



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



DENSIDADE ANIMAL E BALANÇO DE NUTRIENTES COMO INDICADORES PARA O PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO E AGROINDUSTRIAL NO ESTADO DO PARANÁ

TIAGO PELLINI; JOÃO HENRIQUE CAVIGLIONE; MOACYR DORETTO;

IAPAR

LONDRINA - PR - BRASIL

tpellini@iapar.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

Título

Densidade animal e balanço de nutrientes como indicadores para o planejamento agropecuário e agroindustrial no estado do Paraná*

Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável.

Resumo

A partir dos dados do Censo Agropecuário, acopladas a uma base cartográfica do recurso solo do Paraná, foram construídos e interpretados uma série de indicadores focados no objetivo de subsidiar o planejamento e gestão das atividades de criação intensiva de animais numa base municipal, regional ou territorial. O estudo divide-se em duas fases, sendo a primeira a de determinação de indicadores capazes de expressar a condição dos municípios do estado quanto à concentração relativa de rebanhos animais, produção de estercos, área utilizada para agricultura (culturas e pastagens), enquanto a segunda estima, com base nas entradas de insumos – fertilizantes orgânicos e industrializados, concentrados e rações, e na saída de produtos - venda de produtos animais e vegetais, o balanço de nutrientes por município considerando N-P-K. Foram gerados mapas visando expressar espacialmente as condições locais ou regionais quanto aos mesmos indicadores. Apesar de algumas limitações das estimativas que são apontadas no estudo, os indicadores municipais gerados, oriundos de ambas as fases, tais como lotação animal por capacidade anual de recepção de chorume do solo ou número de unidades-animais (UA) por área de lavouras, podem ser úteis ao planejamento econômico regional, auxiliando na interpretação da situação ambiental e assim orientar a tomada de decisão de formuladores de políticas e agentes econômicos.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Palavras-chaves: balanço de nutrientes; densidade animal; planejamento municipal e regional; prevenção e controle de poluição; pecuária intensiva.

Abstract

Based on data of the Agricultural Census, joined to a cartographical basis of soil information for Parana State, Brazil, have been built and interpreted a series of indicators focused on the aim of subsidise the planning and management of intensive livestock production in a local, regional or territorial perspective. This study is divided in two phases, being the first one for determining indicators able to express the situation of the municipalities regarding to relative concentration of different livestock herds, manure production, area used by agricultural activities (crop production and pastures), whereas the second one was for estimation, based on input entries – organic or synthesised fertilizers, feedstuff – and product outputs – livestock and crop sales, of the nutrient balance by municipality considering NPK elements. Maps have been generated to spatially express the local or regional conditions regarding the referred indicators. Despite of some limitations of the estimates which have been pointed out in the study, the generated municipality-level indicators, from both phases of the study, such as stocking rate by annual allowance of manure spreading per area or animal units per available area for annual crops, might be useful for regional economic planning, supporting to interpret the environmental status and therefore to lead the decision taking process of policy makers and private agent.

Key Words: nutrient balance; animal density; local and regional planning; pollution prevention and control; intensive livestock.

** Este projeto contou com apoio financeiro do CNPq para sua realização.*

1. INTRODUÇÃO

Uma substancial parte da poluição ambiental originada da agricultura refere-se a fontes não pontuais ou difusas. Em sistemas de produção integrando atividades de lavoura e pecuária pode ocorrer a acumulação de nutrientes naquelas áreas onde o esterco não tem apropriado manejo ou tratamento. Entre os efeitos do manejo incorreto de dejetos animais (Hammond, 2003) estão a contaminação por patógenos e eutrofização de águas superficiais, lixiviação de nitrato às águas subterrâneas, e a acumulação de nutrientes, resíduos de medicamentos veterinários e de metais pesados no solo.

