critérios de inclusão/exclusão	Elaborar critérios de inclusão e exclusão dos estudos a serem levantados.	Os critérios foram elaborados com base no objetivo de pesquisa e nos critérios de qualidade propostos por Hoon (2013). Os critérios de inclusão/exclusão estão descritos na Tabela 2.
4. Extrair os dados dos estudos e sistematizá-los	Criar categorias para codificação dos estudos tendo como base os resultados da pesquisa.	Categorização dos principais pontos de interesse nos estudos selecionados.
5. Analisar os resultados específicos de cada caso	Identificar os principais pontos de contribuição de cada trabalho para o atual	Elaborou-se uma síntese dos dados gerais e específicos de cada artigo individualmente.

	tema.	
6. Sintetizar os resultados em um quadro comparativo	Comparar possíveis relações e explicações entre os estudos.	Realizou-se uma interseção das evidências com base nos dados sintetizados.
7. Elaborar a teoria por meio da meta-síntese	Construir explicações teóricas, conceitos e a temática.	Construção de uma abordagem teórica ampla que contribua para o campo de estudo do tema.
8. Apresentar discussão sobre a teoria gerada	Discutir o achado com base na literatura e validar os aspectos do rigor da pesquisa.	Realizou-se uma discussão sobre os resultados da meta-síntese e sugeriram-se pesquisas futuras.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Hoon (2013).

Na primeira etapa da meta-síntese para a atual pesquisa, com base no objetivo geral, elaborou-se a pergunta de pesquisa: O que vem a ser construção rural sustentável?

A segunda etapa está na identificação de pesquisas relevantes sobre o tema. Para isto, definiu-se como base de dados a *Scopus*, uma vez que inclui periódicos acadêmicos internacionais relevantes. Em seguida, foi realizada a primeira busca com os seguintes descritores: “sustainable+construction”, identificando, assim, um total de 54.479 artigos científicos. Com isso, foi necessário afunilar ainda mais a busca, a fim de responder à pergunta da primeira etapa; logo, a segunda busca seguiu com os seguintes dados: “sustainable” e “rural” e “construction”, identificando, assim, um total de 2.287 artigos. A segunda fase desta mesma etapa foi a inclusão dos artigos feitos com base em estudos de caso, tendo como estrutura uma metodologia qualitativa; logo, a busca passou a ser “rural Construction” ou “rural architecture”, “Sustainability” ou “sustainability Development” e “Cause study” ou “qualitative study”, obtendo-se, assim, 30 trabalhos, descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Identificação de trabalhos relevantes

Etapas	Números de artigos
sustainable+construction	54.479
sustainable AND rural AND construction	2.287
Rural Construction” or rural architecture” And Sustainability or “sustainability Development cause study or qualitative study	30

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na terceira etapa, foi realizada a análise preliminar dos 30 artigos, verificando os resumos, a metodologia, a revisão de literatura e os resultados de cada trabalho individualmente. Aplicando-se estes critérios, um total de 1 (um) artigo foi excluído por não ser, de fato, um estudo de caso; outros 2 (dois) artigos foram excluídos por não se caracterizarem como estudos qualitativos; 4 (quatro) artigos foram eliminados por não abordarem o tema da presente pesquisa; outros 4 (quatro) artigos foram excluídos por não apresentarem critérios bem definidos de sustentabilidade para a construção civil; por fim, mais 9 (nove) estudos foram excluídos por não abordarem, efetivamente, sobre construções em áreas rurais. No total, foram excluídos 20 (vinte) artigos e o corpus de análise foi composto por 10 (dez) artigos, gerando, assim, a estrutura presente na Tabela 3.

Tabela 3 – Lista de artigos selecionados para realização da meta-síntese

Artigo	Título	Ano	Periódico	Autores
#1	New nighttime light landscape metrics for analyzing urban-rural differentiation in economic development at township: A case study of Fujian province, China	2022	Elsevier	CHEN, Zuoqi, Et al
#2	Cultural Connotation and Image Dissemination of Ancient Villages under the Environment of Ecological Civilization: A Case Study of Huizhou Ancient Villages	2022	Hindawi	ZHAO, Mingming; LIANG, Jun; LU, Shanquan.
#3	Path Analysis of Rural Landscape Protection and Creation under the Guidance of High-Quality	2021	EDP Sciences	XIANG, Ming; XU, YAN.

