

ANÁLISE DA DENSIDADE POPULACIONAL E CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICO DA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA

Raquel Zózimo Molinez, Silvana Amaral

Resumo: A Mata Atlântica constitui um dos territórios mais intensamente ocupados do Brasil, porém estimar seu contingente populacional não é suficiente para compreender a diversidade demográfica e socioeconômica existente em seu interior. Este estudo teve como objetivo estimar a população residente na Mata Atlântica, caracterizar seu perfil demográfico e socioeconômico e descrever sua distribuição territorial a partir do Censo Demográfico de 2022. Foram utilizados setores censitários associados a dois recortes: o limite do Bioma Mata Atlântica (BMA) e o limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA). Para o BMA, foram analisados indicadores de envelhecimento, razão de sexo, cor ou raça, alfabetização e renda, além da correlação de *Spearman* e análise de agrupamento por K-médias. Foram estimados 117,54 milhões de habitantes no BMA, correspondentes a 58% da população brasileira, e 115,71 milhões no LMA, equivalentes a 57%, com respectivamente 92,1% e 90,6% da população em setores urbanos. A análise do BMA revelou associações entre composição por raça ou cor, renda, alfabetização e envelhecimento e identificou três perfis espacialmente estruturados. O Nordeste e o norte de Minas Gerais apresentaram maior participação relativa das populações parda e preta e menores valores de renda, alfabetização e envelhecimento, enquanto o Sul apresentou padrão oposto; o Sudeste e parte do Sul apresentaram características intermediárias. Conclui-se que a Mata Atlântica concentra mais da metade da população brasileira e apresenta expressiva heterogeneidade interna, evidenciando a importância de incorporar características demográficas e socioeconômicas à análise desse território.

I. Introdução

A Mata Atlântica constitui um dos espaços mais intensamente ocupados do território brasileiro, abrangendo áreas submetidas a diferentes processos históricos de ocupação e transformação. Embora sua delimitação seja frequentemente abordada sob a perspectiva ambiental, compreender esse território também requer considerar a população que nele reside e suas características demográficas. Nesse sentido, estimar o contingente populacional é necessário, mas não é suficiente para representar a diversidade existente no bioma, sendo necessário incorporar dimensões relacionadas à estrutura etária, composição por sexo e raça ou cor, educação e condições econômicas.

Grande parte da literatura sobre o Bioma esta principalmente dedicada à biodiversidade, fragmentação, perda de habitat e conservação, na qual a elevada ocupação humana é frequentemente mencionada como uma característica. Muitos desses trabalhos são amplamente utilizados como referência para atribuir à Mata Atlântica a informação de 60% ou cerca de 70% da população brasileira (DE MARQUES; SCHNEIDER; PERES, 2016; DE REZENDE et al., 2015; JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014; PEDROSO-SANTOS et al., 2024; RESENDE et al., 2024; RIBEIRO; DE MELLO; VALENTE, 2022; SAGASTUY; KRAUSE, 2019; SCARANO; CEOTTO, 2015), enquanto publicações posteriores continuam reproduzindo estimativas próximas a esse valor. Entretanto, diferentemente das estimativas populacionais produzidas regularmente para unidades político-administrativas, como municípios e estados, a obtenção da população residente especificamente nos limites territoriais da Mata Atlântica não apresenta uma metodologia consolidada ou claramente descrita nessas publicações. O rastreamento dessas estimativas mostra que diferentes valores foram sucessivamente citados e recitados, muitas vezes a partir de referências anteriores, sem explicitação suficiente do recorte espacial e dos procedimentos utilizados em seu cálculo. (FORMIGONI; MENDES, 2026)

Relacionar população a um recorte ambiental, entretanto, não representa apenas uma questão de quantificação. Os estudos sobre população e ambiente têm demonstrado que a dimensão espacial é fundamental para compreender essas relações, uma vez que os processos demográficos não ocorrem de forma independente das características e transformações do território (MARANDOLA JR; HOGAN, 2007). A relação entre população e ambiente é complexa e multidimensional: a ocupação humana modifica paisagens e recursos, ao mesmo tempo que as características ambientais e territoriais participam das condições sob as quais a população se distribui, se desloca e organiza suas formas de ocupação. Dessa forma, compreender quem ocupa determinado território e como essa população se distribui amplia a análise para além do simples número de habitantes (SHERBININ et al., 2007).

A possibilidade de desenvolver análises dessa natureza foi ampliada pela crescente disponibilidade de informações demográficas espacialmente detalhadas. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

produz tanto os dados censitários quanto as bases cartográficas que permitem associar características da população às diferentes unidades territoriais (CENSO 2022 | IBGE, [s.d.]). Em particular, os setores censitários do Censo Demográfico de 2022 possibilitam analisar a população em uma escala espacial mais detalhada do que municípios ou estados, favorecendo sua integração com delimitações ambientais e permitindo que a análise acompanhe o recorte territorial do bioma, em vez de assumir que os limites administrativos e ambientais sejam coincidentes.

Além de determinar quantas pessoas residem nesse território, sua caracterização requer considerar que uma população não é definida apenas por seu tamanho. Estrutura etária, composição por sexo e raça ou cor, alfabetização e renda representam diferentes dimensões demográficas e socioeconômicas e podem apresentar padrões espaciais distintos. Estudos sobre a população brasileira evidenciam diferenças territoriais relacionadas à estrutura etária e ao envelhecimento (PORSSE; BISTAFA, 2020; GONÇALVES; ALVES, 2024), à composição por raça ou cor (JESUS; HOFFMANN, 2020), à educação e alfabetização (PASSOS, 2023; RIBEIRO; SOUZA, 2013) e às condições econômicas (GONÇALVES, 2024). A análise conjunta desses indicadores permite, portanto, avançar da estimativa do contingente populacional para a identificação da heterogeneidade demográfica e socioeconômica existente no interior da Mata Atlântica.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo estimar a população residente na Mata Atlântica, caracterizar seu perfil demográfico e socioeconômico e descrever sua distribuição territorial, utilizando dados do Censo Demográfico de 2022.

