

IDR-CAR

Mensurando o
desenvolvimento
socioeconômico
no contexto dos
imóveis rurais

Lauro Marques Vicari
Gustavo Dantas Lobo
Leila Harfuch



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Vicari, Lauro Marques

IDR-CAR [livro eletrônico] : mensurando o desenvolvimento socioeconômico no contexto dos imóveis rurais / Lauro Marques Vicari, Gustavo Dantas Lobo, Leila Harfuch. -- São Paulo : Agroicone, 2025.
PDF

ISBN 978-85-5655-040-8

1. Agricultura - Aspectos ambientais - Brasil
2. Agricultura - Aspectos econômicos - Brasil
3. Agropecuária - Brasil 4. Desenvolvimento rural - Aspectos ambientais 5. Desenvolvimento rural - Aspectos econômicos 6. Imóveis - Brasil I. Lobo, Gustavo Dantas. II. Harfuch, Leila. III. Título.

25-312293.0

CDD-338.18

Índices para catálogo sistemático:

1. Desenvolvimento rural : Economia 338.18

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

SUMÁRIO

04 RESUMO

05 INTRODUÇÃO

08 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

11 PRESSUPOSTOS

13 ETAPA 1: SOBREPOSIÇÃO ENTRE CARS E SETORES CENSITÁRIOS

17 ETAPA 2: DEFINIÇÃO DOS INDICADORES CONSIDERANDO DADOS DO CD 2022 E OS ODS

36 ETAPA 3: ATRIBUIÇÃO DOS INDICADORES AOS CARS CONFORME CRITÉRIO DE CÁLCULO

38 RESULTADOS E VALIDAÇÃO

45 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

50 CONSIDERAÇÕES FINAIS

51 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



RESUMO

Indicadores socioeconômicos são componentes centrais no contexto das políticas públicas, uma vez que permitem mensurar, qualificar e informar aspectos da realidade de um grupo social, servindo de base para o planejamento, o monitoramento e a avaliação das ações públicas. O Brasil, com suas enormes carências e seus complexos sistemas de políticas públicas, necessita sobremaneira de indicadores sociais. Não à toa, a infraestrutura de dados públicos nacional se faz cada dia mais robusta, com bases de dados oriundas de levantamentos estatísticos, bem como de registros administrativos de órgãos governamentais, que buscam dar transparência às ações estatais. Nos conjuntos de dados nacionais, o universo rural ocupa uma posição de destaque, com registros de diversas fontes, tanto na perspectiva do meio ambiente e recursos naturais, quanto da agropecuária, e suas interfaces. Apesar disso a disponibilidade de dados socioeconômicos para o meio rural ainda é um desafio marcante. Apesar da importância de pesquisas como o Censo Agropecuário (CA) no conhecimento de aspectos socioeconômicos do meio rural, a sua divulgação se limita no máximo ao nível municipal, impedindo o entendimento aprofundado das dinâmicas socioeconômicas de territórios mais delimitados ou mesmo das propriedades rurais. É a partir da lacuna descrita que surge a motivação deste trabalho: encontrar caminhos para a obtenção de uma informação socioeconômica mais granular do meio rural que seja compatível com a base mais detalhada de imóveis rurais existente, o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Apresenta-se, portanto, o IDR-CAR, Índice de Desenvolvimento Rural para o CAR, e o percurso metodológico perseguido para a sua obtenção. O indicador se baseia em uma estratégia de construção de dimensões, à luz dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a partir dos dados coletados pelo Censo Demográfico 2022 para a malha de setores censitários do IBGE. Uma vez construídos os indicadores para os setores, estes são atribuídos aos CARs por meio de critérios de sobreposição. Com isso, foi gerado o indicador, variando de 0 a 1, buscando mensurar o desenvolvimento socioeconômico de mais de 7,8 milhões de imóveis rurais no Brasil. O IDR-CAR demonstrou ganhos em termos de diferenciação territorial, bem como uma convergência com indicadores já consagrados pela literatura ($R^2 = 0,73$ com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal). O indicador é um avanço de inteligência territorial proposto pela Agroicone, baseado na incorporação de mais uma camada de análise na agenda de pesquisa em agropecuária sustentável; talvez a camada mais negligenciada – as pessoas – e, ao mesmo tempo, a mais importante na agenda da transição para um mundo mais sustentável.

INTRODUÇÃO

Indicadores socioeconômicos são componentes centrais no contexto das políticas públicas, uma vez que permitem mensurar, qualificar e informar aspectos da realidade de um grupo social, servindo de base para o planejamento, o monitoramento e a avaliação das ações públicas. Atualmente, os indicadores ganham cada vez mais destaque, dado o aumento da coleta e registro de dados e o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas para a produção de informação. Neste processo, a tomada de decisão se beneficia, aumentando as chances de efetividade das intervenções na sociedade.

De acordo com Jannuzzi (2009), indicadores sociais podem ser definidos como medidas, em sua maior parte quantitativas, capazes de expressar significados sociais, sendo empregadas para operacionalizar conceitos abstratos, que podem atender tanto a necessidades teóricas (ex. pesquisas), quanto práticas (ex. políticas públicas). Os indicadores, como relembra o autor, diferem de simples dados ou estatísticas públicas, uma vez que, enquanto estas representam um registro bruto e descontextualizado de uma teoria social ou programática, os indicadores apresentam um “valor contextual”, amparado na intenção de conhecer e/ou mudar uma determinada realidade. A relação entre os dois elementos, no entanto, é direta, uma vez que as estatísticas, ao registrarem a realidade, se tornam a base para os indicadores, conferindo a eles o seu valor informacional.

Na prática, os indicadores se materializam, de forma geral, em operações matemáticas simples, como porcentagens ou mesmo contagens considerando algum critério (ex. temporal, espacial etc.), sendo expressas em taxas, índices, entre outros. A taxa de mortalidade infantil, a renda *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), são exemplos de indicadores comumente utilizados nas políticas públicas, para quantificar aspectos socioeconômicos, permitindo comparar unidades geográficas e observar a sua evolução temporal.

A complexidade e a fórmula dos indicadores variam conforme a necessidade, mas como destaca Jannuzzi (2009), alguns traços são fundamentais para assegurar o seu valor, quais sejam: a relevância social, a validade, a confiabilidade, a cobertura, a sensibilidade, a especificidade, a inteligibilidade, a comunicabilidade, a factibilidade de obtenção, a periodicidade, a desagregabilidade e a historicidade. Estes requisitos de qualidade evidenciam o desafio e a responsabilidade tanto da produção de dados, quanto da elaboração dos indicadores, dado o seu impacto direto na tomada de decisão.

O Brasil, com suas enormes carências e seus complexos sistemas de políticas públicas, necessita sobremaneira de indicadores sociais. Não à toa, a infraestrutura de dados públicos nacional se faz cada dia mais robusta, com bases de dados oriundas de levantamentos estatísticos, bem como de registros administrativos de órgãos governamentais, que buscam dar transparência às ações estatais.

Exemplos da profusão de dados na experiência brasileira são os dados do IBGE, nas mais diversas temáticas (demografia, economia, agricultura etc.), dados sobre saúde (DataSUS), educação (Censo Escolar e as mais diversas bases do Inep), estatísticas sobre trabalho e emprego (RAIS e Caged), entre muitos outros. Neste meio, um notável avanço foi a criação do dados.gov, o Portal Brasileiro de Dados Abertos e o Catálogo Nacional de Dados, que centralizam insumos de diversas fontes em um só domínio. Tal iniciativa contribui para dinamizar diariamente o uso de dados e a produção de indicadores, ainda que as necessidades de informação cresçam cada vez mais rápido, em uma era pautada pelo valor dos dados e o papel dos algoritmos e da Inteligência Artificial (IA).

Nos conjuntos de dados nacionais, o universo rural ocupa uma posição de destaque, com registros de diversas fontes, tanto na perspectiva do meio ambiente e recursos naturais, quanto da agropecuária, e suas interfaces. Na gestão ambiental, por exemplo, destaca-se todo o conjunto de dados georreferenciados, que permitem compreender as dinâmicas de desmatamento ou conservação do capital natural. O Cadastro Ambiental Rural (CAR), instrumento do Código Florestal, é um registro administrativo central neste processo, cuja combinação com bases de dados geradas por imagens de satélite (PRODES/INPE, MapBiomas etc.) permite amplas análises e o embasamento para a tomada de decisão. Na agropecuária, por sua vez, reconhece-se a importância dos dados do IBGE (Pesquisa Agrícola e Pesquisa Agropecuária Municipais, Censo Agropecuário etc.) e da Conab, que registra a oferta, demanda, preços e produtividade de diversas culturas nacionais. No setor se destacam ainda as bases da política agrícola e demais políticas públicas para o campo, como o crédito rural (Sicor/BCB), políticas de gestão de riscos (Proagro, seguro rural) e de compras institucionais.

Apesar do quadro narrado, a disponibilidade de dados socioeconômicos para o meio rural ainda é um desafio marcante. O Censo Agropecuário (CA), cuja última versão foi realizada em 2017, é o principal levantamento para a caracterização socioproductiva do campo, com dados sobre características dos estabelecimentos e produtores. Apesar de sua importância no conhecimento do meio rural, a sua divulgação se limita no máximo ao nível municipal, impedindo o entendimento aprofundado das dinâmicas socioeconômicas de territórios mais delimitados ou mesmo das propriedades rurais. Em um país como o Brasil, de grande extensão territorial, tal situação leva a lacu-

nas na informação, dado que mesmo dentro de um município, a situação socioeconômica é variável, especialmente conforme o território.

Outras bases de dados, como as já citadas de educação e saúde também estão, em geral, restritas por município, enquanto bases de microdados em nível de indivíduo nem sempre apresentam a segmentação entre urbano e rural, ou chaves para o cruzamento com outras bases de imóveis rurais, como o código de registro do CAR, fator que impede a caracterização da população do campo, bem como análises estatísticas mais profundas.

A baixa granularidade observada nos dados socioeconômicos tem como reflexo esforços também pouco granulares no desenvolvimento de indicadores rurais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) Rural é o exemplo mais emblemático. Apresentado por Pinto et al. (2018), o índice é fruto do projeto Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, realizado pela parceria entre o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), o Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (Pnud) e a Fundação João Pinheiro (FJP). O indicador foi construído considerando apenas os domicílios em situação rural nos dados censitários. Apesar disso, a sua divulgação para o meio rural se dá apenas no nível estadual. Outras iniciativas de indicadores rurais se dão também no nível municipal podem ser observadas em Souza (2018) e Moura e Sousa (2020), mas também em estudos de caso amostrais, conforme Targanski et al. (2017) e Farias et al. (2018), o que não permite análises mais amplas e extrapoláveis para o mundo rural brasileiro.

É a partir da lacuna descrita que surge a motivação deste trabalho: encontrar caminhos para a obtenção de uma informação socioeconômica mais granular do meio rural, que seja compatível com a base mais detalhada de imóveis rurais existente, o CAR. Apresenta-se, portanto, o IDR-CAR, Índice de Desenvolvimento Rural para o CAR, e o percurso metodológico perseguido para a sua obtenção. O indicador representa mais um avanço de inteligência territorial desenvolvido pela Agroicone, visando prover metodologias e informações úteis para a compreensão da realidade no campo para objetivos diversos, especialmente sob a égide do eixo triplo da sustentabilidade: ambiental, social e econômica.

BASES DE DADOS E METODOLOGIA

Os cenários de escassez de dados e indicadores levam pesquisadores e tomadores de decisão a desenvolver soluções paliativas para as suas necessidades de informação. Dado o elevado custo da produção de dados primários em larga escala e o desempenho desta tarefa por organizações específicas, como institutos de pesquisa e órgãos administrativos, suprir estas necessidades requer, muitas vezes, a combinação de bases de dados e o uso de *proxies*¹ para alcançar a representação desejada.

Ao lidar com bases de dados públicas mais granulares, cujas unidades de registro são domicílios, empresas, imóveis rurais, indivíduos etc., é frequente a lacuna de informações públicas que caracterizem tais unidades na perspectiva socioeconômica. Isso se dá tanto pela necessidade de proteger dados sensíveis², cujo conhecimento público possa levar a algum dano ao particular (ex. exposição pública, golpes etc.), quanto pelo objetivo do registro (ex. bases de dados como o crédito rural buscam dar transparência sobre produtores que receberam um subsídio público, não tendo como enfoque informar características destes produtores). Tais motivos tendem a resultar em perdas para a produção de conhecimento e evidências, via pesquisa científica, por meio da modelagem de problemas; bem como para o processo de formulação de políticas públicas e tomada de decisão, em processos de focalização e caracterização de um público-alvo.

A tarefa almejada por esta metodologia surge neste contexto. A ausência de dados socioeconômicos em nível do CAR³ (dados que caracterizam as famílias residentes e os responsáveis pelos imóveis rurais) impede a realização de análises e estudos mais profundos, bem como o planejamento das ações públicas e privadas. Perde-se, por exemplo, a oportunidade de explorar as relações entre o indivíduo e os recursos naturais, tomando os fatores socio-

¹Proxies podem ser definidas como variáveis que fazem o papel de outras variáveis não observáveis ou que não foram possíveis de mensurar, desenvolvendo guardar com elas um bom grau de correlação para que possam servir de substitutas (Wooldridge, 2010).

²Um avanço na regulação de dados no Brasil se deu por meio da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709/2018. A lei traz como ganhos a definição de regras para o tratamento de informações sensíveis, ou seja, aquelas que podem, em caso de tratamento inadequado, produzir discriminação ou violação de direitos fundamentais.

econômicos (ex. educação, acesso a água e saneamento, renda etc.) como elemento de explicação. Na perspectiva dos insumos para a tomada de decisão, torna-se imprecisa a compreensão dos perfis de produtores rurais, suas vulnerabilidades e as condições de contorno necessárias para a efetividade de certas intervenções.

O grande desafio, no sentido da busca de soluções, via cruzamentos de dados, é o fato de que poucos registros de ordem socioeconômica trazem um identificador único do CAR associado, o que torna impossível a caracterização. A combinação com dados municipais tampouco levaria a ganhos no processo, dada a enorme agregação do território comparada ao CAR, que se circunscreve em uma realidade local muito específica e heterogênea.