	Development of Rural Tourism - A case study on Tianfu Red Valley in Chengdu			
#4	Tourism-driven rural spatial restructuring in the metropolitan fringe: An empirical observation	2020	Elsevier	CHUNLIU, Gao; LI Chenga
#5	Rural decline or restructuring? Implications for sustainability transitions in rural China	2020	Elsevier	ZANG, Yuzhu, Et al.
#6	Evaluating Poverty Alleviation by Relocation under the Link Policy: A Case Study from Tongyu County, Jilin Province, China	2019	Sustainability	ZOU, Cunming
#7	Social Network Analysis of Actors in Rural Development: A Case Study of Yanhe Village, Hubei Province, China	2017	Growth and Change	WANG, Xu, Et al
#8	Study on the "3F-in-1" Sustainable Reconstruction of Rural Architecture from Placeality Perspective- A Case Study of Caiyuan Village in Jingmen City, Hubei Province	2017	International Conference on Environmental and Energy Engineering	FANGYU, Fu; CAO, Yu
#9	Study on the Construction of "Sponge City" in Shenyang: A Case Study of "Sponge Campus" Reconstruction in Shenyang Jianzhu University	2017	ICCREM	WANG, Qiufei; TANG, Bingjie; SHI, Dan
#10	Best Practices for Recovering Rural Abandoned Towers through the Installation of Small-Scale Biogas Plants	2017	Interuniversity Research Center on Pollution and Environment	MANNI, Mattia, Et al.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na quarta etapa da pesquisa, foram realizadas a extração e a codificação dos dados. A codificação foi realizada em editor de texto, utilizando as seguintes categorias: informações gerais (autor, ano, título e periódico); introdução (questão de pesquisa, objetivo e contribuição pretendida); revisão de literatura (codificação de conceitos e elementos relevantes ao tema deste estudo); contexto (país, indústria e contexto de pesquisa); métodos utilizados (desenho de caso, número de casos e sujeitos do estudo); coleta de dados (temporal, duração, método de coleta e quantidade de dados coletados); procedimentos analíticos (métodos e técnicas de análise) e contribuições (esta seção aborda as contribuições da pesquisa para a sustentabilidade na construção civil).

Na sequência, a quinta etapa visa analisar os resultados da pesquisa, individualmente, para identificar as principais contribuições ao tema. Em seguida, realizou-se uma análise transversal dos estudos, buscando uma explicação mais ampla do tema, o que caracterizou a sexta etapa desse estudo.

Na sétima etapa, busca-se conectar os resultados das pesquisas escolhidas, visando aprimorar a compreensão teórica do assunto. Ao analisar o quadro comparativo, tornou-se aparente uma abordagem abrangente da temática, resultando na formulação do modelo teórico proposto neste estudo.

Por fim, a etapa oito destina-se a examinar os resultados à luz da literatura existente, bem como abordar questões relacionadas ao rigor, validade e confiabilidade. Neste contexto, foi realizada uma análise crítica dos resultados, incluindo as principais contribuições desta síntese de estudos, além de identificar potenciais direções para pesquisas futuras.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DOS CASOS

Neste tópico são apresentados os principais resultados de cada artigo com o objetivo de ampliar a compreensão dos fatores analisados em cada um deles, destacando as inter-relações entre os fatores de cada artigo (HOON, 2013). Os 10 estudos restantes foram considerados relevantes e incluídos na análise. A tabela 4 apresenta a síntese e a comparação entre as teorias

abordadas.