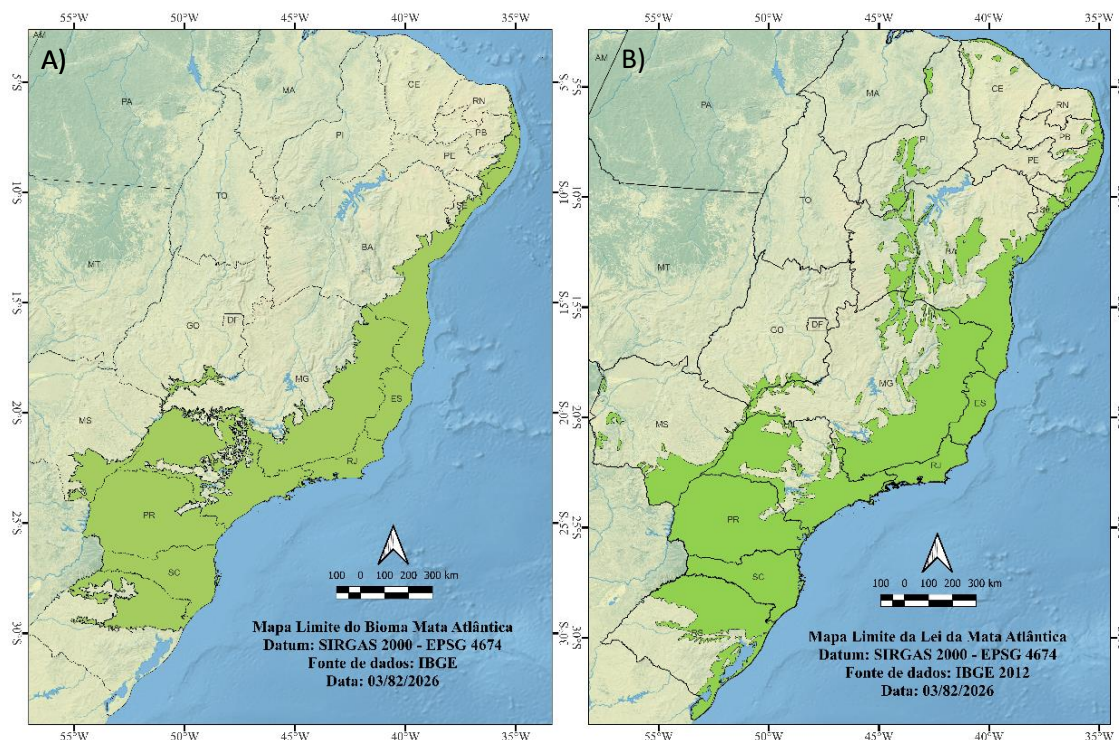
II. Métodos

Neste estudo foram considerados dois limites para delimitação da Mata Atlântica. O primeiro é área de estudo corresponde ao Bioma Mata Atlântica (BMA) com 1.106.845,717 km², cujos limites geográficos foram definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, na escala de 1:250.000

[Escreva aqui]

(Figura 1-A) abrangendo 3.082 municípios e 15 estados: Alagoas (AL), Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais (MG), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Sergipe (SE), Rio Grande do Norte (RN) e Rio Grande do Sul (RS). O segundo limite é a área da aplicação da lei da Mata Atlântica (LMA) Lei 11.428/06 (ref) também definida pelo IBGE em 2012 em escala de 1:5.000.000 (Figura 1-B) com área de 1.309.986,700 km², abrangendo 3.416 municípios e 17 estados, dentre os citados acima incluindo Ceará (CE) e Piauí (PI).

Figura 1 – Limites territoriais da Mata Atlântica considerados no estudo: A) limite do Bioma Mata Atlântica (BMA), IBGE (2019); B) limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA), IBGE (2012).



Enquanto o limite BMA é trabalhado em termos do limite do bioma, o limite LMA tem compreende as fitofisionomias florestais e sistemas associados da Mata Atlântica (BRASIL, 2006, [s.d.]).

Número e densidade populacional 2022

Para ambos os limites utilizados sobre a Mata Atlântica brasileira neste estudo foi empregada a unidade espacial de análise de setor censitário do IBGE de 2022

[Escreva aqui]

que é, por sua vez, a menor unidade de territorial de coleta e divulgação de dados estatísticos. Trata-se de áreas contínuas, situadas em espaços urbanos e rurais com tamanho e número de domicílios planejados para que um único recenseador consiga realizar a pesquisa de campo do Censo (IBGE, 2024). Para obter as unidades de trabalho sobre a área de estudo foi efetuada uma extração por localização, que é uma análise topológica de geometrias para extrair os setores que estão contidos ou dentro dos limites das áreas de estudo e os setores que toquem seus limites. Desse modo foi obtido não apenas os setores que abrangem a Mata Atlântica para cada um dos dois limites, mas os setores que intersectam suas bordas limítrofes. Por fim, para essas unidades de trabalho foram empregados os dados de número de pessoas do censo demográfico de 2022 para a caracterização do total e densidade populacional.

Após a análise de números e densidades populacionais, o limite BMA foi escolhido para a atribuição das variáveis demográficas. Em cada setor censitário uma variável demográfica foi atribuída utilizando a ferramenta de união de tabelas com o atributo de união dos campos de identificação dos setores.

Atribuição das variáveis demográficas

Com o objetivo de identificar os diferentes contextos demográficos no território do BMA foram selecionadas variáveis demográficas gerais que descrevem o contexto populacional e termos de Índice de Envelhecimento (IE), Razão de Sexo (RS), Porcentagem de Cor ou Raça, Porcentagem de Alfabetizados e Renda Média (Tabela 01). Os dados foram obtidos a partir da base oficial do censo demográfico (CENSO 2022 | IBGE, [s.d.]). Essas variáveis cobrem diferentes dimensões associadas a perfil populacional e fornecem uma base abrangente e integra a proposta da análise.

Tabela 01 – Variáveis demográficas e socioeconômicas utilizadas na caracterização da população residente no Bioma Mata Atlântica, com suas respectivas descrições, formas de cálculo e fontes dos dados.

Variáveis	Descrição	Cálculo do indicador	Fonte do dado
-----------	-----------	----------------------	---------------

[Escreva aqui]

Índice de envelhecimento	Indicador que relaciona dois grupos etários extremos: acima de 60 anos e 0 a 14 anos.	$\frac{\text{acima 60anos}}{0 \text{ a } 14 \text{ anos}} \times 100$	IBGE - Censo demográfico 2022
Razão de sexo	Quociente entre as populações masculina e feminina.	$\frac{\text{homens}}{\text{mulheres}} \times 100$	IBGE - Censo demográfico 2022
Porcentagem de Cor ou raça	Proporção de pessoas que se autodeclararam dentro de cada grupo de cor ou raça.	$\frac{n^{\circ} \text{pessoas cor/raça}}{n^{\circ} \text{de pessoas do setor}} \times 100$	IBGE - Censo demográfico 2022
Porcentagem de pessoas alfabetizadas	Proporção do número de alfabetizados com idade igual ou acima de 15 anos sobre o total da população.	$\frac{\text{acima 15 anos}}{n^{\circ} \text{de pessoas}} \times 100$	IBGE - Censo demográfico 2022
Renda média	Rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes ocupados	Valor da variável	IBGE - Censo demográfico 2022

As variáveis também foram analisadas pela Correlação de *Spearman* (SPEARMAN, 1904) para uma análise preliminar das correlações existentes sobre as variáveis sobre o território da Mata Atlântica. A Correlação de *Spearman* foi escolhida pois lida bem com variáveis não paramétricas e não necessita de normalização pois a análise usa o ranqueamento ou postos para organizar as variáveis e relacionar os dados.