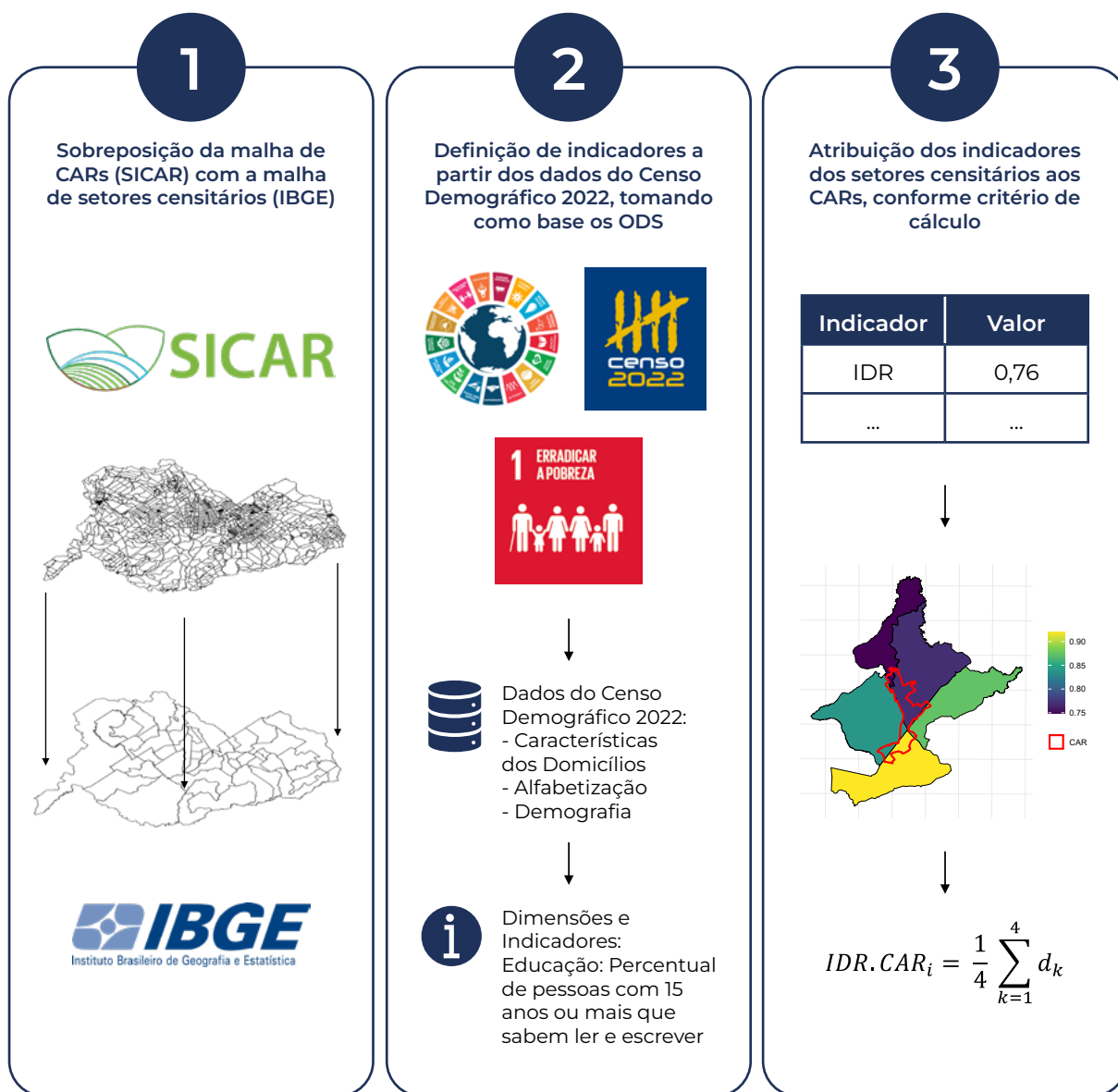
Diante desta problemática, emerge a estratégia desenvolvida neste estudo, que consiste em explorar dados socioeconômicos em nível mais granular, para construir indicadores que possam ser atribuídos aos CARs. A oportunidade surge do fato de que os dados do CAR são georreferenciados e da existência de uma base de dados também georreferenciada e em menor granularidade que o município – os setores censitários do IBGE – que servem de estrutura para a coleta de dados dos censos demográficos. Utilizando a sobreposição destas duas bases vetoriais e os dados do Censo Demográfico 2022, torna-se viável construir indicadores para a caracterização da realidade por trás de cada CAR.

A Figura 1 traz a visão geral da metodologia. Em resumo, o processo parte de uma condição de viabilidade: (1) o ganho de granularidade da informação, através da sobreposição entre a malha de CARs e a malha de setores censitários (IBGE), que (2) preenchida por dados oriundos do Censo Demográfico 2022 e sob a ótica dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), permitam a produção de indicadores socioeconômicos locais, que por sua vez, (3) podem ser calculados e atribuídos aos CARs, a partir de critérios e pressupostos definidos.

Antes de adentrar cada parte do processo, é importante reconhecer que a metodologia não é isenta de limitações e riscos, mas representa uma solução paliativa, que a partir da compreensão de seus elementos e de definições, pode produzir insumos úteis para o preenchimento de tal lacuna informacional. A próxima seção explora os pressupostos definidos.

³ O CAR é um instrumento do Código Florestal (CF) (Lei nº 12.651/2012), previsto no artigo 29, com “a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento”. A gestão do CAR é feita por meio do SICAR e sua base de dados se materializa em representações vetoriais de polígonos, nas seguintes camadas: i) Perímetros dos imóveis; ii) Área de Preservação Permanente; iii) Remanescente de Vegetação Nativa; iv) Área Consolidada; v) Área de Pousio; vi) Hidrografia; vii) Uso Restrito; viii) Servidão Administrativa; iv) Reserva Legal. Os dados guardam relação com dispositivos do CF, tendo finalidade administrativa.

Figura 1 - Etapas da metodologia



Fonte: Elaborado por Agroicone

PRESSUPOSTOS

A produção de um indicador, nos termos pretendidos por esta metodologia, requer definições que assegurem a validade da informação produzida, bem como seus possíveis usos e limitações. Para tal, foram estabelecidos pressupostos que fundamentam a pertinência da análise e dos procedimentos adotados no processo de compatibilização das bases de dados, visando garantir o valor informacional dos indicadores criados. Os pressupostos estão enunciados abaixo:

1. A delimitação poligonal do CAR, apesar de não ter necessário vínculo ao local de residência de seu responsável (não se exige que o proprietário/posseiro rural resida na terra registrada em seu CAR), pode conter domicílios onde reside a população do meio rural⁴;
2. As características do(s) setor(es) censitário(s) sob o(s) qual(is) um dado CAR está situado são as aproximações mais precisas possíveis para as características individuais do CAR e seus residentes, por meio de dados disponíveis. O grau de precisão tende a ser maior, quanto menor o número de CARs por setores censitários, significando um grau de exclusividade da informação para o CAR. O ganho de granularidade, no entanto, pode variar conforme as estruturas fundiária e censitária da UF e o nível de análise dos CARs (foram utilizados apenas CARs não cancelados);
3. A independência entre as malhas de CAR e de setores censitários provoca, em alguns casos, a sobreposição de um CAR com mais de um setor. Esta situação demanda algum critério para o cálculo dos indicadores destes CARs. Como setores vizinhos podem apresentar características diferentes entre si, empregou-se para tais situações, o cálculo ponderado do indicador, utilizando o percentual da área sobreposta como fator de ponderação;

⁴Para obter evidência deste pressuposto, realizou-se a sobreposição da malha de CARs com a malha de coordenadas de endereços coletados no CD 2022, divulgadas pelo IBGE, a fim de observar o percentual de CARs com um Domicílio Particular (DP) dentro de seu perímetro. Para lidar com distorções da análise causadas pelas especificidades das bases de dados (leia-se: 1. coordenadas de endereço distantes de edificações observadas por imagem de satélite e 2. coordenadas obtidas pelo IBGE na beira de estradas, não alcançadas pelos polígonos da malha de CARs), realizou-se um buffer de 100 m de raio em cada coordenada, incorporando, portanto, um possível erro de 100 m no posicionamento. Com este procedimento observou-se que 71,9% dos CARs não cancelados apresentaram uma coordenada de DP associada, sendo que a menor UF apresentou 46,1% e a maior 91,1%. Ressalta-se que a análise é apenas potencial, dado que o IBGE não discriminou o tipo da espécie (uso) do Domicílio Particular, que pode ser Ocupado Permanente, de Uso Ocasional ou Vago ou Improvisado. Apenas os Domicílios Particulares Permanentes Ocupados (DPPOs) possuem moradores.

4. A precisão do indicador tende a ser tão mais segura quanto mais “territorial” for o dado bruto utilizado como insumo (ex. um indicador de dados de infraestrutura de saneamento de um setor censitário pode ser atribuído de forma mais precisa a um CAR do que um de alfabetização, dado que os serviços de saneamento são coletivos, enquanto as trajetórias de aprendizado das pessoas de um domicílio podem ser mais individuais, apesar de fatores como escolas poderem condicionar padrões coletivos);

5. Dada a possibilidade de uma propriedade rural estar segmentada em diversos CARs em função de mais de uma matrícula de imóvel, por exemplo, nem todos os CARs representarão um domicílio. A segmentação de uma propriedade em vários CARs é uma situação já reconhecida em diversas análises. Do ponto de vista do uso dos indicadores gerados nesta metodologia, tal condição requer a cautela de que nem todos os CARs representarão um domicílio. Ademais, os CARs de uma propriedade podem estar localizados em setores censitários distintos, levando a atribuições de valores diferentes entre os indicadores;

Apesar de não ser verificável se o domicílio associado ao CAR em análise pertence de fato ao setor censitário sobreposto, esta análise traz as características socioeconômicas do território no qual este CAR está inserido. Isso traz informações relevantes para diversas finalidades, por relacionar-se às condições de contorno (por exemplo, grau de escolaridade, infraestrutura e renda daquela localidade), com potencial para decisões privadas, como investimentos em intensificação produtiva, e de políticas públicas.

Definidos os pressupostos que viabilizam a metodologia, segue-se com os procedimentos na primeira etapa, que diz respeito ao relacionamento entre as bases de dados.

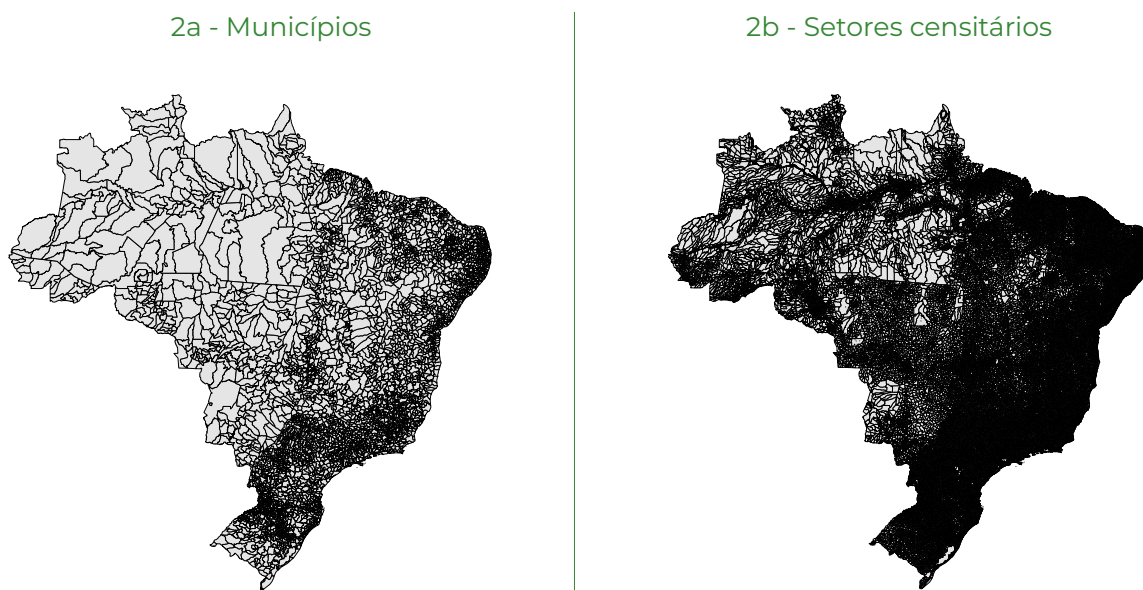


ETAPA 1

SOBREPOSIÇÃO ENTRE CARS E SETORES CENSITÁRIOS

Como dito anteriormente, a primeira etapa da construção dos indicadores para os CARs, compreendeu uma condição de viabilidade, no sentido de analisar a capacidade dos dados de lidar com a granularidade do CAR no território. A Figura 2 auxilia na comparação entre o grau de delimitação do território, tanto da malha de municípios, quanto da de setores censitários. Em grandes números, tem-se o total de 5.571 municípios⁵ e 207.825 setores censitários que intersectam com CARs não cancelados⁶, demonstrando que a estratégia contém uma granularidade média nacional de 37,3 vezes maior que o nível municipal, no qual a maior parte dos dados e indicadores se encontram disponíveis.

Figura 2 - Malha de municípios e malha de setores censitários do IBGE



Fonte: IBGE. Elaborado por Agroicone

⁵O IBGE inclui o Distrito Federal e Fernando de Noronha como delimitações municipais, mas juridicamente o Brasil possui 5.569 municípios.

⁶Para a seleção de setores censitários, utilizou-se o critério da necessidade de intersecção com CARs não cancelados na base do SICAR, na data de acesso de 30 de maio de 2025. O critério foi adotado para evitar que a malha de setores – que possui mais de 450 mil setores, a maior parte urbanos – sobre-estimasse a granularidade da base. Também se decidiu pela intersecção para evitar que um filtro de setores apenas pela situação rural deixasse CARs em outras situações de fora da análise.