Tabela 4 – Síntese dos resultados e comparação de dados

Incentivo à sustentabilidade rural da cultura existente		
Artigo	Título	Síntese
#1	New nighttime light landscape metrics for analyzing urban-rural differentiation in economic development at township: A case study of Fujian province, China	Priorizando a proteção do patrimônio cultural e paisagístico, foi apresentada uma proposta de reaproveitamento da arquitetura agrária existente, com enfoque na manutenção dos edifícios, conferindo-lhes uma nova função.
#5	Rural decline or restructuring? Implications for sustainability transitions in rural China	A auto-organização e a intervenção governamental são outras abordagens para orientar a transformação rural. Indica que as políticas nacionais são o principal motor da transformação rural, enquanto a auto-organização desempenha um papel mais importante.
#7	Social Network Analysis of Actors in Rural Development: A Case Study of Yanhe Village, Hubei	Gerar desenvolvimento inicial através da indústria rural e depois incentivar o ecoturismo rural.
#10	Best Practices for Recovering Rural Abandoned Towers through the Installation of Small-Scale Biogas	Incentivar pequenas indústrias de bioenergia para propriedades rurais.
Adequação sustentável da cultura existente		
#2	Cultural Connotation and Image Dissemination of Ancient Villages under the Environment of Ecological Civilization: A Case Study of Huizhou Ancient Villages	Tem como objetivo estudar o traçado da vila e sugerir melhorias no traçado, através de alterações sutis e planejadas, respeitando, assim, a história do local.
#3	Path Analysis of Rural Landscape Protection and Creation under the Guidance of High-Quality Development of Rural Tourism - A case study on Tianfu Red Valley in Chengdu	Proteger e criar paisagens rurais; explorar e incorporar elementos da paisagem rural e promover a construção de cultura tradicional de grande importância para a revitalização da economia rural, do patrimônio cultural e da proteção dos ecossistemas locais.
#8	Study on the "3F-in-1" Sustainable Reconstruction of Rural Architecture from Placeality Perspective--A Case Study of Caiyuan Village in Jingmen City, Hubei Province	A reprodução de belas paisagens não é um projeto de "reforma", mas uma representação do significado local no contexto da globalização e da modernização. No contexto do desenvolvimento da urbanização e da bela reconstrução rural, é necessário compreender a cultura da vida rural, respeitar as necessidades da produção agrícola, como também compreender e satisfazer as necessidades dos residentes rurais em relação ao ambiente.
Reestruturação sustentável a partir de um novo paradigma		
#4	Tourism-driven rural spatial restructuring in the metropolitan fringe: An empirical observation	Foco na construção de uma estrutura de reestruturação do espaço rural orientada para o turismo. A demonstração deste quadro fornecerá um "roteiro" para a reestruturação do espaço rural nas regiões.
#6	Evaluating Poverty Alleviation by Relocation under the Link Policy: A Case Study from Tongyu County, Jilin Province, China	A realocação de uma aldeia inteira" teve sucesso na melhoria do ambiente de vida, da renda e dos serviços públicos da população local. O projeto "Aquisição de terras + Criação de terras aráveis de alta qualidade" foi implementado, todavia é difícil alcançar um equilíbrio real entre requisição e compensação de terras agrícolas, visto que a qualidade das terras agrícolas é degradada. Alguns aspectos prejudicam esse processo, além dos fatores físicos como clima, vegetação, topografia e hidrologia.
#9	Study on the Construction of "Sponge City" in Shenyang: A Case Study of "Sponge Campus" Reconstruction in Shenyang Jianzhu University	Apresenta o conceito e função de "cidade esponja" e analisa as necessidades de construção de acordo com o clima local, sistema de drenagem e escassez de água. A prossecução do desenvolvimento verde com baixas emissões de carbono é uma tendência geral de planejamento e desenvolvimento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O caso da trilha de Santiago de Compostela (CHEN, 2022) chama a atenção para a multidimensionalidade potencial decorrente da preservação do antigo habitat, visível no contexto cultural, social, histórico, econômico, além dos aspectos ecológicos. Nesse estudo, destaca-se, também, a riqueza de formas e materiais que se encontram na história da região, pois traz diversos dados sobre a conexão da paisagem com seus habitantes através da arquitetura, privilegiando a proteção do patrimônio e da paisagem cultural. A proposta de reaproveitamento da arquitetura agrícola existente se concentra na manutenção dos edifícios, atribuindo-lhes novas funções, uma vez que a original se desvaneceu através de mudanças sócio econômicas e culturais. Este estudo se diferencia das demais da mesma categoria pelo elevado nível de aproveitamento da cultura local, possibilitando o desenvolvimento sustentável sem alterações de larga escala na região.

Ainda nesse *modus operandi*, temos o exemplo da vila de Tengtou (ZANG, 2020), que indica as preocupações sociais sobre a deterioração ambiental, pois a sustentabilidade tornou-se um tema importante na pesquisa natural e social. O estudo defende que a evolução rural é multifacetada e, embora houvesse alguns pontos positivos de repovoamento rural e reestruturação econômica, esses não eram essenciais para o desenvolvimento rural. O declínio rural, simbolizado pelo despovoamento e pelo envelhecimento demográfico, reduz a vitalidade econômica, enquanto a reestruturação rural se beneficia da contra urbanização, da indústria rural e do turismo. O estudo indica, ainda, que as políticas nacionais foram o impulso fundamental para a transformação rural, enquanto a auto-organização desempenhou um papel mais importante. O que diferencia esta pesquisa das demais é a fonte que inicia o processo de mudança sustentável, a qual foi subdividida em duas: governamental e auto-organização, sendo a governamental mais agressiva culturalmente e menos efetiva.