Extensa lista de referências na literatura (Kjaer & Madsen, 1998; Morse et al., 1993 apud Environment Agency, 1998; Ho and Chan, 1998; Delgado et al., 1999; e EIPPC, 2001) demonstra que a acumulação de nutrientes (nutrient loading) é influenciada pela densidade animal e pela combinação da aplicação de esterco de animais e fertilizantes inorgânicos industrializados. Áreas críticas, com concentração excessiva de nutrientes, geralmente estão associadas à alta densidade animal e à elevada aplicação de fertilizantes minerais.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



No caso da Europa, dadas as condições edafoclimáticas, o balanço de fosfato (P_2O_5) foi usado como indicador genérico para impacto da produção de animais nos fluxos de nutrientes. No Brasil, devido às diferentes condições de clima e solo em relação à Europa e Japão (comunicação pessoal de M. Miyazawa, 2003), os fluxos de nitrogênio, principalmente como nitrato, seriam os mais relevantes indicadores da atividade pecuária.

Portanto, é importante a estimativa do impacto das criações animais no fluxo de nutrientes, de forma similar ao que foi feito no âmbito da União Européia (Gerber, Franceschini & Menzi, 2002) e partes da Ásia, os quais serviram para o balizamento e priorização de ações de agentes públicos e privados para as políticas agrícola e ambiental. Este é o escopo do presente estudo.

Os objetivos deste trabalho podem ser diferenciados de acordo com as duas fases propostas do projeto. A fase 1 buscou determinar indicadores capazes de expressar a condição dos municípios do estado quanto à concentração relativa de rebanhos animais, produção de esterco, área utilizada para agricultura (culturas e pastagens). Já a fase 2 estima, com base nas entradas de insumos – fertilizantes orgânicos e industrializados, concentrados e rações, e na saída de produtos - venda de produtos animais e vegetais, o balanço de nutrientes por município considerando N-P-K.

Tais indicadores municipais, oriundos de ambas as fases, podem ser úteis ao planejamento econômico regional, auxiliando a tomada de decisão de formuladores de políticas e agentes econômicos.

A partir da estimação dos indicadores de densidade animal e de balanço de nutrientes para municípios do estado do Paraná, foram gerados mapas visando expressar espacialmente as condições locais ou regionais quanto aos mesmos.

2. METODOLOGIA

Para a fase 1 do estudo foram utilizados dados do Censo Agropecuário de 1995/96 do IBGE, a partir da base de microdados – isto é, dados informados por estabelecimento agropecuário – organizada na Área Técnica de Socioeconomia do IAPAR. As informações para as variáveis selecionadas, registradas individualmente para os 369.875 estabelecimentos levantados no estado do Paraná, foram agregadas para 371 municípios então existentes para composição das tabelas para geração de mapas analíticos. Utilizou para gestão e análise dos registros por estabelecimento o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS for Windows).

As variáveis agregadas ou calculadas estão listadas na tabela 1 e suas explicações serão apresentadas posteriormente dentro de cada análise e interpretação dos mapas.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 1 – Grupos de variáveis utilizadas para cálculo dos indicadores

Grupo	Variáveis
Uso da terra	Lavouras temporárias; lavouras permanentes; Terras de lavouras em descanso; Pastagens naturais; Pastagens plantadas;
Efetivos animais por categoria	Bovinos; Búfalo; Suínos; Ovinos; Caprinos; Aves (frangos e galinhas); Outras Aves; Eqüinos; Asininos; Muares;
Unidades animais (UA)	Transformação dos efetivos totais das categorias das espécies animais acima em equivalentes 500 kg de peso vivo;
Despesas com insumos	Adubos e corretivos; Medicamento para animais; Alimentação dos animais – Sal; Alimentação dos animais - rações industriais; Alimentação dos animais - outros alimentos.
Uso de fertilizantes	Estimativa pela transformação das despesas em insumos em toneladas, preço médio no estado.
Uso de esterco	Estimativa pela transformação das vendas de esterco em toneladas.

As U.A. totais de todas as criações e de animais intensivos, comparadas à área de terra utilizável para distribuição de esterco, expressa pelas lavouras, pastagens e áreas em descanso permitiram a elaboração de mapas descritivo da distribuição de densidade animal segundo os municípios do Paraná.

