



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

## **Análise da movimentação animal do Rio Grande do Sul intra e interestadual em 2021**

Prezados, apresentamos abaixo a análise dos dados de trânsito intraestadual e interestadual de animais suscetíveis à febre aftosa para o Rio Grande do Sul **no ano de 2021** realizado através da análise de rede utilizando o Software R.

Mais uma vez são resultado de uma parceria entre o Departamento de Defesa Agropecuária da SEAPDR e a Universidade Estadual da Carolina do Norte (NCSU) – EUA, através do investimento realizado pelo Fundo de Desenvolvimento e Defesa Sanitária Animal (FUNDESA).

Nesta análise dividiremos em duas partes, a primeira uma descritiva da movimentação animal intraestadual e a segunda referente à movimentação interestadual de bovinos, suínos e ovinos referente ao ano de 2021.

Algumas finalidades de movimentações foram excluídas de algumas análises por entendermos que não se enquadram como de risco sanitário de contágio, como movimentações para abate, abate sanitário e sacrifício.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

**Descritiva da movimentação de bovinos intraestadual de 2021:**

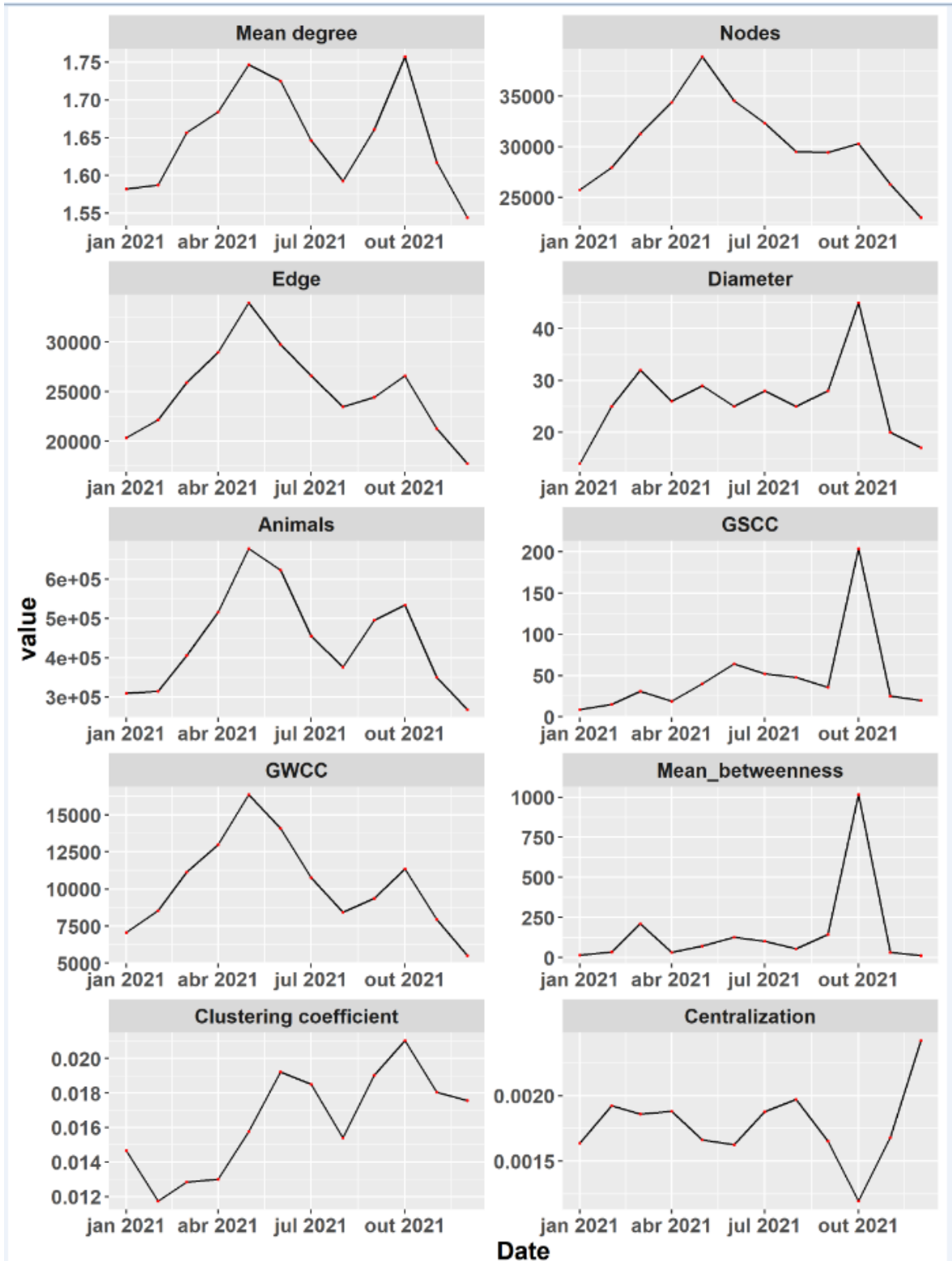


Figura 01: Parâmetros da rede de movimentação intraestadual de bovinos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

Descrevendo cada gráfico da figura 01 podemos ter as seguintes informações:

**Mean Degree:** Degrees são os chamados graus que podem ser de entrada ou saída de cada propriedade, ou seja cada movimentação de entrada (in-degree) ou saída (out-degree). O Mean Degree significa a média dos graus somados, tanto de entrada quanto de saída, das propriedades durante o ano, que variaram de próximo de 1,55 até pouco acima dos 1,75. Isso nos dá a referência de que as propriedades que realizaram movimentações de bovinos no RS em 2021 movimentaram, em média, de 1,50 a 1,8 vezes no decorrer dos meses.

**Nodes e Edge:** Nodes ou nós são, no parâmetro da análise de rede, o número de propriedades que realizaram movimentações, tanto de entrada como de saída, mensalmente durante o ano de 2021, Edge ou arestas, são as movimentações em si entre os nós (propriedades). Por isso os dois gráficos apresentam o mesmo desenho, pois estão interrelacionados. Podemos verificar que no período de 2021 as propriedades (nós) que movimentaram animais variaram de menos de 25.000 até mais de 40.000 conforme os meses do ano, atingido a mínima entre novembro e dezembro, a máxima em maio, nesse ano não houve um platô de movimentação conforme nos anos anteriores, ou seja as movimentações não tiveram repetibilidade entre os meses.

**Diameter:** Diameter ou diâmetro, representa o número de passos (steps) que seriam necessários para conectar todas as propriedades que estão se movimentando na rede, pelo caminho mais curto. Podemos verificar que no mês de outubro há o pico do diâmetro em torno de 50 passos, isso está relacionado há um maior número de propriedades negociando e sem proximidade entre elas. Outubro novamente há o pico do diâmetro e é um mês de grandes negociações via remates e leilões no Estado.

**Animals:** Animals ou animais, representa neste gráfico o número de bovinos movimentados mensalmente, o número está em exponencial e varia de por volta dos 250.000 em fevereiro e tem o pico em torno dos 700.000 em maio.

**GSCC:** GSCC é a sigla para Giant Strongly Connected Component, que em tradução literal seria o componente gigante fortemente conectado. Representa o número de nós (propriedades) que estão conectados na rede, levando em conta a direção da movimentação. Representa o número médio de ligação entre as propriedades que estão fortemente conectadas, por mês levando em conta a direção do movimento de entrada ou saída dos animais e representa a prevalência máxima esperada no espalhamento de uma enfermidade analisada. A figura 02 auxilia a compreensão.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

**GWCC:** GWCC é a sigla para Giant Weakly Connected Component, em tradução literal o componente gigante fracamente conectado. Representa o número de nós (propriedades) que estão conectados na rede, sem levar em conta a direção da movimentação. Representa o número médio de ligação entre as propriedades que estão fracamente conectadas, por mês e não levando em conta a direção do movimento de entrada ou saída dos animais e representa a prevalência mínima esperada no espalhamento de uma enfermidade analisada. A figura 02 auxilia a compreensão.

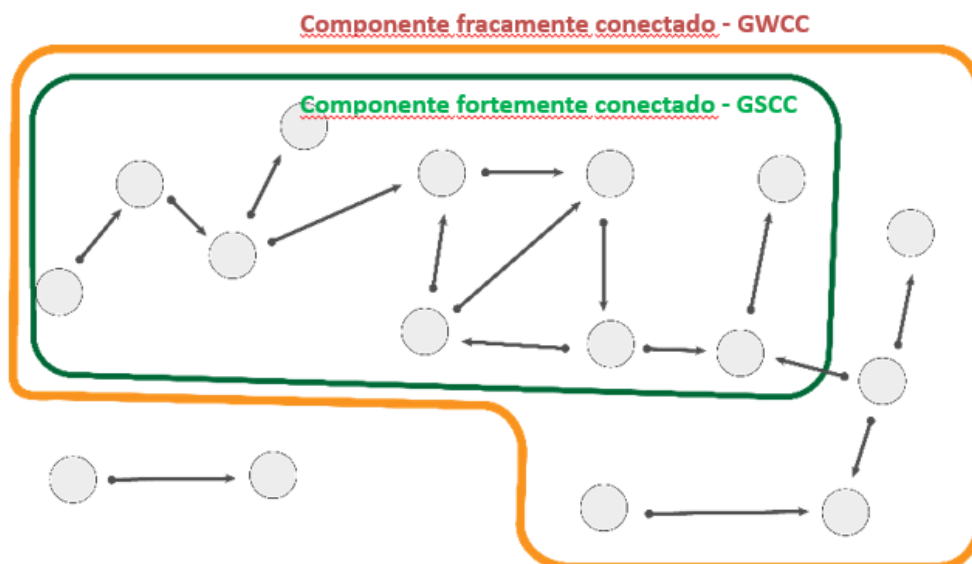
**Mean Betweenness:** media de atravessadores, ilustra o número médio de propriedades que conectam umas propriedades às outras. São propriedades de ligação, que apresentou seu pico também em Outubro quando ocorrem o maior número de remates no Estado.

**Clustering Coefficient:** Clustering coefficient ou coeficiente de grupo (cluster). É calculado para cada nó (propriedade) como a probabilidade de que dois nós (propriedades) conectados ao nó focal também estejam conectados entre si. Representam as negociações de triangulação, por exemplo a propriedade "A", negocia com a "B" que negocia com "C" que também negocia com a "A". Podemos verificar que os níveis médios desse tipo de negociação são muito baixos no Estado.

**Centralization:** Centralization ou centralização, quantifica o tamanho em que a rede é estruturada em torno de uma minoria de nós (propriedades). Os valores variam entre 0 e 1, com os valores mais altos indicando centralizações mais extremas, propriedades que centralizam a negociação de várias outras para ela. Também apresenta um número muito baixo de média no Estado deste tipo de negociação.

NC STATE UNIVERSITY

## GWCC e GSCC





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

Figura 02: Ilustração explicativa de GWCC e GSCC, imagem cedida pela NCSU.

Na figura abaixo está ilustrado o número de bovinos movimentados por dia durante o ano de 2021.

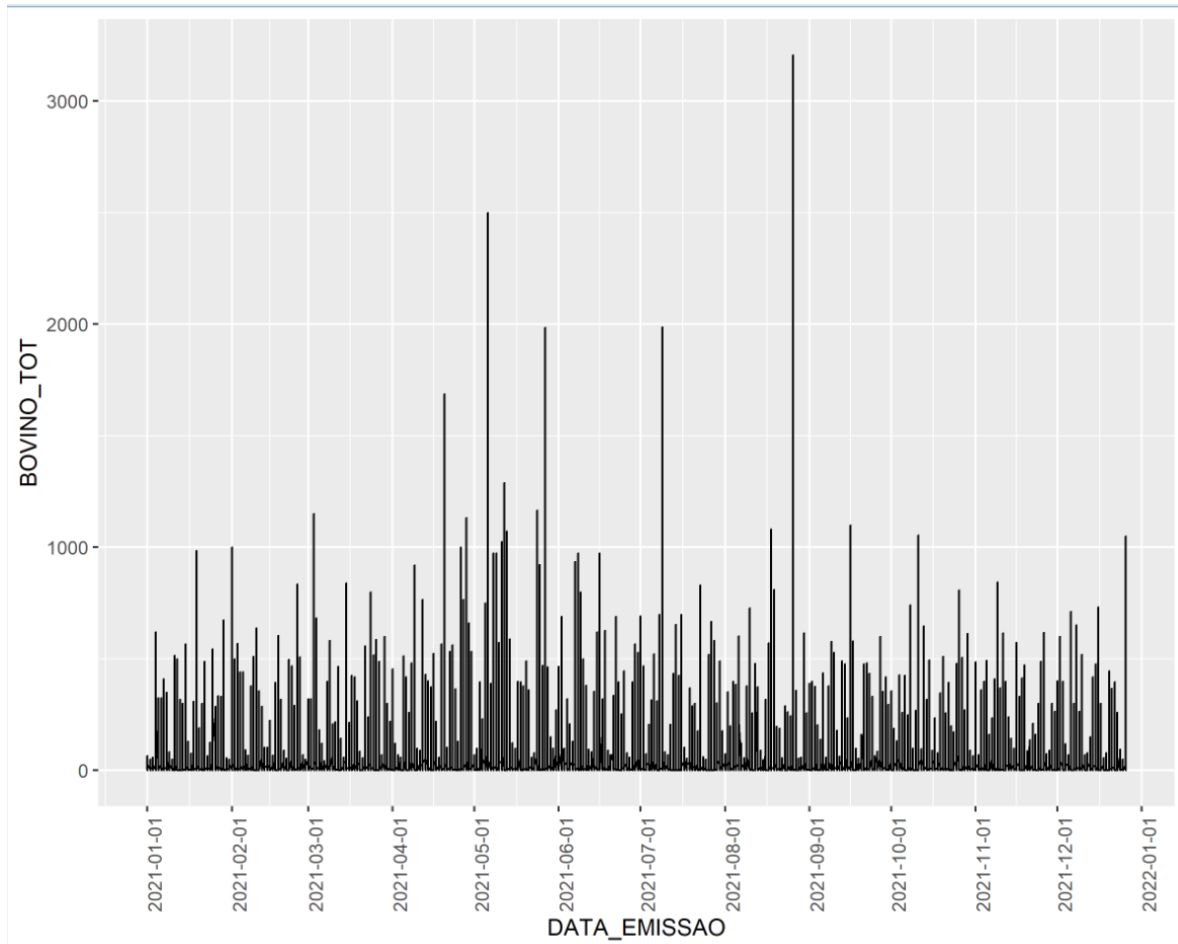


Figura 03: Volume de bovinos movimentados por dia no período.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

Na figura abaixo está representado a proporção de finalidades utilizadas para emissão de GTA durante o ano de 2021. Na figura abaixo a movimentação com finalidade abate foi preservada apenas para visualizar a sua representatividade do todo, sendo a segunda principal finalidade após Engorda.

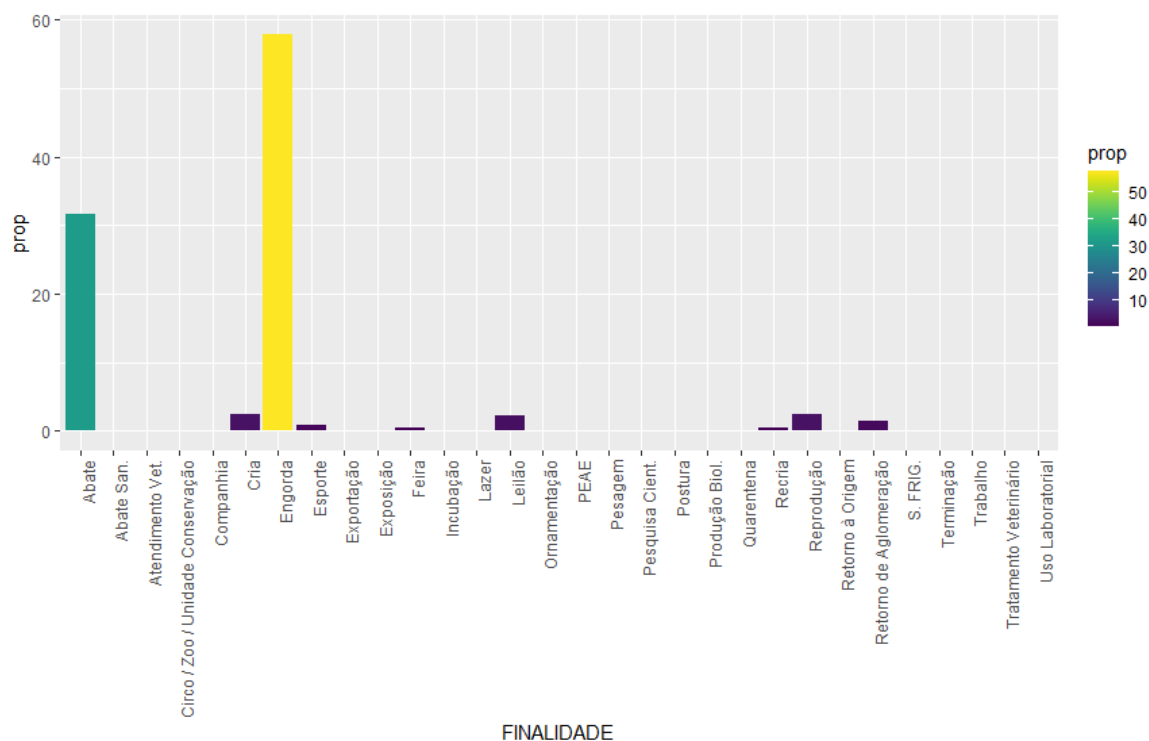


Figura 04: Percentual de finalidades utilizados na emissão de GTA de bovinos durante o ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

Abaixo estão ilustrados com o mapa do Rio Grande do Sul dos diversos parâmetros analisados na rede de movimentação do Estado, alguns estão divididos por Supervisão Regional e outros por município.