Já no caso da aldeia Yanhe, na China (WANG, 2017), pode-se afirmar que a mesma não possui vantagem geográfica ou superioridade de recursos. Contudo, seu desenvolvimento se deu, inicialmente, com a instalação de uma indústria de chá, visto que os recursos oriundos desta iguaria, além dos associados ao turismo, são muito comuns no país. Portanto, o sucesso desta vila poderia ser facilmente adotado em outras áreas rurais da China; a experiência bem-sucedida de classificação de lixo na vila de Yanhe foi compartilhada com todas as vilas de Xiangyang pelo seu governo municipal. Nos processos de promoção e replicação do modelo baseado na aldeia Yanhe, há sucesso e fracasso. A principal razão para o fracasso é que o “modelo Yanhe” está sendo replicado com base em suas realizações, não pelo fato de que o comitê da aldeia tem uma forte força coesa e os aldeões estão participando ativamente. Este estudo se diferencia dos demais casos por possuir uma imensa rede social de atores no desenvolvimento rural da aldeia, fator complicador que não garante, dessa forma, a eficácia na replicação do “modelo Yanhe”.

Como último integrante do primeiro *modus operandi*, temos a zona histórica de Sant’Apollinare (MANNI, 2017), localizada em Marsciano, na província de Perugia, Itália. A expansão das usinas de biogás na Úmbria diminuiu ao longo dos anos devido a sua baixa densidade energética, como também pelas dificuldades de aceitação social e pela não programabilidade da produção de energia. Todas essas questões podem ser facilmente superadas com o emprego de tecnologias inovadoras com baixíssimos impactos ambientais. Nesse sentido, o Centro de Pesquisa CIRIAF projetou uma intervenção sobre a instalação de um digestor anaeróbico de pequeno porte (potência em torno de 30 kW) na zona histórica de Sant’Apollinare. Aquela zona está envolvida num plano agrícola de dinamização da economia local baseada na agricultura, através da instalação de uma nova cultura sustentável: o cardo, a planta proposta é alimentada com biomassa local e resíduos de atividades agrícolas, convertendo energia térmica em elétrica. A criação de uma grelha de plantas de pequena escala, perfeitamente integradas na paisagem rural, pode ultrapassar os problemas mencionados. Essa

pesquisa diferencia-se das demais no aspecto de impacto social. Enquanto as outras criam diversas modalidades de desenvolvimento social, no caso específico do estudo busca-se desenvolver um aspecto mais intrínseco a cada propriedade, interligando economia e ecologia.

O caso da antiga vila de Huizhou (ZHAO, 2022) é um exemplo de planejamento com base na civilização ecológica. O planejamento e a construção de aldeias antigas é uma prática de longo prazo, a qual leva em consideração diversos fatores: condições de localização e condições naturais combinadas com a segurança e a circulação ecológica; coordenação da população e recursos do meio ambiente. O desenvolvimento ecológico e abrangente da sociedade visa o desenvolvimento sustentável ecológico geral das aldeias antigas, bem como a realização e a proteção dessas aldeias na otimização e alocação dos recursos.

O projeto estuda a forma arquitetônica, o layout da vila, o espaço e a aplicação de cores das antigas vilas em Huizhou, como também analisa as características de harmonia, geral, natureza e beleza coordenada presente nas antigas vilas tradicionais de Huizhou. A finalidade do projeto é promover a melhoria abrangente e a proteção de edifícios históricos, comunidades residenciais tradicionais, características históricas e ambiente ecológico circundante em aldeias antigas, como também realizar a unidade de ecologia e civilização, eficiência e economia de energia, saúde e desenvolvimento sustentável de aldeias antigas.

No estudo de caso da vila rural de Tianfu Red, em Chengdu, China (XIANG, 2021), constata-se a realização de um projeto que visa a proteção e a criação de paisagem rural. A exploração e a combinação dos elementos das paisagens rurais, como também a promoção e construção de cultura tradicional são de grande importância para a revitalização da economia rural, da herança cultural e da proteção da ecologia local. Com base na identificação, proteção e utilização de paisagens rurais, combinado com a realidade de Chengdu Tianfu Red Valley, torna-se possível continuar as tradições e a arquitetura no estilo de Sichuan ocidental. Com esse projeto, houve a proteção da ecologia natural rural, garantindo que a herança cultural tradicional regional seja preservada com o fomento do turismo rural. Dessa forma, promoveu-se modernização, diversificação e expressão viva de cultura tradicional rural, possibilitando a sustentabilidade e o desenvolvimento da paisagem rural.

