# Resultados preliminares

Os mapas das camadas principais e das variáveis intermediárias da análise podem ser visualizados no seguinte link: <https://projeto-resiliencia-tnc.hub.arcgis.com/?share=link>.

**Atenção: o projeto ainda está em andamento, então os resultados apresentados são ainda versões preliminares do estudo.**

Abaixo são descritos resultados principais por bioma e alguns padrões gerais obtidos para cada uma das camadas.

## Heterogeneidade da paisagem [(link)](https://projeto-resiliencia-tnc.hub.arcgis.com/maps/30e4cffc33314e908cba249ef565d41c/explore)

As áreas de alta heterogeneidade da paisagem estão distribuídas por todo o Brasil ([Figura 1](#fig-hetero-original)). As regiões de destaque são aquelas próximas aos rios, em localidades com alta rugosidade do relevo, mudanças abruptas de declividade, alta densidade de áreas úmidas e riqueza de solos. As classes sobrepõem a distribuição da heterogeneidade da paisagem e possuem medianas semelhantes ([Figura 2](#fig-vioplot)). As diferenças são principalmente nas variâncias das classes. Desta forma, as maiores heterogeneidades estão associadas à variedade de formas de relevo e índice de áreas úmidas ([Figura 2](#fig-vioplot)). A presença de todas as variáveis no cálculo da heterogeneidade, por todo Brasil, mostra que todas as variáveis foram importantes ([Figura 3](#fig-hetero-variavel) A). A variedade de formas de relevo foi a principal variável na atribuição da heterogeneidade da paisagem, seguida pela média de todas as variáveis ([Figura 3](#fig-hetero-variavel) B). O índice de áreas úmidas e riqueza de solos também foram importantes nos locais onde a variedade de formas de relevo e a amplitude altitudinal não apresentaram altos valores ([Figura 3](#fig-hetero-variavel) B).

|  |
| --- |
| Figura 1: Heterogeneidade da paisagem, criada a partir da média ponderada dos *Z-scores* de variedade de formas de relevo, amplitude altitudinal, índice de áreas úmidas e diversidade do solo. |

|  |
| --- |
| Figura 2: Distribuição da heterogeneidade da paisagem por cada variável componente. As variáveis estão ordenadas pelas medianas da heterogeneidade de cada variável. A densidade da heterogeneidade é representada pela forma dos polígonos. Os pontos brancos são as medianas de cada grupo. As caixas cinzas são os quantis (25 e 75%) e as linhas cinzas são 1.5 x intervalo interquantil. |

|  |
| --- |
| Figura 3: Variáveis componentes da heterogeneidade da paisagem em cada localidade. (**A**) Distribuição espacial das variáveis. (**B**) Porcentagem de células composta por cada variável. A heterogeneidade da paisagem é a média ponderada dos *Z-scores* das variáveis. |