Após a análise de correlação houve a verificação das distribuições das variáveis caso houvesse a necessidade de tratamento por cálculo de logaritmo naturais para retirada da influência de outliers. Os outliers encontrados foram mantidos para maior compreensão dos perfis. Após o tratamento a normalização de mínimos e máximos foi empregada para todas as variáveis e em seguida foi feita uma análise de agrupamento por K-média (MACQUEEN, 1966).

O número de agrupamento/*clusters* para geração dos agrupamentos foi definido por meio do método do cotovelo (*Elbow Method*), que avalia a variação da soma dos quadrados intra-*cluster* (WSS) para diferentes números de agrupamentos (SYAKUR et al., 2018). O número de *clusters* é selecionado a partir do ponto em que o aumento de *k* passa a produzir reduções menos expressivas na WSS,

formando visualmente um “cotovelo” na curva. Posteriormente, foi aplicado o algoritmo K-means para o agrupamento dos setores censitários. Os resultados foram espacializados em mapa e representados em gráfico radar, elaborado a partir dos valores médios normalizados das variáveis em cada *cluster*, permitindo analisar a distribuição espacial dos agrupamentos e as características que os diferenciam.

Os resultados obtidos a partir das análises descritas acima, bem como sua representação espacial e a caracterização dos agrupamentos identificados, são apresentados e discutidos na seção a seguir.

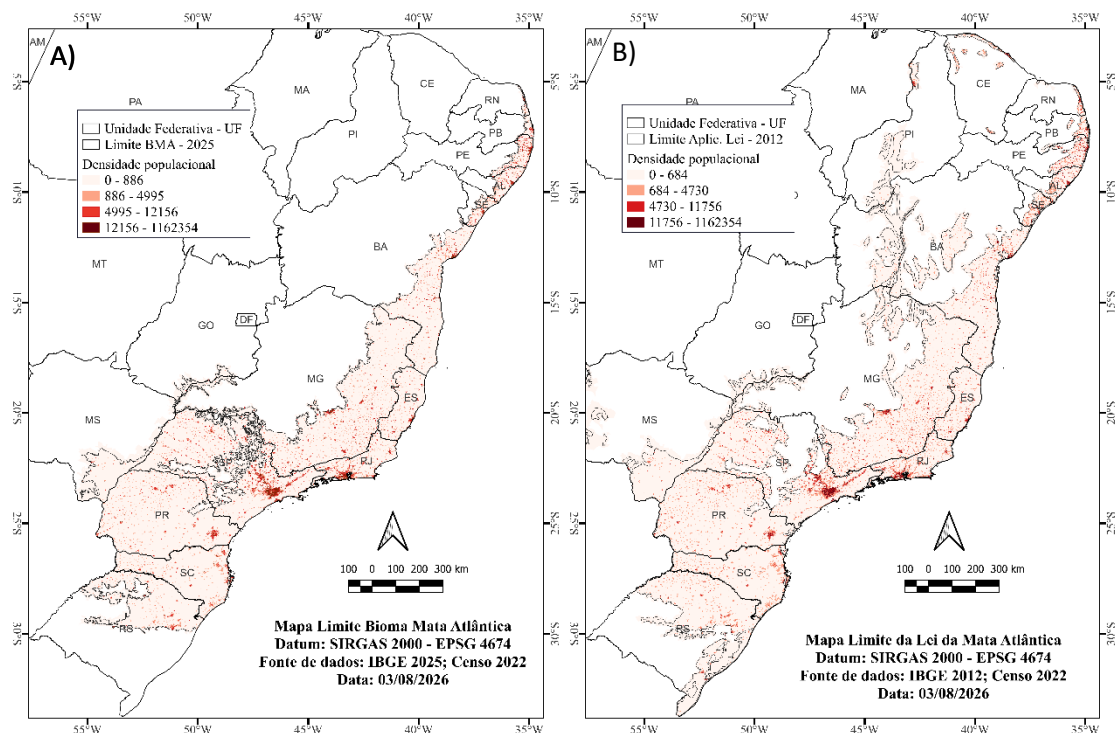
III. Resultado e Discussão

Os resultados foram divididos em duas etapas, a primeira foi a da análise do número e densidade populacional da população segundo os dois limites adotados: Mata Atlântica limite da aplicação da lei (LMA) e o limite do Bioma (BMA). E a segunda etapa é a caracterização sociodemográfica baseada no limite BMA para as variáveis selecionadas do censo demográfico 2022.

A população da Mata Atlântica para o BMA totalizou 117.537.533 habitantes, representando 58% da população brasileira considerando os 272.319 setores censitário sobre o limite de 1.106.845,717 km² (Figura 2-A). Enquanto para o limite da aplicação da lei LMA foram encontrados 115.714.041 habitantes, representando 57% da população brasileira considerando a análise de 265.483 setores censitários sob o limite de 1.291.123,486 km² (Figura 2-B).

Figura 2 – Distribuição da densidade populacional nos setores censitários da Mata Atlântica em 2022: A) limite do Bioma Mata Atlântica (BMA); B) limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA).

[Escreva aqui]



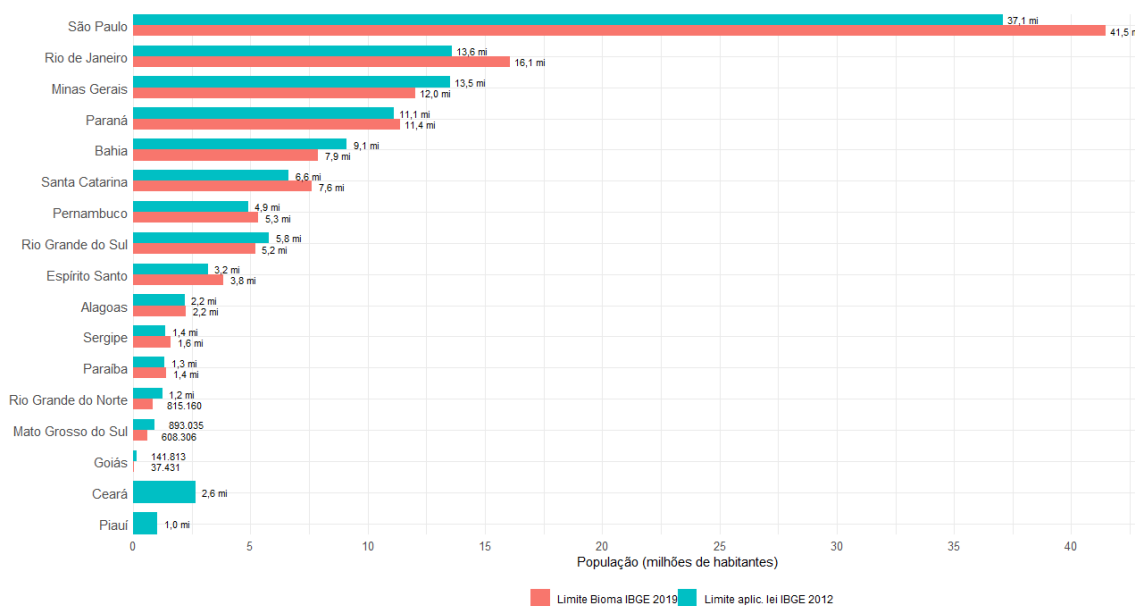
A distribuição da densidade populacional evidencia a concentração da população nas principais áreas urbanizadas (Figura 2 A e B). A situação urbana e rural para esta análise foi definida a partir da variável CD_SIT (Situação detalhada do Setor Censitário), do Censo Demográfico 2022 (CENSO 2022 | IBGE, [s.d.]). Foram agrupadas como urbanas as categorias “Área urbana de alta densidade de edificações de cidade ou vila”, “Área urbana de baixa densidade de edificações de cidade ou vila” e “Núcleo urbano”; e como rurais, “Aglomerado rural – Povoado”, “Aglomerado rural – Núcleo rural”, “Aglomerado rural – Lugarejo” e “Área rural (exclusive aglomerados)”. A categoria “Massas de água” foi desconsiderada. No limite do Bioma Mata Atlântica, 92,1% da população encontra-se em setores urbanos e 7,9% em setores rurais. Para o limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica, os setores urbanos concentram 90,6% da população, enquanto 9,4% encontram-se em setores rurais. Assim, em ambos os recortes há predominância da população residente em setores urbanos.

