

# INDICADOR DE CONECTIVIDADE RURAL (ICR)

conectar**4GRO**

**UFV**  
Universidade Federal  
de Viçosa

## **Autores:**

Prof. Aziz Galvão da Silva Júnior  
Prof. Gustavo Bastos Braga  
Ricardo Graça  
Thiago Afonso Lacerda Mota  
Antônio Consentino Teixeira Oliveira

## **Organizadores:**

ConectarAGRO | Comitê Técnico  
AgroPlus-UFV

# Sumário

INTRODUÇÃO	=====	3
METODOLOGIA	=====	6
RESULTADOS	=====	8
DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES	=====	17
REFERÊNCIAS	=====	19

# Introdução

Aumentar a produtividade da agricultura é a única alternativa para, ao mesmo tempo, atender a demanda mundial crescente por alimentos e preservar os recursos naturais. Neste contexto, a conectividade desempenha um papel crucial na transformação e modernização da produção agrícola (*BOLFE et al., 2020*).

A utilização integrada de tecnologias digitais, conhecida como **agricultura 4.0**, tem impactado cada vez mais a produção e a rentabilidade da produção agropecuária. O uso de sensores e atuadores conectados, aliado a disponibilização de informações em tempo real e tecnologias de análise de dados, aumenta a eficiência do uso de recursos e das operações de máquinas agrícolas (*BASSOI, 2020; ZHANG, 2021*). Essa revolução digital no campo não apenas otimiza processos, mas também contribui para a sustentabilidade, reduzindo a pressão pelo uso de recursos naturais e minimizando o impacto ambiental através da menor emissão de efluentes. O acesso rápido e confiável à internet possibilita o monitoramento em tempo real das condições climáticas, controle preciso da irrigação e utilização de sistemas de informações geográficas para a tomada de decisões estratégicas (*BASSOI et al., 2020*). Isso resulta em colheitas mais eficientes, redução de perdas e maior previsibilidade na produção. Sites com informações confiáveis de mercado, a troca de informações através de redes sociais e os serviços de compra e venda online viabilizam a redução de custos, acesso a mercados, obtenção de preços mais favoráveis para a produção agrícola e, conseqüentemente, aumento da lucratividade do empreendimento rural (*Brasil, 2021, McKinsey, 2024; Imea, 2024*).

No Brasil, **menos de 70% das propriedades rurais tem acesso à internet**. Ampliar a conectividade rural é, portanto, um desafio urgente para garantir a inclusão digital e econômica dos agricultores de todas as regiões do país e promover a igualdade de oportunidades entre as populações urbanas e rurais (CGI, 2019; Milanez et al., 2020). Neste sentido, empresas líderes do agronegócio brasileiro criaram a Associação ConectarAGRO com o objetivo de promover a digitalização da agricultura e ampliar a oferta de conectividade, a preços acessíveis, para os produtores de todo o país.

A ampliação da infraestrutura de conectividade, em especial no meio rural, depende de investimentos governamentais através da elaboração e implementação de políticas públicas. Como os recursos físicos, humanos e financeiros são limitados, é imprescindível criar instrumentos que permitam a avaliação e priorização das demandas de conectividade, garantindo a transparência e a eficiência das decisões de investimento público e privado nas diversas regiões do país.

Diretrizes e iniciativas para analisar e promover a universalização da conectividade têm sido desenvolvidas por organizações nacionais e internacionais, como as Nações Unidas (ITU, 2021). Entretanto, essas iniciativas não contemplam de forma adequada as características e demandas da produção agrícola.

**menos de 70%**  
das propriedades  
rurais tem acesso à  
internet.

Neste contexto, a Associação ConectarAGRO contactou a equipe AgroPlus-UFV, do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, com o objetivo de desenvolver um Indicador de Conectividade Rural. Um projeto de pesquisa foi celebrado entre as instituições com o objetivo geral de "criar, com base científica, um Indicador Brasileiro de Conectividade Rural (ICR), tendo como premissa básica a inadequação de índices desenvolvidos para o meio urbano e a necessidade de incluir critérios que reflitam de forma adequada a realidade e importância do meio rural e da produção agropecuária". Especificamente buscou-se:

- Discutir a importância e aplicação de um Indicador Brasileiro de Conectividade Rural (ICR) para priorizar políticas públicas, direcionar e incentivar investimentos e promover ações para ampliar o acesso e os impactos da conectividade no desenvolvimento socioeconômico das áreas rurais.
- Identificar, discutir e definir critérios ponderados, além de propor uma metodologia para cálculo do ICR, considerando as discussões anteriores e disponibilidade dados secundários públicos e adequados.
- Calcular e disponibilizar o ICR para todos os municípios brasileiros. Baseado em área rural conectada, ponderado pelos municípios com produção agrícola e pelas tecnologias de conectividade para pessoas e coisas (IoT).
- Analisar os resultados do ICR municipais e discutir a possibilidade de criação de Índices para cadeias de produção e regiões/municípios com base no ICR e informações primárias.



Um indicador como o ICR é fundamental para **acompanhar a evolução e os benefícios** da conectividade rural, que é o foco do ConectarAGRO, pois contribui muito para a sociedade. O trabalho continua, com apresentações e chamadas para contribuições. Como um dos mentores do ICR, gostaria de **agradecer** as contribuições compartilhadas junto ao **MAPA, EMBRAPA, Governos Estaduais e CERT.br**

## Ricardo Graça

*Líder do Comitê Técnico na ConectarAGRO*

# Metodologia

O Indicador Brasileiro de Conectividade Rural (ICR) é uma ferramenta que mensura o nível e o uso da conectividade das áreas rurais brasileiras, desenvolvido por meio da combinação da metodologia utilizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), da técnica Analytic Hierarchy Process (AHP) e da análise e tratamento de dados georreferenciados. O ICR contempla critérios e subcritérios interligados, abrangendo aspectos i) produtivos ii) sociais, iii) ambientais e de iv) infraestrutura intrinsecamente associados à conectividade rural (Goepel, 2018, Saaty, 1987, Saaty, 1990).