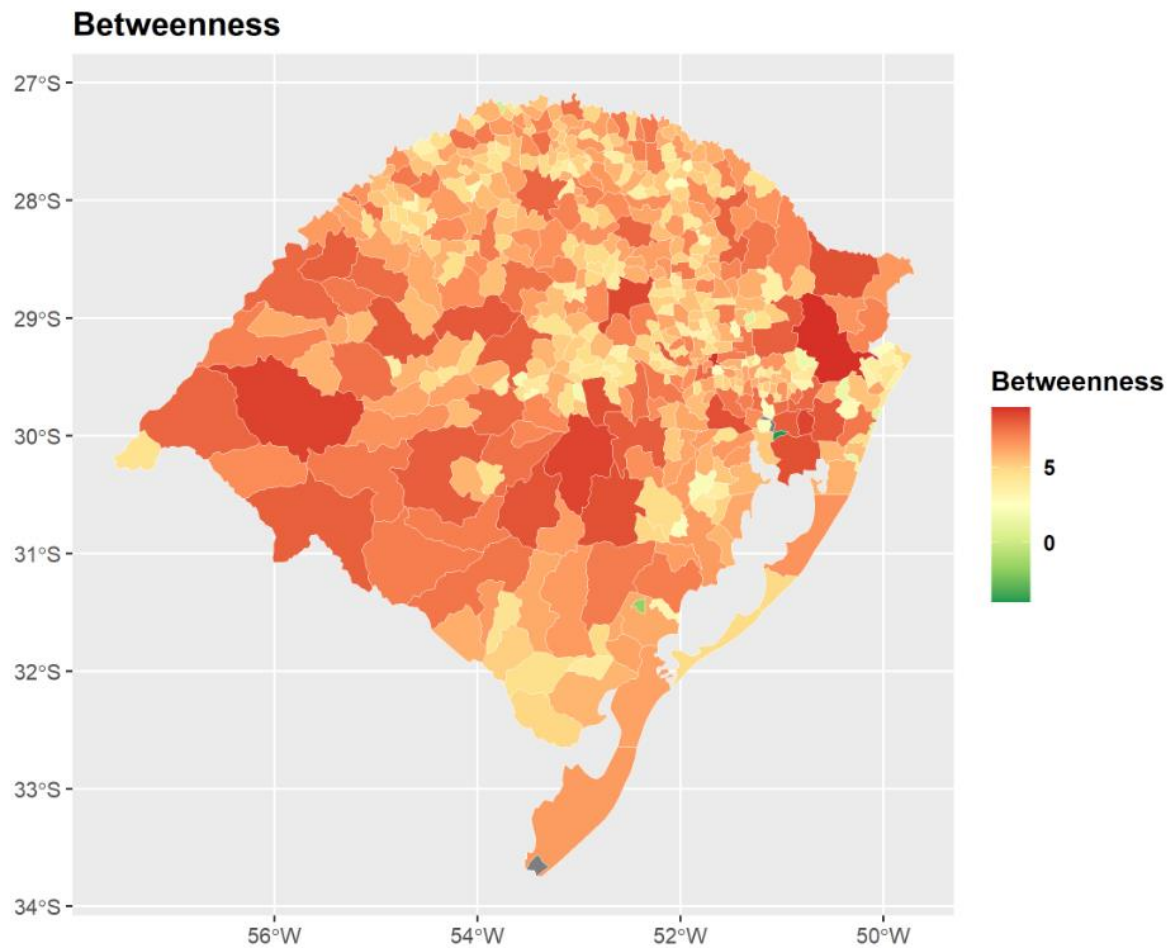


Figura 05: Representação por municípios com propriedades atravessadoras por paleta de cores.

Conforme a explanação sobre a figura 01, o período de propriedades que fazem o papel de atravessadores no Estado fica concentrado no mês de outubro chegando a valores próximo de 200, a representação da figura 05 trás uma media anual dividida por municípios e vai desde 0 até acima 5 propriedades que se encaixam no enquadramento de betweenness.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

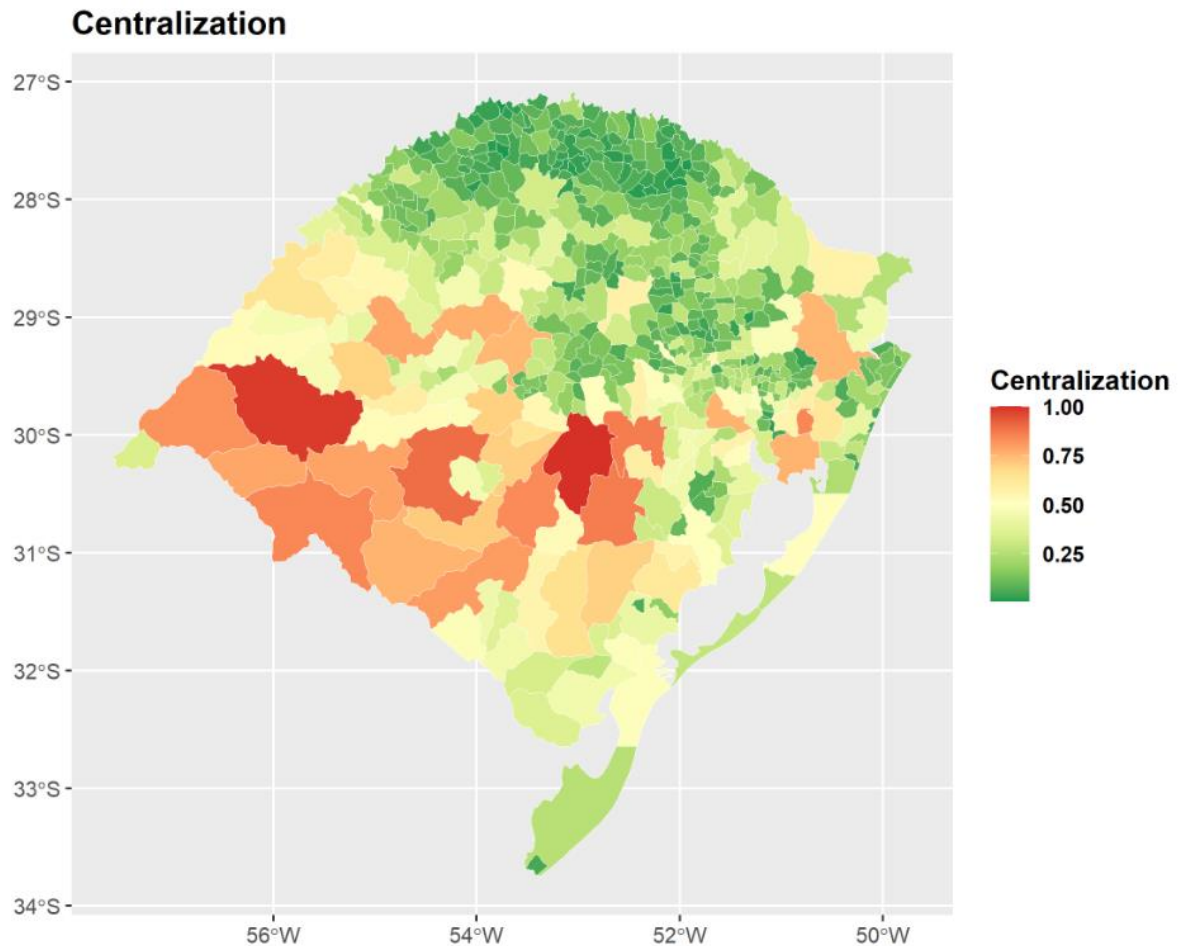


Figura 06: Representação por municípios da centralização da rede de bovinos no ano de 2021.

Salientando que conforme a figura 01 os números de centralização médios do Estado são baixos, já a figura 06 trás estes dados por menorizados por município, apresentando que em alguns deles a centralização é mais importante.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

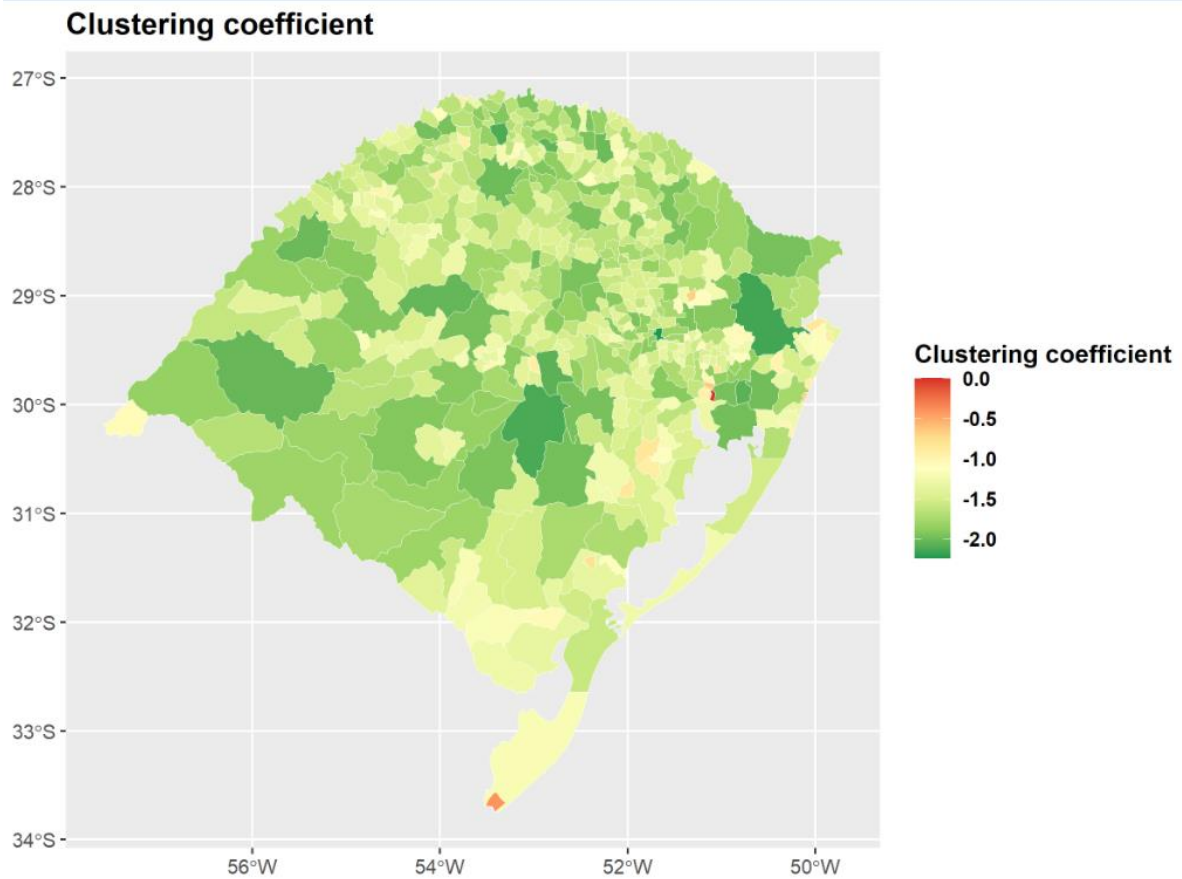


Figura 07: Representação por municípios do coeficiente de grupo da rede de bovinos no ano de 2019.

A exemplo do que se constatou em 2019 e 2020, conforme representado na figura 01, em 2021 o coeficiente de grupo, ou seja a negociação de triangulação é pouco evidente no Estado, com exceção em poucos municípios.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

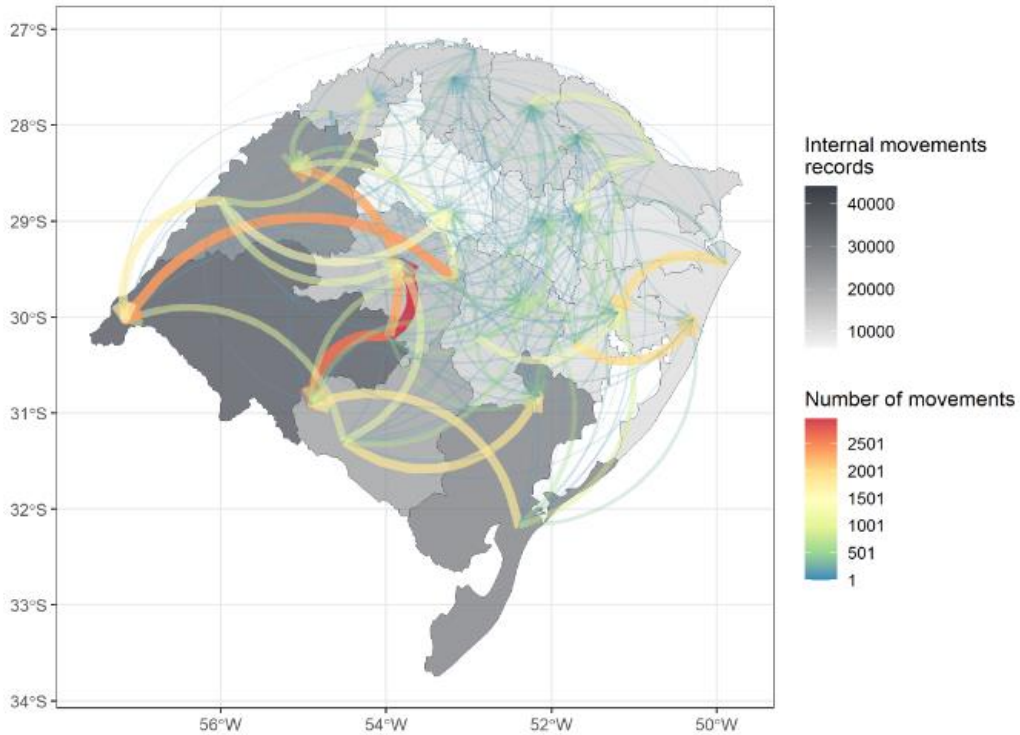


Figura 08: Fluxo de movimentação de bovinos entre supervisões regionais em 2021, pelo número de GTAs emitidas.

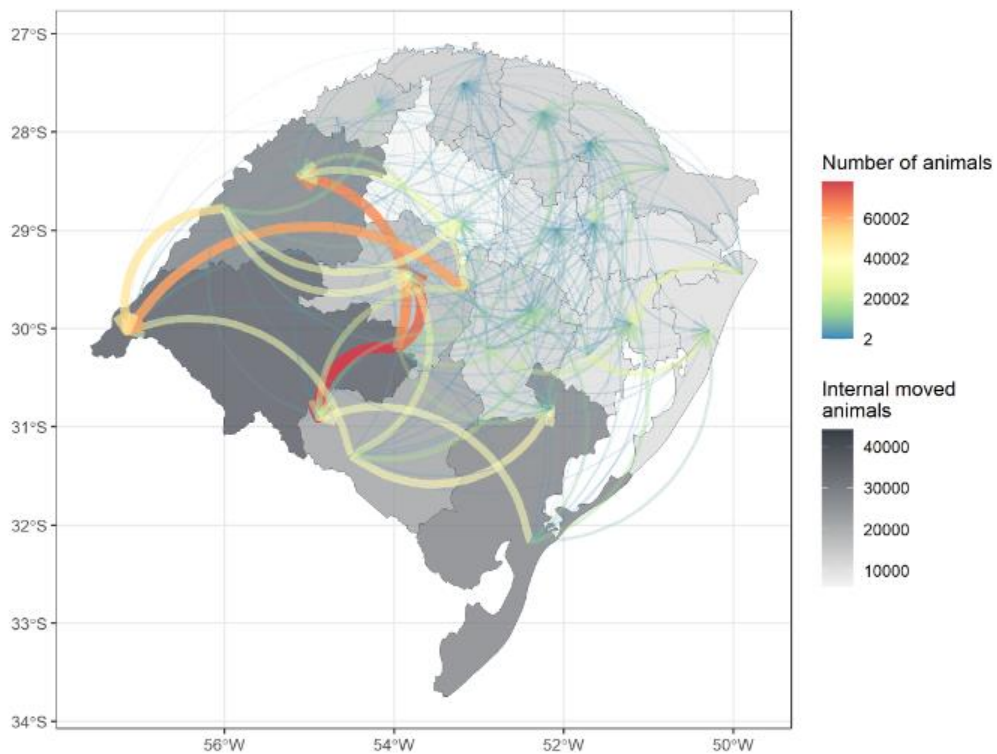


Figura 09: Fluxo de movimentação de bovinos entre supervisões regionais em 2021, pelo número de animais movimentados.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

Nas figuras acima podemos verificar que algumas supervisões regionais (SR) apresentam um total de movimentação mais expressivo de uma SR para a outra, como é o caso da SR Alegrete, Santa Maria, Bagé, Pelotas e São Luiz Gonzaga. A representação da movimentação dentro de cada SR está referenciada pela escala em cinza, apresentando um movimento interno bastante acentuado nas SR Alegrete, São Luiz Gonzaga e Pelotas.

Com relação as movimentações gerais, é mais representativa as figuras abaixo, que fazem relação com o In Degree (grau de entrada) e Out Degree (grau de saída) de cada município.