Para a fase 2 do estudo, relativa à determinação de balanços de nutrientes por município e elaboração de mapas descritivos da distribuição no estado do Paraná, foi utilizado o software ArcGIS™ 9.0 produzido pela ESRI®. Os dados de aptidão para receber dejetos líquidos de origem animal foram calculados a partir de trabalhos de pesquisa das Áreas de Solos, Engenharia Agrícola e Ecofisiologia do IAPAR, gerados num modelo que considerou os atributos declividade, granulometria, profundidade efetiva e posição na toposequência (ou distância do curso d'água).

3. RESULTADOS

O mapa 1 apresenta uma síntese dos resultados da fase 1 desta pesquisa. No referido mapa os municípios são categorizados segundo a intensidade da lotação animal, indicada pela relação entre os valores calculados para total de U.A.s e área útil.

Particularmente o mapa 1 procura chamar atenção para municípios com carga animal maior do que 1 UA por hectare de área útil, ou seja, aqueles coloridos nas cores laranja e vermelha. Assim há regiões de concentração no Noroeste e Norte do estado, provavelmente



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



relacionadas com a intensa atividade de criação de bovinos de corte, no Oeste e Sudoeste que devem estar ligados a criações de suínos e aves e, ainda, em torno da região metropolitana de Curitiba, relacionadas a avicultura.

As concentrações relacionadas a diferentes espécies de animais são melhor representadas nos mapas 2, 3 e 4.

O mapa 2 mostra claramente que uma mais elevada participação relativa do rebanho bovinos em termos de UA total no Noroeste do estado, região tradicional de exploração pecuária de bovinos de corte extensiva. Tais municípios têm mais de 90 por cento das UA oriundas de efetivos de bovinos. Umuarama é um município-pólo da região e concentrava na base de dados utilizada, em termos absolutos, o maior número de UA bovinas no estado.

Em suínos, mostrado no mapa 3, a maior participação relativa tem concentração geográfica no Oeste do estado, em torno do município de Toledo onde tal participação de suínos na composição total de UA é de pelo menos 25 por cento (chegando a quase 60 % no município de Entre Rios do Oeste). Em termos absolutos, Toledo tem o maior número de UA suínas e de UA de aves no estado, indicando uma grande especialização na pecuária intensiva. Além dos municípios do Oeste, apresentaram elevadas concentrações relativas Arapoti (Centro-Sul) e Virmond (Sudoeste), por sediar ou estar no entorno de agroindústrias processadoras de carne suína. Como área tradicional de suinocultura aparece o Centro-Sul do Paraná, na faixa que vai de Guarapuava e Bituruna a oeste até São Mateus do Sul e Ipiranga a leste, onde há forte herança cultural polonesa e ucraniana e a criação de pequenos animais é atividade típica.

Já no caso da avicultura (frangos de corte, poedeiras e outras aves) não se verifica uma concentração em um único pólo de produção (mapa 4), havendo intensidade relativamente alta de pelo menos quatro regiões no estado, a saber, Oeste/Sudoeste, Centro-Sul/Metropolitana de Curitiba, Norte e Norte Pioneiro.

Assumindo que as criações de bovinos são predominantemente extensivas, sobretudo porque a base de dados utilizada (Censo Agropecuário) refere-se aos sistemas de produção vigentes a cerca de uma década atrás, a pesquisa investigou a relação entre as criações animais intensivas e a área agrícola útil no município. Isso porque são essas atividades (suinocultura e avicultura) que mais geram excedentes localizados de dejetos. Assim, o mapa 5 mostra a intensidade de carga animal de criações intensivas (suínos, frangos e galinhas e outras aves) por área útil segundo os municípios. No referido mapa identifica-se, portanto, os municípios com maior potencial de geração de dejetos animais que precisam ser adequadamente manejados.

Por sua vez, sendo a destinação de dejetos tipicamente feita por meio do seu uso agrícola, no mapa 6 é mostrada a intensidade de carga animal por unidade de área de lavoura em base municipal. Embora alguns municípios tenham elevada concentração de criações intensivas, como têm também substancial área agrícola, não aparecem como casos críticos; de forma inversa, municípios de relativamente baixa intensidade em criações de suínos e aves,



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



mas com pequena área de lavoura, surgem como situação-problema (por exemplo, Paranaguá).