A porcentagem das áreas conectadas e a existência de infraestrutura, considerando variáveis dos diferentes aspectos, foram calculadas utilizando-se dados georreferenciados. O trabalho seguiu os seguintes passos propostos pela técnica AHP, tendo como objetivo obter um ranking do ICR de todos os municípios brasileiros:

**1** Identificação, discussão, seleção e estruturação de critérios e subcritérios considerando aspectos produtivos, sociais, ambientais e de infraestrutura.

**2** Priorização dos critérios, atribuindo pesos entre 0 e 1 através de comparação par-a-par entre todos os critérios e subcritérios.

**3** Identificação, seleção e geoprocessamento e cálculo das variáveis (áreas conectadas) utilizando dados georreferenciados.

**4** Cálculo do ICR de cada município, com valores entre 0 a 1, ponderando-se o valor das variáveis pelo peso de cada critério e subcritério.

Na seleção dos critérios do Indicador de Conectividade Rural (ICR), buscou-se garantir uma avaliação abrangente e precisa do nível de conectividade nas áreas rurais. O trabalho foi realizado por meio de intensas discussões entre a equipe da UFV e especialistas de empresas associadas à rede de empresas da ConectarAGRO. A estruturação clara e documentada dos critérios e subcritérios garante a transparência do indicador. Após a estruturação dos critérios e subcritérios, foi realizada a ponderação entre os subcritérios e entre os critérios. Para a delimitação das variáveis foram utilizados, obrigatoriamente, dados de domínio público, disponíveis para todo o território nacional e atualizadas periodicamente. Essas exigências garantiram a construção de uma ferramenta robusta e confiável para avaliar a conectividade nas áreas rurais com as algumas vantagens, a destacar abaixo.

Em primeiro lugar, a transparência dos dados é fundamental para promover a confiança no processo de avaliação. Ao utilizar variáveis de domínio público, o ICR garante que todas as informações utilizadas em sua elaboração sejam acessíveis a qualquer interessado, facilitando a auditoria e a verificação dos resultados. Isso contribui para a credibilidade do indicador, pois permite que os usuários compreendam completamente as fontes de dados e os métodos empregados em sua construção.

Além disso, a atualização regular das variáveis é essencial para garantir que o ICR forneça uma visão precisa e atualizada da conectividade rural. Em um contexto dinâmico como o das telecomunicações, no qual novas tecnologias e infraestruturas estão constantemente sendo desenvolvidas e implementadas, a utilização de dados desatualizados pode levar a avaliações distorcidas e pouco representativas da realidade. Portanto, ao exigir que todas as variáveis sejam mantidas atualizadas com frequência, o ICR garante que seus resultados reflitam as condições mais recentes de conectividade nas áreas rurais.

Essa abordagem também promove a prestação de contas e a transparência no processo de tomada de decisão. Ao utilizar dados atualizados de domínio público, o ICR permite que as partes interessadas tenham acesso às informações necessárias para entender e avaliar as políticas públicas relacionadas à conectividade rural. Isso cria um ambiente propício para o debate informado e a participação pública na formulação de estratégias e programas destinados a melhorar a conectividade nessas áreas. Para o cálculo das variáveis e o tratamento dos dados georreferenciados, utilizou-se o software livre ArgGis, e desenvolveram-se algoritmos específicos.

<sup>1</sup> Para simplificar a estrutura da Análise AHP, cada subcritério é composto somente por uma variável, que recebe o mesmo nome do subcritério.

# Resultados

A estrutura e o peso dos critérios e subcritérios que compõem o Indicador de Conectividade Rural (ICR) são resumidos na figura a seguir:

**FIGURA 1.** Estrutura e peso dos critérios e subcritérios do ICR

## **PRODUÇÃO (0,572)**

Percentual de área passível de uso agrícola com cobertura 4G e 5G **(1,000)**.

## **SOCIAL (0,062)**

Percentual de alunos com acesso a pelo menos 1 MB por segundo de internet nas escolas rurais **(0,588)**.

Percentual de unidades de saúde e áreas rurais com cobertura 4G e 5G **(0,323)**

Percentual de imóveis rurais familiares totalmente cobertos por 4G e 5G **(0,089)**

## **AMBIENTAL / INDÍGENAS (0,127)**

Percentual das áreas de conservação pública cobertas com tecnologia 4G e 5G **(0,268)**

Percentual de áreas indígenas com cobertura 4G e 5G **(0,117)**

Percentual de áreas de conservação privadas (reserva legal e APPs) **(0,614)**

## **INRAESTRUTURA (0,240)**

Presença de **backhaul** de fibra no município **(1,000)**

*FONTE: Os autores (2024)*

As fontes de dados utilizadas para cada uma das variáveis, relacionadas diretamente aos subcritérios de mesmo nome são apresentadas na tabela a seguir

<b>VARIÁVEL</b>	<b>FONTE</b>
Percentual da área passível de uso agrícola (CAR) com cobertura banda larga móvel 4G.	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) e Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
Percentual de alunos com acesso a pelo menos 1 mbps de internet nas escolas rurais	Ministério da Educação
Percentual unidades de saúde em áreas rurais com cobertura 4G e 5G	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e Anatel
Percentual de imóveis rurais pequenos (familiares) totalmente cobertos por 4G e 5G nas áreas passíveis de uso agrícola	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) e Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
Percentual de área indígena com cobertura de banda larga móvel 4G e 5G	Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai) e Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
Percentual das áreas de conservação com cobertura de banda larga 4G e 5G	Ministério do Meio Ambiente e Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)

Percentual das áreas de preservação privadas	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental
(APP, Reserva Legal, etc.) com cobertura de banda larga 4G e 5G	Rural (Sicar) e Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
Presença de backhaul de fibra no município (1 = Sim / 0 = Não)	Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)

Para o critério **PRODUÇÃO**, o foco foi a existência de infraestrutura de telecomunicações necessária para impulsionar a produtividade agrícola. O percentual da área passível de uso agrícola com cobertura 4G e 5G é um indicador crucial, pois evidencia a disponibilidade de acesso à internet de alta velocidade, fundamental para a implementação de práticas agrícolas modernas e eficientes. Utilizou-se a área passível de uso agrícola devido a limitação de dados reais da localização efetiva da produção agropecuária. Por outro lado, temos um dado fidedigno e público das áreas onde a produção pode legalmente ocorrer. Optou-se por utilizar no critério as áreas onde há e onde pode haver atividade agropecuária nos termos do Novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, e conforme estão disponíveis no Sicar.