No nível de bioma, a variedade de formas do relevo e a média de todas as variáveis também foram as mais importantes ([Figura 4](#fig-hetero-bioma)). No entanto, a média de formas de relevo, amplitude altitudinal e riqueza de solo foi mais importantes na Amazônia e Pantanal. A amplitude altitudinal e formas de relevo foram mais importantes na Mata Atlântica e Pampa. As formas do relevo, amplitude altitudinal e índice de áreas úmidas tiveram mais importância na Caatinga e Cerrado. Entretanto, o índice de áreas úmidas foi mais representativo no Pantanal, quando combinadas as frequências das áreas que tiveram o índice áreas úmidas como parte do cálculo da média ([Figura 4](#fig-hetero-bioma)). Na Amazônia destaca-se …. ([Figura 6](#fig-biomas-AM)). Na Caatinga é possível identificar alta heterogeneidade da paisagem na Chapada do Araripe, … ([Figura 7](#fig-biomas-CA)). No Cerrado, observa-se alta heterogeneidade nas transições dos platôs das Chapadas para as áreas baixas (ex. Chapada dos Veadeiros, Chapadas do Rio São Franscisco), localidades com alta rugosidade do relevo (ex. Serra da Canastra) e variação de altitude (ex. Patamares Ocidentais da Bacia do Paraná). Nas áreas de relevo mais planas, destacam-se os rios Araguaia e das Mortes como as áreas de alta heterogeneidade ([Figura 8](#fig-biomas-CE)). Na Mata Atlântica …. ([Figura 9](#fig-biomas-AT)). No Pantanal, as localidades com maiores heterogeneidade da paisagem são rios, lagoas e regiões mais altas, contrastantes com o entorno plano. Dentre os corpos hídricos que se destacam na heterogeneidade da paisagem estão principalmente os rios Piquiri, São Lourenço e Taquari, além de algumas lagoas da Nhecolândia, provavelmente devido ao contraste da variação de relevo com o entorno, visto que pequenas declividades em um ambiente muito plano são relevantes na heterogeneidade da paisagem ([Figura 11](#fig-biomas-PM)). Dentre regiões altas inseridas no Pantanal, destacamos a paisagem da Serra do Amolar (borda oeste do Pantanal), … No Pampa, … ([Figura 10](#fig-biomas-PA)).

|  |
| --- |
| Figura 4: Porcentagem de células composta por cada variável no cálculo da média ponderada em cada bioma. A heterogeneidade da paisagem é a média ponderada dos *Z-scores* das variáveis. |

## Conectividade Local[(link)](https://projeto-resiliencia-tnc.hub.arcgis.com/maps/c7725afd65da4198bba59a7ccde49fce/explore)

|  |
| --- |
| Figura 5: Resistência da paisagem, baseada na dificuldade de locomoção imposta pelos diferentes usos da terra. |

A conectividade local no bioma amazônico tende a ser alta, as áreas de baixa conectividade estão situadas principalmente no “Arco do Desmatamento”, nas regiões do Sul e Leste do bioma, e ao longo dos maiores rios da região ([Figura 6](#fig-biomas-AM) B**FIGURA para Amazonia esta com o valor invertido para conectividade**).

|  |
| --- |
| Figura 6: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para a Amazônia |

Na Caatinga, a conectividade local é alta principalmente na porção ocidental do bioma, enquanto a porção leste compreende a região de maior contraste entre os usos e cobertura do solo, o que diminui o grau de conectividade local nessa região em direção ao litoral. As áreas menos conectadas correspondem aos grandes centros urbanos como Fortaleza. O Rio São Francisco aparece também como uma importante barreira geográfica no bioma, devido a sua extensa largura em alguns trechos no centro da Caatinga ([Figura 7](#fig-biomas-CA) B).

|  |
| --- |
| Figura 7: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para a Caatinga |

No Cerrado, as regiões Norte, Leste e Oeste possuem altos valores de conectividade. Na porção central e sul do bioma concentram-se as áreas com baixa conectividade, sendo as menos conectadas aquelas próximas ao grandes centros urbanos como Goiânia, Campo Grande e Brasília. Na Chapada do Rio São Franscisco, na Bahia, há também baixa conectividade nas áreas de agricultura. Por outro lado, a maior parte da região menos conectada possui áreas de alta e média conectividade dentro delas ([Figura 8](#fig-biomas-CE) B).

|  |
| --- |
| Figura 8: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para o Cerrado |

Na Mata Atlântica, a conectividade local é amplamente distribuída , porém espacialmente estruturado. Regiões de alta conectividade local concentram-se ao sul do bioma com diminuição da conectividade em direção ao limite norte, onde então um padrão bifurcado de áreas de alta conectividade emerge novamente, porém interposto por áreas de conectividade moderada ([Figura 9](#fig-biomas-AT) A). As áreas de menor conectividade, principalmente localizadas na maior extensão longitudinal do bioma, correspondem a grandes ocupações urbanas nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, áreas de maior densidade populacional do Brasil ([Figura 7](#fig-biomas-CA) B).