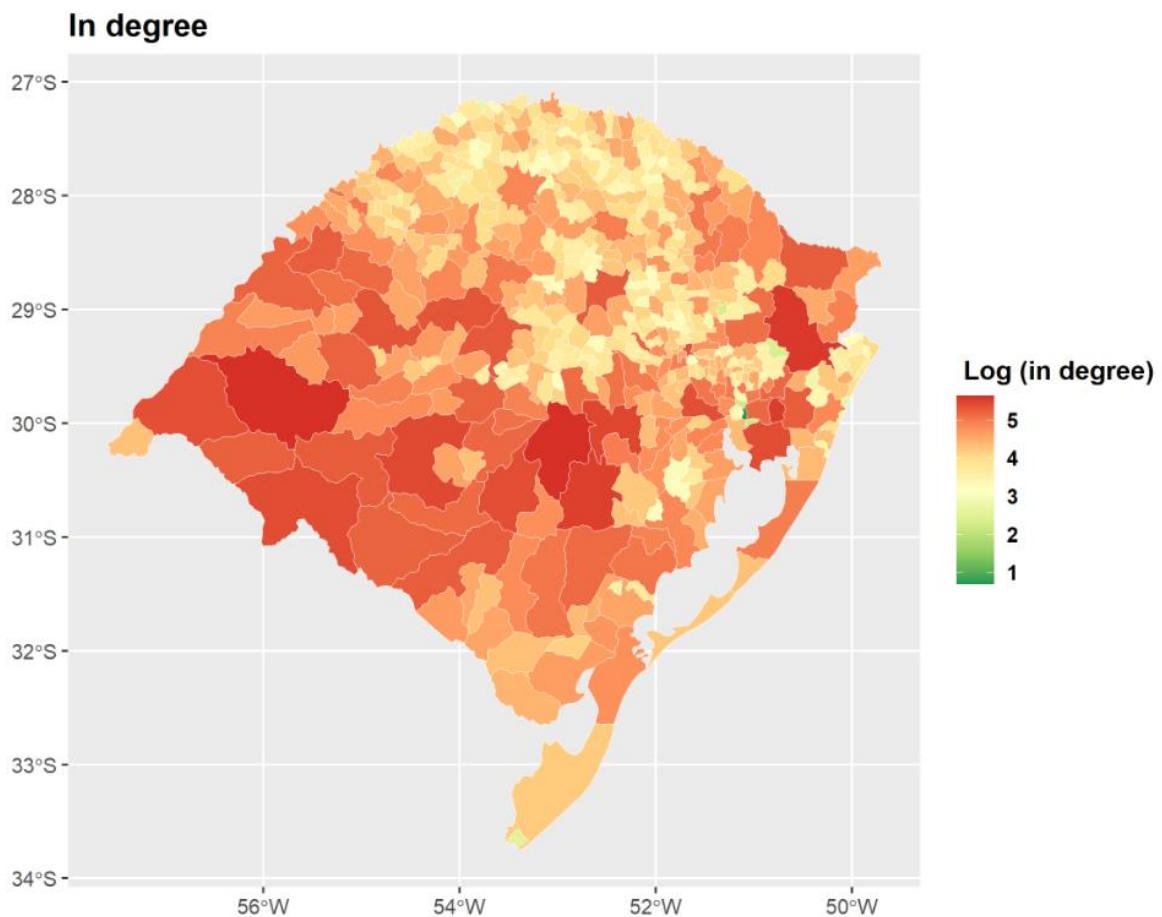


Figura 10: Fluxo de movimentação de entrada de bovinos entre os municípios em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

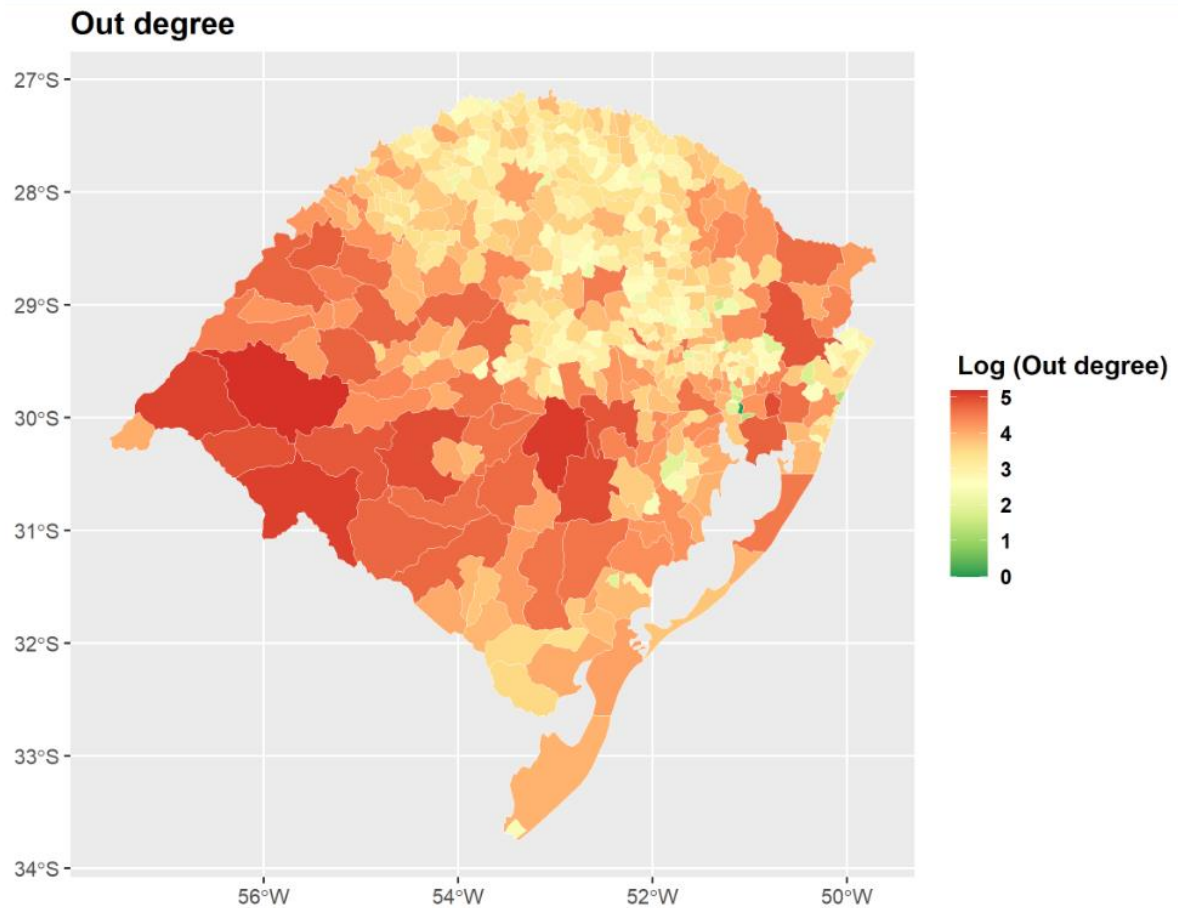


Figura 11: Fluxo de movimentação de saída de bovinos entre os municípios em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

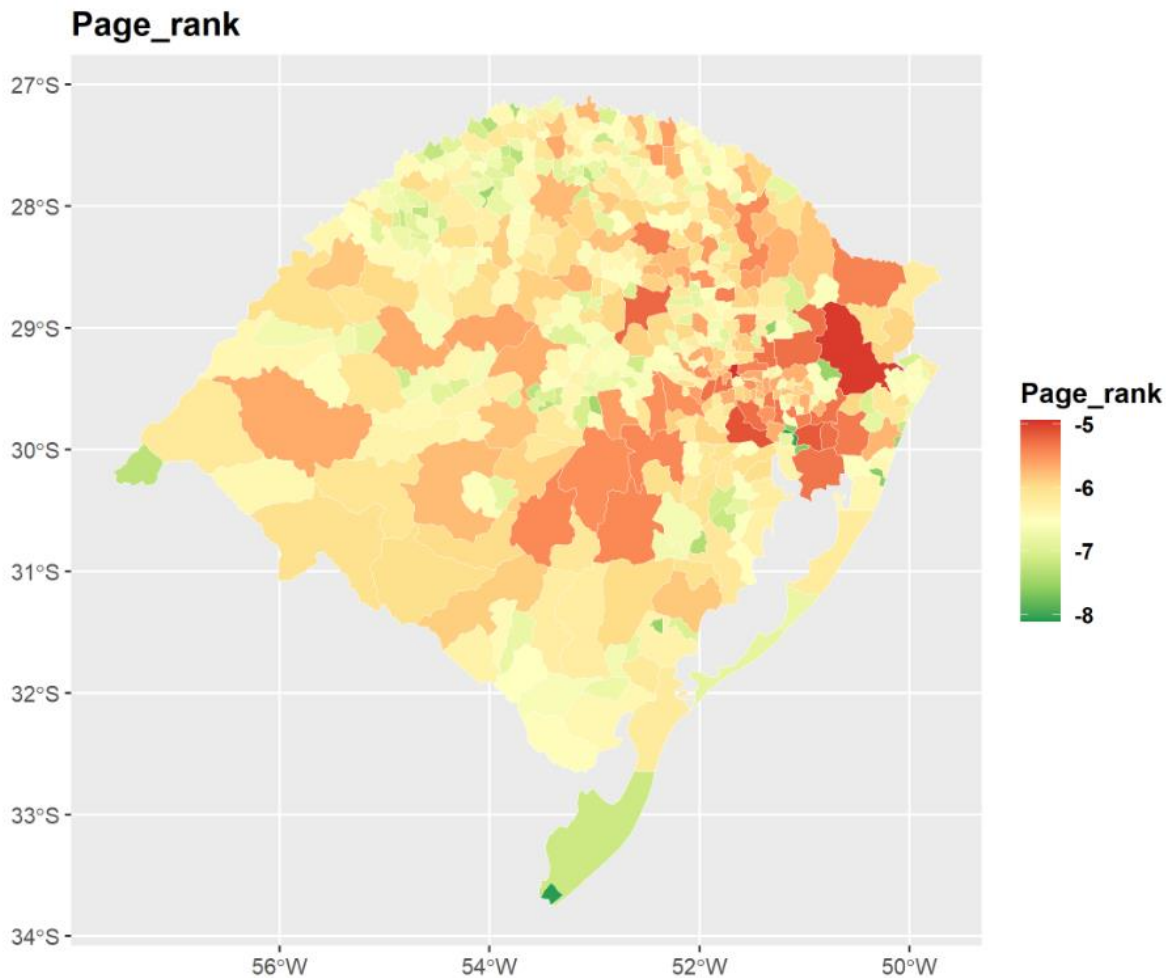


Figura 12: Representação da movimentação de bovinos por municípios pelo parâmetro de Page Rank em 2021.

O parâmetro de Page Rank, ilustrado na figura 12, é o valor produto de uma família de algoritmos que criam um ranking de popularidade ou a importância de um nó (propriedade ou município) na rede. É um algoritmo semelhante ao utilizado em redes sociais que verificam, neste caso, a popularidade de uma pessoa. Na figura abaixo há um desenho ilustrativo que auxilia a compreensão. No desenho abaixo consegue facilmente perceber que a “propriedade” B tem alta relevância na rede pois comercializa com diversas outras propriedades, porém a “propriedade” C, apesar de comercializar apenas com a B, também tem grande relevância na rede. Neste caso, como a propriedade C não só vende, mas também compra da a propriedade B, por consequência ela está com uma exposição ao risco tanto quanto a propriedade B.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

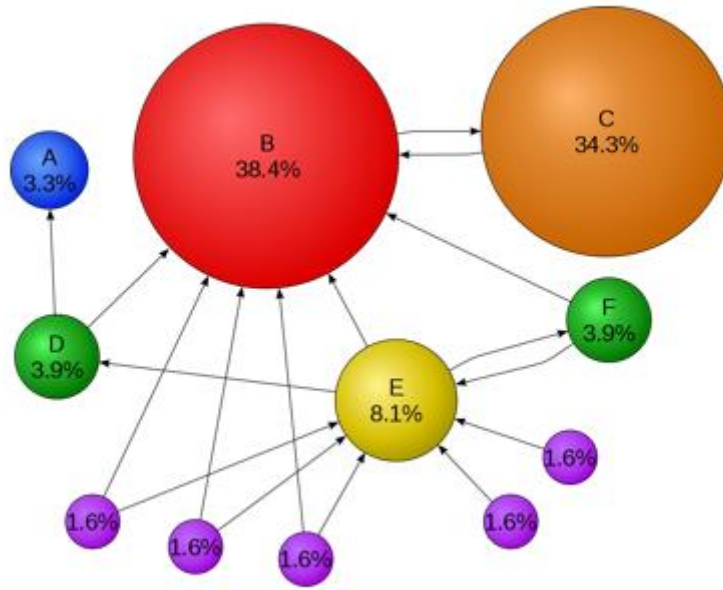


Figura 13: Ilustração do parâmetro Page Rank de análise de rede, imagem cedida pela NCSU.

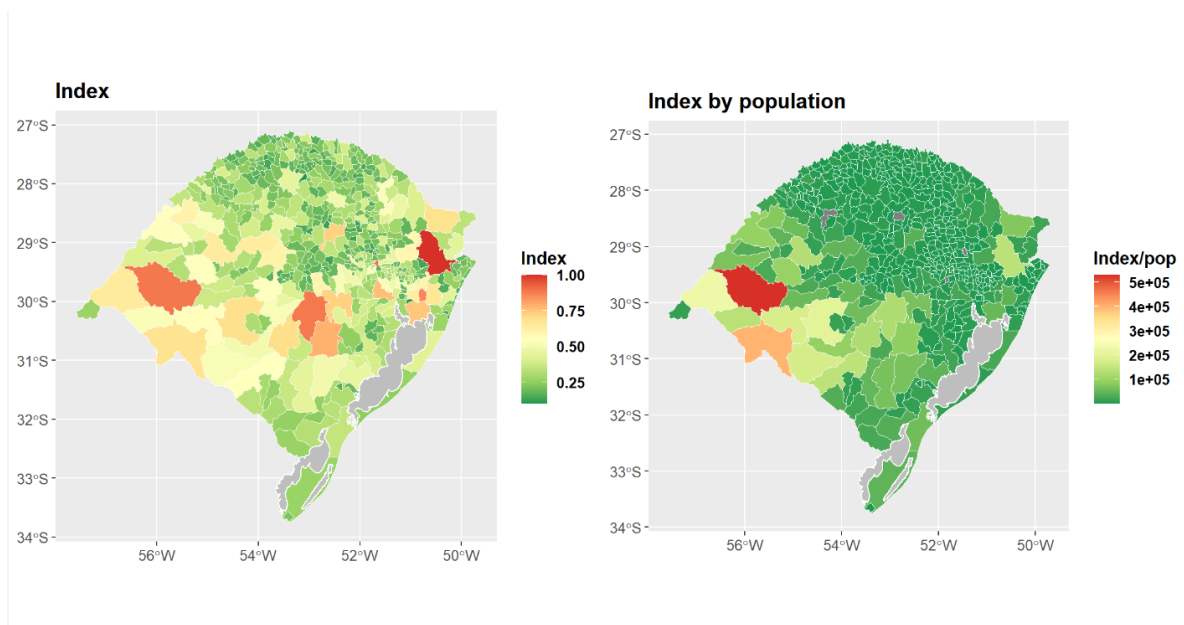


Figura 14: Ilustração do parâmetro de índice para análise da rede de movimentação por município.

Na figura acima apresenta uma análise diante de um parâmetro chamado de índice, este parâmetro leva conta todos os outros parâmetros já apresentados e cria um índice deles. Apresenta por tanto, uma análise de movimentação dos municípios de uma forma ampla e destaca os municípios que, levando em



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

conta todos os parâmetros, são mais relevantes na rede. De forma geral (Index) ou em proporção à população (Index by population).

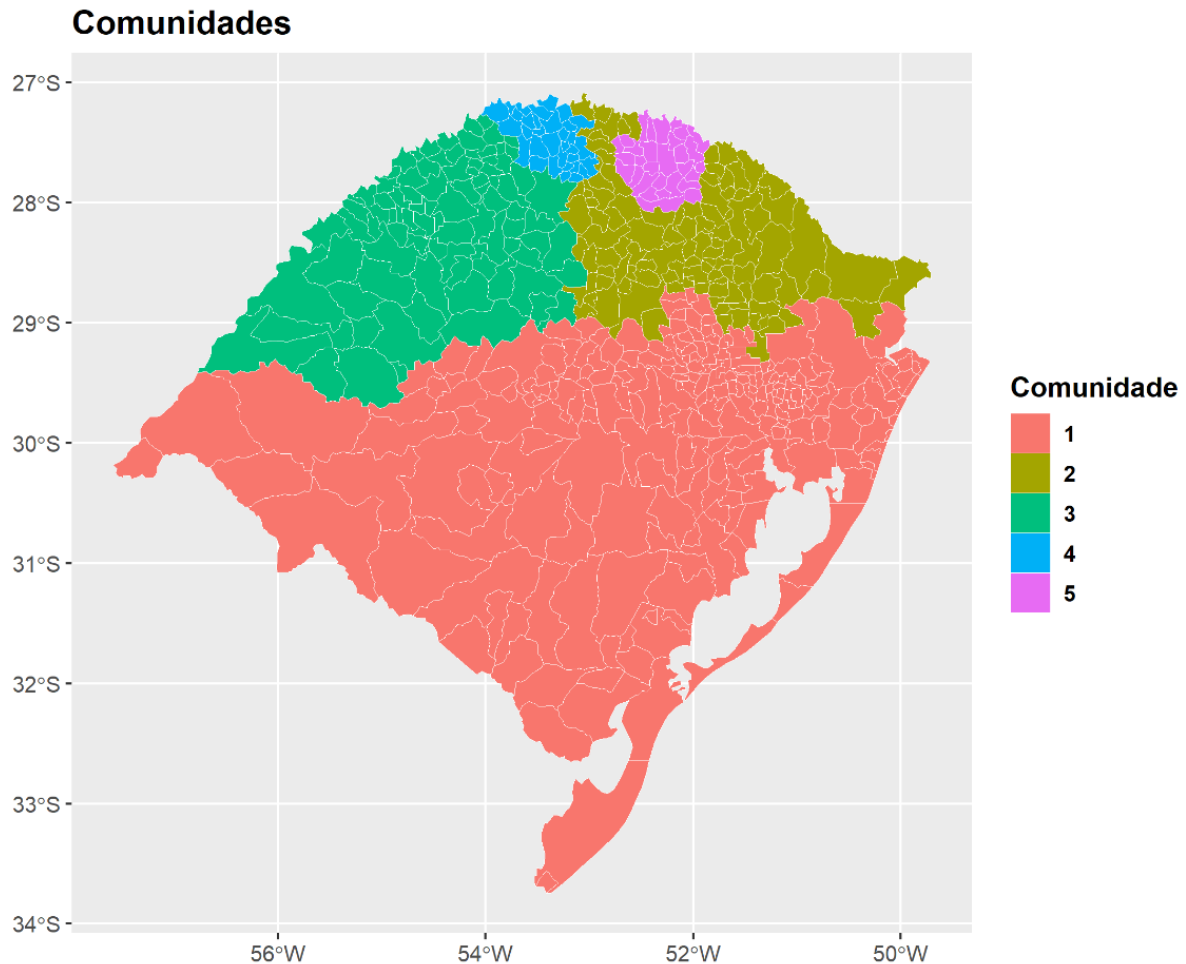


Figura 15: Ilustração das comunidades de movimentação de bovinos em 2021.

Na figura acima está ilustrado uma análise de comunidades, esta análise que leva em conta a movimentação dos animais, consegue identificar que no Estado, no ano de 2021, na espécie bovina foram identificadas cinco comunidades duas a menos do que em 2020, ou seja, a comercialização dos animais ocorre dentro destas comunidades, conforme as cores do mapa. Esta informação é de extrema relevância em situações como de focos, pois possibilita a comprovação de que, se um foco foi diagnosticado em determinada comunidade do Estado, não obrigatoriamente todo o território do Estado deverá receber restrições ou embargos. Pode-se trabalhar de forma setorial e inibir o espalhamento de doenças de forma eficaz e eficiente.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

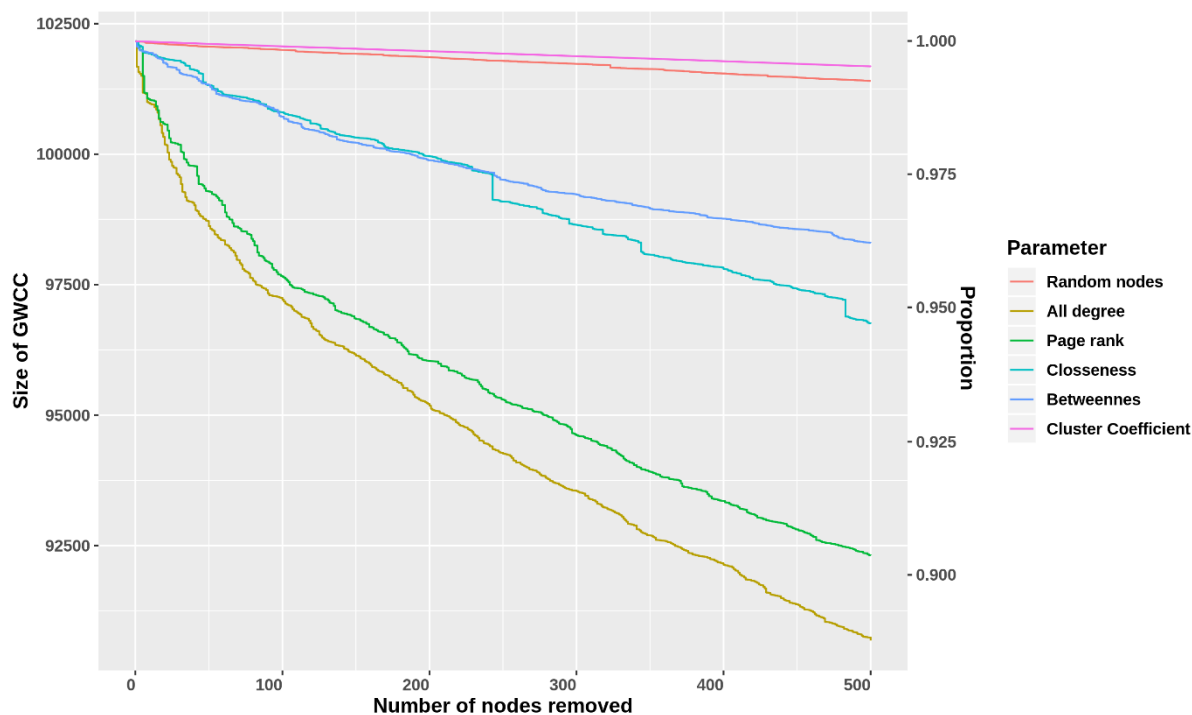


Figura 16: Desfragmentação da rede de bovinos por diferentes parâmetros.