Em relação ao critério **SOCIAL**, considerou-se a conectividade nas escolas rurais e unidades de saúde, destacando a importância da internet para a educação e a prestação de serviços básicos de saúde nessas comunidades. Além disso, o percentual de imóveis rurais de agricultores familiares, com a área dedicada a produção totalmente cobertos por 4G e 5G, reflete a inclusão digital das famílias rurais, possibilitando o acesso a oportunidades de educação, saúde e trabalho remoto.

No critério **AMBIENTAL/INDÍGENA**, são considerados os impactos da conectividade nas áreas de conservação pública, áreas indígenas e áreas de conservação localizadas nas propriedades rurais. A disponibilidade de cobertura 4G e 5G nessas áreas pode facilitar a vigilância ambiental, o monitoramento de recursos naturais e o acesso a serviços básicos, contribuindo para a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades locais.

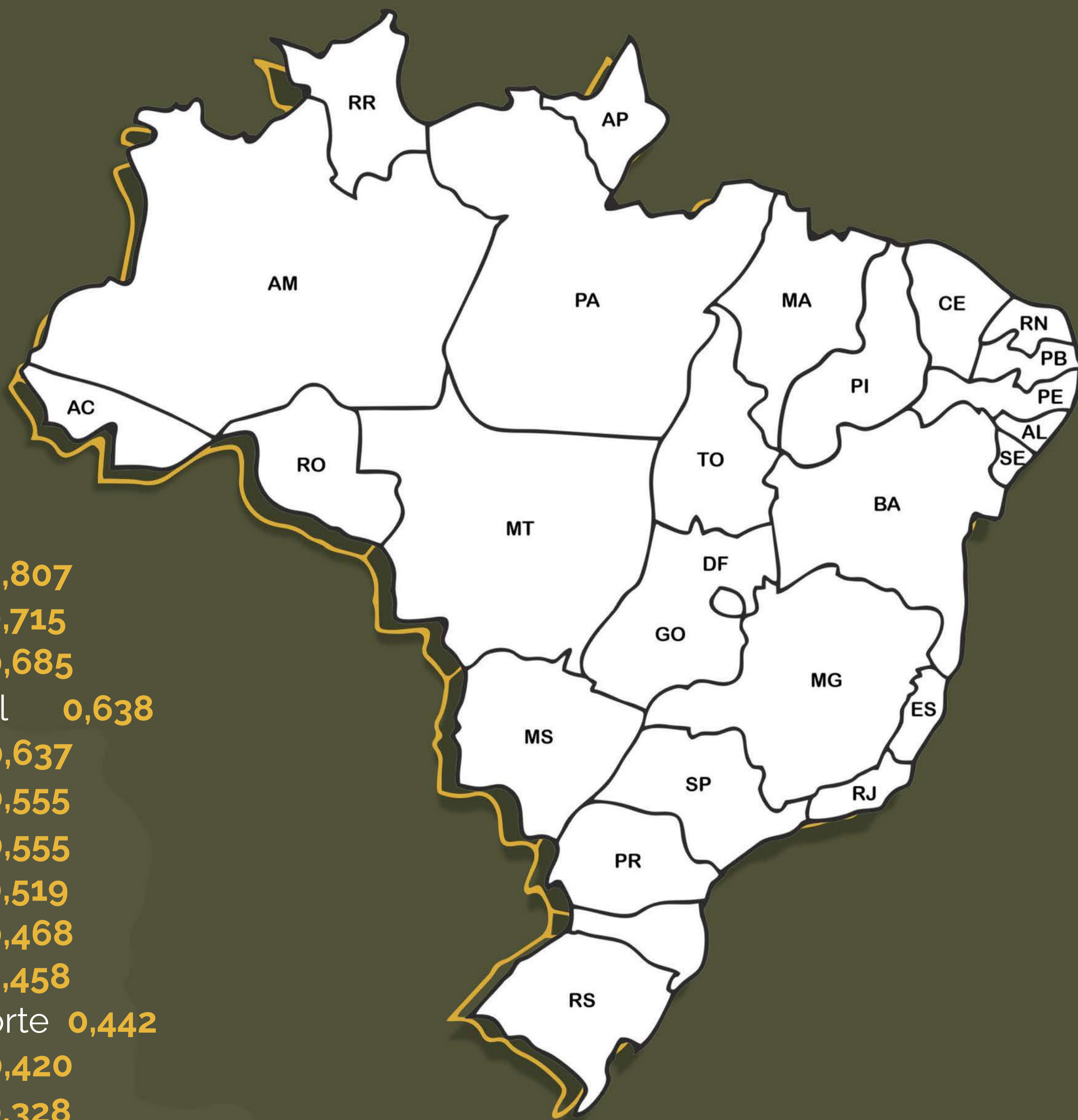
Finalmente, no critério **INFRAESTRUTURA**, a presença de backhaul de fibra óptica no município é um indicador fundamental, pois representa a espinha dorsal da infraestrutura de telecomunicações necessária para suportar a conectividade de alta velocidade e confiabilidade nas áreas rurais.

Considerando a ponderação para cada critério e subcritério e os valores das variáveis, calcularam-se os ICR de cada um dos 5.570 municípios brasileiros. A seguir, são apresentados os mapas do ICR final e o ICR de cada um dos critérios, ou, seja ICR Produção, ICR Social, ICR Ambiental/Indígena e ICR Infraestrutura.