Para validar a questão da granularidade e observar as relações entre municípios, setores censitários e CARs, realizou-se também uma análise dos totais e proporções entre estas delimitações para cada Unidade da Federação (UF). A Tabela 1 sintetiza os dados. Estados com grande número de setores censitários empregado na análise, por município (B/A), como Rio de Janeiro, Ceará e Pará, tendem a ter grandes ganhos informacionais a partir da estratégia, capturando melhor as particularidades no território. Por outro lado, estados como Tocantins, Rio Grande do Norte e Piauí, com as três menores taxas, se mostram mais agregados.

Tabela 1 - Totais e proporções envolvendo municípios, setores censitários e CARs

UF	NÚMERO DE MUNICÍPIOS (A)	NÚMERO DE SETORES CENSITÁRIOS QUE INTERSECTAM CARs NÃO CANCELADOS (B)	SETORES CENSITÁRIOS POR MUNICÍPIO (A/B)	NÚMERO DE CARs NÃO CANCELADOS (C)	CARs POR SETOR CENSITÁRIO (C/B)
Rondônia	52	1.913	36,8	170.284	89,0
Acre	22	1.170	53,2	52.536	44,9
Amazonas	62	3.947	63,7	91.203	23,1
Roraima	15	490	32,7	25.800	52,7
Pará	144	9.221	64,0	332.774	36,1
Amapá	16	528	33,0	15.139	28,7
Tocantins	139	2.300	16,5	96.334	41,9
Maranhão	217	11.471	52,9	371.744	32,4
Piauí	224	5.003	22,3	310.999	62,2
Ceará	184	11.864	64,5	387.460	32,7
Rio Grande do Norte	167	3.523	21,1	110.014	31,2
Paraíba	223	5.432	24,4	204.010	37,6

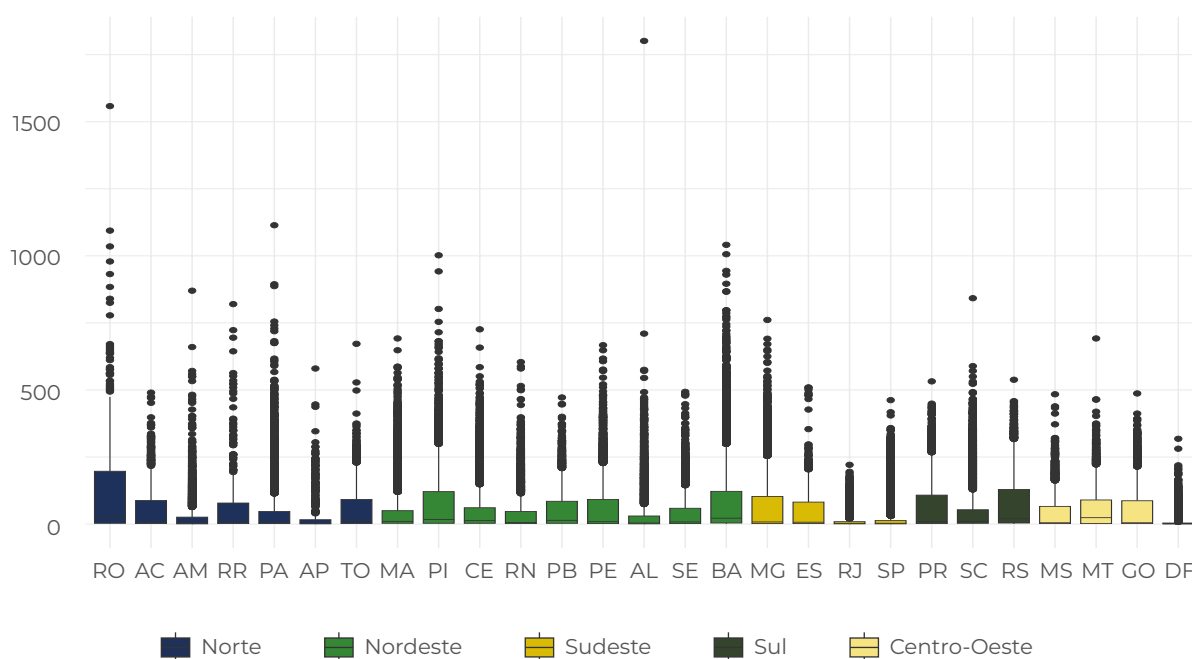
UF	NÚMERO DE MUNICÍPIOS (A)	NÚMERO DE SETORES CENSITÁRIOS QUE INTERSECTAM CARS NÃO CANCELADOS (B)	SETORES CENSITÁRIOS POR MUNICÍPIO (A/B)	NÚMERO DE CARS NÃO CANCELADOS (C)	CARS POR SETOR CENSITÁRIO (C/B)
Pernambuco	185	9.238	49,9	409.353	44,3
Alagoas	102	4.576	44,9	134.030	29,3
Sergipe	75	3.229	43,1	114.935	35,6
Bahia	417	17.728	42,5	1.195.103	67,4
Minas Gerais	852	25.795	30,2	1.111.493	43,1
Espírito Santo	78	3.856	49,4	121.639	31,5
Rio de Janeiro	92	9.571	104,0	64.792	6,8
São Paulo	645	25.892	40,1	435.251	16,8
Paraná	399	12.546	31,4	533.772	42,5
Santa Catarina	295	9.783	33,2	406.303	41,5
Rio Grande do Sul	498	12.286	24,7	645.478	52,5
Mato Grosso do Sul	79	2.691	34,1	84.696	31,5
Mato Grosso	141	4.705	33,4	190.534	40,5
Goiás	246	5.976	24,3	227.440	38,1
Distrito Federal	1	3.091	3.091,0	19.476	6,3
Total	5.571	207.825	37,30	7862592	37,83

Fonte: elaborado por Agroicone. Consulta ao SICAR em 30/05/2025

Olhando para a razão entre CARs e setores censitários (C/B), destaca-se o Rio de Janeiro, com o menor valor (6,8 CARs por setor censitário), seguido de São Paulo (16,8) e do Amazonas (23,1). Dentre as UFs com maior razão estão: Rondônia (89), Bahia (67,4) e Piauí (62,2), indicando casos em que a estrutura fundiária se mostra mais granular em relação à estrutura censitária. Vale dizer que considerações sobre a qualidade da atribuição da informação baseada nestas proporções tem valor limitado, dado que representam um olhar geral da UF. Desta forma, torna-se útil observar a distribuição no número de CARs que intersectam os setores censitários de cada UF.

A Figura 3 traz esse panorama, demonstrando em todas as UFs um grande número de *outliers*, isto é, setores censitários que possuem interseção com muitos CARs. Em Alagoas, por exemplo, um setor censitário chega a se sobrepôr com 1.801 CARs. Tal análise, apesar de trazer mais elementos para avaliação da granularidade da informação e, portanto, da qualidade da metodologia, deve levar em conta a dependência de três fatores que dizem respeito aos dados: i) a influência da estrutura fundiária de cada estado; ii) a existência de um grande número de CARs ainda não analisados, o que pode distorcer alguns números; e iii) as variações na estrutura censitária do IBGE. De todo modo, analisando a média do terceiro quartil do total de CARs por setor, observa-se o valor de 72,4. Isso significa que em média, entre as UFs, 75% de seus setores têm sobreposição com até 72,4 CARs.

Figura 3 - Distribuição do número de CARs intersectados por setores censitários por UF



Fonte: Elaborado por Agroicone.

Os achados desta primeira etapa demonstram que a metodologia proposta para a criação de indicadores socioeconômicos por CAR é viável na ótica do ganho de granularidade. Atendida esta condição, segue-se para a observação dos dados disponíveis e a elaboração dos indicadores usando um referencial teórico sobre o desenvolvimento sustentável.

ETAPA 2

DEFINIÇÃO DOS INDICADORES CONSIDERANDO DADOS DO CENSO DEMOGRÁFICO (CD) DE 2022 E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

A construção de um indicador por meio da sobreposição de unidades territoriais, depende, naturalmente, da disponibilidade de dados que guardem correspondência, possibilitando o uso de critérios para a atribuição de uma camada à outra. No caso dos setores censitários, os dados que os preenchem são resultado do Censo Demográfico (CD) realizado decenalmente pelo IBGE (última edição realizada em 2022). O CD é a maior pesquisa estatística realizada no Brasil, tendo por objetivo a coleta de dados com fins estatísticos, sobre a demografia e as condições de vida, de todos os domicílios e seus moradores. O CD 2022, por exemplo, coletou dados sobre as características dos domicílios brasileiros (acesso a água, saneamento, destinação do lixo etc.) e características dos moradores (educação, trabalho, renda, nupcialidade, deficiência etc.) (IBGE, 2022).

O CD é uma pesquisa domiciliar, o que significa que a unidade de coleta de dados é o domicílio. As pessoas, por sua vez, estão vinculadas aos seus domicílios. Do ponto de vista operacional, a coleta se organiza por meio de setores censitários, que podem ser conceituados como pequenas divisões do território (como bairros), contendo uma quantidade de domicílios tal que possa ser coletada por um recenseador (agente de coleta do IBGE) durante o tempo estipulado para a realização da pesquisa⁷. Os setores obedecem ainda a critérios que os diferenciam pela sua situação (urbano, rural etc.) e tipo (varia de acordo com a quantidade de domicílios, grupo populacional e

⁷O CD 2022 foi projetado para ser coletado em cerca de 3 meses, em 2020. Mas a pandemia de Covid-19 trouxe diversos desafios para a coleta, com adiamentos, mudanças no comportamento da população (restrições ao contato humano, recusas de entrevistas etc.), problemas orçamentários etc. A coleta se iniciou em 2021 e terminou em 2022.

aspectos administrativos). A maior parte dos setores com intersecção com CARs tendem a ser de situação rural, com uma área maior e menos domicílios se comparado a setores urbanos.

Assim como a coleta do CD é organizada por meio de setores censitários, é também o setor, a unidade de divulgação dos dados, o que se expressa, em geral, em quantidade de domicílios ou pessoas; e em algumas variáveis específicas, como renda, em unidades monetárias. No caso do CD 2022, os dados do questionário disponíveis a nível de setor censitário são: i) Alfabetização; ii) Características do Domicílio; iii) Cor ou Raça; iv) Demografia; v) Óbitos; vi) Parentesco e vii) Renda do Responsável pelo Domicílio.

Antes de adentrar no processo de definição teórica dos indicadores é importante esclarecer a lógica utilizada neste estudo. No plano técnico-científico, é uma prática mais adequada especificar dados e métodos, tendo estabelecido previamente o problema que se deseja pesquisar/solucionar. Tal situação, no entanto, é muitas vezes frustrada, pelo fato de que nem sempre existem bases de dados disponíveis para realizar as análises pretendidas, sendo necessário então, considerar as restrições de informação. No caso da presente metodologia, a construção dos indicadores, na granularidade proposta, está por natureza, condicionada aos dados do CD, os únicos disponíveis para o nível de setores censitários.

O primeiro passo neste processo foi, portanto, observar os dados existentes e a sua capacidade de valorar as condições do desenvolvimento humano para os fins pretendidos. Os temas e quesitos selecionados como aptos foram:

- ▶ Alfabetização: se o morador sabe ler e escrever;
- ▶ Características dos domicílios:
 - Espécie do domicílio (se Permanente ou Improvisado);
 - Tipo de domicílio (casa, apartamento, habitação degradada etc.)
 - Tipo de abastecimento de água (rede geral, poço, nascente etc.)
 - Nível de acesso à água (dentro do domicílio; no terreno etc.)
 - Destinação do esgoto (rede geral, vala, rio etc.)
 - Destinação do lixo (coletado por serviço de limpeza, queimado etc.)
 - Acesso a banheiro (existência de banheiro no domicílio ou terreno)
- ▶ Renda média do responsável do domicílio;

A condição de aptidão (capacidade de valorar o desenvolvimento humano) foi observada no sentido de utilizar apenas os dados que asseguram uma visão qualitativa segura sobre as condições de vida da população. Por exemplo, é notável que a presença de banheiro em um domicílio representa uma condição para um adequado desenvolvimento humano, enquanto a ausência tende a indicar situações de vulnerabilidade. Ressalta-se que a presente metodologia pode se adaptar a diversas demandas de informação utilizando os dados do CD 2022, o que abre uma grande oportunidade para variadas análises. A valoração das condições de vida das populações, especialmente em territórios extensos como o Brasil, não é uma tarefa fácil. Os modos de vida, culturas e trajetória são variados, o que pode, por natureza, tornar variáveis as percepções sobre desenvolvimento humano e vulnerabilidades entre as populações, tornando complexo o ato de valorar. A unanimidade se apresenta assim, como um desafio de difícil superação (IPEA, 2018).

Diante disso, torna-se necessário buscar um consenso; e uma boa fonte para tal se encontra nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), um amplo e detalhado *framework* de objetivos, metas e referências sobre as condições básicas e almejadas para o desenvolvimento sustentável do planeta. Os ODS são uma atualização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano 2000. Os ODS foram construídos a partir de um processo amplos de consultas a governos, sociedade, setor privado e instituições de pesquisa, tornando-se parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, assinada por 193 países em 2015 (Kronemberger, 2019). O processo resultou em 17 ODS, como pode ser visto na Figura 4, com a definição de 169 metas e critérios sobre o desenvolvimento.

Os ODS se guiam por uma visão integrada sobre a sociedade, a economia e o ambiente, representando um “apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (ONU, 2025). Em seu processo de implementação no Brasil, os objetivos e metas passaram por uma revisão e adequação às realidades locais, trabalho realizado pelo IPEA, no assessoramento à Comissão Nacional dos ODS (CNODS) (IPEA, 2018).

O IBGE, por sua vez, ficou responsável pelo monitoramento dos indicadores⁸ para cada uma das metas, quantificando os avanços, que são apresentados todos os anos no Alto Fórum Político dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A existência de um referencial conceitual claro, fundamentado e com indicações práticas já estabelecidas sobre dados e indicadores constitui um importante ganho para as decisões públicas e privadas, dado que permite uma harmonização de ações e de seu monitoramento.