Um outro indicador importante no caso de verificar a situação do potencial de produção pecuária com resguardo de problemas ambientais é a determinação de efetivo do rebanho suíno por área de lavoura temporária. Isso, já foi afirmado acima, porque do ponto de vista da destinação final a principal medida é a distribuição dos dejetos em áreas de uso agrícola. Em adição, no caso de suínos, porque predominantemente o dejetos é líquido, na forma de chorume, que assume portanto volumes substancialmente maiores um material mais difícil de manejar – seja armazenamento ou distribuição – do que aquele produzido pela avicultura (cama de aviário). A intensidade específica de lotação animal de suínos por área de lavoura temporária é apresentada no mapa 7.

Embora tenham aparecido na análise gráfica como áreas de intensidade em suínos, os municípios do Leste Paranaense (litoral) têm muito poucas unidades animais de suínos. A intensidade relaciona-se, no caso, à relativamente pequena área de lavouras temporárias nos referidos municípios, que têm substancial parte do território integrado a reservas e áreas de preservação permanente de Mata Atlântica. Por essa razão, não sendo esse foco de análise desta pesquisa, não serão interpretados. Resta então identificar as demais áreas que são importantes na suinocultura estadual e têm alguma pressão de carga animal dado as áreas disponíveis para destinação final dos dejetos. Essas são circunscritas (mapa 7) aos municípios de Castro e Arapoti, posicionados no Centro-Sul, a Toledo no Oeste e, ainda, Francisco Beltrão/Pato Branco no Sudoeste. Tais regiões caracterizam-se pela presença dos principais grupos agroindustriais processadores de carne suína no estado, sejam privados ou controlados por cooperativas.

A análise a seguir refere-se aos objetivos da fase 2 da pesquisa, onde se interpreta aspectos relacionados ao balanço existentes entre a intensidade de carga animal por área e a capacidade do recurso natural em receber os dejetos na sua destinação final.

A utilização potencial de dejetos líquidos de animais (chorume) foi estimada por pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) para todo o território do estado com base em quatro critérios do solo e unidade de paisagem: declividade, profundidade do perfil, teor de argila e proximidade dos cursos d'água. Tal modelo foi apresentado pela primeira vez em 2003 no XXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, tendo sido posteriormente revisto para doses superiores, com base nos dados experimentais preliminares de dosagem nas áreas do IAPAR e agricultores parceiros em cinco áreas do estado. Tal modelo estabelece para solos com maior profundidade e teor de argila uma capacidade de receberem até 90 m^3 de chorume.ano⁻¹ por hectare.

Agregando os dados das diferentes faixas de capacidade potencial foi gerado um mapa de potencial municipal de recebimento anual de chorume. O mapa 8 apresenta, a partir da divisão das UA de suínos pela dose anual agregada por município, um indicador de lotação de UA por suporte de solo, indicado pela unidade UA suínos/ 1.000 m^3 de potencial de aplicação de chorume.ano⁻¹.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Novamente, no caso desse indicador, transparece no mapa 8 a mesma indicação de áreas de intensificação nos municípios sinalizados no mapa 7. Contudo, isso pode ser mais refinado se utilizada, ao invés da área total, a dose anual potencial for corrigida para a área útil (mapa 9), conforme mostra o mapa 10.

De forma semelhante, pelo indicador acima a intensificação e maior risco ambiental de dejetos e excesso de nutrientes, que podem levar à poluição de solos e águas, recaem sobre as áreas de suinocultura em pólos de integração com as agroindústrias processadoras de carne suína no estado.

Além do aporte de nutrientes dos dejetos animais, acima interpretados, houve uma medida indireta da utilização de adubos de síntese inorgânica (ou adubos químicos), a partir das despesas informadas nos estabelecimentos agropecuários agregadas por município e transformadas em toneladas de adubo aos preços médios pagos pelos agricultores paranaenses vigentes à época. O mapa 11 mostra tal estimativa de uso de adubo por área de lavoura no estado.