***ICR POR ESTADO NA PRÓXIMA PÁGINA***

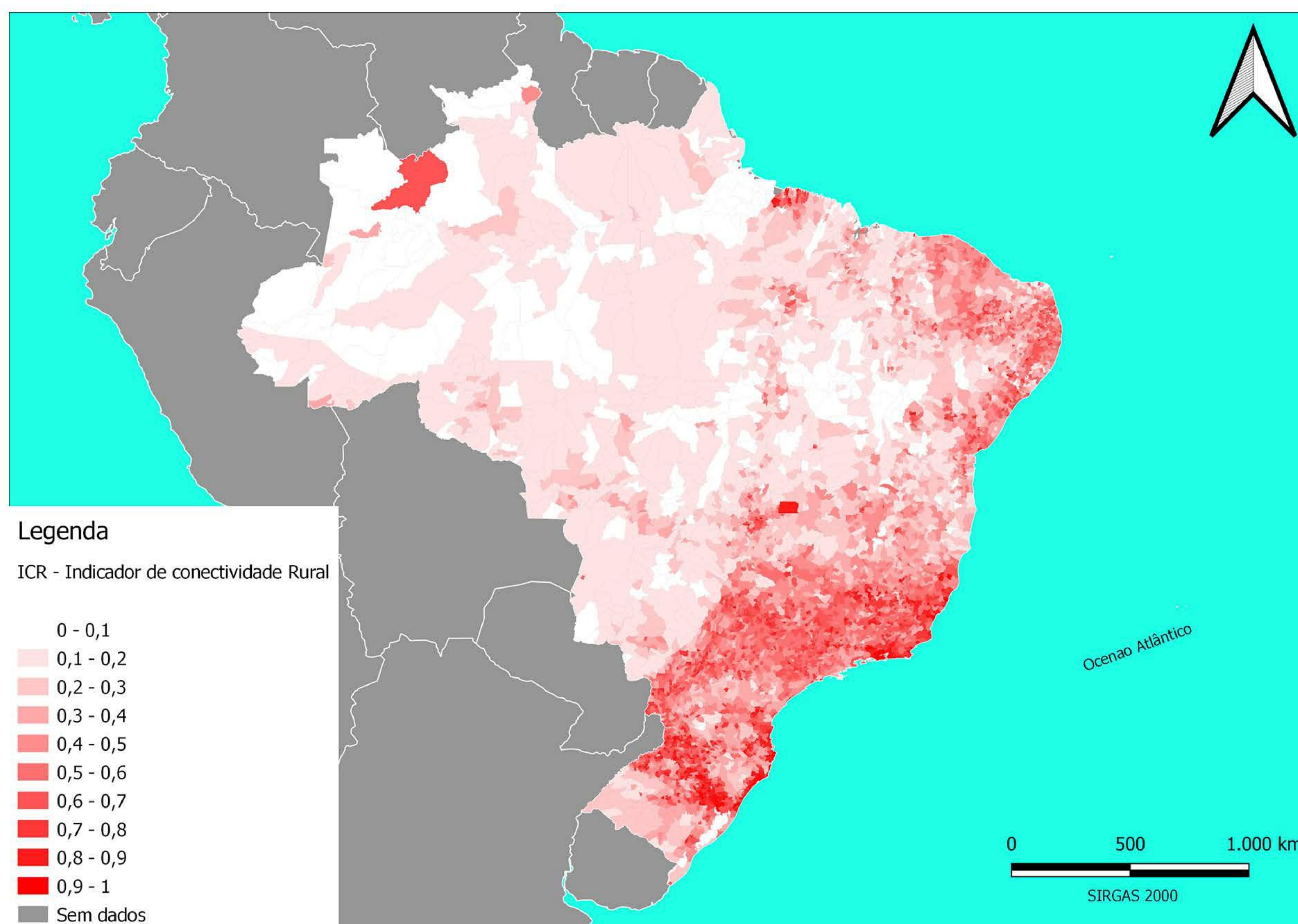
# ICR

## Por estado



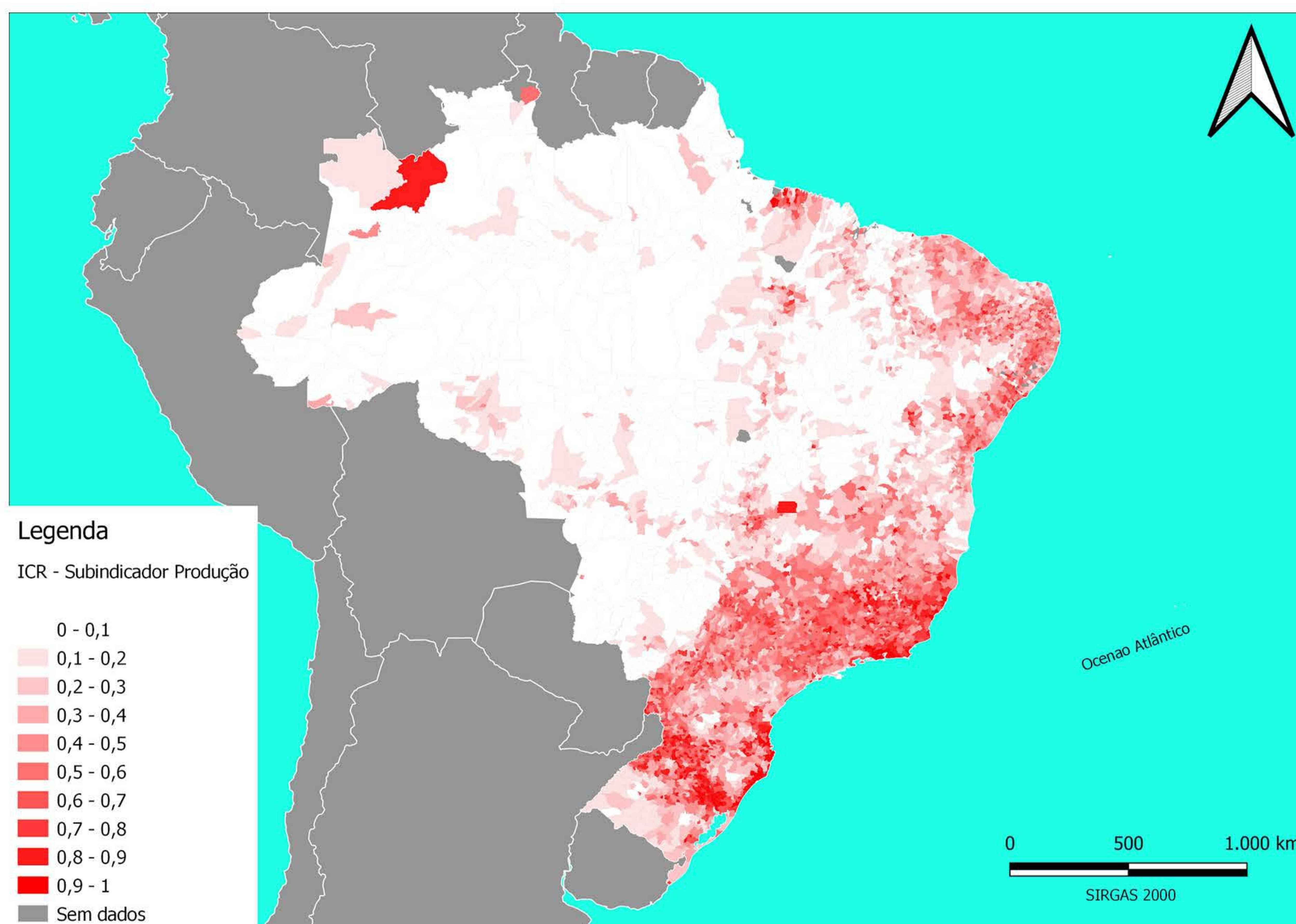
- Distrito Federal **0,807**
- Rio de Janeiro **0,715**
- Espírito Santo **0,685**
- Rio Grande do Sul **0,638**
- Santa Catarina **0,637**
- Sergipe **0,555**
- São Paulo **0,555**
- Paraná **0,519**
- Pernambuco **0,468**
- Ceará **0,458**
- Rio Grande do Norte **0,442**
- Alagoas **0,420**
- Bahia **0,328**
- Goiás **0,320**
- Piauí **0,268**
- Pará **0,263**
- Tocantins **0,229**
- Maranhão **0,223**
- Mato Grosso do Sul **0,196**
- Rondônia **0,188**
- Mato Grosso **0,164**
- Acre **0,146**
- Amapá **0,127**
- Roraima **0,123**
- Amazonas **0,101**