A análise por Unidade da Federação evidencia forte concentração nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Figura 3). No limite do Bioma Mata

[Escreva aqui]

Atlântica, São Paulo concentra aproximadamente 41,5 milhões de habitantes, seguido pelo Rio de Janeiro (16,1 milhões) e Minas Gerais (12,0 milhões).

Figura 3 – População residente na Mata Atlântica por Unidade da Federação em 2022, segundo os limites do Bioma Mata Atlântica (BMA) e de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA).



No limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica, São Paulo permanece com a maior população, com cerca de 37,1 milhões de habitantes, enquanto Rio de Janeiro e Minas Gerais apresentam aproximadamente 13,6 e 13,5 milhões, respectivamente. Os menores contingentes populacionais ocorrem em Goiás e Mato Grosso do Sul no limite do Bioma, enquanto, no limite de aplicação da Lei, destacam-se Mato Grosso do Sul e Piauí. Ceará e Piauí aparecem apenas neste último recorte, diferença relacionada aos distintos critérios de delimitação: enquanto o limite do Bioma corresponde à delimitação territorial do Bioma Mata Atlântica, a área de aplicação da Lei nº 11.428/2006 contempla a configuração original das formações florestais nativas e dos ecossistemas associados definidos pela legislação, incluindo encraves e disjunções de formações florestais situados além do limite do bioma (BRASIL, 2006, [s.d.]).

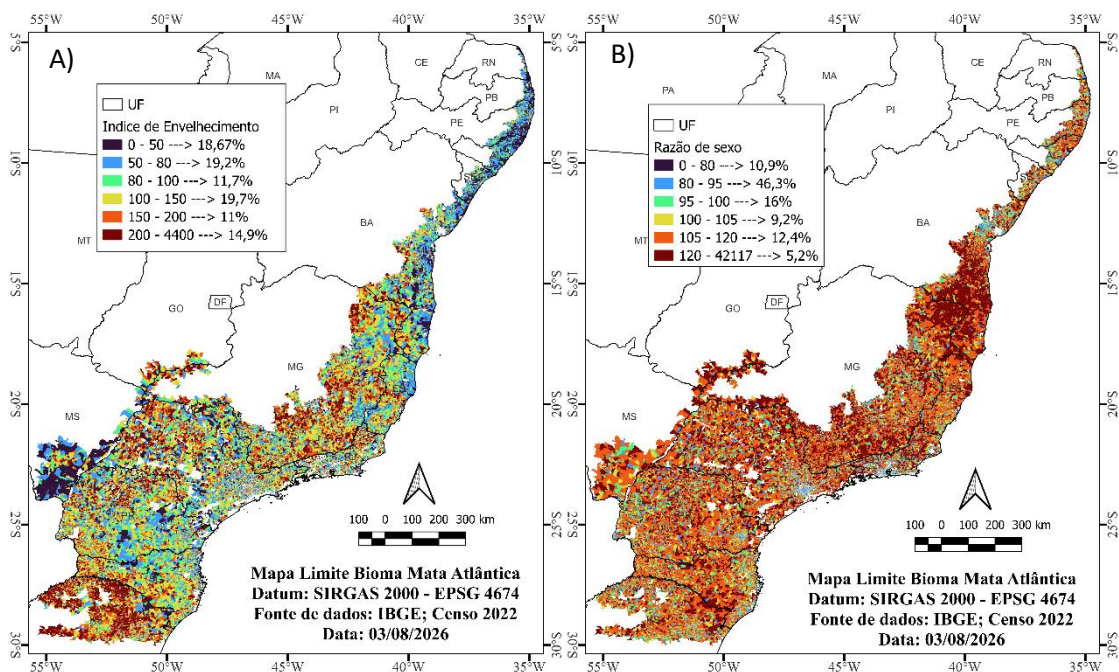
Os valores obtidos são próximos aos estimados por Formigoni e Mendes (2026), embora não sejam diretamente equivalentes em razão das diferenças nos

procedimentos de delimitação e atribuição da população (FORMIGONI; MENDES, 2026). Para o limite do Bioma Mata Atlântica (BMA), foram estimados neste estudo 117,54 milhões de habitantes (58% da população brasileira), enquanto Formigoni e Mendes (2026) encontraram 115,61 milhões (56,93%). Para o limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA), foram obtidos 115,71 milhões de habitantes, valor próximo aos 116,03 milhões estimados pelos autores. Enquanto Formigoni e Mendes utilizaram municípios como unidade espacial e adotaram como critério a inclusão daqueles com pelo menos 50% de sua área inserida nos respectivos limites, o presente estudo utilizou setores censitários associados espacialmente aos recortes analisados. Além disso, diferenças na consideração das Unidades da Federação abrangidas pelo limite de aplicação da Lei podem contribuir para as variações observadas. Assim, a proximidade entre as estimativas, apesar das diferenças metodológicas, reforça a indicação de que aproximadamente 57–58% da população brasileira reside no território considerado da Mata Atlântica.