Na figura acima está ilustrado uma desfragmentação da rede de movimentação de bovinos do ano de 2021, por diversos parâmetros. A desfragmentação nada mais é do que analisar a rede e verificar qual a forma mais eficiente, levando em conta os diferentes parâmetros apresentados de, se pudéssemos remover alguns nós (propriedades) da rede, quebrarmos a ligação de um nó ao outro. Conforme a ilustração para a rede atual de bovinos no RS o parâmetro que obteve o melhor desempenho para “quebrar” a rede foi o “All degree”, que é o parâmetro que utiliza a retirada dos nós em ordem decrescente dos maiores valores de In degree (entrada) e Out degree (saída). Em defesa agropecuária, essa “retirada” dos nós (propriedades), pode ser entendida como a fiscalização destas propriedades selecionadas.

Estes dados possibilitam distinguir propriedades chamadas de “Hub” e que podem ser selecionadas para uma fiscalização mais inteligente por parte do Serviço Veterinário Oficial (SVO).

Diante deste conhecimento o DDA iniciou uma confluência de dados, aliando a análise de rede para movimentação de animais, com o estudo de mitigação de risco já em funcionamento desde 2018. Desta forma os dois trabalhos irão somar-se otimizando a mão de obra capacitada do Departamento e gerando melhores resultados com uma fiscalização mais dirigida e assertiva.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

**Descritiva da movimentação de suínos e ovinos intraestadual de 2021:**

Assim como na descritiva de movimentação de bovinos, iremos colocar as ilustrações das movimentações de suínos e ovinos no ano de 2021, porém de forma mais sucinta apenas com as imagens, pois as explicações dos gráficos e mapas são as mesmas para todas as espécies.

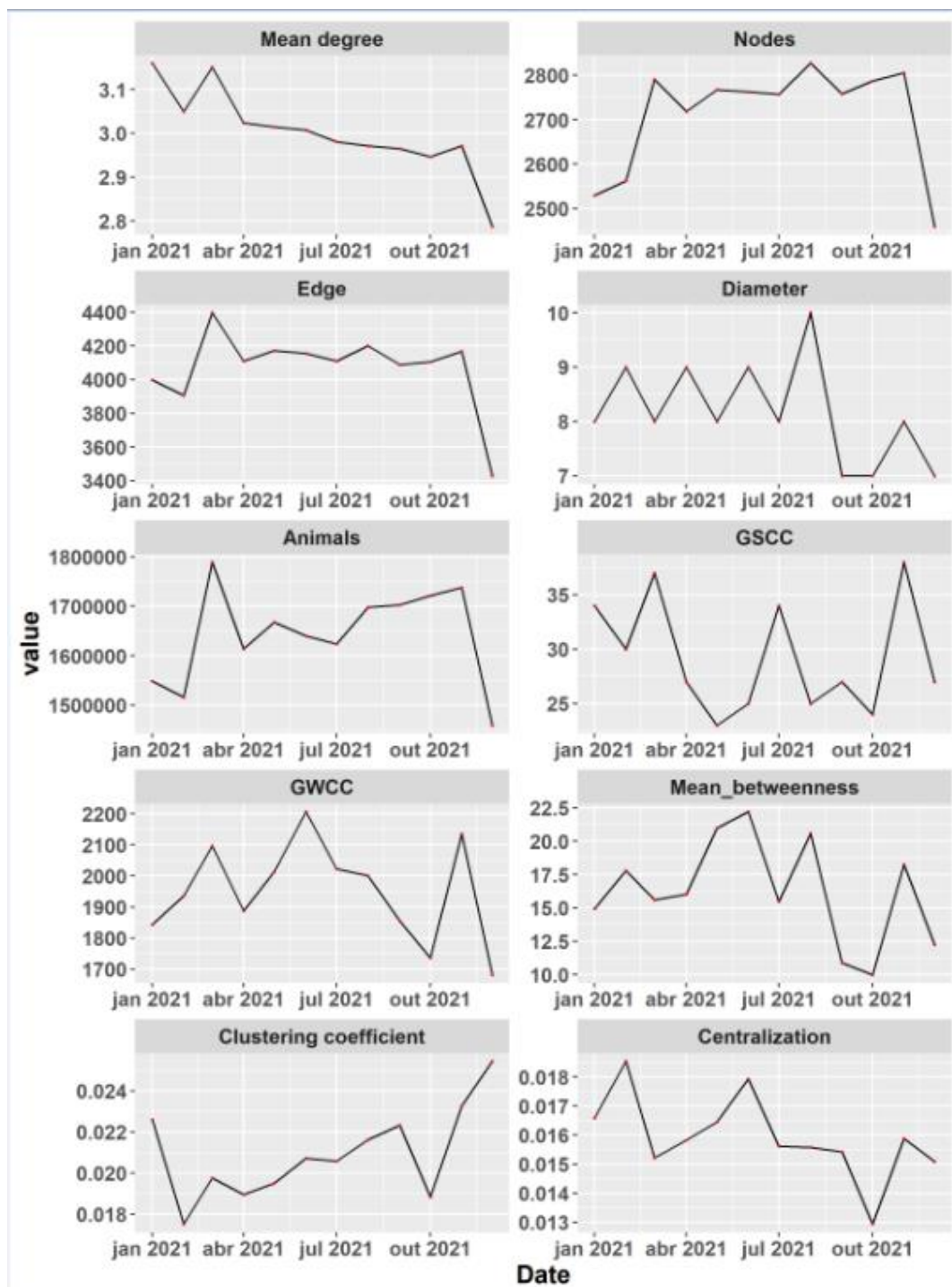


Figura 17: Parâmetros da rede de movimentação intraestadual de suínos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

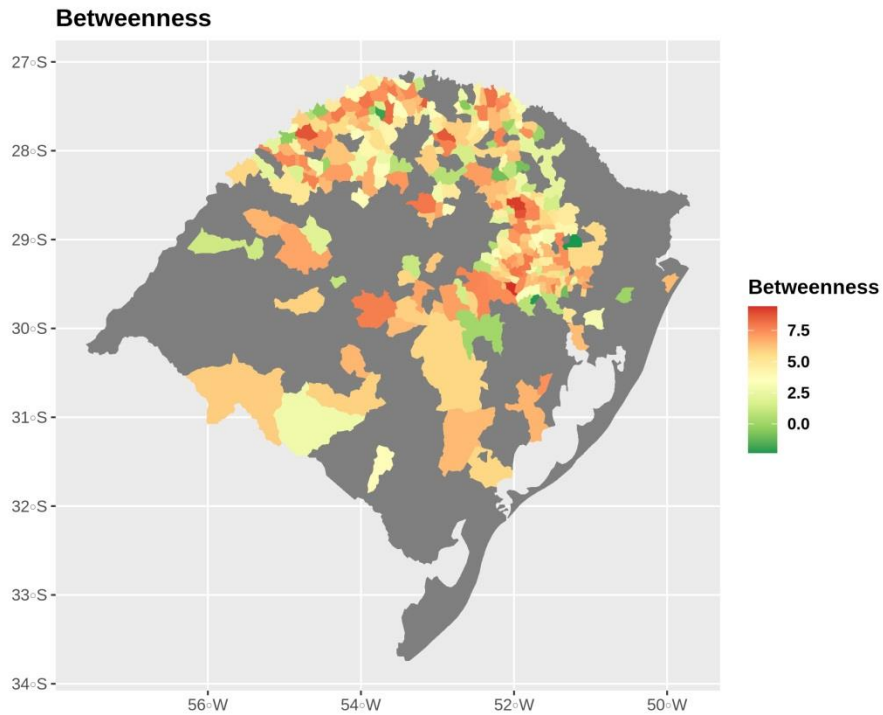


Figura 18: Representação por municípios com propriedades atravessadoras da rede de suínos em 2021.

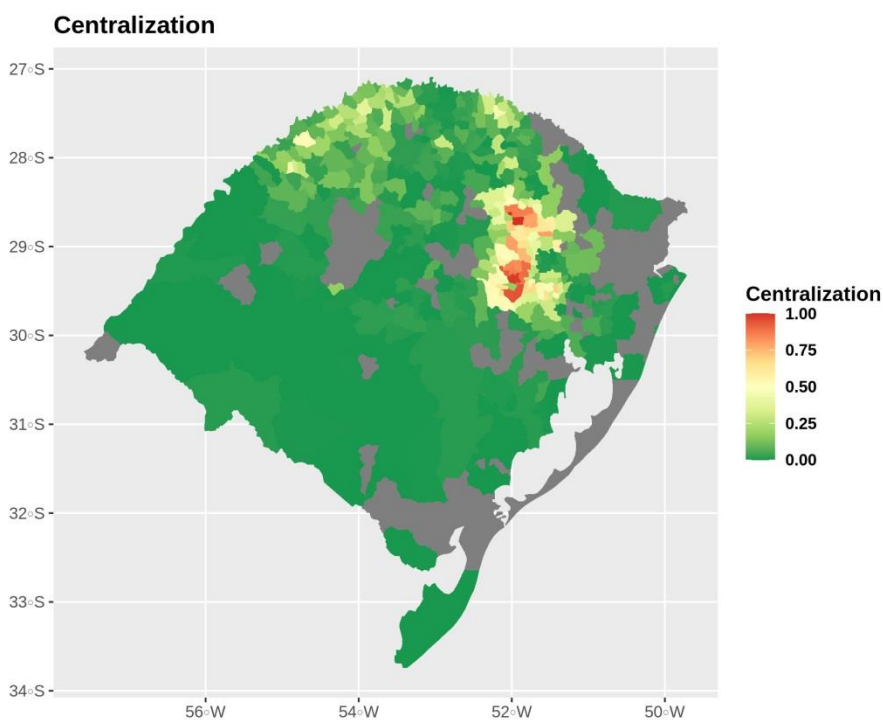


Figura 19: Representação por municípios da centralização da rede de suínos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

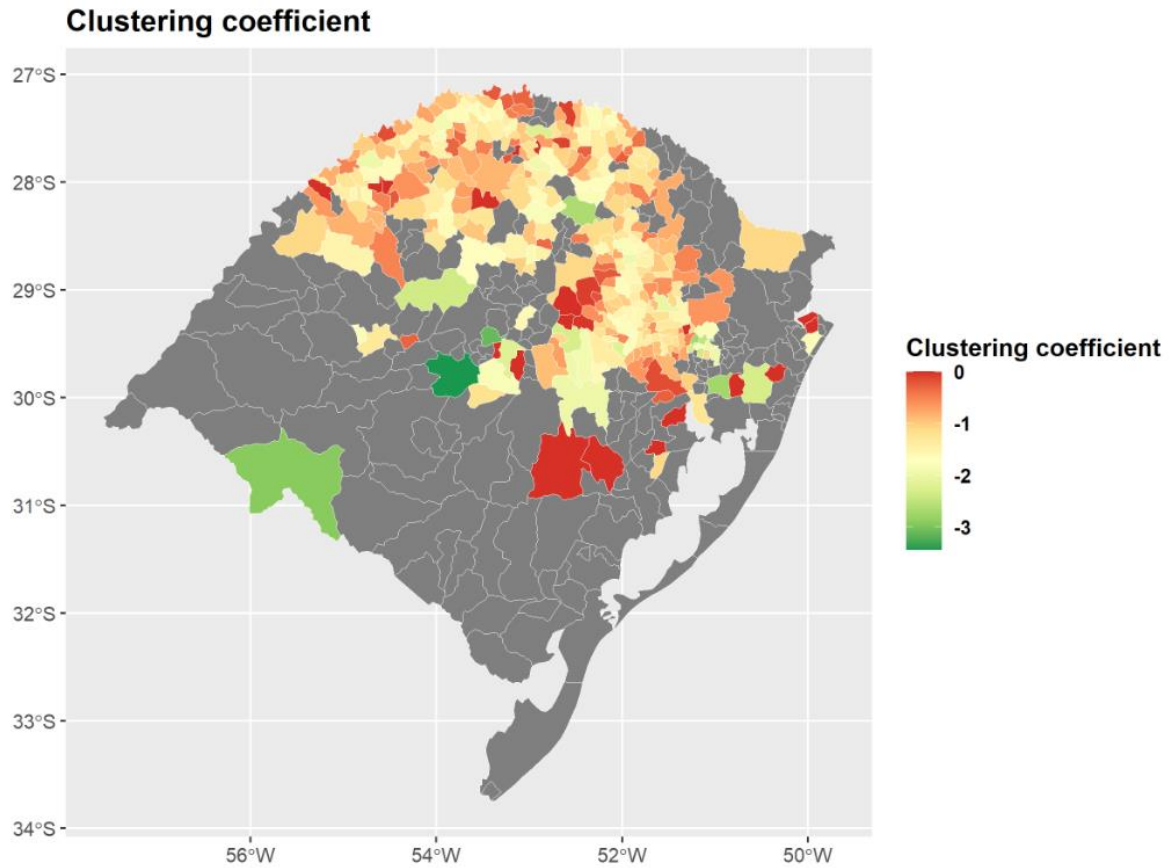


Figura 20: Representação por municípios do coeficiente de grupo da rede de suínos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

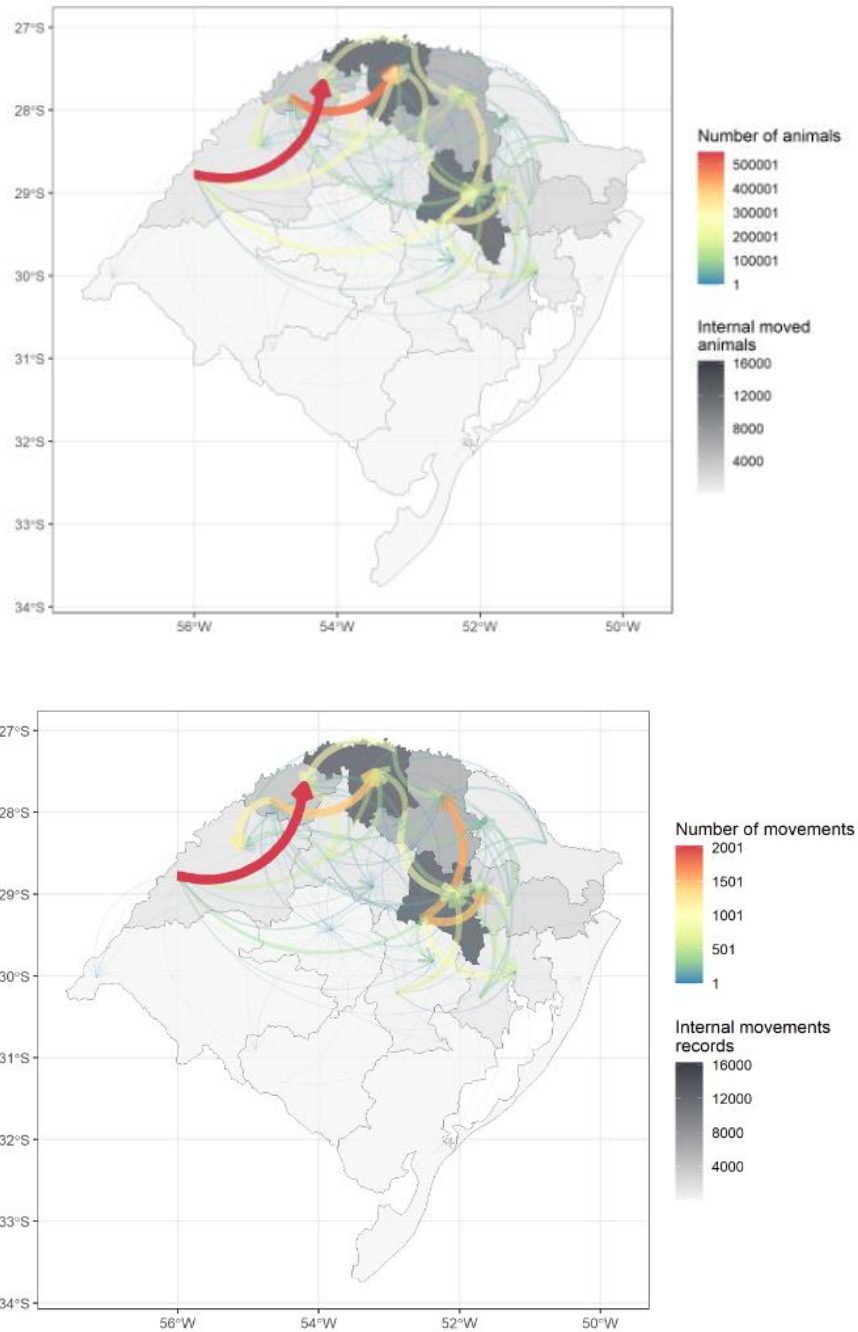


Figura 21: Fluxo de movimentação de suínos entre supervisões regionais em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