No caso da Vila Caiyuan, em Jingmen, China (FANGYU, 2017), o projeto objetiva a reconstrução, com o intuito de valorizar a bela paisagem local. Não é um projeto de “vestir”, mas uma reconstrução de significado local no concurso da globalização e modernização; representa a manifestação da produção do desenvolvimento, da vida próspera e do bom desempenho ecológico. O conjunto e a arquitetura na transformação da vila de Caiyuan é baseado na construção social sustentável local, pois objetiva produzir um novo significado. Ressalta-se, ainda, que o projeto foca na necessidade de compreender a cultura da vida rural, além de respeitar a demanda da produção agrícola em sua exploração, atendendo às demandas dos residentes rurais no seu ambiente de vida.

Em Qinggangshu, China (CHUNLIU, 2020), com o transbordamento da demanda de consumo de lazer nas áreas metropolitanas, a estrutura espacial rural sofreu mudanças significativas. Isso mostra que a reestruturação espacial rural impulsionada pelo turismo é o resultado de forças internas e externas, enquanto a consolidação da terra é destacada como uma forma direta de desencadear a reestruturação espacial rural. Com isso, entende-se que o turismo rural pode acelerar a consolidação da terra e realizar a revitalização rural. No entanto, para as aldeias sem nenhuma dotação de recursos, a simples consolidação da terra não pode melhorar a economia rural em um curto período. Além disso, uma vez concluída a reestruturação espacial rural, a economia rural e a cultura social também serão reestruturadas.

Os resultados da demonstração da estrutura fornecerão um “roteiro” para a reestruturação espacial rural nas áreas metropolitanas periféricas e servirão como um recurso de informação prática para os formuladores de políticas. Os fatores impulsionadores da reestruturação espacial rural são diversos em diferentes fases. Portanto, o governo deve adotar

um modelo de gestão gradual e mobilizar, sistematicamente, todas as forças para participar da construção rural, com o objetivo de concretizar o desenvolvimento sustentável das áreas rurais.

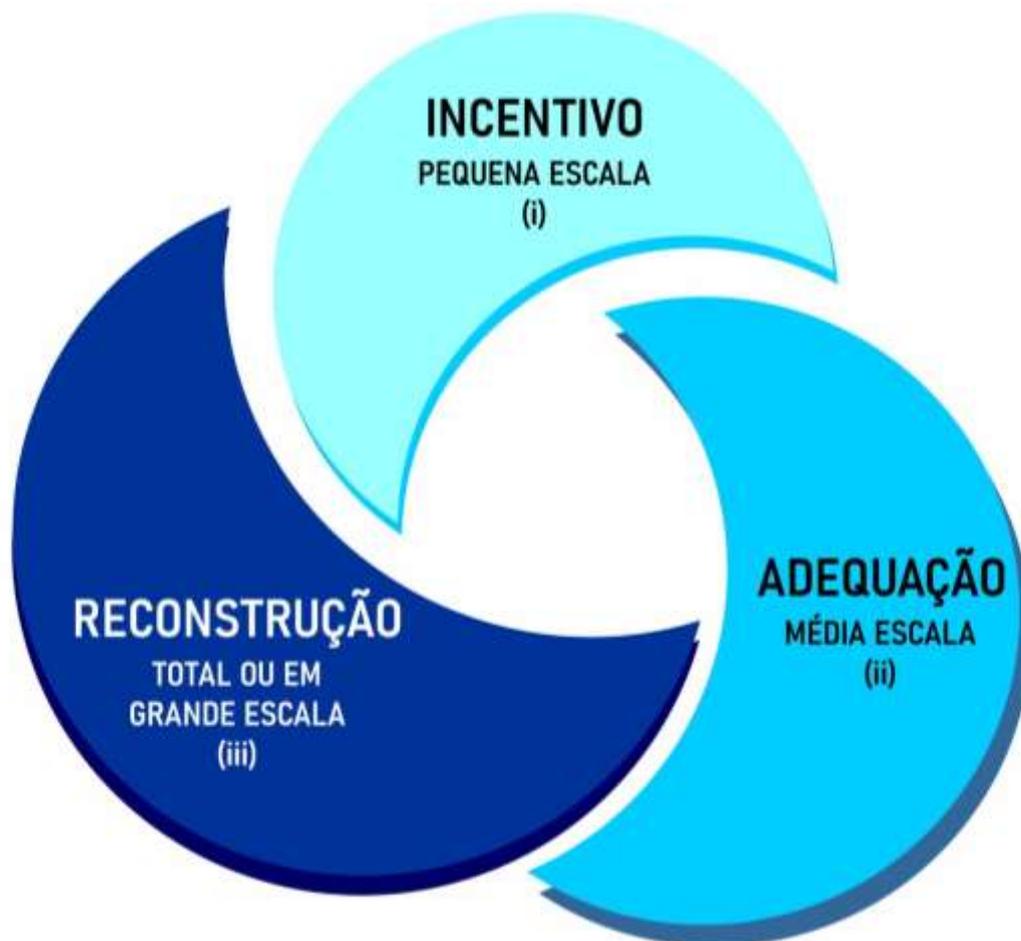
Na Tongyu County, da província chinesa de Jilin Province (ZOU, 2019), a relocação de toda a aldeia foi bem-sucedida em termos de melhoria do ambiente de vida, renda e serviços públicos dos moradores locais. Embora os projetos de “Recuperação de Terras mais o Estabelecimento de Camada de Terra Cultivada de Alta Qualidade” tenham sido realizados durante a implementação, é difícil alcançar o verdadeiro equilíbrio requisição compensação de terras agrícolas, uma vez que a qualidade das terras agrícolas é afetada por muitos fatores físicos de longo prazo, como clima, vegetação, topografia e hidrologia.