A partir desta etapa, a caracterização demográfica e socioeconômica foi realizada considerando apenas o limite do Bioma Mata Atlântica (BMA), adotado como recorte espacial para analisar a população residente e sua heterogeneidade interna. Para essa caracterização, foram selecionados indicadores capazes de representar diferentes dimensões da população. O índice de envelhecimento (IE) foi utilizado para evidenciar diferenças na estrutura da transição demográfica entre as regiões além demonstrar o tipo de dependência e na longevidade da população, enquanto a razão de sexo permitiu identificar possíveis equilíbrios ou desequilíbrios entre homens e mulheres revelando padrões na estrutura territorial em termos de gênero (Figura 4 A e B).

Figura 4 – Distribuição espacial dos indicadores demográficos no Bioma Mata Atlântica: A) índice de envelhecimento; B) razão de sexo.

[Escreva aqui]

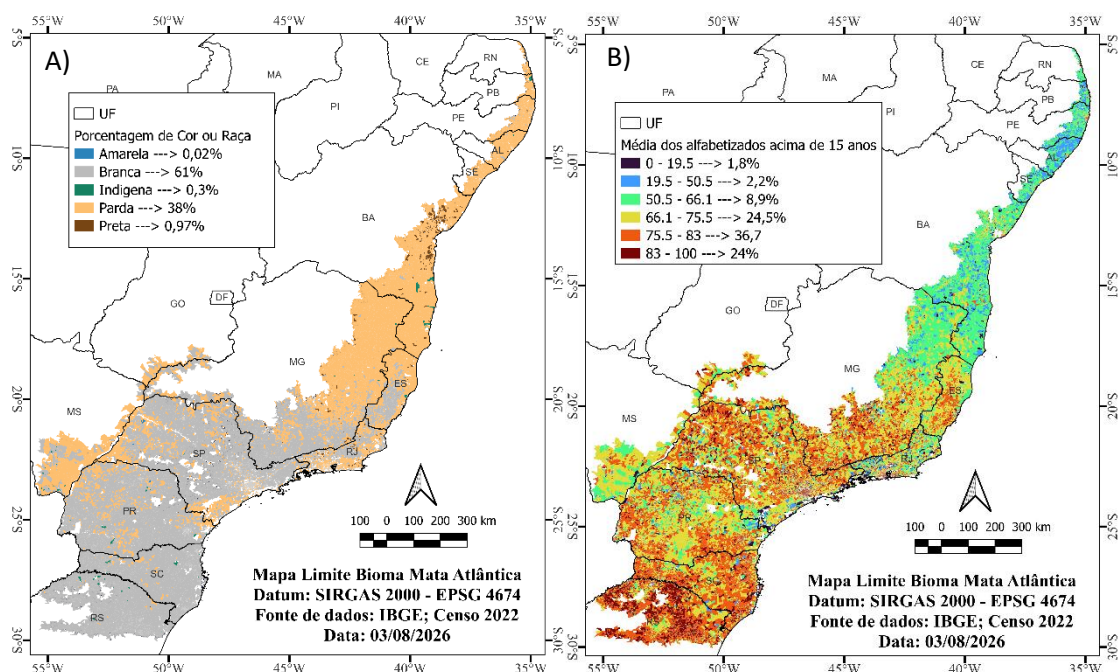


A distribuição da razão de sexo evidencia diferenças entre setores urbanos e rurais, com maior presença relativa de mulheres nas áreas urbanas e de homens nas áreas rurais. Esse padrão é consistente com o processo de masculinização da população rural descrito por Camarano e Abramovay (1999), associado à migração rural-urbana seletiva por sexo, caracterizada pela maior participação feminina nesses fluxos. Os autores destacam, contudo, que a intensidade desse processo apresenta variações regionais ao longo do território brasileiro (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1998).

A composição por raça ou cor foi incorporada por representar uma dimensão histórica e social da população brasileira e permitir observar desigualdades territoriais em sua distribuição. A alfabetização da população com 15 anos ou mais foi utilizada como indicador das condições educacionais, acesso à informação e a oportunidades sociais e de trabalhos formais (Figura 5 – A e B).

Figura 5 – Distribuição espacial das características sociodemográficas no Bioma Mata Atlântica: A) predominância de cor ou raça; B) percentual de pessoas alfabetizadas com 15 anos ou mais.

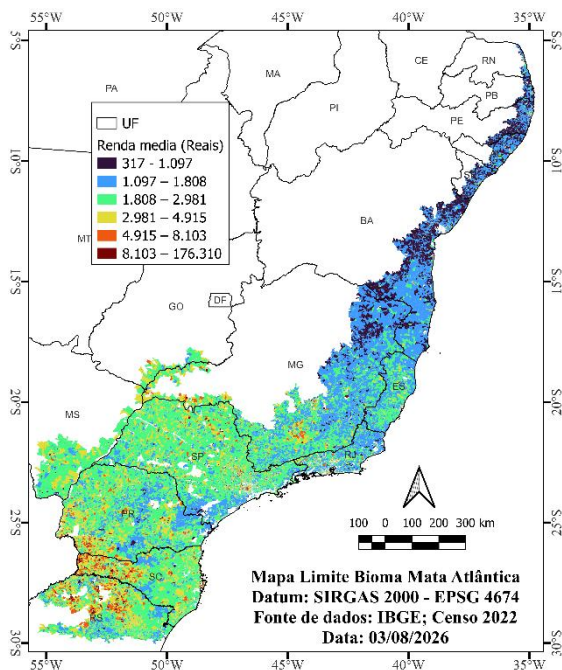
[Escreva aqui]



Por fim, a renda média foi considerada como uma medida da disponibilidade de recursos econômicos, associada às possibilidades de acesso a bens e serviços, como moradia, alimentação, transporte e educação (Figura 6). Em conjunto, esses indicadores permitem caracterizar diferentes dimensões demográficas e socioeconômicas da população residente no BMA.

Figura 6 – Distribuição espacial da renda média no Bioma Mata Atlântica.

[Escreva aqui]