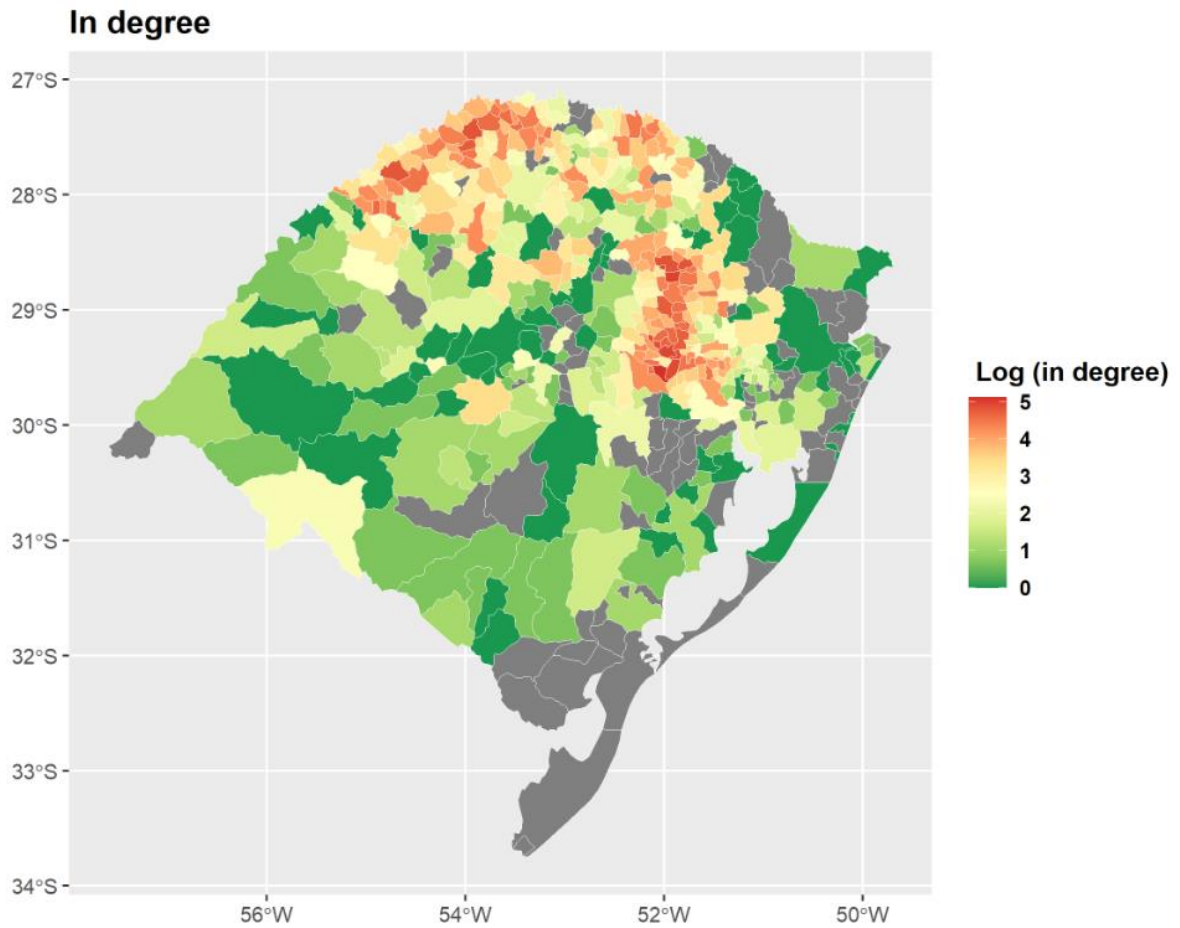


Figura 22: Fluxo de movimentação de entrada de suínos entre os municípios em 2021.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

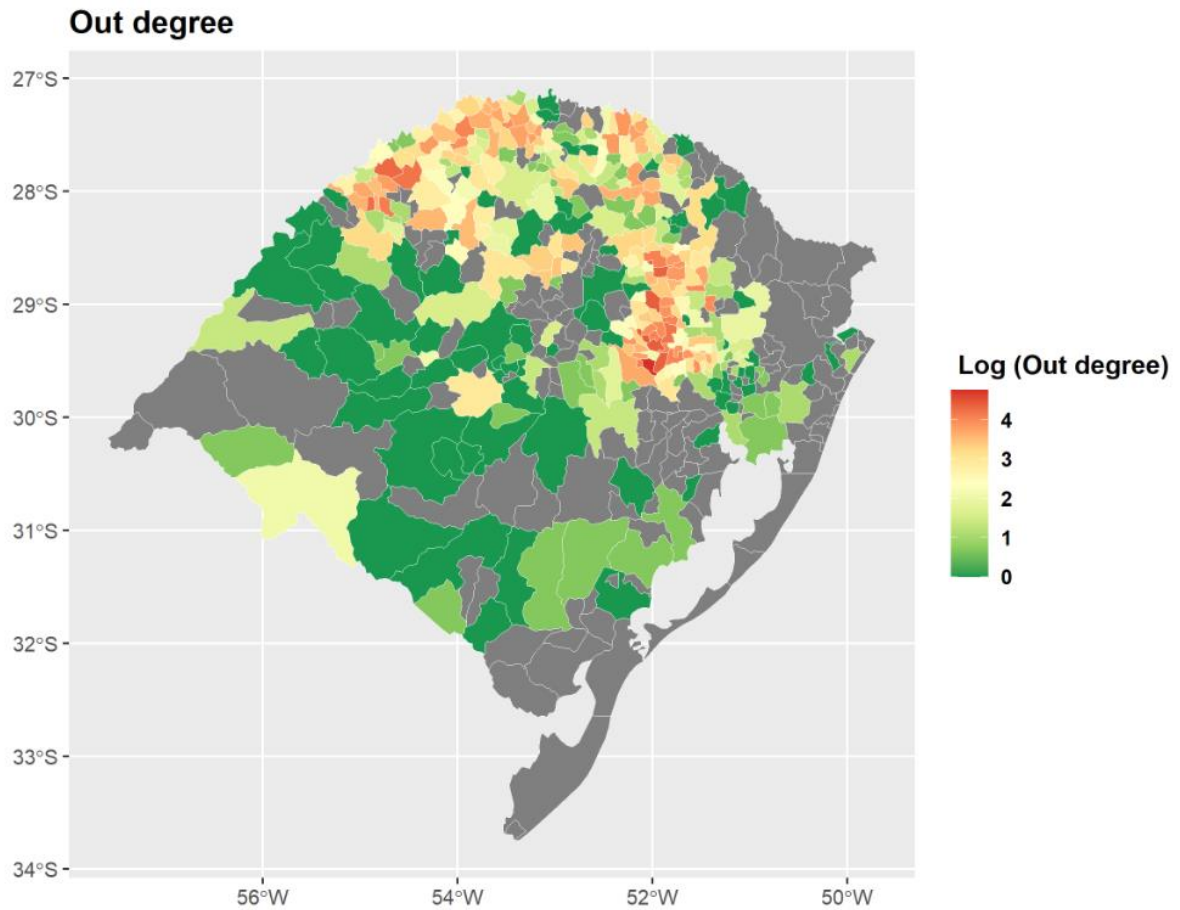


Figura 23: Fluxo de movimentação de saída de suínos entre os municípios em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

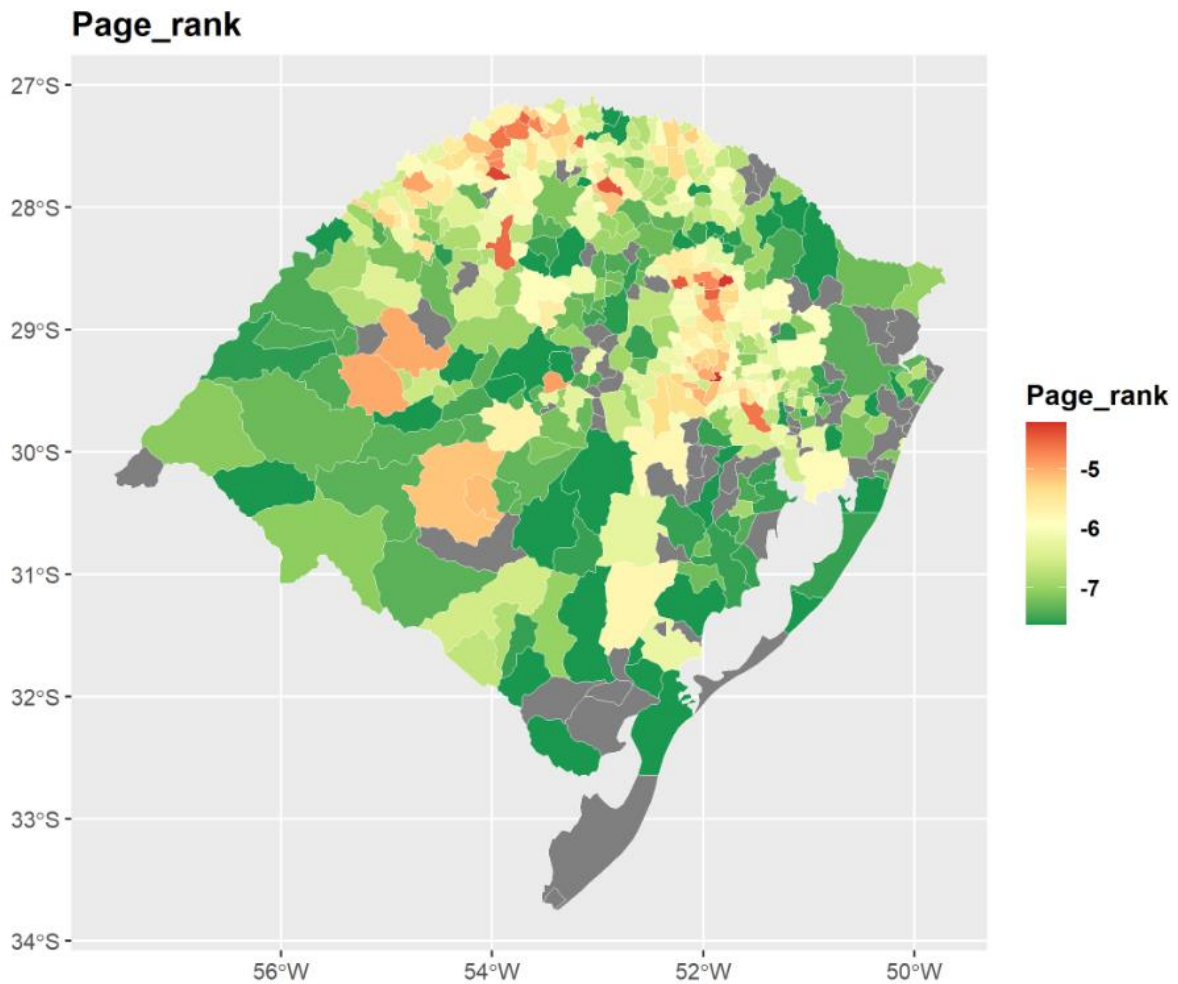


Figura 24: Representação da movimentação de suínos por municípios pelo parâmetro de Page Rank em 2021.

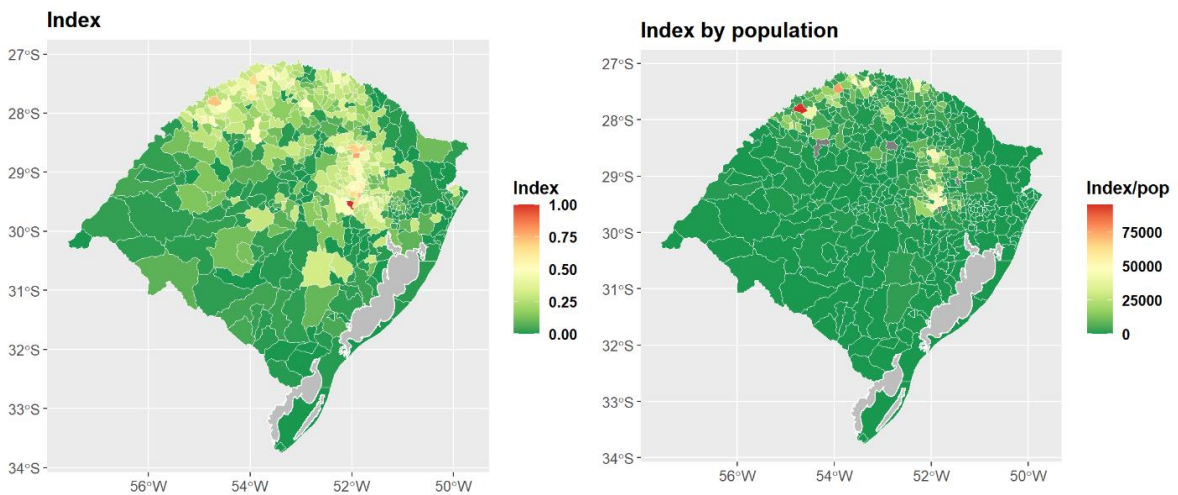


Figura 25: Ilustração do parâmetro de índice para análise da rede de movimentação por município.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

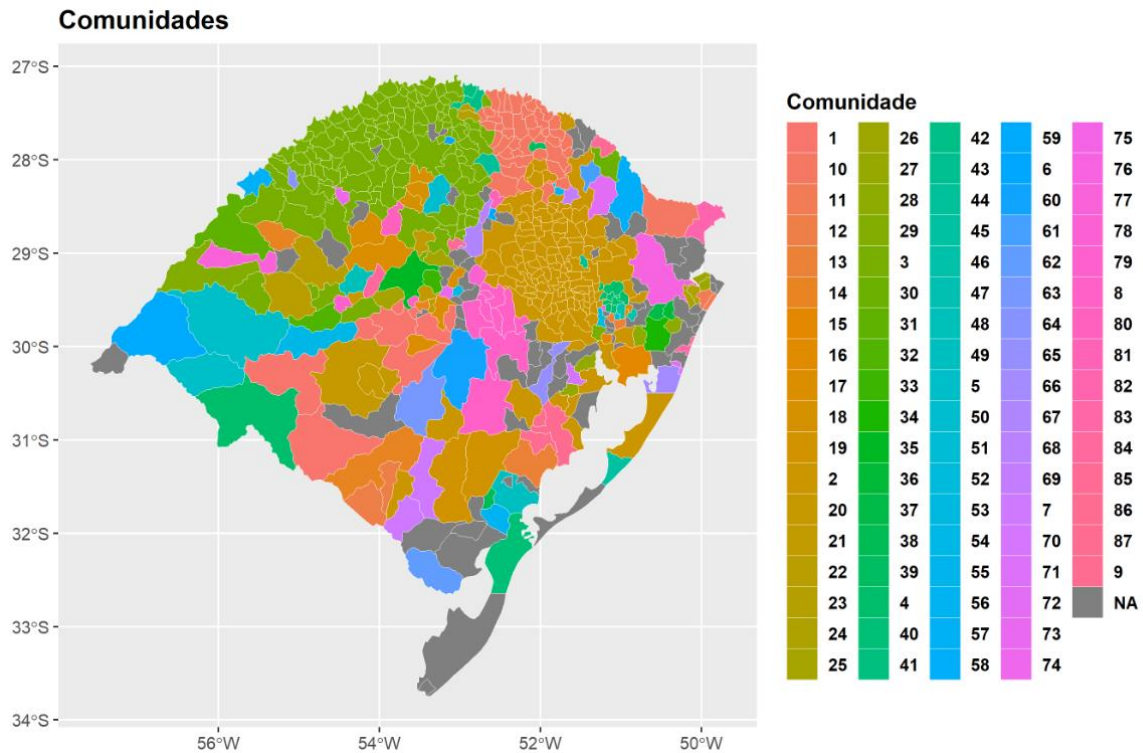


Figura 26: Ilustração das comunidades de movimentação de suínos em 2021.

Pode-se verificar na figura acima um grande número de comunidades em suínos, ainda apresentando um número maior em 2021, com total de 87 enquanto em 2019 eram 58 e 2020 eram 72.

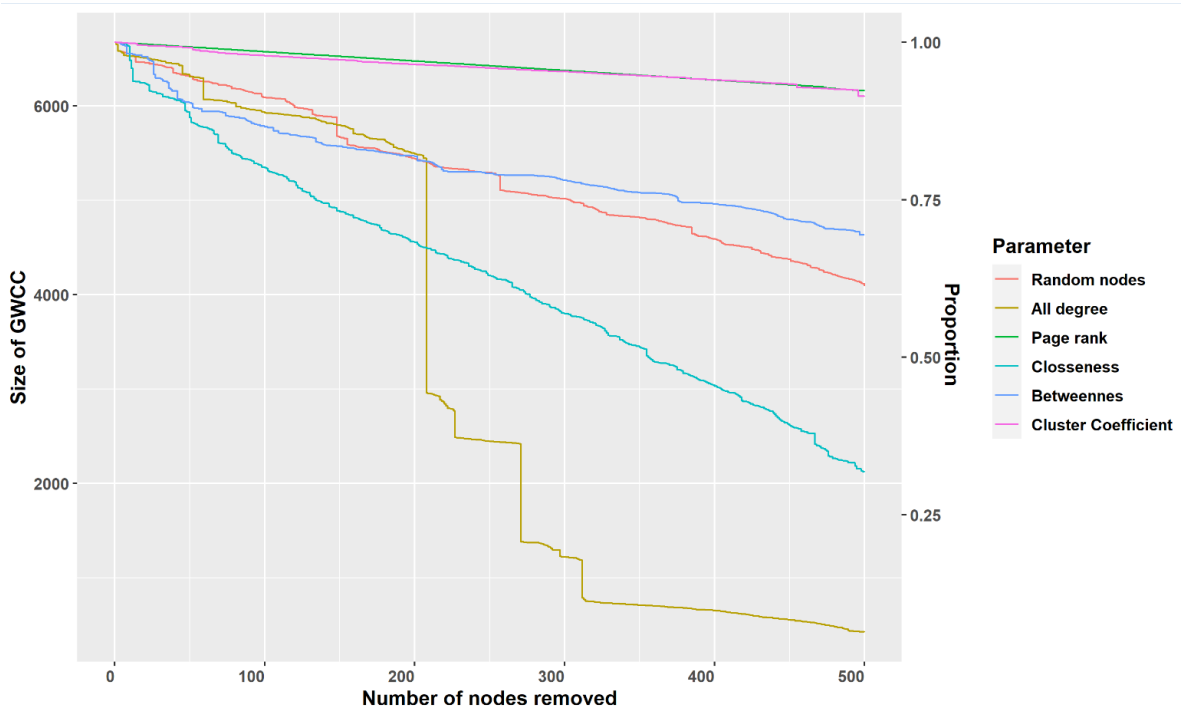


Figura 27: Desfragmentação da rede de suínos por diferentes parâmetros.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