FIGURA 2. ICR final de todos os municípios brasileiros.



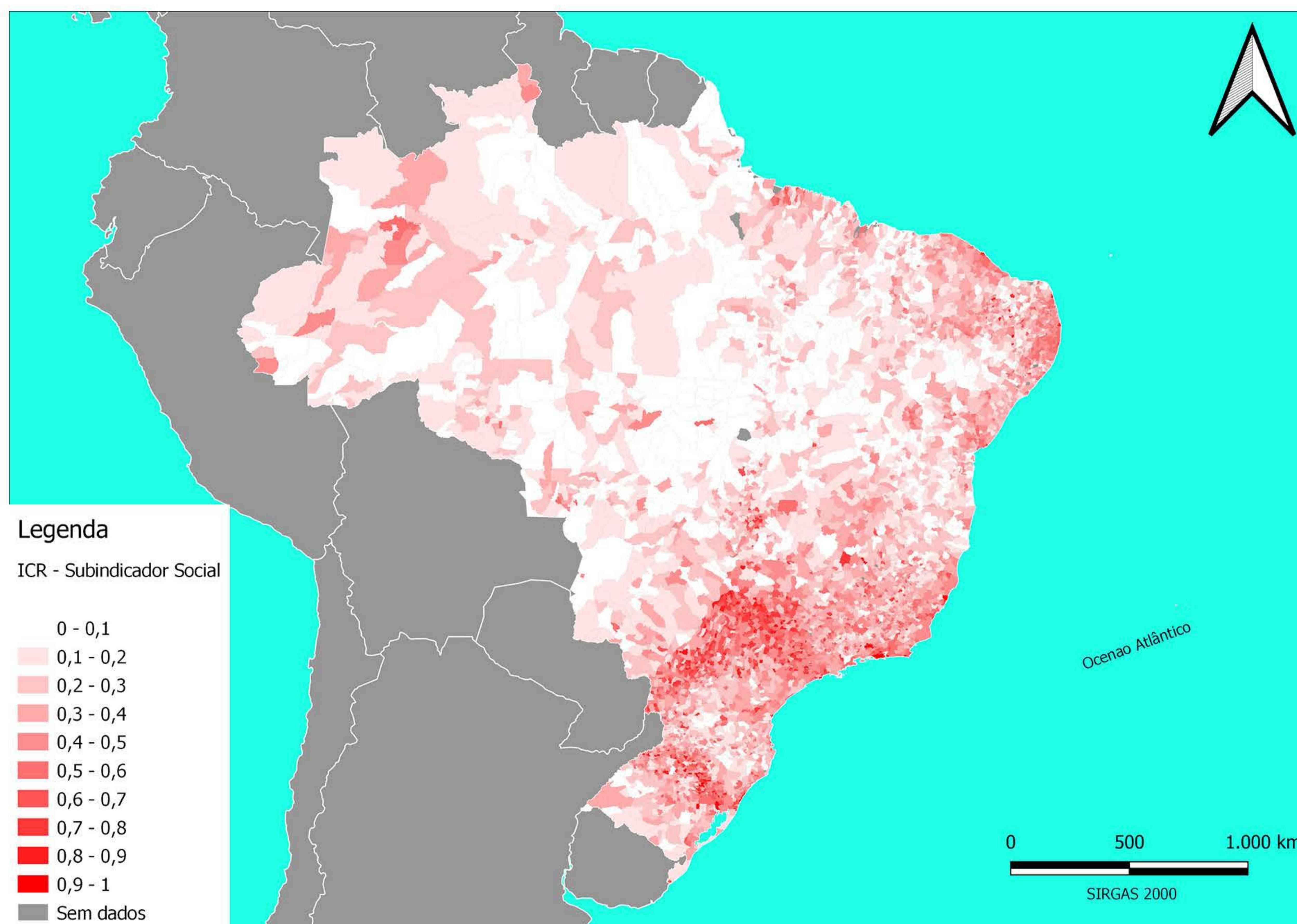
FONTE: Os autores (2024)