Situação similar ocorre em Shenyang, também localizada na china (WANG, 2017), contudo, o intuito é outro, visto que se desenvolve, naquele local, o conceito e a função de “cidade esponja”, buscando-se analisar a necessidade de construir, a partir das características climáticas locais, sistemas de drenagem para a situação de escassez de água. Buscar o desenvolvimento ecológico de baixo carbono é a tendência comum do planejamento e do desenvolvimento.

4.2 CRUZAMENTO DOS RESULTADOS: SÍNTESE

A análise de construção rural sustentável evidenciou três *modus operandi* que possibilitam a evolução na sustentabilidade rural, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Modus Operandi das intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O primeiro *modus operandi* (I) Incentivo, refere-se a pequenas alterações em uma comunidade existente, estudando a potencialidade local e propondo alterações como: reforma de uma edificação para criação de uma fábrica têxtil, baseada em sua produção agrícola; ou uma estruturação de uma pequena área turística, aproveitando a paisagem ou a arquitetura local. Este *modus operandi*, além de respeitar, se apropria e aproveita da cultura local como método para o desenvolvimento sustentável comunitário.

O segundo *modus operandi* (II) Adequação, objetiva as alterações em média escala, através de algumas alterações estruturais no *layout* da comunidade, além de aproveitar da potencialidade, esse *modus operandi* propõe alterações mais significativas na criação de um significado local. Exemplos podem ser mencionados como na criação de um circuito turístico, quando existe tendência para tal; ou na alteração da localidade das indústrias e comércio ou ainda na criação de uma paisagem. Esse modelo se apropria da cultura local, porém propõe alterações para a mesma em prol do desenvolvimento.

O terceiro *modus operandi* (III) Reconstrução, objetiva uma reestruturação ou a reconstrução da comunidade, ocorre sobretudo com a construção de uma nova comunidade, cada caso baseia-se em algum problema comunitário. Como é o caso das comunidades rurais construídas baseadas no conceito de cidades inteligentes, a realocação pode acontecer também a fim de se apropriar de um novo espaço que possua maior valor estratégico, por questões de tamanho, qualidade da terra ou maior quantidade de recursos hídricos. Esse *modus operandi* pré-estabelece que a comunidade necessita de uma mudança drástica para alcançar o desenvolvimento sustentável baseado em um novo paradigma cultural.

O primeiro *modus operandi*, incentivo, exemplifica-se como no caso da trilha de Santiago de Compostela (CHEN, 2022), onde se privilegia a proteção do patrimônio e a paisagem cultural, pois a proposta de reaproveitamento da arquitetura agrícola existente foi criada focada na manutenção dos edifícios, dando-lhes nova função. No caso da vila de Tengtou (ZANG, 2020), houve o estudo com o incentivo tanto da auto-organização, a partir da própria comunidade, quanto da intervenção governamental, com abordagens alternativas para orientar as transições rurais. O estudo indica que as políticas nacionais foram o impulso fundamental para a transformação rural, enquanto a auto-organização da comunidade desempenhou um papel mais importante. O desenvolvimento rural na aldeia de Yanhe (WANG, 2017) iniciou por meio da indústria rural e, posteriormente, o incentivo ao ecoturismo rural. Por fim, a zona histórica de Sant'Apollinare (MANNI, 2017) que viabiliza construções de pequenas indústrias de bioenergia para propriedades rurais.