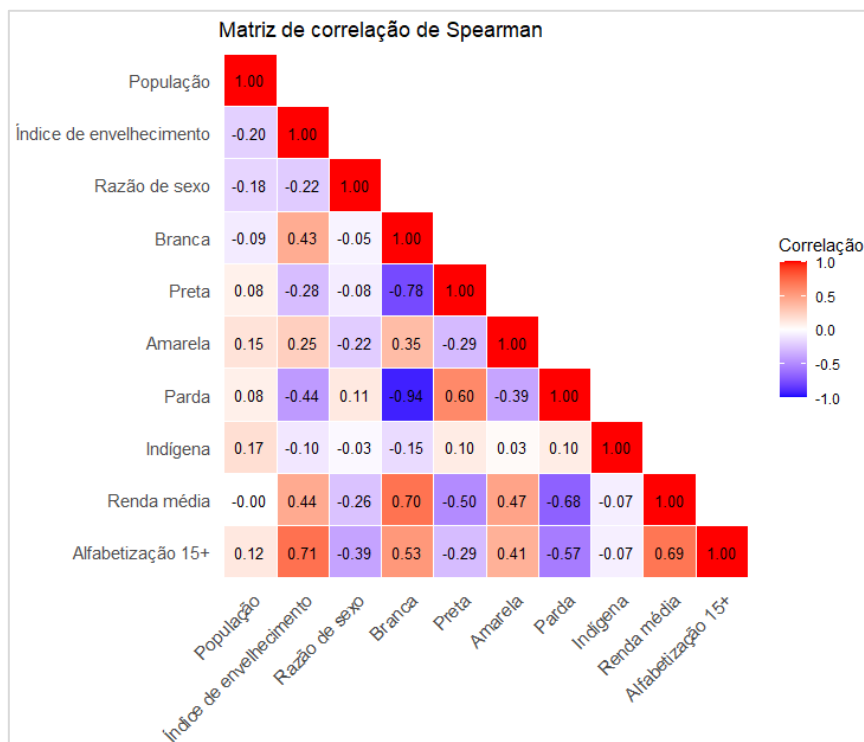


De maneira geral, os padrões observados para a população residente no Bioma Mata Atlântica acompanham características demográficas e socioeconômicas observadas para a população brasileira no Censo Demográfico de 2022 (MICRODADOS CENSO, 2022, [s.d.]). No país, pardos e brancos constituem os dois maiores grupos de cor ou raça, representando 45,3% e 43,5% da população, respectivamente, seguidos pela população preta, com 10,2%; configuração também predominante no território da Mata Atlântica, embora com importantes diferenças regionais em sua distribuição. O elevado nível de alfabetização e as variações espaciais observadas na estrutura etária, razão de sexo e condições econômicas também acompanham padrões identificados pelo Censo 2022 para o território nacional. Assim, embora o Bioma Mata Atlântica concentre aproximadamente 58% da população brasileira, os indicadores analisados evidenciam uma diversidade interna que reproduz, em grande medida, a heterogeneidade demográfica e socioeconômica existente no Brasil.

A análise de correlação de *Spearman* evidenciou associações importantes entre algumas das características demográficas e socioeconômicas analisadas (Figura 7).

[Escreva aqui]

Figura 7 – Matriz de correlação de *Spearman* entre as variáveis demográficas e socioeconômicas analisadas no Bioma Mata Atlântica.



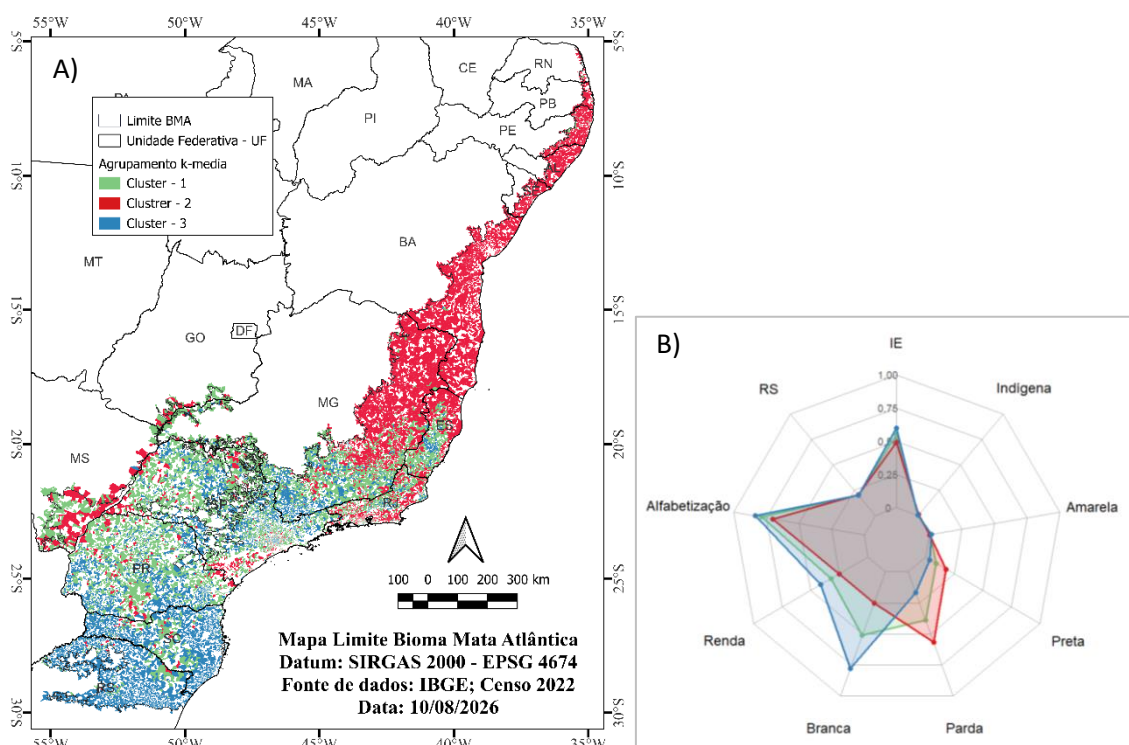
As relações mais expressivas ocorreram entre as variáveis de raça ou cor, destacando-se a forte correlação negativa entre as proporções de população branca e parda ($p = -0,94$) e entre branca e preta ($p = -0,78$), refletindo diferenças na composição racial dos setores censitários. A renda média apresentou associação positiva com a proporção de população branca ($p = 0,70$) e negativa com as proporções de população parda ($p = -0,68$) e preta ($p = -0,50$), evidenciando desigualdades socioeconômicas associadas à composição racial. A alfabetização da população com 15 anos ou mais também apresentou correlação positiva com a renda média ($p = 0,69$) e com o índice de envelhecimento ($p = 0,71$). Por outro lado, a população total e a razão de sexo apresentaram, de modo geral, associações fracas com as demais variáveis. Esses resultados demonstram que, embora existam relações relevantes entre alguns indicadores, eles representam diferentes dimensões da população residente no Bioma Mata Atlântica.

A partir das variáveis demográficas e socioeconômicas selecionadas, a análise de agrupamento por K-média permitiu identificar setores censitários com características semelhantes, resultando na formação de três *clusters* (Figura 8 -

[Escreva aqui]

A). A distribuição espacial desses agrupamentos foi analisada em conjunto com suas características médias, representadas no gráfico radar (Figura 8 – B), possibilitando identificar tanto os padrões territoriais quanto as principais variáveis responsáveis pela diferenciação entre os grupos.

Figura 8 – Agrupamento dos setores censitários segundo características demográficas e socioeconômicas no Bioma Mata Atlântica: A) distribuição espacial dos três *clusters* obtidos pelo método K-médias; B) perfil médio normalizado das variáveis em cada *cluster*, representado por gráfico radar.