⁸O painel de indicadores pode ser consultado em: <https://odsbrasil.gov.br/>

Figura 4. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: ODS (ONU)

No caso do presente indicador, a partir da seleção dos dados, o processo de alinhamento com os ODS se deu pela identificação das metas correlatas. O Quadro 1 demonstra este relacionamento, mostrando como os dados tocam cada meta. A relação se dá de uma forma geral, não sendo o dado necessariamente um insumo para expressar o alcance da meta, mas com alguma possibilidade de apontar o seu caminho. Tomando por exemplo a meta 3.9 – Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo; e sua relação com os dados de destinação de lixo, não se pode dizer que um indicador sobre a adequação da forma de destinação do lixo venha a mensurar a redução de mortes ligadas à poluição, mas esta meta está conectada ao objetivo, sendo a redução da poluição um meio para tal.

O Quadro 1 também destaca a lógica utilizada na criação do indicador, qual seja, a sua divisão por dimensões. Decidiu-se pode dividir o indicador nas dimensões: i) Educação; ii) Infraestrutura coletiva (com dados que captam as condições ligadas aos serviços e equipamentos públicos no território); iii) Infraestrutura domiciliar (com dados que retratam condições de vida nos domicílios) e iv) Renda. O enfoque multidimensional permitirá ao indicador a desagregação por dimensão, o que pode contribuir para análises específicas.

Quadro 1. Dados do CD 2022, meta do ODS e Dimensão do Indicador

DADOS DO CD 2022	ODS	DIMENSÃO
Alfabetização	4.1 – Até 2030, garantir que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e secundário gratuito, equitativo e de qualidade, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes	Educação
	4.6 – Até 2030, garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática	
	8.6 – Até 2020, reduzir substancialmente a proporção de jovens sem emprego, educação ou formação	
Destinação do esgoto	6.2 – Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	Infraestrutura coletiva
	6.a – Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso	
Destinação do lixo	3.9 – Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo	Infraestrutura coletiva
	11.6 – Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros	
	12.4 – Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente	

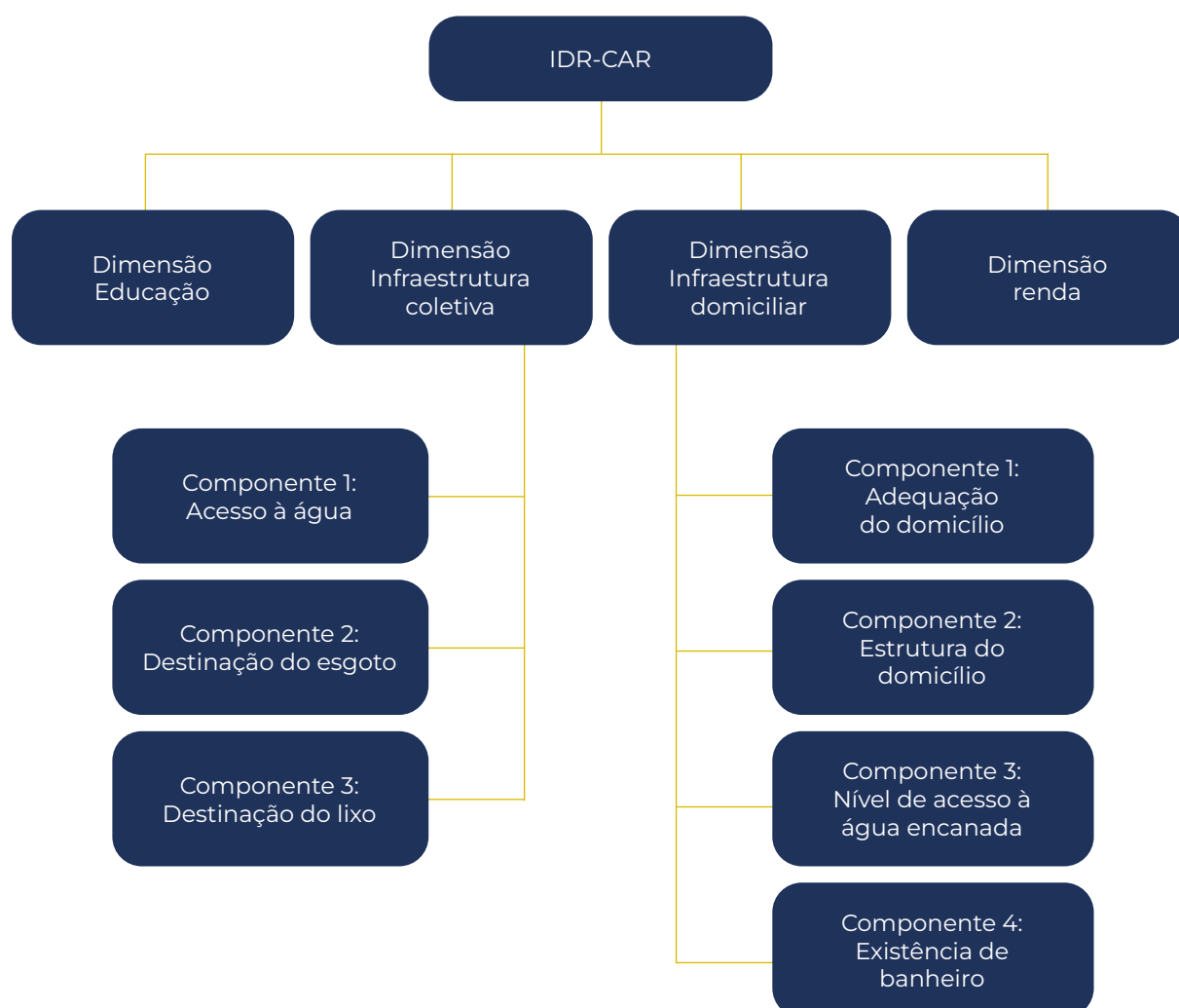
DADOS DO CD 2022	ODS	DIMENSÃO
Destinação do lixo	12.5 – Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso	Infraestrutura coletiva
	14.1 – Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes	
Tipo de abastecimento de água	1.4 – Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças	Infraestrutura coletiva
	6.1 – Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos	
	6.2 – Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	
	6.3 – Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente	
	6.4 – Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água	
	6.5 – Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado	

DADOS DO CD 2022	ODS	DIMENSÃO
Tipo de abastecimento de água	6.a – Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso	Infraestrutura coletiva
Acesso a banheiro	6.2 – Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	Infraestrutura domiciliar
	5.6 – Assegurar o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva e os direitos reprodutivos, como acordado em conformidade com o Programa de Ação da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento e com a Plataforma de Ação de Pequim e os documentos resultantes de suas conferências de revisão	
Espécie de domicílio	11.1 – Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas;	Infraestrutura domiciliar
Tipo de espécie domiciliar	11.1 – Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas;	Infraestrutura domiciliar

Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do CD 2022 e ODS

As dimensões Infraestrutura Coletiva e Infraestrutura Domiciliar do indicador se dividem em componentes, como pode ser visto na Figura 5. Vale ressaltar, ainda, que o indicador foi pensado para se expressar em um valor entre 0 e 1, utilizando-se de proporções simples e normalizações dos dados. Assim, quanto mais perto de 0, pior o nível de desenvolvimento rural; e quanto mais próximo de 1, melhor. Outro ponto de ênfase é o fato de que o indicador é calculado para o setor censitário, de forma que a regra de atribuição ao CAR será explorada na Etapa 3. O detalhamento de cada dimensão, seus componentes, fórmulas e conceitos utilizados pode ser conferido a seguir.

Figura 5 - Estrutura do IDR-CAR



Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do CD 2022 e ODS

DIMENSÃO: EDUCAÇÃO

Esta dimensão busca captar aspectos relacionados à educação, por meio da mensuração do grau de alfabetização dos moradores dos setores censitários nos quais o CAR está inserido. A dimensão tem componente único e informa o percentual de pessoas com 15 anos ou mais, que sabe ler e escrever, o que para o IBGE, indica a alfabetização. O conceito remete à capacidade do morador de ler e escrever “pelo menos um recado ou bilhete simples no idioma que conhece” (IBGE, 2022). Os dados utilizados foram:

Quadro 2 - Dados do CD 2022 sobre alfabetização

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00900	15 anos ou mais, Morador sabe ler e escrever	Alinhado a ODS 4
V00901	15 anos ou mais, Morador não sabe ler e escrever	Não alinhado aos ODS

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo da dimensão:

$$I.educ_i = \frac{V00900_i}{V00900_i + V00901_i} \quad (1)$$

em que i representa o setor censitário.

DIMENSÃO: INFRAESTRUTURA COLETIVA

Esta dimensão busca mensurar o grau de adequação do CAR em termos de infraestrutura coletiva, ou seja, dos serviços públicos de água, esgoto, e coleta de lixo. A dimensão tem três componentes, cujas especificidades estão descritas abaixo.

COMPONENTE 1 – ACESSO À ÁGUA

O componente informa o percentual de Domicílios Particulares Permanentes Ocupados (DPPOs)⁹ cuja forma de acesso à água está alinhada às fontes descritas no indicador 6.1.1. Proporção da população que utiliza serviços de água potável gerenciados de forma segura¹⁰, estabelecido pelo IBGE, quais sejam:

⁹Domicílios “cuja edificação foi construída para habitação, com a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas” (IBGE, 2022a)

¹⁰Os conceitos podem ser acessados em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo6/indicador611>

i) rede geral; ii) poços artesianos; iii) poços rasos protegidos; iv) nascentes protegidas ou v) água de chuva armazenada. Os dados utilizados para construção do indicador estão detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 - Dados do CD 2022 sobre tipo de acesso a água

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00111	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rede geral de distribuição	Alinhado aos ODS 1 e 6. Categoria alinhada ao indicador 6.1.1 estabelecido pelo IBGE
V00112	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço profundo ou artesiano	
V00113	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço raso, freático ou cacimba	
V00114	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza fonte, nascente ou mina	
V00116	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza água da chuva armazenada	
V00115	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza carro-pipa	Não alinhado aos ODS
V00117	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	
V00118	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza outra forma de abastecimento de água	

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo da dimensão:

$$I. acesso. agua_i = \frac{V00111_i + V00112_i + V00113_i + V00114_i + V00116_i}{V00001_i} \quad (2)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

COMPONENTE 2 – DESTINAÇÃO DO ESGOTO

O componente informa o percentual de DPPOs cuja destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é a rede geral ou pluvial ou a partir de fossa filtro ou séptica ligada à rede. A seleção destas duas categorias atende parcialmente ao ODS 6 e ao Indicador 6.2.1 - Proporção da população que utiliza (a) serviços de saneamento gerenciados de forma segura e (b) instalações para lavagem das mãos com água e sabão¹¹.

Neste indicador, tem-se como alinhado ao desenvolvimento sustentável, as “instalações sanitárias ligadas a rede coletora, desde que o esgoto seja encaminhado para tratamento”. No entanto, o projeto técnico do CD 2022 previu que o recenseador deveria considerar a opção “mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada” (IBGE, 2022b, p. 37). Ou seja, a condição de tratamento dos efluentes oriundos do esgoto não foi captado pela pesquisa. Como simplificação, portanto, utilizou-se o critério de analisar o atendimento ao critério de destinação ou algum grau de tratamento do esgoto. Os dados utilizados encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4 - Dados do CD 2022 sobre tipo de destinação do esgoto

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00309	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é rede geral ou pluvial	Alinhado parcialmente ao ODS 6 e aos indicadores 6.2.1 e 11.1.1 ¹² estabelecidos pelo IBGE
V00310	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	
V00311	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	
V00312	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa rudimentar ou buraco	Não alinhado aos ODS

¹¹Os conceitos podem ser acessados em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo6/indicador621>

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00313	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é vala	Não alinhado aos ODS
V00314	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é rio, lago, córrego ou mar	
V00315	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é outra forma	
V00316	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Destinação do esgoto inexistente, pois não tinham banheiro nem sanitário	

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo da dimensão:

$$I.\text{destinacao.esgoto}_i = \frac{V00309_i + V00310_i}{V00001_i - V00316_i} \quad (3)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

COMPONENTE 3 – DESTINAÇÃO DO LIXO

O componente informa o percentual de DPPOs cuja destinação do lixo é gerida por serviço de limpeza. A lógica do componente é alinhada ao ODS 11 e ao Indicador 11.6.1 - Proporção de resíduos sólidos urbanos coletados e gerenciados em instalações controladas pelo total de resíduos urbanos gerados, por cidades¹³, apesar de tal ODS se referir à gestão de resíduos urbanos. O Quadro 5 resume os dados utilizados.

¹²Os conceitos podem ser acessados em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo11/indicador1111>

¹³Os conceitos podem ser acessados em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo11/indicador1161>

Quadro 5 - Dados do CD 2022 sobre a destinação do lixo

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00397	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Lixo coletado no domicílio por serviço de limpeza	Alinhado parcialmente ao ODS 6 e aos indicadores 6.2.1 e 11.1.1 ¹² estabelecidos pelo IBGE
V00398	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Lixo depositado em caçamba de serviço de limpeza	
V00399	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Lixo queimado na propriedade	Não alinhado aos ODS
V00400	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Lixo enterrado na propriedade	
V00401	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Lixo jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	
V00402	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Outro destino do lixo	

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo da dimensão:

$$I.destinacao.lixo_i = \frac{V00397_i + V00398_i}{V00001_i} \quad (4)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

A dimensão é calculada pela média simples entre os componentes.

$$I.infraestrutura.coletiva_i = \frac{I.acesso.agua_i + I.destinacao.esgoto_i + I.destinacao.lixo_i}{3} \quad (5)$$

em que i representa o setor censitário.

DIMENSÃO: INFRAESTRUTURA DOMICILIAR

Esta dimensão busca mensurar o grau de adequação do CAR em termos de infraestrutura domiciliar, ou seja, da estrutura/equipamentos presentes nos domicílios. A dimensão tem três componentes, cujas especificidades estão descritas abaixo.

COMPONENTE 1 – ADEQUAÇÃO DO DOMICÍLIO

O componente informa o percentual de DPPOs dentre os Domicílios Particulares Ocupados (DPOs), que podem ser Ocupados ou Improvisados. De acordo com o projeto técnico do CD 2022, o Domicílio Particular Improvisado Ocupado (DPIO) é aquele que pode estar “localizado em: i) edificação que não tenha dependências destinadas exclusivamente à moradia (por exemplo, dentro de um bar, uma loja, um depósito, um escritório etc.); ii) uma estrutura móvel; iii) em calçadas, praças ou viadutos; ou em abrigos naturais (como grutas ou cavernas)” (IBGE, 2022a, p. 84). Ou seja, trata-se de condições não adequadas para a moradia. O componente tem alinhamento com o Indicador 11.1.1 - Proporção de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados. O dados utilizados estão descritos no Quadro 6.