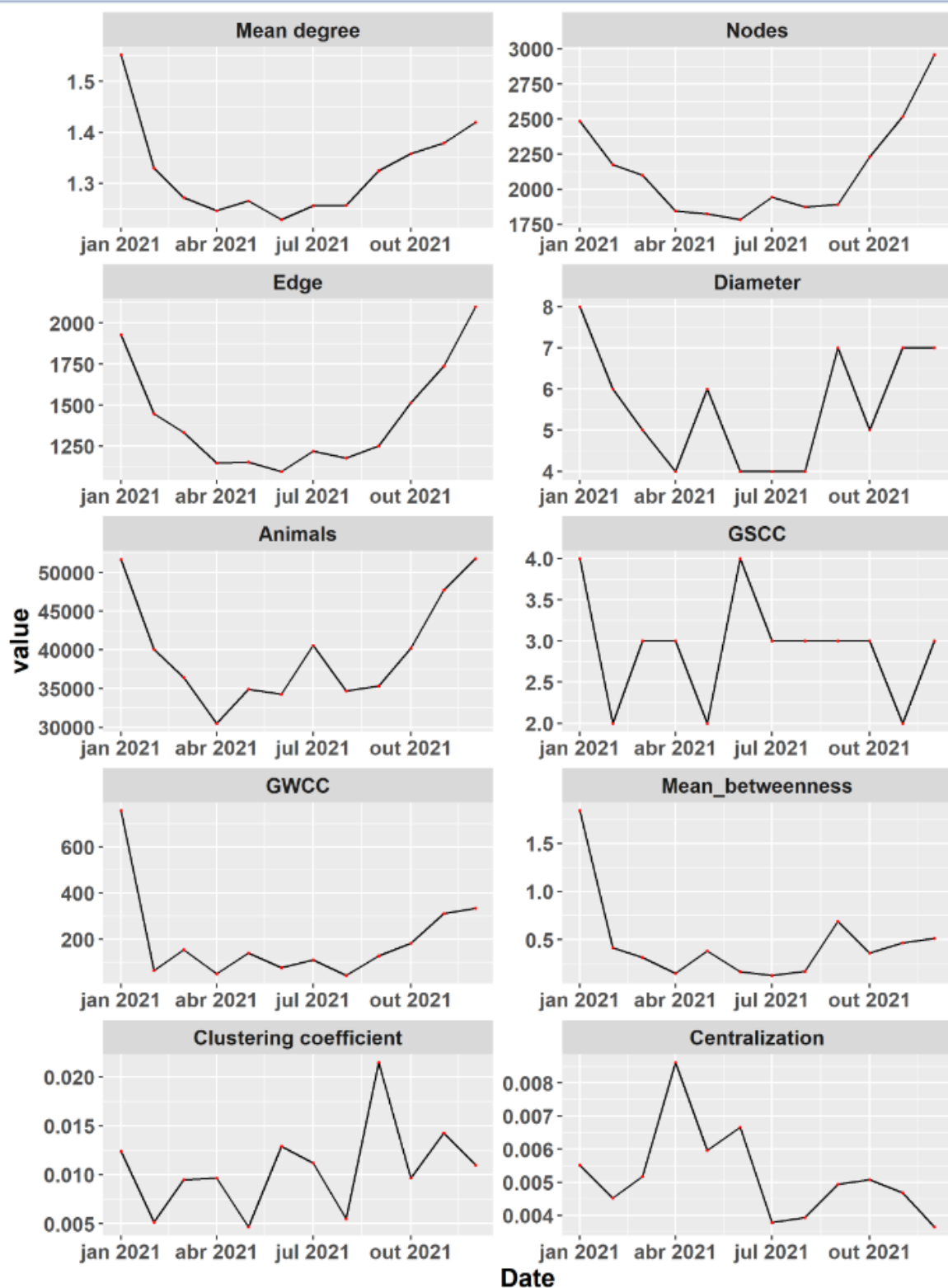


Figura 28: Parâmetros da rede de movimentação intraestadual de ovinos no ano de 2021



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

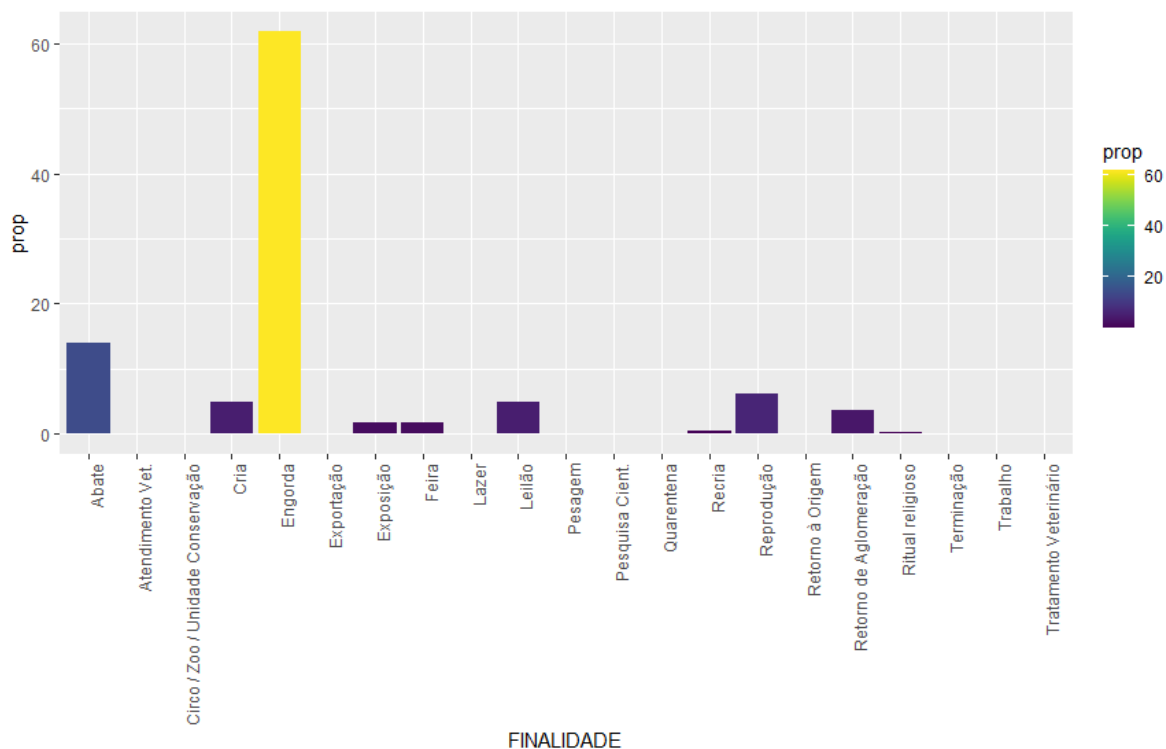


Figura 29: Percentual de finalidades utilizados na emissão GTA de ovinos durante o ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

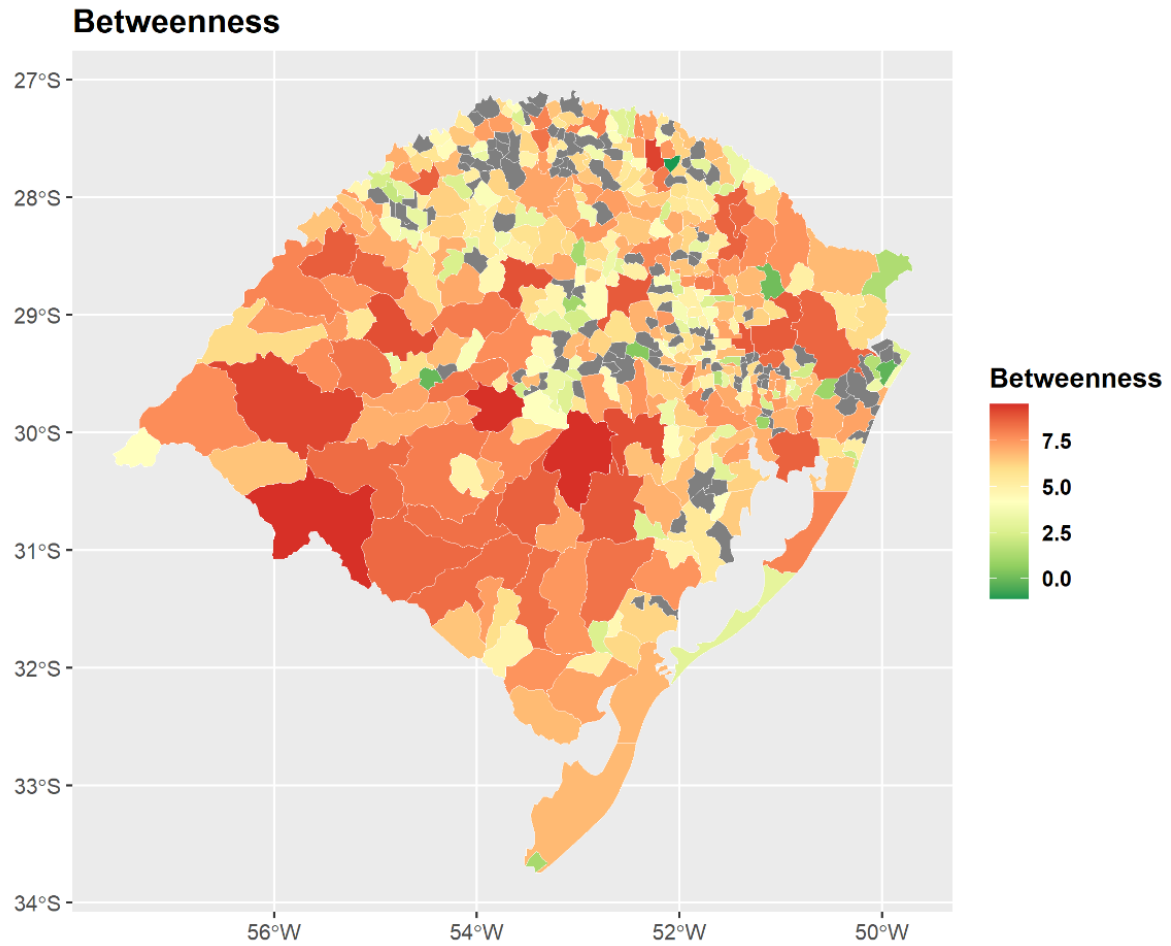


Figura 30: Representação por municípios com propriedades atravessadoras por paleta de cores (ovinos).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

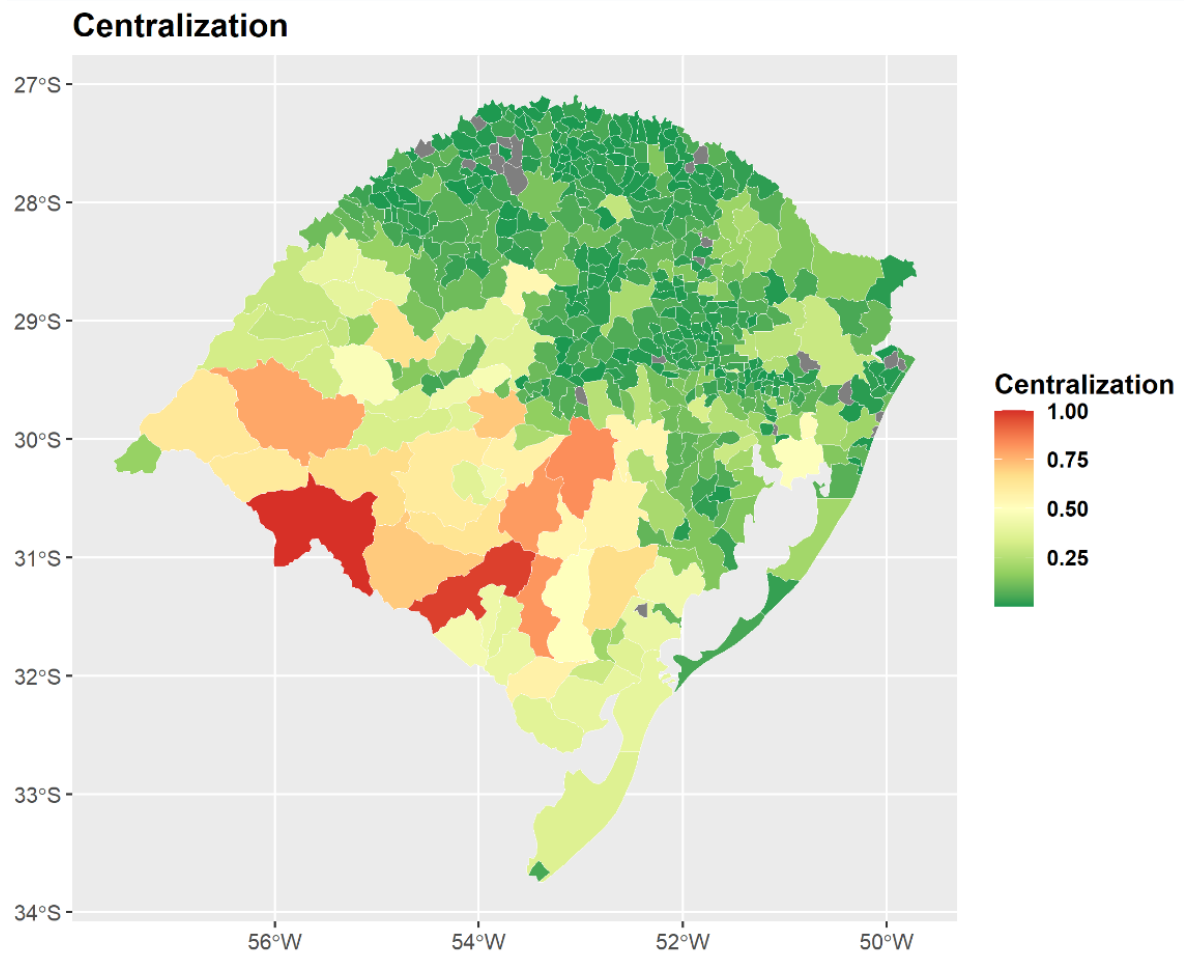


Figura 31: Representação por municípios da centralização da rede de ovinos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

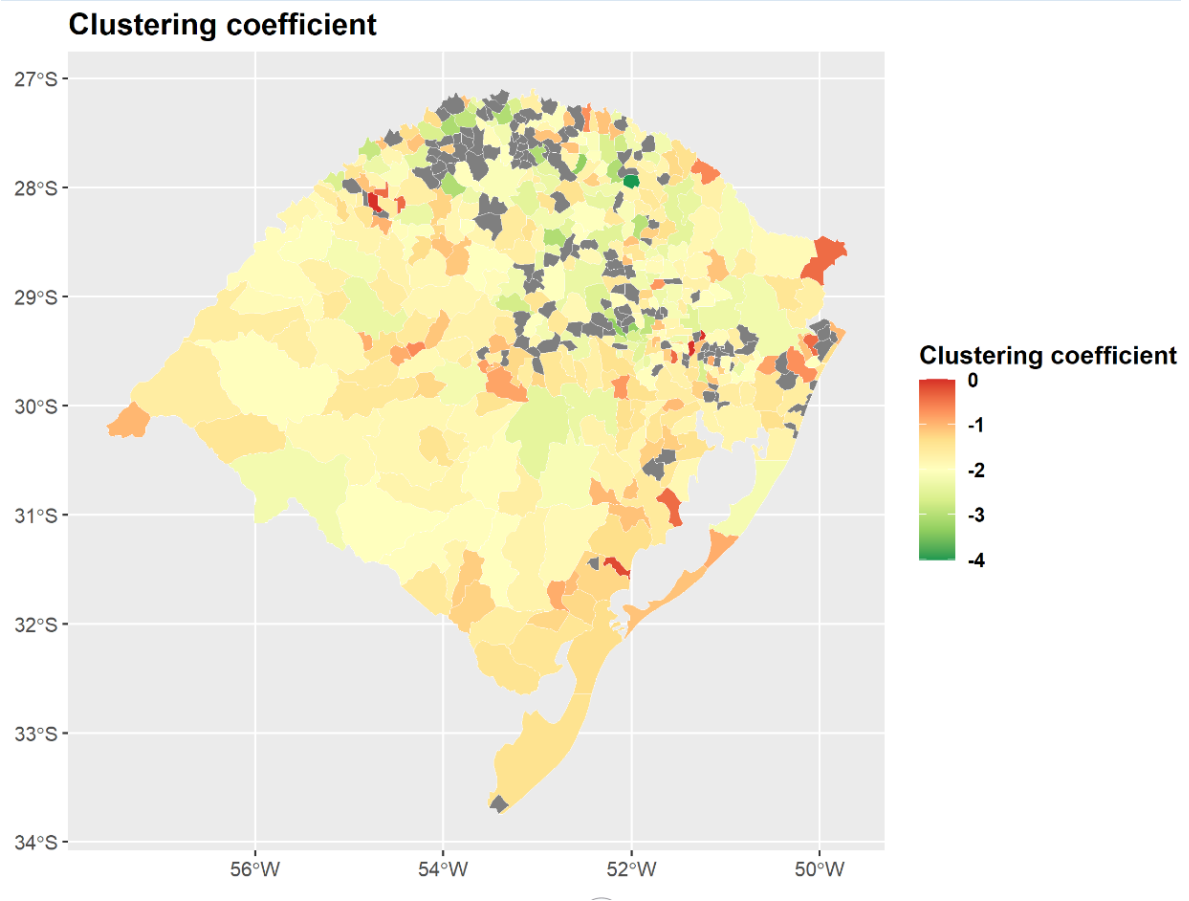


Figura 32: Representação por municípios do coeficiente de grupo da rede de ovinos no ano de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

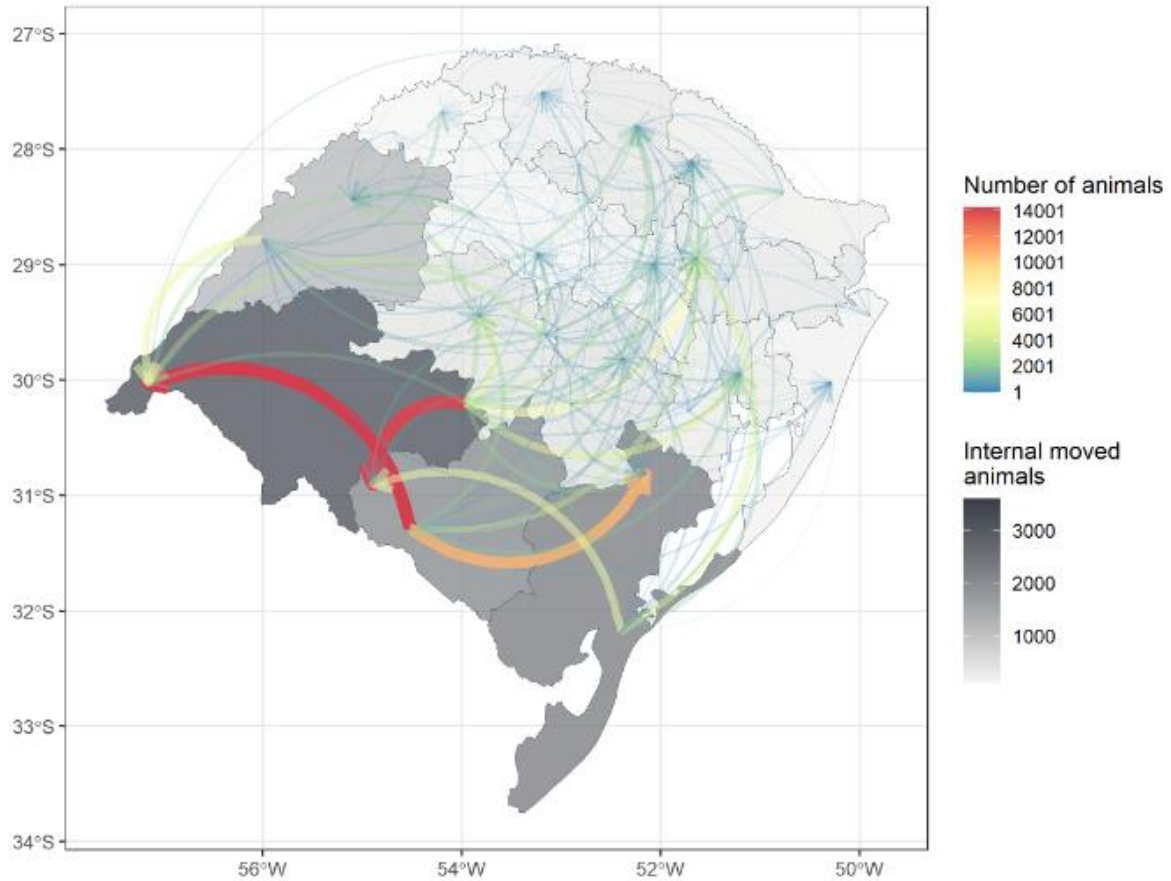


Figura 33: Fluxo de movimentação de ovinos entre supervisões regionais em 2021, por animal movimentado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