Os agrupamentos evidenciam três perfis demográficos e socioeconômicos distintos e espacialmente estruturados no Bioma Mata Atlântica (Figura 8). O *cluster* 1, com maior ocorrência no Sudeste e em parte do Sul, apresenta características intermediárias quanto à composição por raça ou cor, renda média, alfabetização e índice de envelhecimento. O *cluster* 2 apresenta forte predominância espacial no Nordeste e norte de Minas Gerais, sendo caracterizado por maior participação relativa das populações parda e preta, menores valores de renda e alfabetização e menor índice de envelhecimento, indicando uma estrutura populacional relativamente mais jovem. Em contraste,

o *cluster* 3 concentra-se principalmente na região Sul e caracteriza-se pela maior participação da população branca, maiores valores de renda e alfabetização e maior índice de envelhecimento.

A diferenciação entre os *clusters* ocorre, portanto, principalmente pela composição por raça ou cor e pelas dimensões socioeconômica e etária, revelando uma organização territorial que acompanha importantes desigualdades regionais existentes no país. Esse resultado é coerente com as associações observadas anteriormente na correlação de *Spearman*, especialmente entre renda, alfabetização, índice de envelhecimento e composição por raça ou cor. Por outro lado, razão de sexo e as proporções das populações indígena e amarela apresentam pouca diferenciação entre os três agrupamentos, contribuindo menos para a distinção dos perfis identificados.

A organização espacial dos *clusters* evidencia que as diferenças demográficas observadas no interior do Bioma Mata Atlântica acompanham padrões regionais já descritos para a população brasileira. O *cluster* 3, concentrado principalmente na região Sul, reúne setores com maior participação relativa da população branca, maiores valores de renda e alfabetização e maior índice de envelhecimento. Esse padrão é coerente com estudos que apontam Sul e Sudeste em estágios mais avançados da transição demográfica, associados a diferenças históricas nos níveis de fecundidade, mortalidade e dinâmica migratória (GONÇALVES; ALVES, 2024; PORSSE; BISTAFA, 2020). Da mesma forma, os maiores níveis de alfabetização observados nessas regiões são relacionados, na literatura, a desigualdades históricas no acesso e na continuidade da escolarização entre as regiões brasileiras (PASSOS, 2023, 2026).

A composição por raça ou cor constitui uma das dimensões que mais diferenciam os agrupamentos. A predominância relativa da população branca no *cluster* 3 contrasta com o *cluster* 2, espacialmente concentrado no Nordeste e no Norte e parte de Minas Gerais, onde se observa maior participação das populações parda e preta. Essa diferenciação também aparece na correlação de *Spearman* (Figura 7), especialmente pela forte associação negativa entre as proporções de população branca e parda ($\rho = -0,94$) e entre branca e preta ($\rho = -0,78$). A literatura mostra que essa distribuição possui forte componente histórico e

regional, relacionado aos processos de formação populacional e às desigualdades raciais e socioeconômicas persistentes no território brasileiro (ARAÚJO, 2018; JESUS; HOFFMANN, 2020).

As diferenças de composição racial também aparecem associadas às condições socioeconômicas. A renda apresentou correlação positiva com a proporção de população branca ($p = 0,70$) e negativa com as proporções de população parda ($p = -0,68$) e preta ($p = -0,50$) (Figura 7), padrão refletido pelos menores valores de renda do *cluster* 2 e pelos maiores valores do *cluster* 3 (Figura 8). Gonçalves (2024) identifica igualmente maiores rendimentos médios no Sul e Sudeste e menores no norte e nordeste, ressaltando a interação entre desigualdades regionais e raciais (GONÇALVES, 2024). A alfabetização segue padrão semelhante: o *cluster* 2 apresenta os menores valores relativos, enquanto o *cluster* 3 apresenta os maiores. Essa diferenciação é consistente com os resultados descritos por Ribeiro e Souza (2013) e Passos (2023), que destacam a persistência de desigualdades regionais na alfabetização e nas condições de acesso à educação (PASSOS, 2023, 2026; RIBEIRO; SOUZA, 2013). A relação entre educação e condições econômicas também é destacada por Ribeiro e Neder (2009), que identificam a escolaridade como importante componente das diferenças de rendimento entre Nordeste e Sudeste. (RIBEIRO; NEDER, 2006).

O *cluster* 1 ocupa uma posição intermediária entre esses dois perfis, tanto na composição por raça ou cor quanto nos indicadores de renda, alfabetização e envelhecimento. Dessa forma, os agrupamentos não representam apenas uma separação estatística dos setores censitários, mas sintetizam uma heterogeneidade territorial já reconhecida na literatura para o Brasil. Ao mesmo tempo, variáveis como razão de sexo e as proporções das populações indígena e amarela apresentaram pouca diferenciação entre os *clusters*, indicando menor contribuição para a distinção dos três perfis identificados. Os resultados devem, contudo, ser interpretados como associações e padrões espaciais, e não como relações causais entre composição racial, renda, educação ou estrutura etária.

IV. Conclusão

Este estudo permitiu estimar e caracterizar a população residente na Mata Atlântica a partir dos setores censitários do Censo Demográfico de 2022, evidenciando que esse território concentra mais da metade da população brasileira e apresenta expressiva heterogeneidade demográfica e socioeconômica. Foram estimados 117.537.533 habitantes no limite do Bioma Mata Atlântica (BMA), correspondentes a 58% da população brasileira, e 115.714.041 habitantes no limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (LMA), equivalentes a 57%. Em ambos os recortes predomina a população urbana, que representa 92,1% no BMA e 90,6% no LMA, com forte concentração populacional nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

A caracterização realizada para o BMA demonstrou que essa população não constitui um conjunto demograficamente homogêneo. As associações mais expressivas envolveram composição por raça ou cor, renda, alfabetização e envelhecimento, destacando-se as correlações entre renda e população branca ($p = 0,70$), renda e população parda ($p = -0,68$), alfabetização e renda ($p = 0,69$) e alfabetização e índice de envelhecimento ($p = 0,71$). A análise de agrupamento sintetizou essa heterogeneidade em três perfis espacialmente estruturados: um perfil intermediário predominante no Sudeste e em parte do Sul; outro concentrado no Nordeste e norte de Minas Gerais, com maior participação das populações parda e preta e menores valores de renda, alfabetização e envelhecimento; e um terceiro, principalmente no Sul, caracterizado por maior participação da população branca e maiores valores de renda, alfabetização e envelhecimento.

Os resultados mostram, portanto, que considerar a população da Mata Atlântica apenas por seu contingente total oculta diferenças territoriais importantes. O uso dos setores censitários possibilitou associar o recorte ambiental a informações demográficas em maior detalhe espacial, identificando padrões internos que acompanham desigualdades regionais observadas no Brasil. Dessa forma, a integração entre informações populacionais e limites ambientais constitui uma abordagem relevante para compreender quantas pessoas vivem na Mata Atlântica, quem compõe essa população e como suas características se distribuem no território, oferecendo uma base para análises futuras das relações entre população e ambiente.