FIGURA 3. ICR Produção



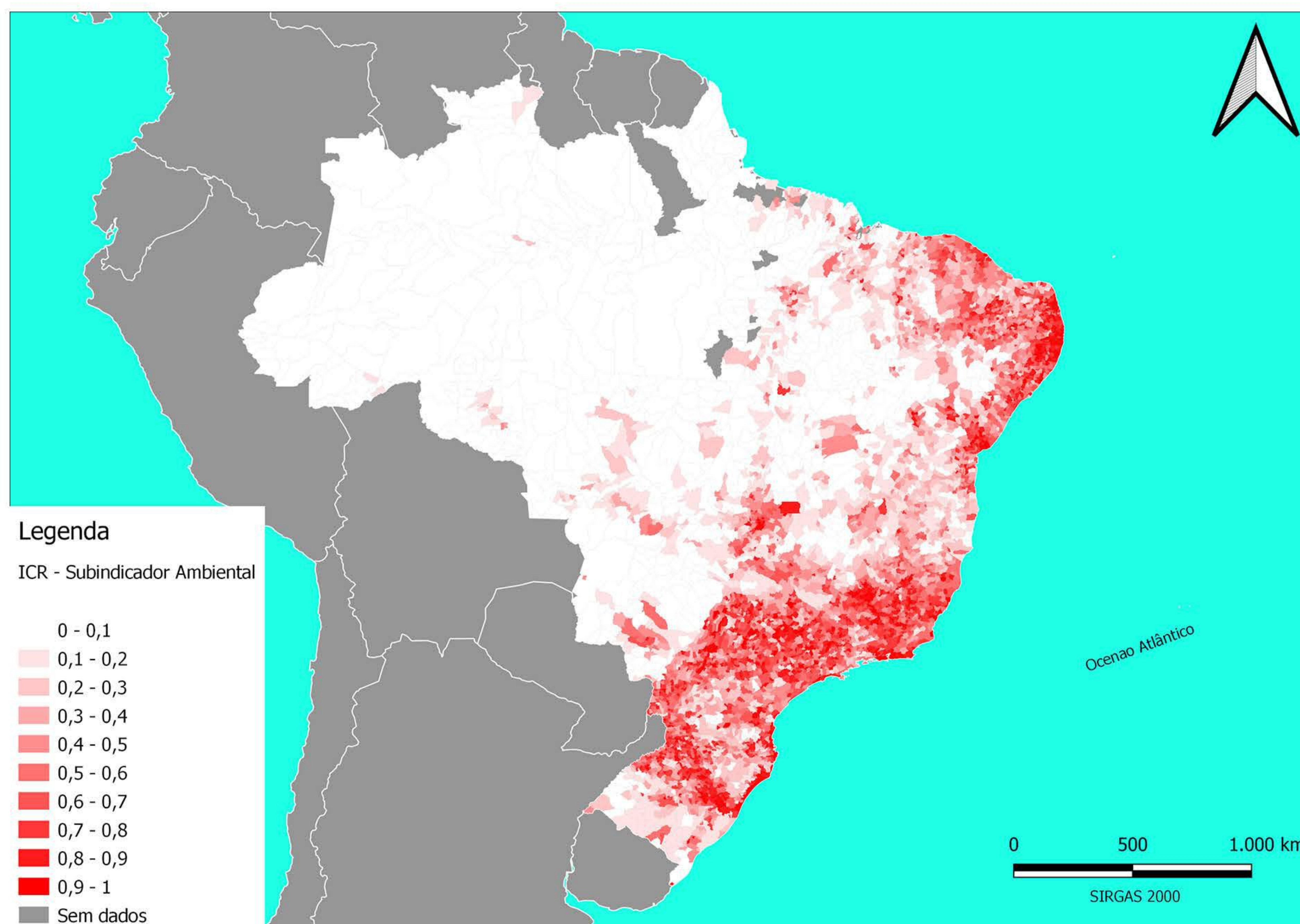
FONTE: Os autores (2024)

FIGURA 4. ICR Social



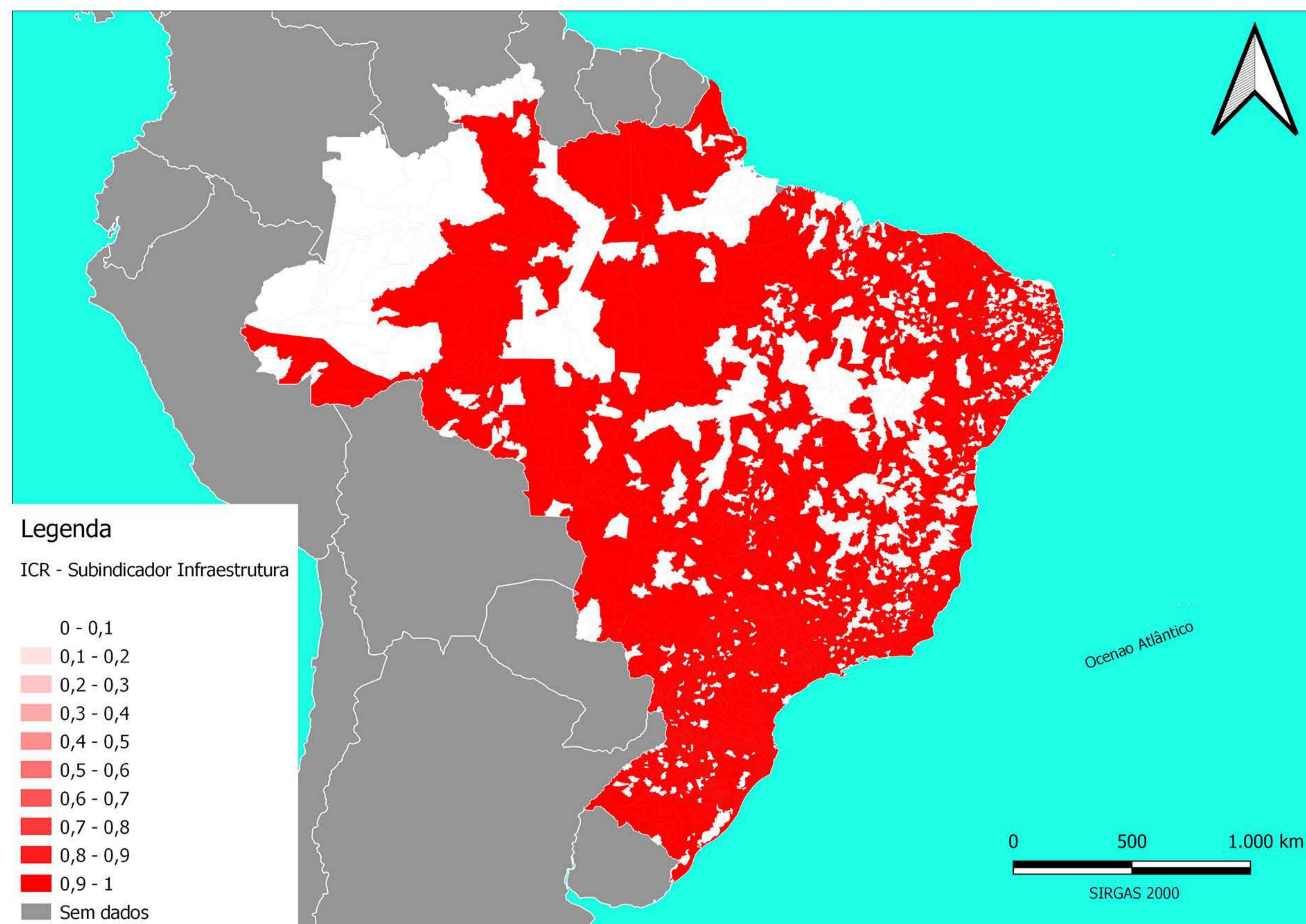
FONTE: Os autores (2024)