|  |
| --- |
| Figura 9: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para a Mata Atlântica. |

No Pantanal, a conectividade local é alta exceto pelo avanço da agricultura na borda leste do bioma

|  |
| --- |
| Figura 10: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para a Pantanal. |

No Pampa….

|  |
| --- |
| Figura 11: Recorte das camada de A)**Heterogeneidade da Paisagem**, B) **Conectividade Local** e C) **Resiliência da Paisagem** para a Pampa |

## Resiliência da paisagem [(link)](https://projeto-resiliencia-tnc.hub.arcgis.com/maps/4e5b37de7de640c0a7b8505f6c72091d/explore)

|  |
| --- |
| Figura 12: Classificação do histograma de valores dos pixels em quantis de 25% de: A) **heterogeneidade da paisagem** e B)**Conectividade local**. |

|  |
| --- |
| Figura 13: Mapa final de Resiliência da Paisagem com a sobreposição dos mapas de heterogeneidade e conectividade classificados por quantis de 25%. |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| Figura 14: Histograma da resiliência para o Brasil e cada bioma. A classificação bivariada da resiliêcia foi dividida em quadrantes com diferentes graus de conectividade local e heterogeneidade da paisagem. |

A Amazônia possui a maior porcentagem de áreas resilientes (39,49%), seguido por Pantanal (28,57%), Caatinga (19.88%), Cerrado (18,07), Pampa (13,18%) e Mata Atlântica (5,09%). As áreas mais resilientes da Amazônia estão concentradas na região Oeste da Amazônia (Estado do Acre) e na região Norte do Estado do Amazonas ([Figura 6](#fig-biomas-AM) C). A Amazônia é também o bioma com mais áreas de alta conectividade e baixa heterogeneidade da paisagem (35%), distribuídas por todo o bioma. Além disso, a Amazônia possui a menor porcentagem de áreas de baixa resiliência (12,24%) e áreas de alta heterogeneidade e baixa conectividade local (13,26%). Assim, a Amazônia é o bioma com maior porcentagem de áreas com alta resiliência e permeabilidade entre essas áreas devido a alta conectividade local.

O segundo bioma com mais áreas resilientes é o Pantanal, sendo também o segundo em áreas com baixa heterogeneidade da paisagem e alta conectividade local (29,24%), menor na porcentagem de áreas menos resilientes (24,75%) e de áreas com alta heterogeneidade e baixa conectividade (17,44%). As regiões de maior resiliência da paisagem são majoritariamente nas regiões com maior densidade de áreas úmidas. A Caatinga é o terceiro bioma em porcentagem de áreas resilientes, em áreas de alta conectividade local e baixa heterogeneidade da paisagem (19,44%), menor porcentagem de áreas com baixa resiliência (33,90%) e em áreas de alta heterogeneidade e baixa conectividade local (26,77%). O Cerrado está em quarto lugar na porcentagem de áreas resilientes, áreas mais conectadas localmente e baixa heterogeneidade (15.39%), menos áreas de baixa resiliência (35,59%) e alta heterogeneidade com baixa conectividade local (30,95%). Em seguida, encontra-se o Pampa com baixa porcentagem de áreas conectadas e baixa heterogeneidade da paisagem (8,59%), alta porcentagem de áreas de baixa resiliência (40,42%), alta porcentagem de áreas com alta resiliência e baixa conectividade (37,89%). As áreas de alta resiliência estão concentradas na parte central e oeste do bioma. Por fim, a Mata Atlântica é o bioma com menor porcentagem de áreas resilientes e áreas conectadas com baixa heterogeneidade (3.57%), maior porcentagem de áreas com baixa resiliência (41.97%) e alta porcentagem de áreas com alta heterogeneidade e baixa conectividade local (49.37%). As áreas mais resilientes estão nas regiões Sudeste, Sul e Norte do bioma ([Figura 9](#fig-biomas-AT) C).