V. Referências bibliográficas

ARAÚJO, Jurandir de Almeida. POBREZA E DESIGUALDADE SOCIAL E EDUCACIONAL NO BRASIL: UMA QUESTÃO SOCIAL DE CLASSES OU UMA QUESTÃO RACIAL DE ABRANGÊNCIA NACIONAL COM ALGUMAS PECULIARIDADES REGIONAIS? **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S. l.], v. 10, n. 24, p. 409–425, 2018.

Brasil, 2006. [s.d.]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 11 set. 2026.

CAMARANO, Ana Amélia; ABRAMOVAY, Ricardo. Exodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 45–65, 1998.

Censo 2022 | IBGE. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 11 set. 2026.

DE MARQUES, Ana Alice B.; SCHNEIDER, Mauricio; PERES, Carlos A. Human population and socioeconomic modulators of conservation performance in 788 Amazonian and Atlantic Forest reserves. **PeerJ**, [S. l.], v. 4, p. e2206, 2016. DOI: 10.7717/peerj.2206.

DE REZENDE, Camila Linhares; UEZU, Alexandre; SCARANO, Fabio Rubio; ARAUJO, Dorothy Sue Dunn. Atlantic Forest spontaneous regeneration at landscape scale. **Biodiversity and Conservation**, [S. l.], v. 24, n. 9, p. 2255–2272, 2015. DOI: 10.1007/s10531-015-0980-y.

FORMIGONI, Mileide H.; MENDES, Sérgio L. Estimate of the Brazilian population living in the Atlantic Forest biome. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S. l.], v. 98, p. e20251036, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420251036>.

GONÇALVES, Anderson; ALVES, Luciana Correia. Idade prospectiva e as novas medidas de envelhecimento populacional: indicadores para o Brasil e suas cinco regiões. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [S. l.], v. 41, p. e0278, 2024. DOI: <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0278>.

GONÇALVES, João de Souza. Evolução do rendimento do trabalho no Brasil por cor ou raça e por regiões: 2014-2019. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, [S. l.], p. 120–140, 2024. DOI: 10.22481/ccsa.v21i37.14524.

JESUS, Josimar Gonçalves De; HOFFMANN, Rodolfo. De norte a sul, de leste a oeste: mudança na identificação racial no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [S. l.], v. 37, p. 1–25, 2020. DOI: 10.20947/S0102-3098a0132.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022: Malha de Setores Censitários 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

JOLY, Carlos A.; METZGER, Jean Paul; TABARELLI, Marcelo. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**, [S. l.], v. 204, n. 3, p. 459–473, 2014. DOI: 10.1111/nph.12989.

MACQUEEN, J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. **Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability**

[Escreva aqui]

(June 21-July 18, 1965 and December 27, 1965-January 7, 1966), [S. l.], 1966. Disponível em: <https://digicoll.lib.berkeley.edu/record/113015>. Acesso em: 11 set. 2026.

MARANDOLA JR, Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. Em direção a uma demografia ambiental? Avaliação e tendências dos estudos de população e ambiente no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [S. l.], v. 24, p. 191–223, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982007000200003>.

Microdados Censo, 2022. [s.d.]. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 11 set. 2026.

Passos, 2023. **ResearchGate**, [S. l.], 2026. DOI: 10.21579/issn.18081983_2023_v31_art07. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374940503_Educacao. Acesso em: 11 set. 2026.

PEDROSO-SANTOS, Fillipe; HILÁRIO, Renato Richard; XAVIER, Bruna da Silva; SANTOS, Ana M. C.; MUSTIN, Karen; CARVALHO, William Douglas. Vertebrate taxonomic and functional hotspots in the Brazilian Atlantic Forest. **Diversity and Distributions**, [S. l.], v. 30, n. 9, p. e13908, 2024. DOI: 10.1111/ddi.13908.

PORSSE, Alexandre Alves; BISTAFA, Paulo Victor. HETEROGENEIDADE REGIONAL NA DINÂMICA POPULACIONAL SEGUNDO GRUPOS ETÁRIOS NO BRASIL. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 16, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5517>. Acesso em: 11 set. 2026.

RESENDE, Angélica F. et al. How to enhance Atlantic Forest protection? Dealing with the shortcomings of successional stages classification. **Perspectives in Ecology and Conservation**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 101–111, 2024. DOI: 10.1016/j.pecon.2024.04.002.

RIBEIRO, Felipe Garcia; SOUZA, André Portela Fernandes De. Uma investigação e aplicação das novas medidas de alfabetização no Brasil. **Nova Economia**, [S. l.], v. 23, p. 623–656, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512013000300005>.

RIBEIRO, Marina Pannunzio; DE MELLO, Kaline; VALENTE, Roberta Aversa. How can forest fragments support protected areas connectivity in an urban landscape in Brazil? **Urban Forestry & Urban Greening**, [S. l.], v. 74, p. 127683, 2022. DOI: 10.1016/j.ufug.2022.127683.

RIBEIRO, Rosana; NEDER, Henrique. DESIGUALDADE DOS RENDIMENTOS DO TRABALHO: ESTUDO COMPARATIVO PARA AS REGIÕES NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL. **Análise Econômica**, [S. l.], v. 24, n. 45, 2006. DOI: 10.22456/2176-5456.10862. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/AnaliseEconomica/article/view/10862>. Acesso em: 11 set. 2026.

SAGASTUY, Mauricio; KRAUSE, Torsten. Agroforestry as a Biodiversity Conservation Tool in the Atlantic Forest? Motivations and Limitations for Small-Scale Farmers to Implement Agroforestry Systems in North-Eastern Brazil. **Sustainability**, [S. l.], v. 11, n. 24, p. 6932, 2019. DOI: 10.3390/su11246932.

SCARANO, Fabio Rubio; CEOTTO, Paula. Brazilian Atlantic forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, [S. l.], v. 24, n. 9, p. 2319–2331, 2015. DOI: 10.1007/s10531-015-0972-y.

[Escreva aqui]

SHERBININ, Alex De; CARR, David; CASSELS, Susan; JIANG, Leiwen. Population and Environment. **Annual Review of Environment and Resources**, [S. l.], v. 32, p. 345–373, 2007. DOI: 10.1146/annurev.energy.32.041306.100243.

SPEARMAN, C. The Proof and Measurement of Association between Two Things. **The American Journal of Psychology**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 72–101, 1904. DOI: 10.2307/1412159.

SYAKUR, M. A.; KHOTIMAH, B. K.; ROCHMAN, E. M. S.; SATOTO, B. D. Integration K-Means Clustering Method and Elbow Method For Identification of The Best Customer Profile Cluster. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [S. l.], v. 336, n. 1, p. 012017, 2018. DOI: 10.1088/1757-899X/336/1/012017.