O mapa 11 mostra de fato intensidade elevada de uso no entorno da região metropolitana de Curitiba, tradicional 'cinturão verde' especializado na produção de hortaliças e portanto com elevada utilização de insumos. Além disso, aparece Altônia (Noroeste) provavelmente puxado por alguma atividade como arroz irrigado e o entorno de Maringá, também com características de 'cinturão verde'. As áreas de intensificação de suínos não apareceram como particularmente intensificadas no uso de adubos sintéticos (com exceção do núcleo de Castro), o que é um indicador favorável de que a pressão de aporte de nutrientes, já substancial da pecuária intensiva, não está vindo também da agricultura.

O mapa 12 foi elaborado a partir das informações de venda de esterco pelos agricultores. Levantadas na forma de receitas, foi feita estimativa do volume comercializado entre agricultores a partir dos preços médios recebidos pelos agricultores para o estado do Paraná. Embora o resultado seja uma aproximação pouco robusta dos volumes físicos de fato movimentados, dá uma indicação de que tal atividade que integra a transação econômica dos resíduos oriundos das criações entre pecuaristas e outros agricultores já vem sendo realizada e expressa uma desejável integração entre atividades complementares em lavoura e pecuária. Dado o volume elevado e baixo valor agregado, infere-se que as transações realizadas sejam circunscritas ao próprio município ou ao seu entorno próximo.

A comercialização de estercos concentra-se nos municípios destacados na produção e intensificação na atividade suinocultora, o que é um indicador favorável de que os dejetos, ao menos em parte, estão tendo adequado destinação, isto é, como são vendidos entre pecuaristas e agricultores é reconhecido o seu valor agrônomo e economicidade, bem como permite reduzir a pressão de nutrientes nas áreas próprias dos estabelecimentos especializados em pecuária.



A recomendação, a partir das informações e indicadores gerados na pesquisa, é de interpretar de forma mais detalhada os municípios ou regiões que se destacaram quanto a intensidade de pecuária e potencial de uso agrícola de dejetos das criações de animais. Como exemplo, nessa linha de interpretação localizada, a equipe do IAPAR produziu algumas informações específicas para o município de Toledo. Tal exercício poderia ser aplicado a outras áreas identificadas na pesquisa, sendo útil para diversos agentes interessados: órgãos governamentais da agricultura e meio ambiente, agroindústria, produtores e suas representações organizadas.

4. CONCLUSÕES

A partir da base de dados secundários constituída pelas informações do Censo Agropecuário, acopladas a uma base cartográfica com informações do recurso solo do Paraná, foram construídos e interpretados uma série de indicadores focados no objetivo de subsidiar o planejamento e gestão das atividades de criação intensiva de animais numa base municipal, regional ou territorial.

Os indicadores selecionados e que apresentaram maior capacidade de expressar a condição relativa dos municípios quanto aos critérios estabelecidos pela pesquisa são relacionados na tabela 2, segundo seus critérios de referência.

Fazendo uma análise crítica dos dados e limitações identificadas, deve-se mencionar que eram antecipadas dificuldades metodológicas para determinação de variáveis (indicadores) relacionadas ao balanço de nutrientes, uma vez que a base de dados é consideravelmente ampla e heterogênea. Chama-se atenção para os seguintes aspectos: 1) limitação da capacidade comparativa entre as UA de diferentes espécies animais, uma vez que embora se tenha uma estimativa agregada da carga animal existente, os fatores de emissões são consideravelmente diferentes (por exemplo, entre monogástricos e ruminantes); 2) o impacto relativo da criação de animais a diferentes meios não é totalmente identificada quando o foco é apenas o solo, assim sendo não transparece por exemplo as substanciais emissões gasosas diretas da criação de aves e de ruminantes (amônia e metano, respectivamente); 3) as estimativas de uso de insumos e exportação de esterco dos estabelecimentos baseadas em valores de compra e venda declarados, considerando os preços médios pagos e recebidos, é uma aproximação de pouca precisão e precisariam ser preferencialmente baseadas em informação específica das quantidades físicas.