FIGURA 5. ICR Ambiental / Indígena



FONTE: Os autores (2024)

FIGURA 6 – ICR infraestrutura



**FONTE: Os autores (2024)**

Como exemplo de cálculo, será apresentado o resultado para a cidade de Viçosa em Minas Gerais.

#### • Variáveis

P1: Percentual da área passível de uso agrícola (CAR) com cobertura banda larga móvel 4G e 5G: **60,7%**

S1: Percentual de alunos com acesso a pelo menos 1 mbps de internet nas escolas rurais: **0,0%**

S2: Percentual unidades de saúde em áreas rurais com cobertura 4G e 5G: **53,2%**

S3: Percentual de imóveis rurais pequenos (familiares) totalmente cobertos por 4G e 5G nas áreas passíveis de uso agrícola: **42,6%**

A1: Percentual de área indígena com cobertura de banda larga móvel 4G e 5G: **NÃO SE APLICA (n.a.)**

A2: Percentual das áreas de conservação com cobertura de banda larga 4G e 5G: **NÃO SE APLICA (n. a.)**

A3: Percentual das áreas de preservação privadas (APP, Reserva Legal, etc.) com cobertura de banda larga 4G: **81,2%**

I1: Presença de backhaul de fibra no município (1 = Sim / 0 = Não): **1**

### • Pesos dos subcritérios (variáveis)

wP1: Área passível de uso agrícola (CAR) com cobertura banda larga móvel 4G e 5G: **1,000**

wS1: Alunos com acesso a pelo menos 1 mbps de internet nas escolas rurais: **0,588**

wS2: Unidades de saúde em áreas rurais com cobertura 4G e 5G: **0,323**

wS3: Imóveis rurais pequenos (familiares) totalmente cobertos por 4g nas áreas passíveis de uso agrícola: **0,089**

wA1: Área indígena com cobertura de banda larga móvel 4G e 5G: **0,268**

wA2: Áreas de conservação com cobertura de banda larga 4G e 5G: **0,117**

wA3: Áreas de preservação privadas (APP, Reserva Legal, etc.) com cobertura de banda larga 4G e 5G: **0,614**

wI1: Presença de backhaul de fibra no município (1 = Sim / 0 = Não): **1,000**

### • Peso dos critérios

wP: Produção: **0,572**

WS: Social: **0,062**

Wa: Ambiental/Indígena: **0,127**

WI: Infraestrutura: **0,240**

O valor de cada critério é calculado conforme as fórmulas (1), (2), (3) e (4) a seguir

$$\text{ICR produção} = P1 * wP1 \quad (1)$$

$$0,607 * 1,000 = 0,607$$

$$\text{ICR social} = S1 * wS1 + S2 * wS2 + S3 * wS3 \quad (2)$$

$$0,000 * 0,588 + 0,503 * 0,323 + 0,426 * 0,089 = 0,426$$

$$\text{ICR ambiental} = A1 * wA1 + A2 * wA2 + A3 * wA3$$

$$0,000 * 0,000 + 0,000 * 0,000 + 0,812 * 1,000 = 0,812 \quad (3)$$

$$\text{ICR infraestrutura} = I1 * wI1 \quad (4)$$

$$1,000 * 1,000 = 1,000$$

O ICR final é calculado pela fórmula (5), a qual pondera cada o valor de cada ICR de cada critério pelo peso relativo do critério:

$$\text{ICR} = \text{ICR produção} * xP + \text{ICR social} * wS + \text{ICR ambiental} * wA + \text{ICR infraestrutura} * wI \quad (5)$$

$$0,607 * 0,527 + 0,426 * 0,062 + 0,812 * 0,127 + 1,000 * 0,240 = 0,639$$

Portanto, o ICR da cidade de Viçosa em Minas Gerais é de **0,639**, e os ICR produção 0,507, ICR social 0,426, ICR ambiental 0,812 e ICR infraestrutura 1,000

# Discussões e Considerações

O Indicador de Conectividade Rural (ICR) oferece uma perspectiva abrangente sobre o estado da conectividade nas áreas rurais do Brasil, fornecendo insights valiosos sobre os desafios e as disparidades existentes. Os dados revelam uma realidade complexa, em que a disponibilidade e o acesso à tecnologia 4G e 5G variam significativamente entre diferentes categorias de produtores e regiões do país. Da mesma forma, indicam como

<sup>2</sup> como a variável A1 não se aplica (n.a) neste município, o valor é considerado com 0 e o peso  $wA1$  é distribuído para os pesos dos subcritérios restantes.