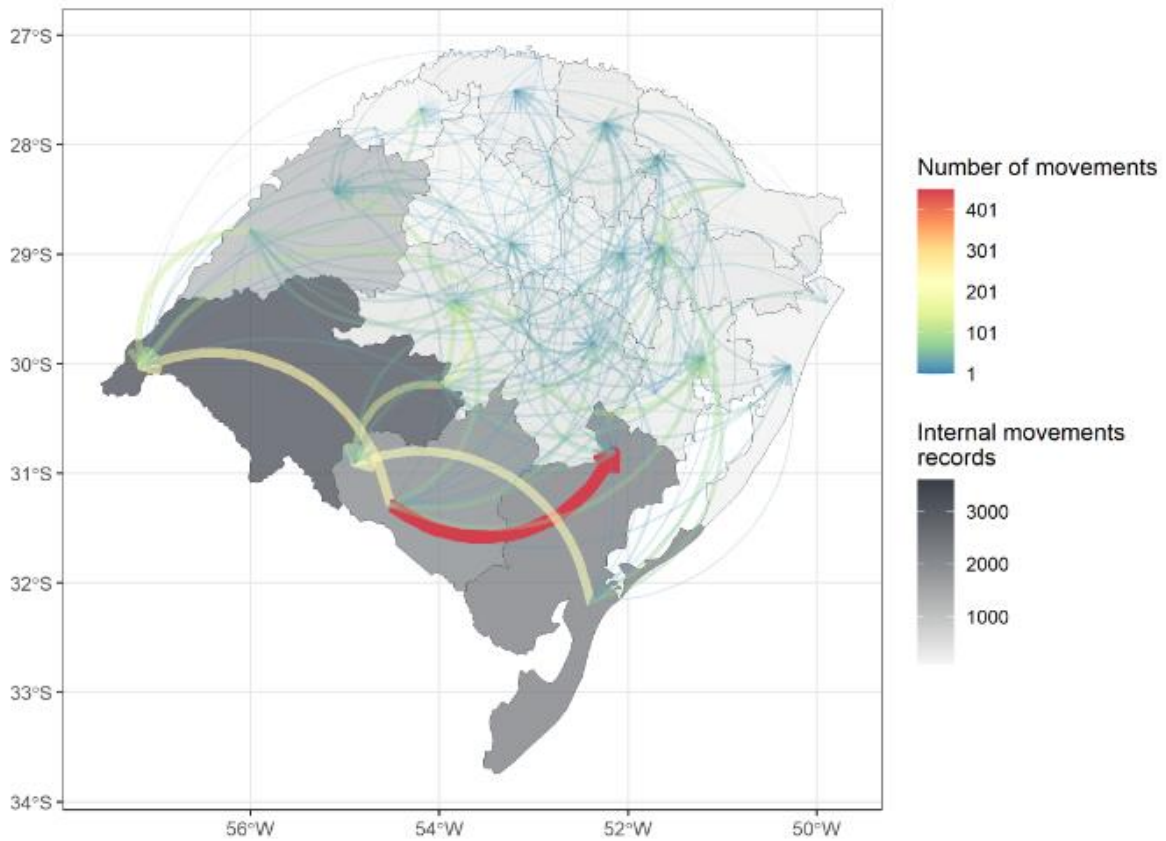


Figura 34: Fluxo de movimentação de ovinos entre supervisões regionais em 2021, por GTA emitida.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

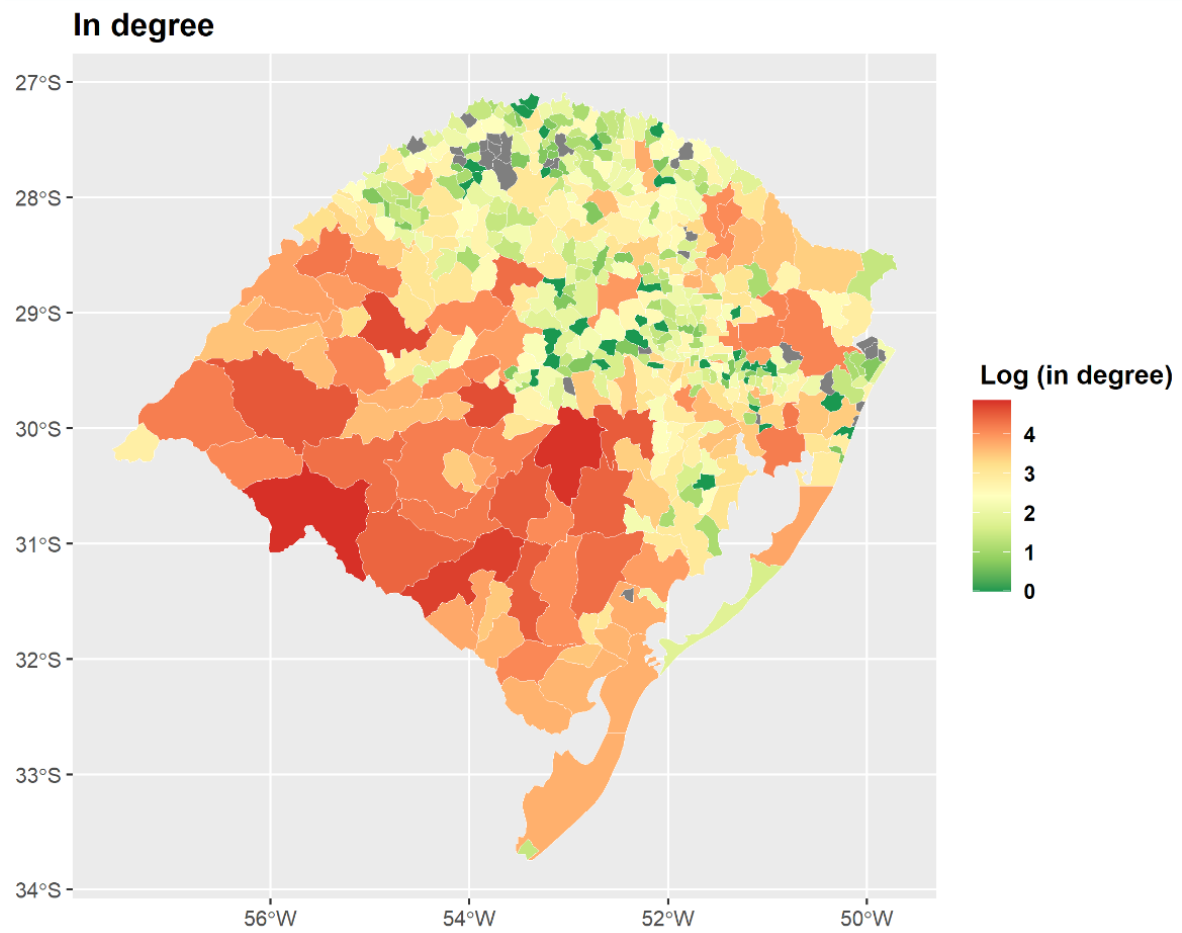


Figura 35: Fluxo de movimentação de entrada de ovinos entre os municípios em 2021.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

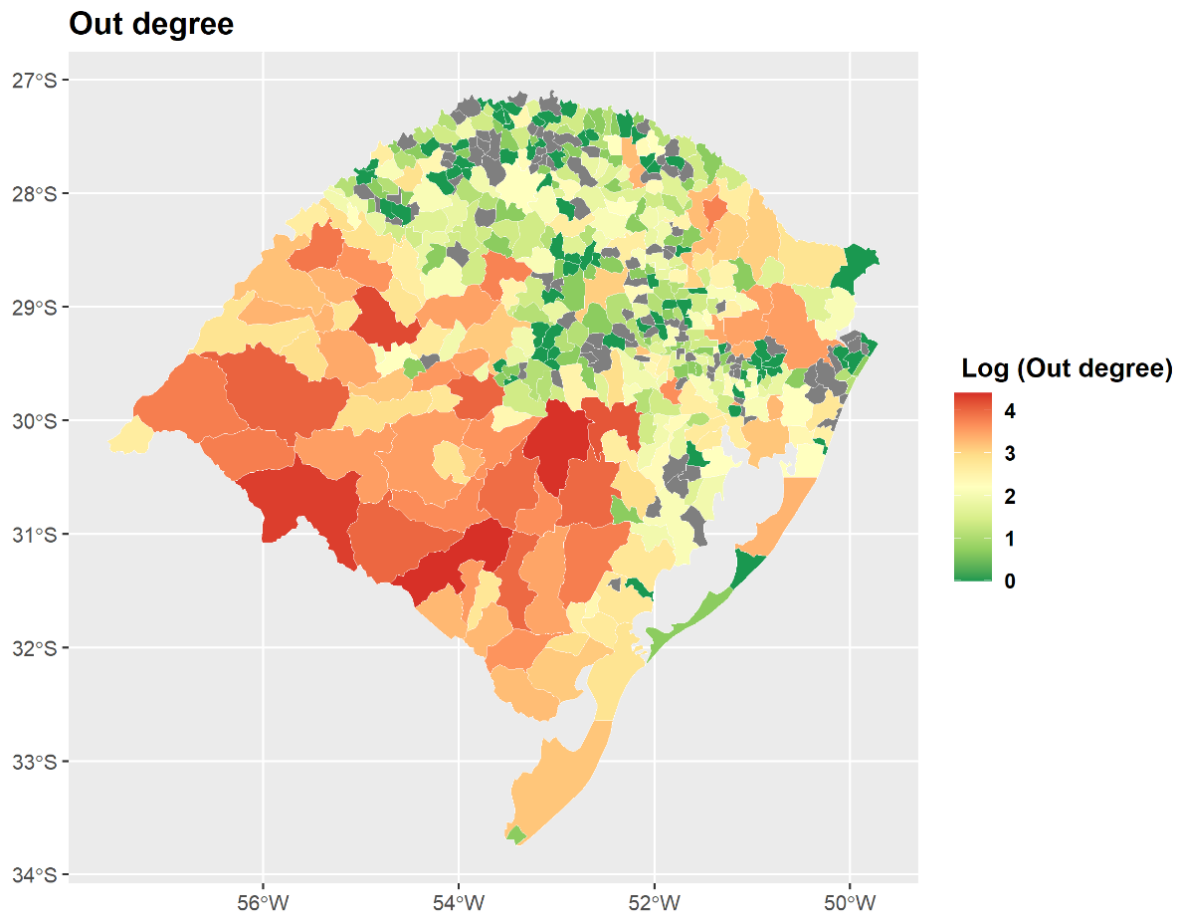


Figura 36: Fluxo de movimentação de saída de ovinos entre os municípios em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

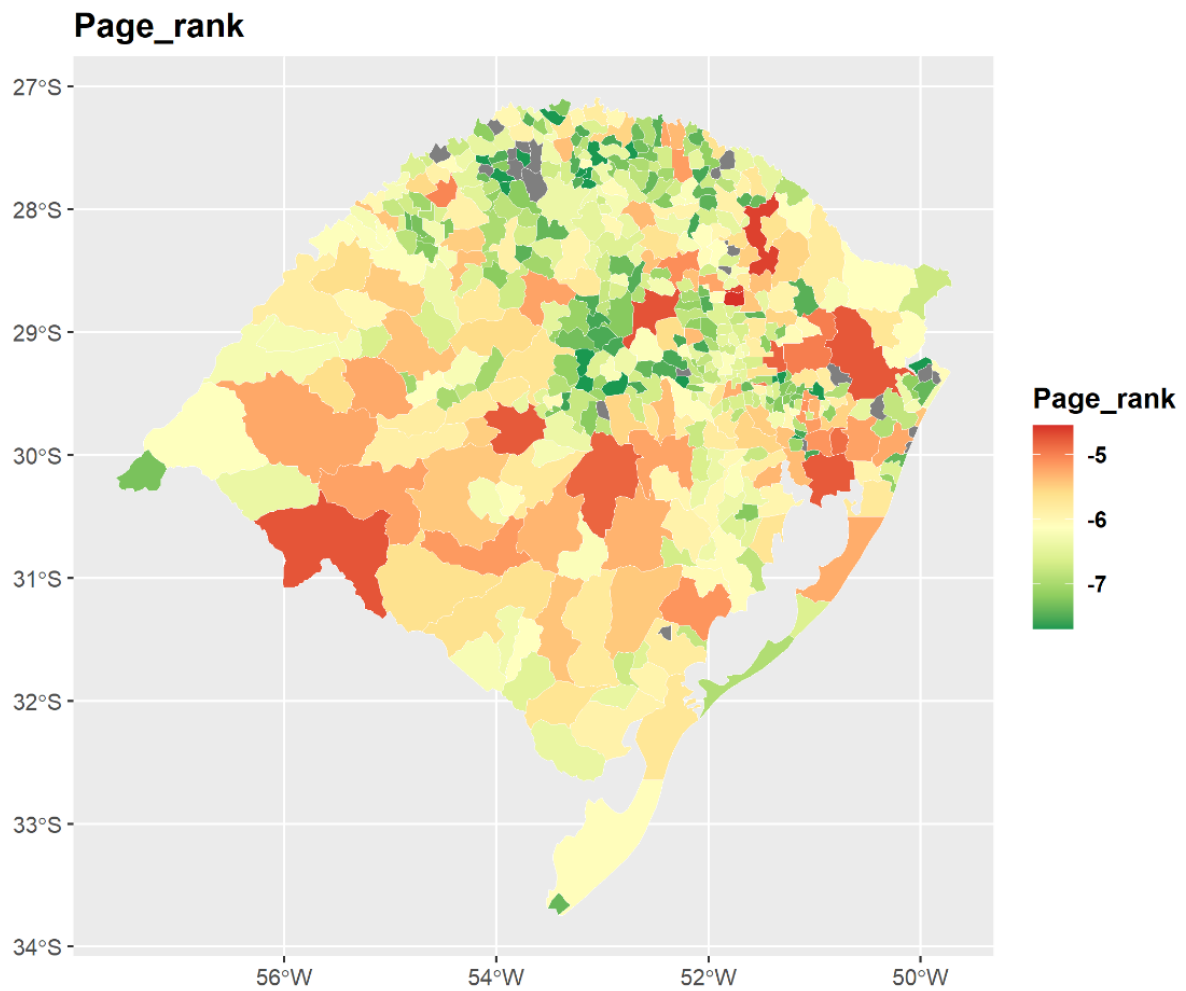


Figura 37: Representação da movimentação de ovinos por municípios pelo parâmetro de Page Rank em 2021.

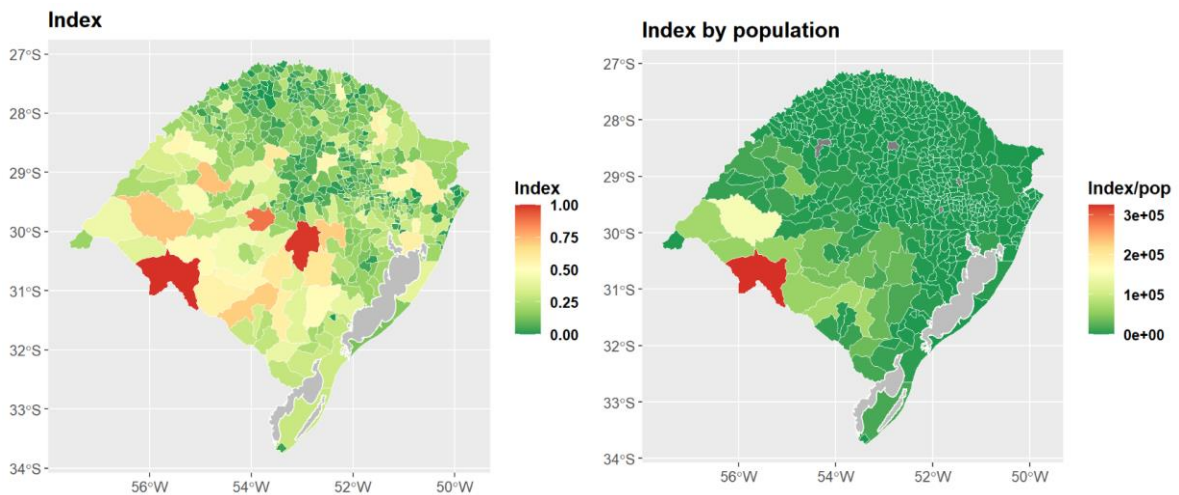


Figura 38: Ilustração do parâmetro de índice para análise da rede de movimentação por município (ovinos).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

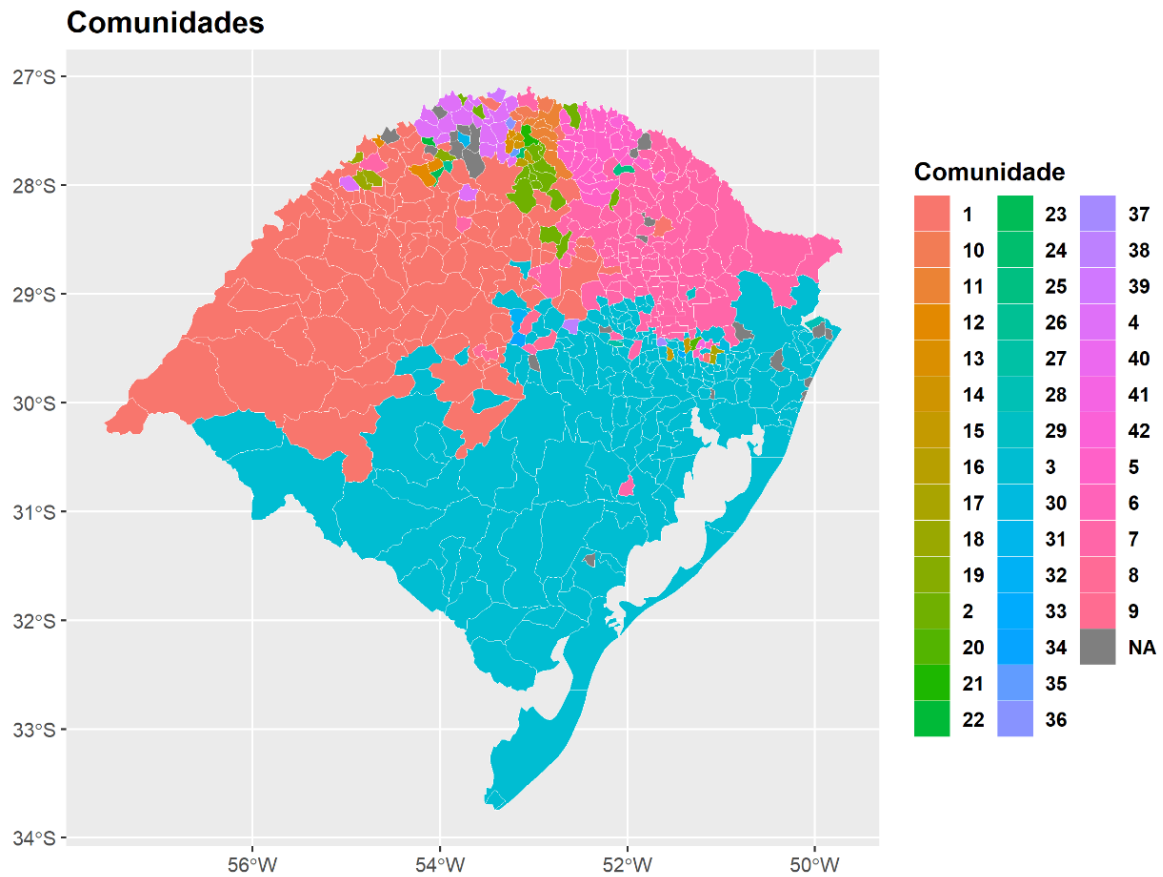


Figura 39: Ilustração das comunidades de movimentação de ovinos em 2021.