Já o segundo *modus operandi*, Adequação, exemplifica-se como no caso das antigas vilas em Huizhou (ZHAO, 2022), visto que o objetivo era mudar o layout da comunidade, propondo melhorias para o desenvolvimento sustentável através de mudanças planejadas, respeitando, assim, o histórico local. No mesmo *modus operandi*, temos o caso da vila rural de Tianfu Red, em Chengdu (XIANG, 2021), que privilegiou a proteção e a criação da paisagem rural, explorando e combinando os elementos de paisagem rurais e a promoção da construção de cultura tradicional existente. Tais características são importantes para a revitalização da economia rural, da herança cultural e da proteção da ecologia local. Na Vila Caiyuan, em Jingmen City, Hubei Province (FANGYU, 2017), o projeto vislumbra a reconstrução de belas paisagens. Não se trata de um simples projeto de “vestir”, mas uma reconstrução de significado local no direcionamento da globalização e modernização; é, em suma, a manifestação da produção. No contexto do desenvolvimento da urbanização, destaca-se pela bela reconstrução rural focada na necessidade de compreender a cultura da vida rural, como também por respeitar a demanda da produção agrícola, além de explorar e atender às demandas dos moradores rurais para com seu ambiente.

O terceiro e último *modus operandi*, Reconstrução, exemplifica-se como no caso da vila

de Qinggangshu (CHUNLIU, 2020), na qual o projeto está focado na reorganização espacial rural impulsionada pelo turismo regional, demonstrando a configuração de um “roteiro” para a reestruturação espacial. Outro exemplo ocorre no caso de Tongyu County, da província chinesa de Jilin Province (ZOU, 2019), em que a relocação de toda a aldeia foi bem-sucedido em termos de melhoria do ambiente de vida, renda e serviços públicos aos moradores. Contudo, embora os projetos de “Recuperação de Terras + Estabelecimento de Camada de Terra Cultivada de Alta Qualidade” tenham sido realizados durante o processo de implementação, é difícil alcançar o verdadeiro equilíbrio na requisição e na compensação de terras agrícolas, uma vez que a qualidade das terras agrícolas é afetada por diversos fatores físicos e químicos de longo prazo, como clima, vegetação, topografia e hidrologia. Já no caso de Shenyang (WANG, 2017), no qual é introduzido o conceito de “cidade esponja”, foi evidenciada a necessidade de se planejar e construir a partir das características climáticas locais, com sistemas de drenagem, sobretudo em situações de escassez de água. Além da busca do desenvolvimento ecológico de baixo carbono, que é, em suma, a grande tendência comum da construção sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A meta-síntese é uma metodologia qualitativa que direciona uma pesquisa científica, a qual é elaborada em oito etapas: (i) Entender o objetivo da pesquisa; (ii) Coletar dados relevantes; (iii) Delimitar critérios de inclusão/exclusão; (iv) Extrair os dados dos estudos e sistematizá-los; (v) Analisar os resultados específicos de cada caso; (vi) Sintetizar os resultados em um quadro comparativo; (vii) Elaborar a teoria por meio da meta-síntese; (viii) Apresentar discussão sobre a teoria gerada.

Dos estudos levantados para a atual pesquisa, a partir da base de dados internacional Scopus, sendo filtrados por construção ou arquitetura rural, sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, que possuem estudo de caso e que possuem metodologia qualitativa, encontrou-se, assim, 10 (dez) artigos sobre o tema, o que mostra a escassez de estudos relevantes sobre o assunto. Outro fator importante é que nenhum dos artigos encontrados são de produção nacional, ou seja, mesmo o Brasil sofrendo pelas consequências do êxodo rural, ainda muito presente no país, não se evidenciam projetos que busquem a redução das consequências ocasionadas por essa problemática.

A atual pesquisa objetivou compreender o *modus operandi* de intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos. Foram identificados três *modus operandi* utilizados mundialmente, atingindo assim o objetivo desejado, sendo eles: (i) Incentivo à sustentabilidade rural da cultura existente: trata-se de pequenas mudanças nas comunidades rurais a fim de criar um desenvolvimento sustentável, ampliando as opções de subsistência aos atores rurais. (ii) Adequação sustentável da cultura existente: trata-se de modificação na estrutura da comunidade, contudo, respeitando as características da região a ser implantada, sem a imposição de mudanças radicais ou paradigmáticas na localidade. (iii) Reestruturação sustentável a partir de um novo paradigma: caracteriza-se por uma mudança radical na estrutura social rural, ou ainda a realocação total dos indivíduos, através da reconstrução total das comunidades. Estes *modus operandi* se constituem com evidenciação da contribuição teórica e como contribuição prática, indica-se o desenvolvimento de políticas públicas que foquem em intervenções sustentáveis em espaços rurais construídos.