<sup>3</sup> Como a variável A2 não se aplica (n.a) neste município, o valor é considerado com 0 e o peso  $wA2$  é distribuídos para os pesos dos subcritérios restantes.

<sup>4</sup> Como não se consideram os pesos  $wA1$  e  $wA2$ , o peso  $wA3$  passa de 0,614 para = 1,000

o nível de conectividade varia consideravelmente em diferentes critérios em um mesmo município.

Inicialmente, destaca-se que apenas 37,4% dos imóveis rurais têm cobertura 4G e 5G em toda a área passível de uso agropecuário. Essa constatação evidencia a lacuna existente na cobertura de internet de alta velocidade nessas áreas, o que pode impactar diretamente na adoção de tecnologias digitais e na eficiência das operações agrícolas.

Uma análise mais detalhada revela disparidades significativas no acesso à tecnologia 4G e 5G entre diferentes tipos de produtores. Enquanto 39% dos pequenos produtores têm acesso a 4G e 5G em toda a área de produção, esse percentual cai para 16,2% entre os médios produtores e apenas 6,4% entre os grandes produtores. Em assentamentos da reforma agrária, o acesso à tecnologia 4G e 5G é ainda mais limitado, com apenas 10,4% de cobertura, destacando a vulnerabilidade dessas comunidades. Por outro lado, terras de povos e comunidades tradicionais apresentam um percentual relativamente mais elevado, atingindo 26,1%, embora ainda aquém do ideal.

A média do ICR por município em nível nacional é de 0,454, indicando um cenário desafiador para a universalização da conectividade no Brasil. A discrepância também fica evidente ao comparar o município de Maués - AM, que obteve somente 0,0051 no ICR, enquanto municípios como Porto Alegre - RS obtiveram ICR 1,000. Essa média reflete as disparidades regionais e a necessidade de investimentos em infraestrutura e políticas públicas para promover o acesso equitativo à internet nas áreas rurais. Além disso, apenas 18,79% da área disponível para uso agrícola no Brasil tem cobertura 4G e 5G, com uma concentração maior no Sul/Sudeste do país. Essa distribuição desigual ressalta a importância de medidas para democratizar o acesso à conectividade em todas as regiões do país.

Os mapas dos resultados do ICR fornecem uma visualização clara e concisa das disparidades na conectividade rural em todo o país, auxiliando na identificação de áreas prioritárias para intervenção e formulação de políticas públicas eficazes. Por meio da análise dos dados e do mapeamento das lacunas de conectividade, é possível direcionar recursos e esforços de forma estratégica, visando a promoção do acesso equitativo à internet e o desenvolvimento socioeconômico das áreas rurais brasileiras.

No âmbito do convênio, realizam-se reuniões com órgãos públicos e associações sobre a possibilidade de criação de Índices para cadeias de produção e regiões/municípios com base no ICR e utilizar informações primárias, agregando novas variáveis ao ICR para regiões específicas.

Diante desses resultados, torna-se evidente a necessidade de ações assertivas para enfrentar os desafios da conectividade rural. Políticas públicas direcionadas, investimentos em infraestrutura de telecomunicações e incentivos para a adoção de tecnologias digitais são cruciais para reduzir as disparidades e promover o desenvolvimento sustentável nas áreas rurais do Brasil.

# Referências

BASSOI, L. H. et al. Agricultura de precisão e agricultura digital. **TECCOGS**: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 20, 2020.

BOLFE, E. L. et al. Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil. [s.l.] In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; OLIVEIRA, S. R. de M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (Ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 16, p. 380-406., 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cenários e perspectivas da conectividade para o agro**. Brasília: MAPA, 2021

FABREGAS, R., KREMER, M., SCHILBACH, F. **Realizing the potential of digital development**: The case of agricultura advice. Science, 366. 13 Dezember 2019.

GOEPEL, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, Vol. 10 Issue 3 2018, pp 469-487.

IMEA, INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Perfil do produtor mato-grossense na era digital**. Disponível em <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/perfil-agricultor.pdf>. Acesso em 20 mar. 2024.

ITU, Measuring digital development: Facts and figures 2021. Geneva, 2021. Disponível em [www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx). Acesso em 20 mar. 2024.

MCKINSEY. A mente do agricultor brasileiro na era digital. Disponível em <https://mente-do-agricultor.mckinsey.com/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BASSOI, L. H. et al. Agricultura de precisão e agricultura digital. **TECCOGS**: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 20, 2020.

BOLFE, E. L. et al. Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil. [s.l.] In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; OLIVEIRA, S. R. de M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (Ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 16, p. 380-406., 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cenários e perspectivas da conectividade para o agro**. Brasília: MAPA, 2021

FABREGAS, R., KREMER, M., SCHILBACH, F. **Realizing the potential of digital development**: The case of agricultura advice. Science, 366. 13 Dezember 2019.

GOEPEL, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, Vol. 10 Issue 3 2018, pp 469-487.

IMEA, INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Perfil do produtor mato-grossense na era digital**. Disponível em <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/perfil-agricultor.pdf>. Acesso em 20 mar. 2024.

ITU, **Measuring digital development: Facts and figures 2021**. Geneva, 2021. Disponível em [www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx). Acesso em 20 mar. 2024.

MCKINSEY. **A mente do agricultor brasileiro na era digital**. Disponível em <https://mente-do-agricultor.mckinsey.com/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MILANEZ, A. Y., MANCUSO, R. V., MAIA, G. B. S., GUIMARAES, D. D., ALVES, C. E. A., MADEIRA, R. F. Conectividade Rural: Situação atual e alternativas para superação da principal barreira à agricultura 4.0 no Brasil. **BNDES**, Set., Rio de Janeiro, v. 26, n. 52, p. 7-43, set. 2020.

SAATY, T. L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European journal of operational research**, v. 48, n. 1, p. 9–26, 1990.

SAATY, T. L. Principles of the analytic hierarchy process. In: **Expert Judgment and Expert Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1987. p. 27–73.

ZHANG, Q. **Precision agriculture technology for crop farming**. London, England: CRC Press, 2021.

**CLIQUE E ACESSE NOSSO SITE**