Quadro 6 - Dados do CD 2022 sobre a destinação do lixo

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00001	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados	Alinhado ao ODS 11 e ao indicador estabelecido pelo IBGE
V00002	Domicílios Particulares Improvisados Ocupados	Não alinhado aos ODS

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A dimensão é calculada pela média simples entre os componentes.

$$I.adeq.dom_i = \frac{V00001_i}{V00001_i + V00002_i} \quad (6)$$

em que i representa o setor censitário.

COMPONENTE 2 – ESTRUTURA DO DOMICÍLIO

O componente informa o percentual de DPPOs cujo tipo de espécie do domicílio não está degradado, tendo a estrutura em condições normais. O componente está relacionado ao Indicador 11.1.1 que trata da adequação dos domicílios à moradia. O cálculo se deu a partir dos seguintes dados:

Quadro 6 - Dados do CD 2022 sobre o tipo de espécie do domicílio

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00047	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é casa	Alinhado ao ODS 11 e ao indicador 11.1.1 estabelecidos pelo IBGE
V00048	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é casa de vila ou em condomínio	
V00049	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é apartamento	
V00050	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é habitação em casa de cômodos ou cortiço	
V00051	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é habitação indígena sem paredes ou maloca	
V00052	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Tipo de espécie é estrutura residencial permanente degradada ou inacabada	Não alinhado aos ODS

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo do componente:

$$I.estrut.dom_i = \frac{V00047_i + V00048_i + V00049_i + V00050_i + V00051_i}{V00001_i} \quad (7)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

COMPONENTE 3 – NÍVEL DE ACESSO À ÁGUA ENCANADA

O componente informa o percentual de DPPOs com acesso à água encanada, tanto no domicílio, quanto apenas no terreno da propriedade. A canalização da água de forma a permitir algum tipo de acesso pelo domicílio é um indicativo de desenvolvimento sustentável, conforme definido pelo indicador 6.1.1. Os dados utilizados estão descritos no Quadro 7.

Quadro 7 - Dados do CD 2022 sobre o nível de acesso à água encanada

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00199	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Água chega encanada até dentro da casa, apartamento ou habitação	Alinhado ao ODS 6 e ao indicador 6.1.1 estabelecidos pelo IBGE
V00200	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Água chega encanada, mas apenas ao terreno	
V00201	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Água não chega encanada ao domicílio	Não alinhado aos ODS

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo do componente:

$$I.nivel.acesso.agua_i = \frac{V00199_i + V00200_i}{V00001_i} \quad (8)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

COMPONENTE 4 – EXISTÊNCIA DE BANHEIRO NO DOMICÍLIO

O componente informa o percentual de DPPOs que possuem banheiro de uso exclusivo. A consideração apenas do uso exclusivo foi tomada com base no indicador 6.2.1, já citado, cujo critério de determinação de instalações sanitárias adequadas leva em conta a exclusividade do banheiro para o domicílio. Os dados utilizados estão descritos no Quadro 8.

Quadro 8 - Dados do CD 2022 sobre presença de banheiros no domicílio

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V00232	DPPO, 1 banheiro de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário existentes no domicílio	Alinhado ao ODS 6 e ao indicador 6.2.1 estabelecidos pelo IBGE
V00233	DPPO, 2 banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário existentes no domicílio	
V00234	DPPO, 3 banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário existentes no domicílio	
V00235	DPPO, 4 ou mais banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário existentes no domicílio	
V00236	DPPO, Apenas banheiro de uso comum a mais de um domicílio	Não alinhado aos ODS
V00237	DPPO, Apenas sanitário ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno	
V00238	DPPO, Não tinham banheiro nem sanitário	

Fonte: CD 2022 (IBGE)

A fórmula utilizada para cálculo do componente:

$$I.\text{exist. banh}_i = \frac{V00232_i + V00233_i + V00234_i + V00235_i}{V00001_i} \quad (9)$$

em que $V00001_i$ é o total de DPPOs e i representa o setor censitário.

A dimensão é calculada pela média simples entre os componentes.

$$I.infraestrutura.domiciliar_i = \frac{I.adeg.dom_i + I.estrut.dom_i + I.nivel.acesso.agua_i + I.exist.banh_i}{4} \quad (10)$$

em que i representa o setor censitário.

DIMENSÃO: RENDA

Esta dimensão tem por objetivo captar o perfil do setor censitário onde o CAR está localizado. Trata-se de um único componente, cujo dado está expresso em valor do rendimento nominal médio mensal dos responsáveis com renda dos DPPOs do setor censitário. A dimensão toca os ODS 1 e 8, que tratam respectivamente de pobreza e rendimento e o melhor alinhamento com indicadores se dá pelo Indicador 8.5.1 - Rendimento médio por hora real das pessoas de 15 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência com rendimento de trabalho, habitualmente recebido em todos os trabalhos, por sexo, grupo de idade, grupamento ocupacional do trabalho principal e existência de deficiência¹⁴. O dado utilizado está descrito no Quadro 9.

Quadro 9 - Dados do CD 2022 sobre rendimento

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO TEÓRICO-CONCEITUAL
V06004	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis com rendimentos por domicílios particulares permanentes ocupados	Alinhado aos ODS 1 e 8 e ao indicador 8.5.1 estabelecidos pelo IBGE

Fonte: CD 2022 (IBGE)

Sendo o componente um valor contínuo e não uma contagem (o que dificulta a sua transformação em uma proporção), a alternativa foi normalizar os valores entre 0 e 1, criando assim uma escala comparativa entre todos os setores censitários. No entanto, percebeu-se que a grande assimetria da variável renda (poucos setores com rendimentos muito elevados e muitos

¹⁴Os conceitos podem ser acessados em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo8/indicador851>

setores com valores baixos) produziria um indicador distorcido, tomando o valor máximo (muito extremo) como superior, e valores ainda altos de renda, como ínfimos. Por este motivo, decidiu-se aplicar o procedimento de transformação logarítmica para mudar a distribuição estatística da renda, ajudando a lidar melhor com a assimetria da variável. A transformação preserva o ordenamento dos valores, mas altera a sua escala, reduzindo a distância entre eles. Tal procedimento, do ponto de vista teórico e prático, se alinha ao princípio da utilidade marginal decrescente, que estabelece que quanto mais alta a renda, menor tende a ser o efeito de um incremento no suprimento das necessidades básicas humanas (PNUD/IPEA/FJP, 2013).

A lógica proposta para o cálculo da dimensão está alinhada à fórmula do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), calculado pelo PNUD¹⁵. O índice leva em conta o logaritmo natural da Renda Nacional Bruta per capita dos países, utilizando o valor de US\$ 75 mil como máximo e US\$ 100 como mínimo, para a normalização do indicador (PNUD, 2025). Adaptado ao contexto nacional, para o cálculo do IDH municipal, o projeto Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, seguiu a mesma estrutura metodológica do IDH, mas assumindo como valor máximo de referência, a menor renda do último decil da distribuição da renda de indivíduos, da UF com maior renda média no Brasil (UF), conforme os dados do CD 2010, chegando ao valor de R\$ 4.033,00 (em 2010). Já como renda mínima, utilizou-se o valor de R\$ 100, seguindo o cálculo do IDH (PNUD/IPEA/FJP, 2013).

Partindo destas metodologias, para o IDR-CAR, utilizou-se como valor máximo para a dimensão Renda o menor valor do último decil da distribuição da variável V06004, considerando a totalidade dos setores censitários do CD 2022 (não apenas os setores com intersecções com CARs): R\$ 5.169,59. Já para o valor mínimo, optou-se por um limiar que considerasse a classificação internacional de extrema pobreza estabelecida pelo Banco Mundial, cujo valor é US\$ 2,15 por dia, na paridade do poder de compra (PPC) de 2017. Com procedimentos para corrigir o valor para o contexto brasileiro e para a data de referência do CD 2022¹⁶, obteve-se o valor de R\$ 6,69 por dia, o que totaliza uma renda de R\$ 200,7 por mês. A fórmula se deu do seguinte modo:

$$I.renda_i = \frac{\ln(V06004_i) - \ln(min.ref)}{\ln(max.ref) - \ln(min.ref)} \quad (11)$$

em que i representa o setor censitário; $min.ref$ é 200,7 e $max.ref$ é R\$ 5.169,59.

¹⁵ A nota técnica do cálculo do IDH pode conferida em: HDR25_Technical_Notes.pdf

¹⁶ Seguindo cálculos do IBGE, na PPC de 2017, US\$ equivalia a R\$ 2,32. Deste modo, o valor de US\$ 2,15, para o limite internacional de extrema pobreza equivalia a R\$ 4,98 em 2017. Como a última PPC calculada foi de 2017, o recurso para atualizar este valor é inflacioná-lo no período. Isso foi feito utilizando o IPCA acumulado entre janeiro de 2017 e 31 de maio de 2022 (data de referência do CD 2022).

Uma vez esclarecidas as bases teórico-conceituais dos indicadores e definidas as suas fórmulas, parte-se para os cálculos que permitirão a sua atribuição aos CARs.

ETAPA 3

ATRIBUIÇÃO DOS INDICADORES AOS CARs CONFORME CRITÉRIO DE CÁLCULO

Como mencionado anteriormente, caso um CAR tenha a sua área distribuída em mais de um setor censitário, adotou-se, para tais CARs o critério de se ponderar o valor de cada dimensão de cada setor sobreposto, pelos percentuais das áreas sobrepostas, assegurando a lógica da correspondência territorial. Feito isso, as dimensões foram calculadas pela média simples dos componentes, conferindo a estes igual peso no valor final da dimensão. Os enunciados abaixo expressam a matemática do cálculo.

Um CAR i pode se sobrepor com os setores censitários $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ e cada setor S_j tem um vetor de indicadores com quatro dimensões denotado por $D_j = (d_{j1}, d_{j2}, d_{j3}, d_{j4})$. Sendo a_{ij} a área de sobreposição entre o CAR i e o setor censitário S_j , pode-se expressar a área total de sobreposição com os setores como:

$$A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (12)$$

E a fração da sobreposição fs_{ij} de cada setor como:

$$fs_{ij} = \frac{a_{ij}}{A_i} \quad (13)$$

No caso de um CAR i que se sobrepõe com apenas um setor, o cálculo do IDR-CAR final se dá pela média simples das quatro dimensões, conforme a fórmula:

$$IDR.CAR_i = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 d_k \quad (14)$$

em que k representam as dimensões do indicador.

Já no caso em que o CAR i se sobrepõe a mais de um setor, o cálculo se dá de forma ponderada, conforme as fórmulas:

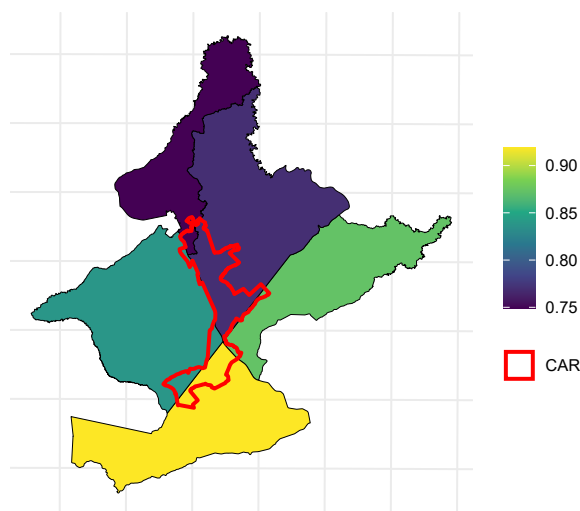
$$\tilde{d}_{ik} = \sum_{j=1}^4 f s_{ij} \cdot d_{jk} \quad (15)$$

em que \tilde{d}_{ik} é a dimensão k do CAR i obtida através do somatório do produto entre a fração de sobreposição do CAR i com o setor S_j , denotado em (13) por $f s_{ij}$ com o valor da dimensão k do setor j , denotado por d_{jk} . A partir disso, o cálculo segue a mesma lógica:

$$IDR.CAR_i = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 \tilde{d}_{ik} \quad (16)$$

A Figura 6 ajuda a observar um caso concreto de uso do critério de ponderação, mostrando um CAR que se sobrepõe com cinco setores censitários. O mapa mostra a dimensão Renda. Destaca-se o fato de que mesmo vizinhos, os setores podem apresentar traços diferentes em uma dimensão, mostrando como a realidade socioeconômica é um fato complexo. O exemplo ilustra ainda a importância de considerar o pressuposto 3, que trata da ponderação das dimensões pelo percentual das áreas de intersecção dos setores.