Como sugestão para futuras pesquisas, salienta-se a necessidade de se desenvolver novos exemplos e possibilidades de desenvolvimento sustentável, dentro dos três *modus operandi* encontrados na atual pesquisa. Uma vez que o desenvolvimento rural sustentável é um tema contemporâneo causado pelo êxodo rural presente em muitas partes do mundo, é de extrema importância a continuação de estudos sobre o assunto, no intuito de possibilitar uma vida sustentável aos atores rurais, bem como minimizar os impactos causados pelo êxodo rural, que, na atualidade, é um tema, cientificamente, pouco explorado.

REFERÊNCIAS

ABRECON. **A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Paulo. EPUSP, 2022.

BREEAM. **What is BREEAM?** (2021). Disponível em: <https://www.breeam.com/discover/what-is-breeam/>. Acesso em: 23 de set. 2023.

CARMO, Renato Miguel. A construção sociológica do espaço rural: da oposição à apropriação. **Scientific Electronic Library Online**, 2019.

CHEN, Zuoqui, Et al. New nighttime light landscape metrics for analyzing urban-rural differentiation in economic development at township: A case study of Fujian province, China. **Elsevier**, 2022.

CHUNLIU, Gao; LI Chenga. Tourism-driven rural spatial restructuring in the metropolitan fringe: An empirical observation. **Elsevier**, 2020.

FANGYU, Fu; CAO, Yu. Study on the "3F-in-1" Sustainable Reconstruction of Rural Architecture from Placeality Perspective: A Case Study of Caiyuan Village in Jingmen City, Hubei Province. **Earth and Environmental Science**, 2017.

GUGGEMOS, A. A; HORST, R. L; REED, L; & MELIOUS, J. **Sustainability education in the construction management curriculum**: A case study of two programs. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, UBC. Vancouver, 2019.

IBGE, IBGE - **Panorama Brasil**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05 de jun. 2023.

_____. IBGE - **Panorama Brasil**, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05 de jun. 2023.

HOON, C. Meta-synthesis of qualitative case study: an approach to theory Building. **Sage**, 2013.

KIBERT, Charles. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. Hoboken. New Jersey. 2005.

LOMBARD, L Pérez; JESÉ, Ortiz; POUT, C. **A review on buildings energy consumption information**. **Energy and Buildings**, 2008. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778807001016>>. Acesso em: 23 de set. 2023.

MANNI, Mattia, Et al. Best Practices for Recovering Rural Abandoned Towers through the Installation of Small-Scale Biogas Plants. **Interuniversity Research Center on Pollution and Environment**, 2017.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento Includente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

UNEP. **Sustainable Building and Construction Initiative**. (2007) Disponível em: <https://www.unep.org/resource-efficiency/our-work/sustainable-building-and->

construction/sustainable-building-and. Acesso em: 23 de set. 2023.

USGBC. **LEED**. 2020. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed>. Acesso em 22 de set. de 2023.

WANG, Qiufei; TANG, Bingjie; SHI, Dan. Study on the Construction of “Sponge City” in Shenyang: A Case Study of “Sponge Campus” Reconstruction in Shenyang Jianzhu University. **ICCREM**, 2017.

WANG, Xu, Et al. Social Network Analysis of Actors in Rural Development: A Case Study of Yanhe Village, Hubei Province, China. **Growth and Change**, 2017.

XIANG, Ming; XU, Yan. Path Analysis of Rural Landscape Protection and Creation under the Guidance of High-Quality Development of Rural Tourism: A case study on Tianfu Red Valley in Chengdu. **EDP Sciences**, 2021.

ZANG, Yuzhu, Et al. Rural decline or restructuring? Implications for sustainability transitions in rural China. **Elsevier**, 2020.

ZHAO, Mingming; LIANG, Jun; LU, Shanquan. Cultural Connotation and Image Dissemination of Ancient Villages under the Environment of Ecological Civilization: A Case Study of Huizhou Ancient Villages. **Hindawi**, 2022.

ZOU, Cunming Zou. Evaluating Poverty Alleviation by Relocation under the Link Policy: A Case Study from Tongyu County, Jilin Province, China. **Sustainability**, 2019.