Pode-se verificar que assim como os suínos o número de comunidades é mais compartimentado também em ovinos, porém com grandes comunidades dominantes assim como em bovinos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

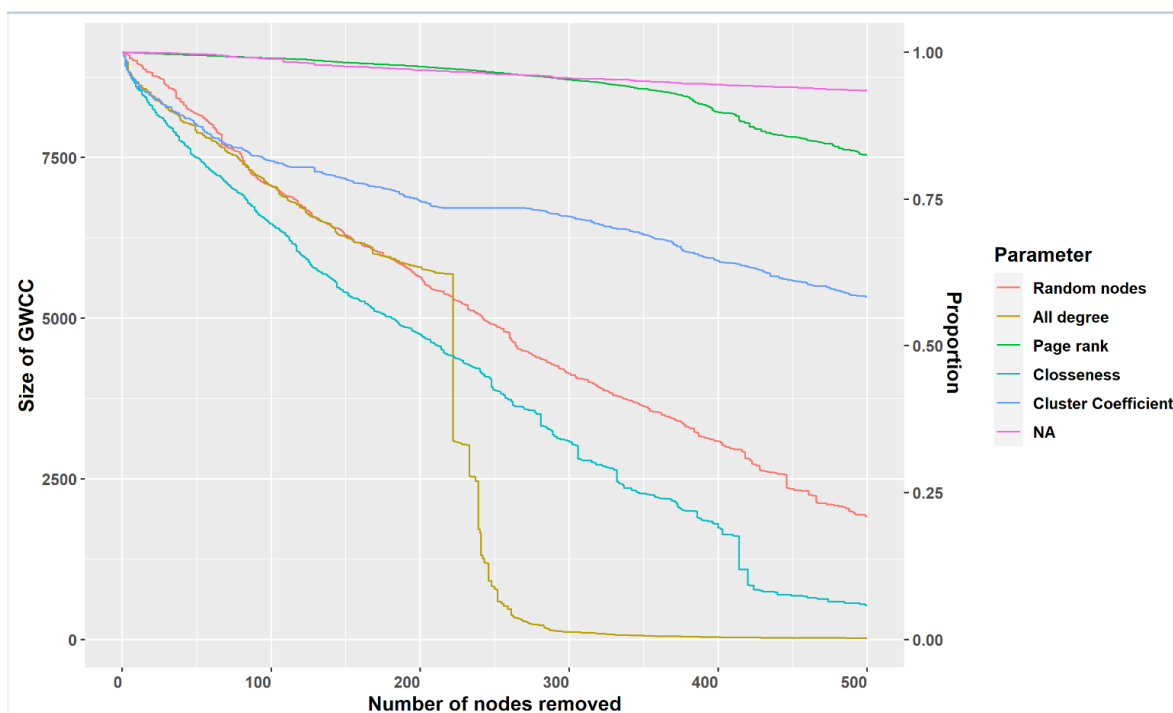


Figura 40: Desfragmentação da rede de ovinos por diferentes parâmetros.

Assim como no gráfico de desfragmentação da rede de bovinos, o parâmetro que melhor se aplica para desfragmentar a rede de ovinos também foi o de “All Degree”, porém ocorreu uma queda abrupta na linha do gráfico neste parâmetro, assim como no gráfico de suínos (Figura 27), devido a uma propriedade chave de maior negociação que quando retirada da rede provoca está “quebra” acentuada em um ponto específico.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

**Descritiva da movimentação de bovinos interestadual em 2021:**

A movimentação interestadual de entrada de bovinos no RS no ano de 2021 teve a totalidade de ingresso de animais do Estado de Santa Catarina e Paraná, totalizando 4973 bovinos, 4418 e 555 respectivamente. A mudança do status sanitário do Rio Grande do Sul apesar de ter limitado o ingresso de bovinos de outras UFs que ainda utilizam a vacina para febre aftosa, não afetou o ingresso total que foi superior ao dos anos anteriores, muito em função da grande elevação de ingresso de bovinos provenientes de SC. Quanto as finalidades de movimentação, as principais foram Engorda e Reprodução com 385 e 245 movimentações com estas finalidades. Abaixo os mapas ilustrativos das movimentações.

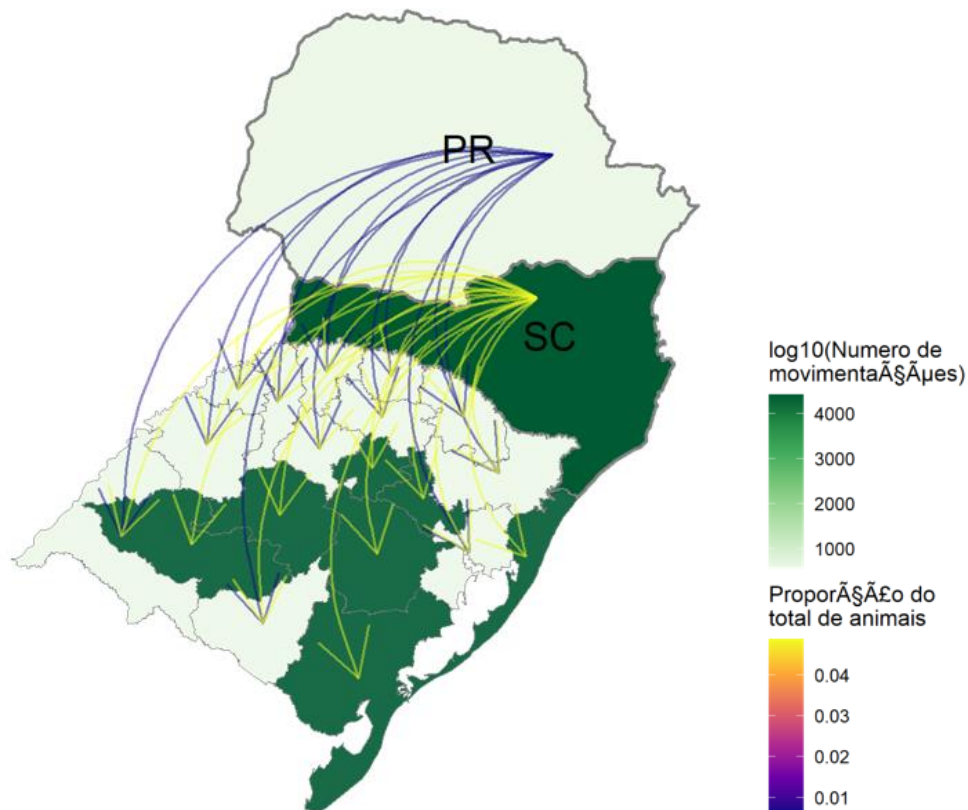


Figura 41: Mapa de número de movimentações e proporção total de bovinos ingressados no Estado em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

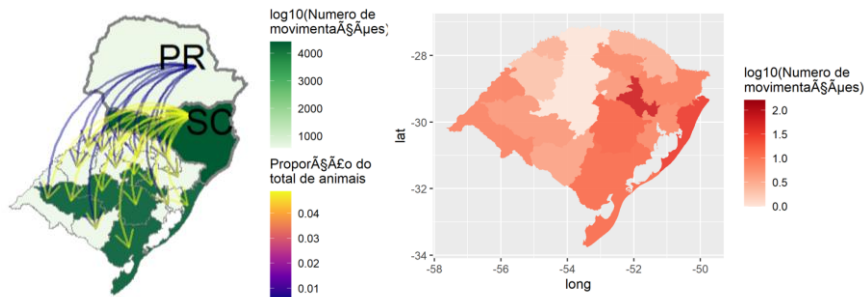


Figura 42: Mapa de número de movimentações de bovinos com destino às supervisões regionais do Estado.

**Descritiva da movimentação de suínos interestadual em 2021:**

A movimentação interestadual de entrada de suínos no RS no ano de 2021 teve o maior número de ingresso de animais do Estado de Santa Catarina, Paraná e Goiás, totalizando 407471, 111585 e 30847 respectivamente, repetindo um padrão dos anos anteriores. Quanto as finalidades de movimentação, as principais foram Reprodução, Abate e Engorda com 1856, 2271 e 1349 movimentações com estas finalidades. Abaixo os mapas ilustrativos das movimentações.

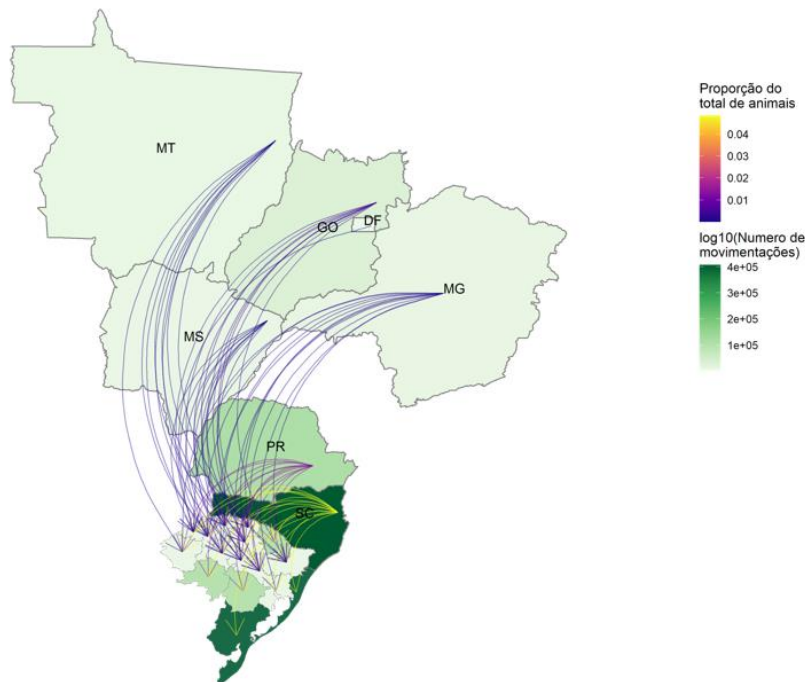


Figura 43: Mapa de número de movimentações e proporção total de suínos ingressados no Estado em 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

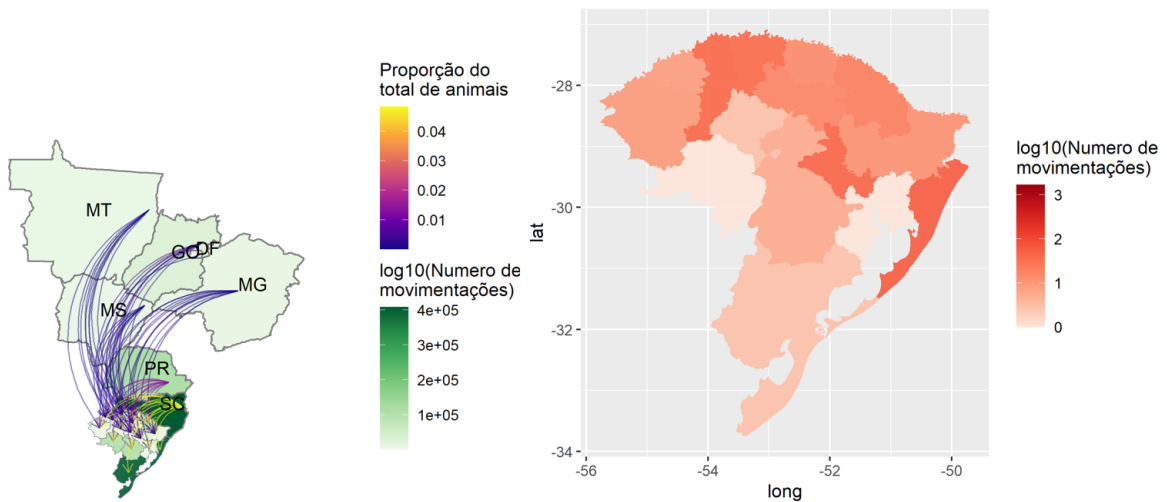


Figura 44: Mapa de número de movimentações de suínos com destino às supervisões regionais do Estado.

**Descritiva da movimentação de ovinos interestadual em 2021:**

A movimentação interestadual de entrada de ovinos no RS no ano de 2021 teve o de ingresso de animais do Estado de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, totalizando 450, 406 e 16 respectivamente. Quantos as finalidades de movimentação, as principais foram Exposição, Reprodução e Engorda com 32, 31 e 26 movimentações com estas finalidades. Abaixo os mapas ilustrativos das movimentações.

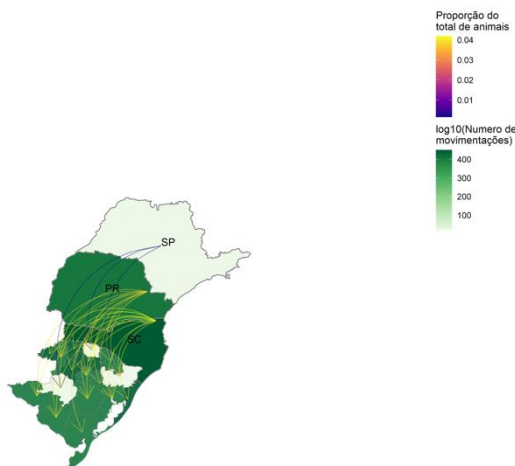


Figura 45: Mapa de número de movimentações e proporção total de ovinos ingressados no Estado em 2021.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA E DEFESA SANITÁRIA ANIMAL  
DIVISÃO DE CONTROLE E INFORMAÇÕES SANITÁRIAS ANIMAL

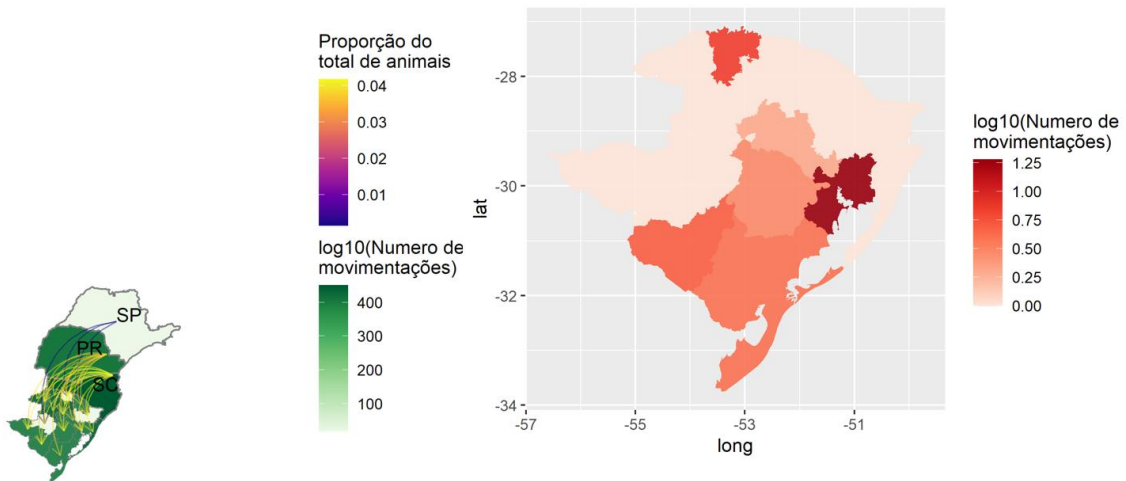



Figura 46: Mapa de número de movimentações de ovinos com destino às supervisões regionais do Estado.

Agradecemos ao Fundo de Desenvolvimento e Defesa Sanitária Animal (FUNDESA), por apoiar o Serviço Veterinário Oficial, propiciando ao Departamento de Defesa Agropecuária da SEAPDR o alcance ao conhecimento e tecnologia de ponta através de profissionais de alto gabarito e reconhecimento no assunto de análise de rede.

Agradecemos ao Professor Doutor Gustavo Machado e toda a sua equipe, principalmente o doutorando Nicolás Cespedes Cárdenas, pela estruturação e criação específica dos scripts do software R para atendimento personalizado às demandas do DDA, e a todo o suporte semanal realizado, possibilitando o desenvolvimento de um trabalho em equipe de enorme valia para o desenvolvimento da Defesa Agropecuária do Rio Grande do Sul.

  
**Francisco Paulo Nunes Lopes**  
**Fiscal Estadual Agropecuário**  
**CRMV/RS: 11689 - IF: 3891020/01**  
**DCIS/DDA/SEAPDR/RS**  
**Chefe da Divisão de Controle de**  
**Informações Sanitárias**