Figura 6 - Exemplo de sobreposição entre um CAR e setores censitários



Fonte: elaborado por Agroicone

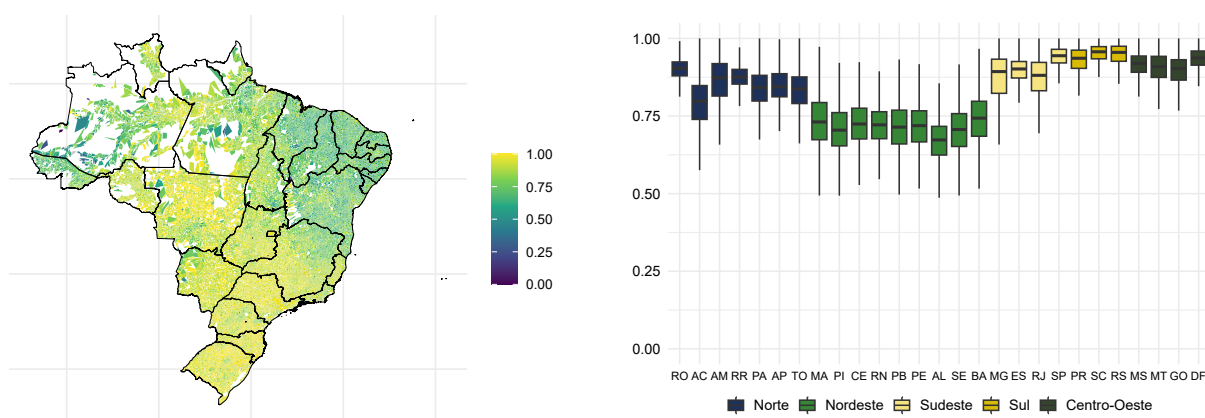
A próxima seção traz os resultados da aplicação do IDR-CAR, discutindo cada uma de suas dimensões, a distribuição por UF, bem como o seu ganho em termos de granularidade.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

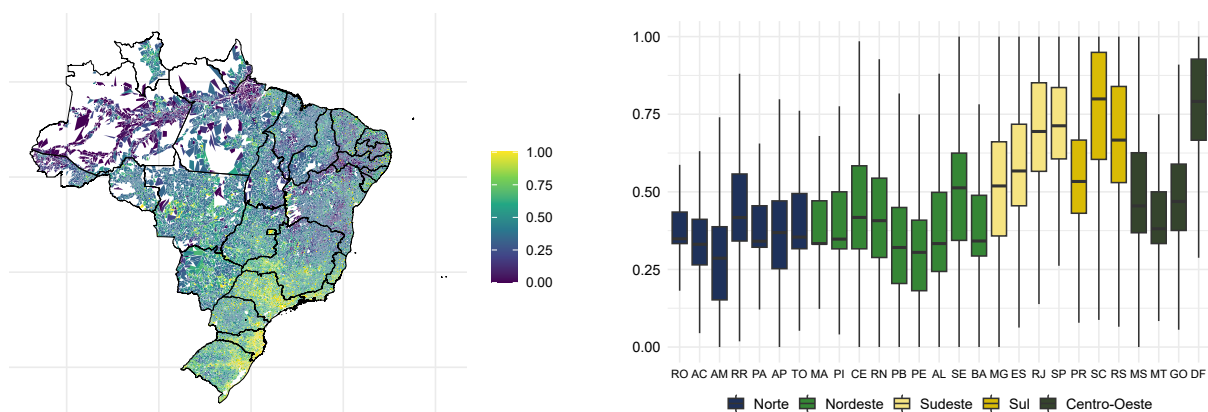
A aplicação dos procedimentos mencionados gerou 197.339 setores com indicadores, dos 207.825 setores com intersecção com mais de 7,8 milhões de CARs não cancelados. A diferença de pouco mais de 10 mil setores se deu em função de situações como a inexistência de domicílios no setor (ex. setores de corpos d'água, setores de Unidade de Conservação etc.) ou o baixo número de domicílios, que leva à omissão dos dados pelo IBGE, a fim de evitar o risco de identificação de informações sensíveis dos moradores do setor. Os resultados dos indicadores por setor censitário podem ser observados nos mapas da Figura 7, bem como a distribuição das dimensões para o CARs por UF, nos boxplots.

Figura 7 - Mapas das dimensões por setores censitários (meio rural) e boxplot para os CAR por UF

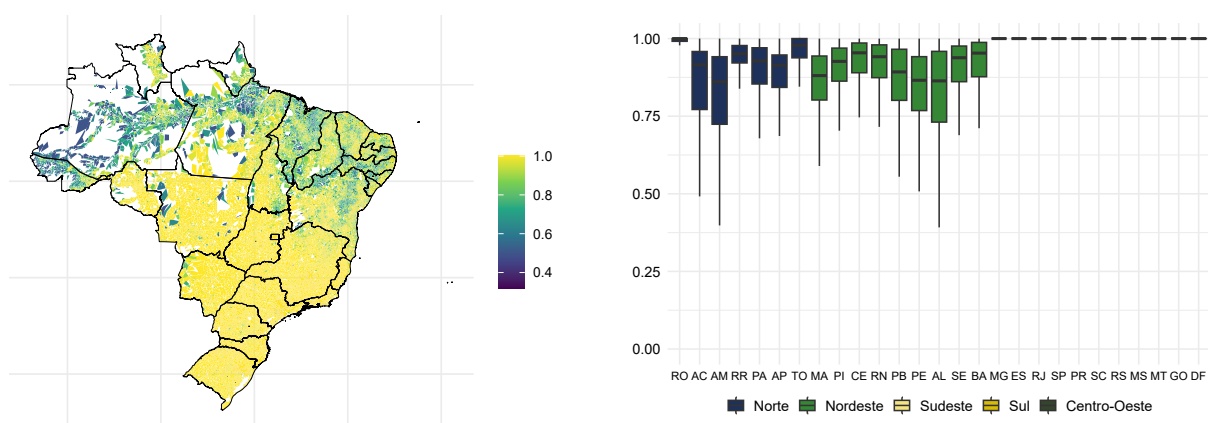
7.a - Dimensão Educação



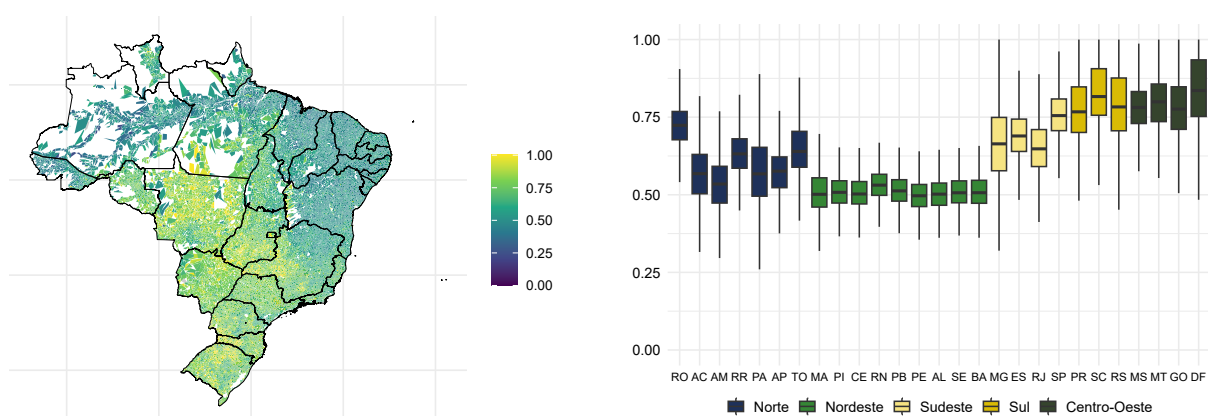
7.b - Dimensão Infraestrutura coletiva



7.c - Dimensão Infraestrutura domiciliar



7.d - Dimensão Renda



Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do SICAR e do CD 2022

Os resultados expressam padrões condizentes com a já conhecida realidade brasileira para tais dimensões socioeconômicas, fruto de suas trajetórias históricas: a diferença entre as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com melhores pontuações nas dimensões; e as regiões Nordeste e Norte, ainda com pontuações médias ou baixas. Estas duas realidades macro ficam mais evidentes nas dimensões Educação e Renda, com maior diferenciação geográfica.

Nestas duas dimensões, observam-se níveis baixos, mas mais homogêneos entre os estados do Nordeste; diferentemente do Norte, cuja distribuição da dimensão varia mais entre os estados, especialmente na renda. Isso sugere uma realidade rural mais desigual na região. No tocante à renda, as UF's do Sul e do Centro-Oeste se destacam, com distribuições mais elevadas, refletindo também a conhecida realidade do meio rural nestas localidades, marcada por uma produção mais pujante.

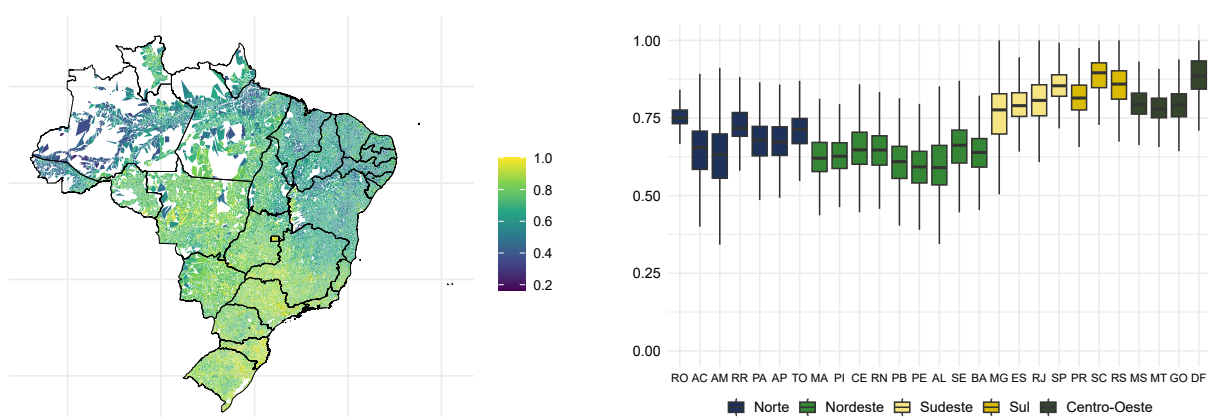
Na dimensão Infraestrutura coletiva, chama a atenção o nível em geral menor do indicador, com manchas de valores mais altos apenas no estado de São Paulo e em locais da região Sul, sinalizando que a infraestrutura de acesso à água, destinação do lixo e do esgoto ainda são, de forma geral, escassas no meio rural do resto do Brasil. As distribuições da dimensão entre as UF's demonstram maior amplitude, sugerindo maior desigualdade neste aspecto.

Há também um contraste maior dentro das próprias regiões. A dimensão Infraestrutura domiciliar, que leva em conta aspectos como a adequação da moradia, também traz achados interessantes, evidenciando uma distribuição mais assimétrica, na qual as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste encontram-se praticamente com indicadores máximos, enquanto podem ser percebidas diversas manchas com valores médios no Nordeste e ainda manchas com valores baixos no Norte. Este resultado demonstra a permanência de situações de vulnerabilidade nestas regiões, sinalizando carências como a moradia adequada, o acesso a água encanada e a presença de banheiro no domicílio.



A consolidação das dimensões no IDR-CAR pode ser observada na Figura 8. Tanto o mapa quanto a distribuição pelo boxplot demonstram a heterogeneidade socioeconômica no território. O IDR-CAR em todas as UFs se mostra com valores, no geral (três quartis superiores), acima do valor 0,5, mas destaca-se a presença de *outliers*.

Figura 8 - Mapas do indicador por setores censitários (meio rural) e boxplot do IDR-CAR por UF



Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do SICAR e do CD 2022

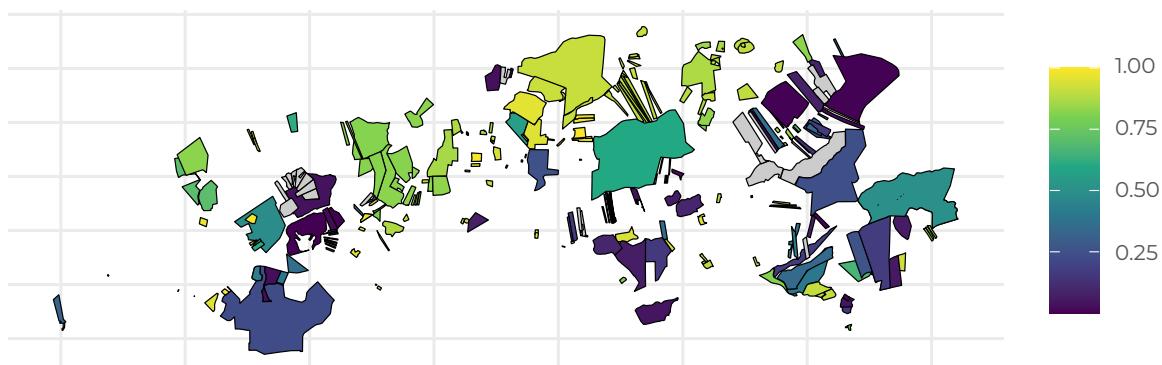
Os ganhos analíticos com o IDR-CAR também podem ser observados na perspectiva do município, compreendendo a heterogeneidade intramunicipal e o seu reflexo no indicador proposto para os CARs. Como mencionado, um dos ganhos da metodologia é atribuir aos imóveis rurais uma informação mais granular no território, permitindo capturar as realidades locais. As Figuras 9 e 10 ilustram o argumento.

Na primeira destaca-se o exemplo dos CARs de um município, graduados na escala do indicador, permitindo observar a existência de grande heterogeneidade no território. O uso de dados municipais para a construção de um indicador não permitiria visualizar tais diferenciações.

A Figura 10, por sua vez, destaca duas métricas para avaliar o grau de diferenciação intramunicipal: i) o Índice de Gini¹⁷ (avalia a desigualdade na distribuição de uma variável) e ii) o Intervalo de decis (diferença entre o último e o primeiro decis). Pelo Índice de Gini, pode-se observar baixos valores por município, com níveis maiores na dimensão infraestrutura coletiva.

¹⁷O Índice de Gini mensura o grau de concentração de renda entre unidades, mas pode ser aplicado a qualquer variável. O valor 0 (mínimo) indica igualdade perfeita e o valor 1 (máximo) indica a máxima desigualdade. O cálculo se dá pela curva de Lorenz que calcula a relação entre as distribuições acumuladas da variável e da sua população. O Índice é uma análise de quanto a distribuição da curva de Lorenz se distancia de uma distribuição igualitária.