Tabela 2 – Indicadores selecionados segundo critérios de referência do estudo

Critério	Indicadores
Lotação animal relativa	UA bovinos.UA total ⁻¹ ; UA criações intensivas.UA total ⁻¹ ; UA suínos.UA total ⁻¹ ;
Área útil relativa	Área útil dos estabelecimentos. Área total ⁻¹ ;
Lotação animal por uso agrícola do	UA total. Área útil dos estabelecimentos ⁻¹ ;

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

solo	UA criações intensivas. Área útil dos estabelecimentos ⁻¹ ; UA criações intensivas. Área de lavouras ⁻¹ ; UA suínos. Área de lavouras ⁻¹ ;
Lotação animal por capacidade de recepção de chorume no solo	UA total/1.000 m ³ chorume.ano ⁻¹ ; UA suínos. 1.000 m ³ chorume.ano ⁻¹ (corrigida para área útil).
Balanco de nutrientes	Toneladas adubo químico. ha de lavoura.ano ⁻¹ ; toneladas de esterco comercializadas. ano ⁻¹ .

Como recomendação, sugere-se realizar a análise dos indicadores indicados utilizando a base de dados do novo Censo Agropecuário 2006/07, a partir da disponibilização dos microdados pelo IBGE. A equipe de SIG pretende reduzir a agregação das unidades analisadas de município para setor censitário, permitindo maior capacidade de diferenciação a partir de mapas gerados.

Ampliar a amplitude da análise por inclusão de outros indicadores que estimem o impacto das atividades também sobre o recurso Ar (principalmente emissões gasosas), aplicando metodologias tais como Análise do Ciclo de Vida (life cycle assessment) a diferentes sistemas criações.

Recomenda-se ainda fazer uma comparação dos resultados com aqueles obtidos em outras regiões e países. Por exemplo, a Food and Agriculture Organization (FAO) desenvolveu um software que permite geração de indicadores semelhantes aos desse trabalho e que já foi utilizado na Ásia e Europa, chamado AWI (Area-wide integration) Nutrient Flux Calculation Program.

5. REFERÊNCIAS

Castro Filho, C. ; Caviglione, J.H.; Miyazawa, M. . *Uso de dejetos suínos em sistema de plantio direto*. In: 9o. Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, 2004, Chapecó. Resumos. Ponta Grossa : Kluger, 2004. p. 77-79.

Castro Filho, C.; Costa, M.A.T.; Caviglione, J.H. *Potencial fertilizante e alterações físicas nos solos decorrentes da utilização de chorume suíno*. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2003, Ribeirão Preto. CD Rom Anais. Ribeirão Preto: Microservice, 2003.

Castro Filho, C. ; Caviglione, J.H.; Costa, M.A.T. *Estimativa preliminar do volume de chorume suíno a ser aplicado aos solos do Estado do Paraná*. In: XXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Londrina-PR, v. 1, 2001. p. 338a.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



de Haan, C.; Steinfeld, H. & Blackburn, H. (2000) *Livestock and the environment: finding a balance*. Rome: Food and Agriculture Organisation (FAO) / World Bank/United States Agency for International Development (USAID). <http://www.fao.org/waicent/aoinfo/ag/aga/lspa/Lxehtm/tech/variousfiles.htm> (31/03/00)

Delgado, C. Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. and Courbois, C. (1999) *Livestock to 2020: the next food revolution*. Washington: International Food Policy Research Institute, Food and Agriculture Organisation (FAO) and International Livestock Institute. (Food, Agriculture and Environment Discussion Paper 28)

EIPPCB (2001). *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Best Available Techniques reference document on the intensive rearing of poultry and pigs*. Seville: European Commission IPPC Bureau. (2nd draft for consultation, July 2001).

Environment Agency (1998) *Aquatic eutrophication in England and Wales: a proposed management strategy*. Bristol: Environment Agency for England and Wales. (Environmental Issues Series, December 1998).

Gerber, Franceschini & Menzi (2002) *Livestock density and nutrient balances across Europe*. In: LEAD – FAO (2002) *Global livestock densities and nutrient balances*. Rome: Livestock and Environment Initiative - FAO/Swiss College of Agriculture. (<http://www.lead.virtualcentre.org/en/frame.htm> acessado 17/01/2003).