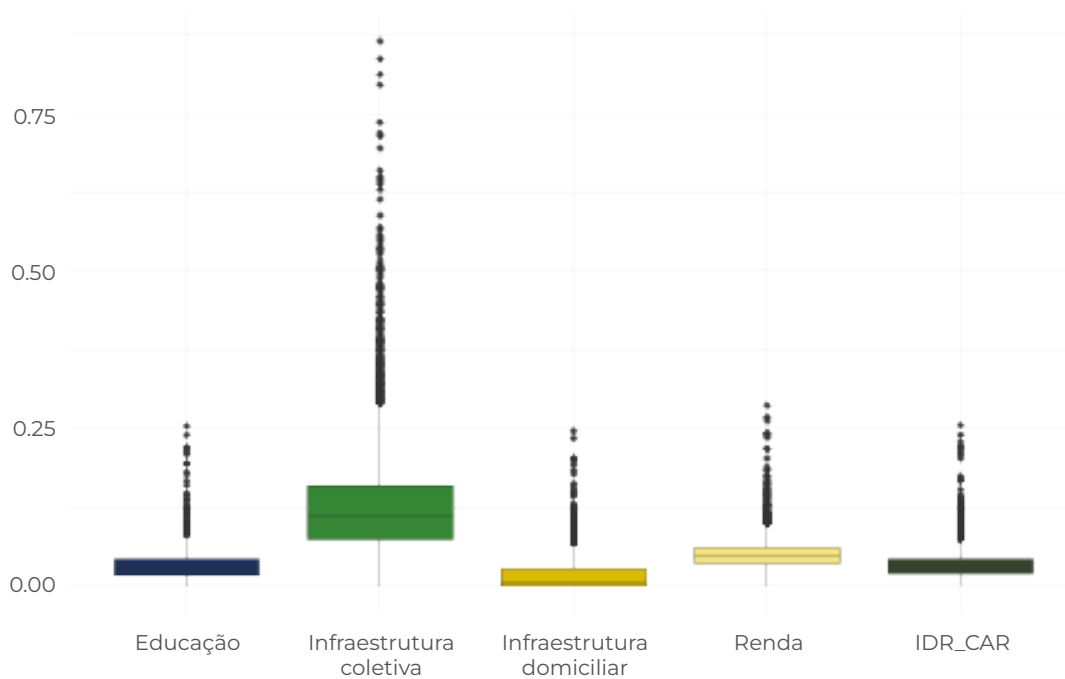
Figura 9 - Exemplo de CARs de um município graduados pelo IDR-CAR



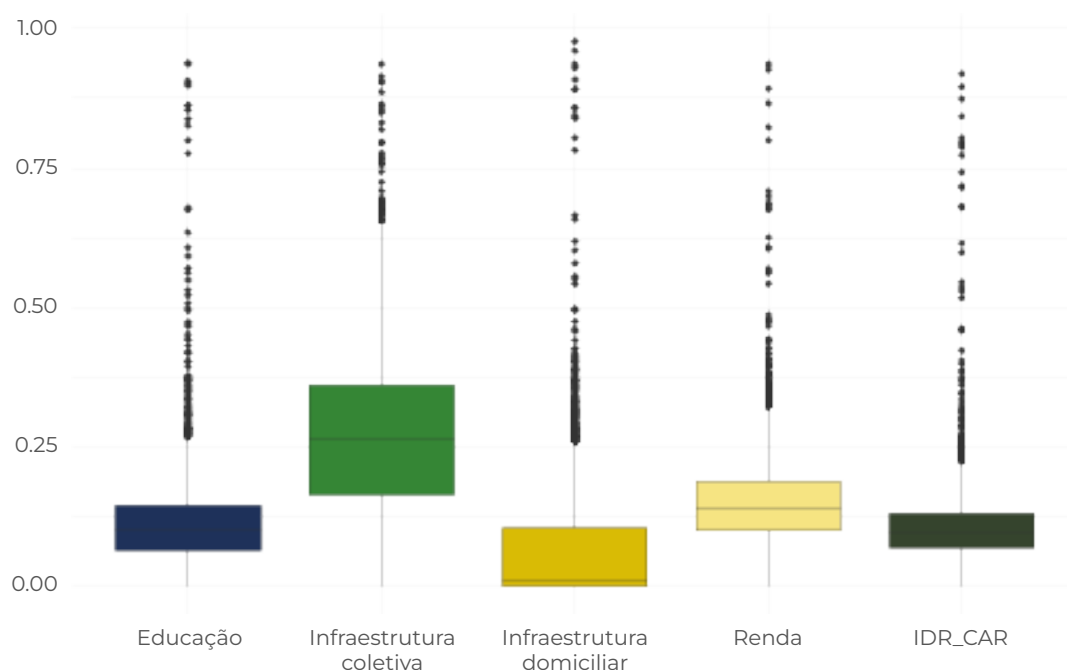
Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do SICAR e do CD 2022

Figura 10 - Distribuição do Índice de Gini e Intervalo entre decis (90% e 10%) do IDR-CAR por município

10.a - Índice de Gini



10.b - Intervalo entre decis



Nota: foram considerados apenas os municípios com mais de 100 CARs, totalizando 5.423.

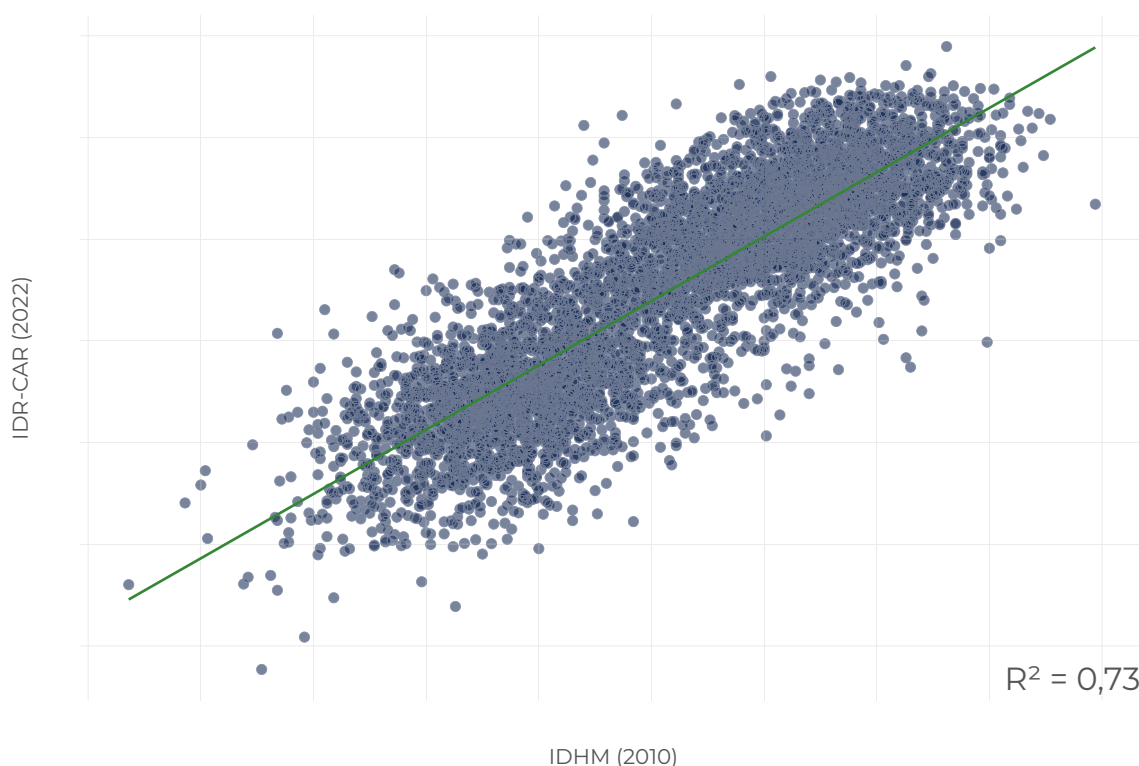
Fonte: Elaborado por Agroicone com base nos dados do SICAR e do CD 2022

O baixo nível geral do Índice entre as dimensões e o IDR-CAR não necessariamente significa baixa desigualdade intramunicipal, devendo ser analisado com cautela. A própria natureza do recorte territorial no nível de setor censitário tende a propiciar menor sensibilidade de indicadores de desigualdade, dado que as diferenças podem se mostrar mais sutis em territórios menos extensos. Além disso, os valores são influenciados pelas especificidades próprias dos cruzamentos entre as camadas de setores censitários e CARs, dado que, quanto maior o número de CARs por setor e maior a extensão dos setores, menor tende a ser a diferenciação do indicador na perspectiva intramunicipal, mascarando a diferenciação.

Desta forma, a distribuição dos Índices de Gini do IDR-CAR no nível do município indicam a presença de desigualdade dos CARs dentro do município. A análise do Intervalo entre decis (90% - 10%) (Figura 10.b) ajuda a enxergar melhor esta diferenciação. Vale ressaltar que, ainda que um município apresente um padrão muito homogêneo do indicador entre seus CARs, tal situação só pode ser constatada com precisão a partir da metodologia proposta; algo que não seria possível apenas por cruzamentos com a camada municipal.

Para auxiliar na validação do IDR-CAR, realizou-se ainda a comparação entre a sua média municipal e o IDH Municipal de 2010¹⁸, um consagrado indicador que busca capturar o nível de desenvolvimento dos municípios. Os resultados estão expressos na Figura 11, que traz o gráfico de dispersão e o poder de explicação do IDR-CAR pelo IDHM. O resultado demonstra bom alinhamento entre os indicadores e o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,73$) pode ser considerado alto, dado que o IDHM considera o município como um todo e não apenas (predominantemente) o meio rural como o IDR-CAR. Além disso, trata-se de indicadores com intervalo superior a uma década, sendo esperadas mudanças neste meio. Pode-se, portanto, ter uma base de segurança para o uso do IDR-CAR.

Figura 11 - Comparação entre o IDHM (2010) e o IDR-CAR (2022)



Nota: foram analisados os municípios com mais de 100 CARs, totalizando 5.387.

Fonte: Elaborado por Agroicone com base nos dados do IDR-CAR e IDHM

¹⁸Até a data do estudo, ainda não havia sido publicado o IDHM 2022.

POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

O IDR-CAR inaugura novas perspectivas para as agendas de pesquisa, para o processo de elaboração e análises de impacto de políticas públicas, e para decisões do setor privado, permitindo desenvolver análises que integram diversos eixos da sustentabilidade: as dinâmicas ambiental, produtiva, social, econômica, entre outras. O indicador, dessa forma, oportuniza mensurar a realidade socioeconômica dos imóveis rurais, o que é útil para a compreensão das condições de vida dos produtores, suas famílias e dos trabalhadores do meio rural, seja na perspectiva agregada, seja localmente, em recortes menores da paisagem. Para ilustrar o potencial dos resultados do IDR-CAR nestes âmbitos, são apresentados três casos:

CASO 1 – ANÁLISE SOCIOECONÔMICA PARA A DEFINIÇÃO DE PÚBLICO-ALVO EM INTERVENÇÕES DE ATER NO CONTEXTO DAS LINHAS COM FINALIDADE SUSTENTÁVEL DO PRONAF

A transição dos produtores familiares para uma agropecuária mais resiliente às mudanças climáticas é um desafio para as políticas públicas. A menor disponibilidade de recursos próprios para realizar os investimentos necessários neste sentido, bem como situações de vulnerabilidade faz com que estes produtores fiquem mais expostos aos riscos climáticos, o que pode levar a uma série de consequências individuais e sociais negativas.

Para endereçar tal situação, a política de crédito rural, por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), oferece melhores condições de financiamento para que os produtores possam fazer investimentos em transição produtiva, através de subprogramas como o Agroecologia, o Bioeconomia, o Florestas e o Semiárido. À exceção do Bioeconomia, todos os outros demandam o uso de ATER para a contratação do crédito; e sendo a ATER um componente fundamental para a efetividade de tais intervenções produtivas, torna-se relevante para a política, ou mesmo para projetos de organizações privadas ou do terceiro setor, conhecer o perfil socioeconômico dos produtores que realizam contratações nestas linhas de crédito.

Uma organização pode, por exemplo, desenvolver ações para apoiar a ATER a esse público, desejando conhecer locais mais carentes na dimensão Educação do IDR-CAR. A observação do nível educacional pode ser um importante passo para desenhar intervenções personalizadas, dado que influi na capacidade do produtor compreender, discutir e difundir as instruções no contato com os assistentes técnicos.

A Tabela 2 oferece um cruzamento entre os dados do IDR-CAR e os microdados do crédito rural disponibilizados pelo Banco Central (BCB) por meio do Sicor, auxiliando na detecção de localidades que poderiam receber apoio de ATER.

Tabela 2 - Municípios com registro de CARs contratantes de subprogramas com finalidade sustentável do Pronaf na Safra 2024/25 e com baixos valores na Dimensão Educação do IDR-CAR

MUNICÍPIO	VALOR CONTRATADO	DIM. EDUCAÇÃO DO IDR-CAR (MÉDIA)	CARS COM CONTRATOS NO BIOECONOMIA	CARS COM CONTRATOS NO SEMIÁRIDO	CARS COM CONTRATOS NO FLORESTA
Tutoia (MA)	807.550,00	0,6048	0	33	0
Acopiara (CE)	1.316.957,99	0,6382	14	28	0
Elesbão Veloso (PI)	1.349.106,63	0,6511	11	11	0
Mombaça (CE)	952.711,35	0,6525	2	28	0
Wenceslau Guimarães (BA)	1.602.969,58	0,6626	0	0	25
Boa Viagem (CE)	1.065.076,11	0,6761	12	17	0
Mauriti (CE)	1.190.262,44	0,6810	3	32	0
Serra Talhada (PE)	562.789,79	0,6906	5	17	0
Canindé (CE)	691.684,64	0,6955	0	22	0

Nota: foram selecionados os municípios com valor médio na Dimensão Educação do IDR-CAR abaixo de 0,7 e número de CARs contratantes acima de 20.

Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do Sicor/BCB e IDR-CAR

CASO 2 – ANÁLISE SOCIOECONÔMICA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES COM IMÓVEIS RURAIS COM ALTO PERCENTUAL DE ÁREA DE PASTO DEGRADADO E ALTA VULNERABILIDADE SOCIAL

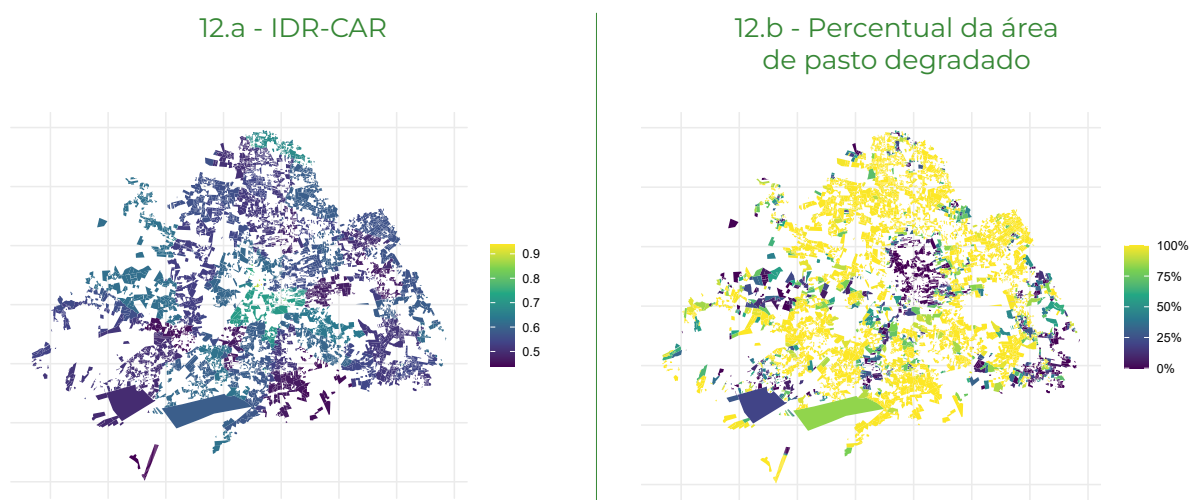
A degradação das pastagens é um problema central no contexto da pecuária, que leva a efeitos ambientais e socioeconômicos de grande potencial negativo. Do lado ambiental, a degradação, decorrente do manejo inadequado

do solo, leva à perda de nutrientes e da consequente capacidade de prover alimento aos animais, contribuindo para uma menor retenção de carbono e gerando pressão para a abertura de novas áreas de vegetação nativa. Do ponto de vista social e econômico, a baixa oferta de pastagem aos animais, leva à baixa produtividade da pecuária de corte e/ou leite, o que compromete a renda das famílias, podendo levar a situações críticas de inatividade, especialmente no caso da agricultura familiar.

Detectar situações de degradação de pastagens é fundamental para desenhar ações que auxiliem na mudança de trajetórias produtivas e na mitigação dos riscos comentados. Fazer esta detecção caracterizando as realidades socioeconômicas no território é um importante avanço estratégico, que pode ser alcançado pelo uso do IDR-CAR, que permite apontar as vulnerabilidades das populações por trás desta situação.

A Figura 12 evidencia CARs com alto percentual de degradação de suas áreas de pastagens e valores muito baixos no IDR-CAR, sinalizando alta vulnerabilidade social. Neste caso, condições de contorno (investimentos em educação e infraestrutura) tornam-se necessárias, dado que a sua ausência tende a limitar a efetividade de outras políticas agrícolas, como o crédito e a ATER, por exemplo.

Figura 12 - IDR-CAR e percentual de pasto degradado em CARs



Nota: foi selecionado um município com alto percentual de pastagens degradadas para CARs de até quatro módulos fiscais e baixo IDR-CAR médio.

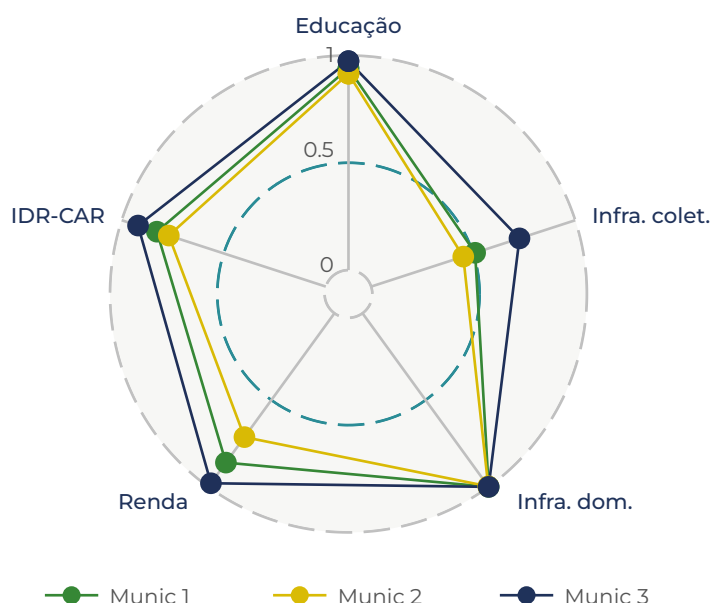
Fonte: elaborado por Agroicone com base nos dados do IDR-CAR e do Plano de Priorização da Política Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas (PNCPD) (Brasil, 2024).

CASO 3 – ANÁLISE SOCIOECONÔMICA PARA ORIENTAR A ESTRATÉGIA DE INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS EM SUAS CARTEIRAS DE CRÉDITO RURAL

O IDR-CAR, para além da observação de vulnerabilidades no território, pode também ser empregado para a tomada de decisões em negócios, permitindo observar oportunidades em regiões mais desenvolvidas. Uma instituição financeira, por exemplo, que deseje expandir a sua atuação no território pode valer-se do indicador e suas dimensões para avaliar e comparar municípios por seus graus de desenvolvimento.

A Figura 13 traz um caso de comparação, tomando como base os CARs da carteira de crédito rural de uma instituição financeira, na safra 2024/25. Pode-se notar que o Município 3 (em azul) é aquele com melhores pontuações em todas as dimensões, seguido pelo Município 1 e depois pelo Município 2. Para a instituição financeira há, portanto, uma melhor sinalização de risco, uma vez que as dimensões do IDR-CAR podem servir de *proxies* para o conhecimento das chances de inadimplência dos produtores de uma região.

Figura 13 - Comparação do IDR-CAR entre três municípios



Fonte: Elaborador por Agroicone com base no IDR-CAR e no Sicor/BCB

É importante reforçar as limitações do indicador construído. A principal delas diz respeito ao fato de que o IDR-CAR não representa um dado bruto do CAR (ex. se o proprietário/posseiro rural sabe ler e escrever), mas uma métrica multidimensional sobre as condições de vida do território no qual o CAR está situado, podendo servir de *proxy* para captar de forma independente a situa-

ção das pessoas/famílias que vivem no imóvel. Isso confere ao indicador uma natural imprecisão em seu uso individual, dado que o CAR passa a receber a média de um valor em um ou mais territórios, como demonstrado. Assim, a precisão passa a variar conforme a estrutura censitária do IBGE e a estrutura fundiária a partir do CAR. Análises na Etapa 1 mostraram que, em média, 75% de todos os setores selecionados na análise, entre as UFs, possuem menos de 73 CARs sobrepostos, o que pode ser visto como um valor razoável para a diferenciação, em termos do alcance dos dados.

Outra limitação natural do indicador produzido é o fato de que nem todos os proprietários ou posseiros responsáveis pelos CARs residem na localidade em que o imóvel está situado. Um proprietário, por exemplo, pode residir no meio urbano e ter uma propriedade rural. O território da propriedade pode apresentar infraestrutura inadequada e estar circundado por pessoas/famílias não alfabetizadas, de baixa renda e vivendo em condições domiciliares ruins, o que levaria a um valor de IDR-CAR baixo, podendo contrastar com um eventual padrão mais elevado de vida do proprietário em sua residência urbana. Em uma situação como esta, demais padrões relacionados ao CAR (ex. situação ambiental, tomada de crédito etc.) não estariam teoricamente correlacionados a situações de vulnerabilidade.

A análise realizada em seções anteriores demonstrou que 71,9% dos CARs empregados na análise possuem interseções com domicílios particulares coletados pelo IBGE no CD 2022. O número, apesar de não realizar distinção entre a ocupação do domicílio (dada a não discriminação do IBGE entre as espécies de domicílio), permite concluir que a maior parte dos CARs possui um domicílio associado. Esta observação deve ser especialmente importante no caso da agricultura familiar, que tende a guardar relação direta de vida no campo.

Por fim, é importante dizer que, em geral, todo indicador possui diversas limitações associadas: i) à disponibilidade de dados; ii) à qualidade dos dados e sua capacidade de capturar situações qualitativas e iii) aos conceitos e teorias que se busca captar pelo indicador. O IDR-CAR não é diferente, dado que: i) está condicionado aos dados do CD 2022 divulgados a nível de setor censitário (a unidade territorial que permite a melhor aproximação de granularidade do CAR); ii) possui limites qualitativos (ex. pode-se refletir se um indicador, por exemplo, 0,8 reflete a mesma qualidade de vida de um CAR no Maranhão e outro no Distrito Federal) e iii) expressa apenas dimensões socioeconômicas e, mesmo assim, apenas algumas do desenvolvimento rural, que é um fenômeno mais amplo, envolvendo aspectos produtivos, de infraestrutura de transportes, econômica, acesso a mercados etc. Ainda assim, postas estas ressalvas e dadas as validações realizadas, pode-se considerar que o indicador é um esforço em inteligência territorial, com potencial para análises e para o embasamento de decisões públicas e privadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou suprir uma lacuna informacional importante na infraestrutura de dados e indicadores que retratam o meio rural brasileiro: a falta de dados mais granulares no território, no nível intramunicipal. A partir da camada de setores censitários do IBGE e dos dados coletados no Censo Demográfico 2022, observou-se a oportunidade de conhecer, do ponto de vista socioeconômico, as realidades próximas dos imóveis rurais, nas quais vivem milhões de produtores e trabalhadores rurais. Por meio de procedimentos de georreferenciamento, pressupostos e pelo referencial teórico dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), foi possível construir indicadores e atribuí-los aos imóveis do Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando mensurar o seu grau de desenvolvimento.

Como evidência da qualidade e pertinência da metodologia desenvolvida para o IDR-CAR, pode-se listar: i) o baixo número médio de CARs por setor censitário no Brasil, sendo 37,8 (com razões que variam de 6,3 a 89 entre as UFs), o que permite um ganho informacional relevante em relação ao cruzamento com segunda menor granularidade (municipal); ii) o alto percentual de CARs não cancelados com intersecção com coordenadas de domicílios particulares coletadas pelo IBGE no CD 2022, 71,9%, o que atesta a relação entre o CAR e o aspecto da residência no meio rural; iii) o alinhamento geral do indicador, com um referencial teórico consolidado sobre o desenvolvimento humano (ODS/ONU), buscando o máximo de convergência com a metodologia de indicadores consagrados como o IDH (PNUD), o IDHM (PNUD/IPEA/FJP) e com os próprios indicadores dos ODS no Brasil, desenvolvidos pelo IBGE; v) o resultado convergente com a conhecida realidade social brasileira, validado ainda pela comparação com o IDHM ($R^2 = 0,73$). Estas evidências não eximem o IDR-CAR de falhas e mesmo limitações já demonstradas, intrínsecas aos dados; mas trazem pontos suficientes para assumir o ganho de inovação trazido e os benefícios para as agendas que consideram o eixo triplo da sustentabilidade: ambiental, social e econômica.

O IDR-CAR representa, portanto, um avanço de inteligência territorial proposto pela Agroicone, e espera-se que possa ser um recurso importante no desenvolvimento da pesquisa em agropecuária, de políticas públicas, de decisão privadas e mitigação das mudanças climáticas. O indicador representa, ao final, a incorporação de mais uma camada de análise neste meio; talvez a camada mais negligenciada – as pessoas – e, ao mesmo tempo, a mais importante na agenda da transição para um mundo mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMAGENS: Adobe Stock

BRASIL. Conversão de pastagens degradadas em sistemas de produção agropecuários e florestais sustentáveis: Priorização de áreas e estimativas de investimentos. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo; Centro de Inteligência para Governança de Terras e Desenvolvimento Sustentável; Agroicone; Imaflora; Grupo de Políticas Públicas da ESALQ. – Piracicaba, SP, MAPA, 2024. Disponível em: <https://agroicone.com.br/publicacao/conversao-de-pastagens-degradadas-em-sistemas-de-producao-agropecuarios-e-florestais-sustentaveis-priorizacao-de-areas-e-estimativas-de-investimentos-brasil/>

DE SOUZA, Raquel Pereira. Indicadores de desenvolvimento rural: avanços para uma proposta de análise municipal. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 15, n. 2, 2019.

FARIAS, JL de S. et al. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. Archivos de zootecnia, v. 63, n. 241, p. 13-24, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual da Entrevista. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://anda.ibge.gov.br/sobre/treinamento/manuais.html>. Acesso em: 18 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual do Recenseador. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://anda.ibge.gov.br/sobre/treinamento/manuais.html>. Acesso em: 18 jun. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA; SECRETARIA DE GOVERNO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: proposta de adequação (Agenda 2030). Brasília: Ipea, 2018. 500 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8636>. Acesso em: 18 jun. 2025.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. In: Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. 2009. p. 141-141.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. *Ciência e cultura*, v. 71, n. 1, p. 40-45, 2019.

MOURA, José Ediglê Alcantara; DE SOUSA, Eliane Pinheiro. Análise multidimensional do desenvolvimento rural nos municípios cearenses e pernambucanos. *Geosul*, v. 35, n. 76, p. 706-730, 2020.

PINTO, Carlos Vinícius da Silva; ROCHA, Betty Nogueira; PIRANI, Nikolas de Camargo. Indicadores sociais e desenvolvimento rural: um estudo sobre o índice de desenvolvimento humano municipal rural no Brasil. 2018.

PNUD; IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Brasília: PNUD, 2013. Disponível em: <https://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 18 jun. 2025.

TARGANSKI, Heros; DA SILVA, Nardel Luiz Soares; DE BRITO, Marcel Moreira. Análise de indicadores sociais em sistemas de produção agropecuários do tipo familiar. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, v. 14, n. 1, p. 45-53, 2017.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. Human Development Report 2023/2024: Technical Notes. Nova Iorque: UNDP, 2024. Disponível em: HDR Technical Note (Human Development Report Office), 2024. Acesso em: 18 jun. 2025.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press, 2010.



IDR-CAR

Mensurando o desenvolvimento socioeconômico no contexto dos imóveis rurais

O IDR-CAR é um avanço de inteligência territorial proposto pela Agroicone, baseado na incorporação de mais uma camada de análise na agenda de pesquisa em agropecuária sustentável; talvez a camada mais negligenciada – as pessoas – e, ao mesmo tempo, a mais importante na agenda da transição para um mundo mais sustentável.

ISBN: 978-85-5655-040-8



AGROICONE 
conhecimento para uma nova economia