Hammond, Cecil. *Animal waste and the Environment*. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences (www.ces.uga.edu/pubcd/c827-w.html, 20/02/2003).

Ho, Y.W. & Chan, Y.K. (Eds.) (1998) *Regional Workshop on Area-Wide Integration of Crop-Livestock Activities, Proceedings*. 18-20 June 1998, FAO Regional Office, Bangkok, Thailand.

IBGE. Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. *Censo Agropecuário do Paraná 1995/96*. (microdados)

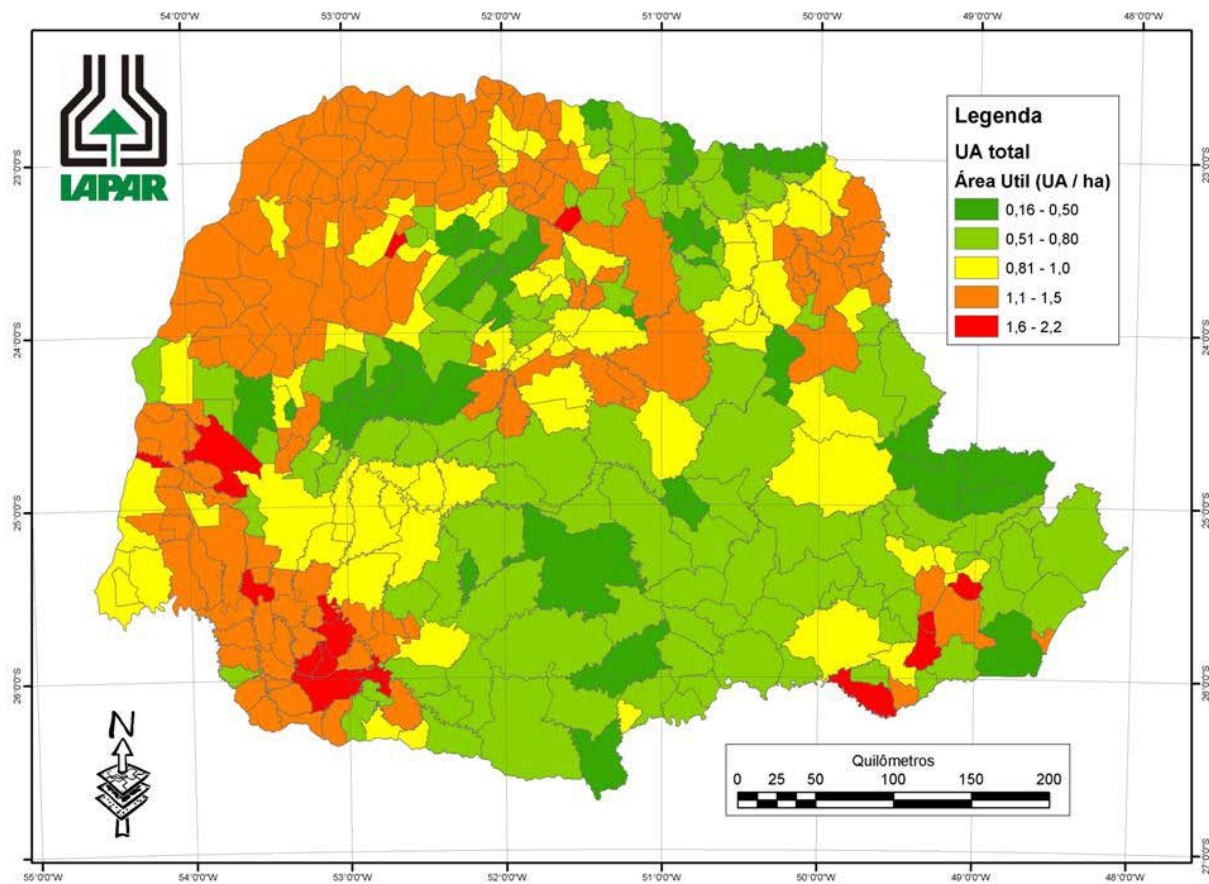
Kjaer, S. & Madsen, J. (1998) *Environmental Policy for Intensive Livestock Production in Denmark* In: Ho, Y.W. & Chan, Y.K. eds. (1998) *Regional Workshop on Area-Wide Integration of Crop-Livestock Activities, Proceedings*. 18-20 June 1998, FAO Regional Office, Bangkok, Thailand. p.43-49

SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná, Departamento de Economia Rural (DERAL). *Acompanhamento da Situação Agropecuária do Paraná*, 21 (8). Ago-Set.1995.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

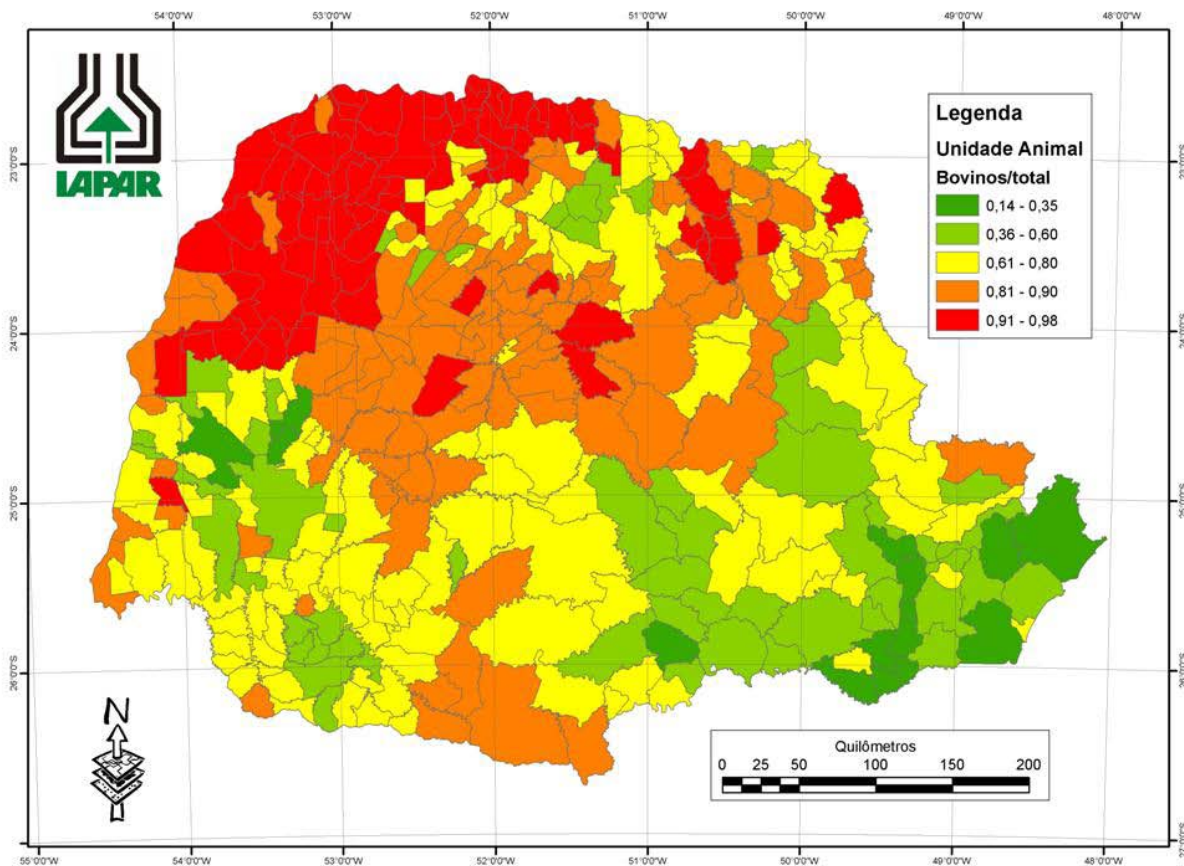


Mapa 1 – Intensidade de lotação animal por área útil segundo os municípios paraenses (UA/ha).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

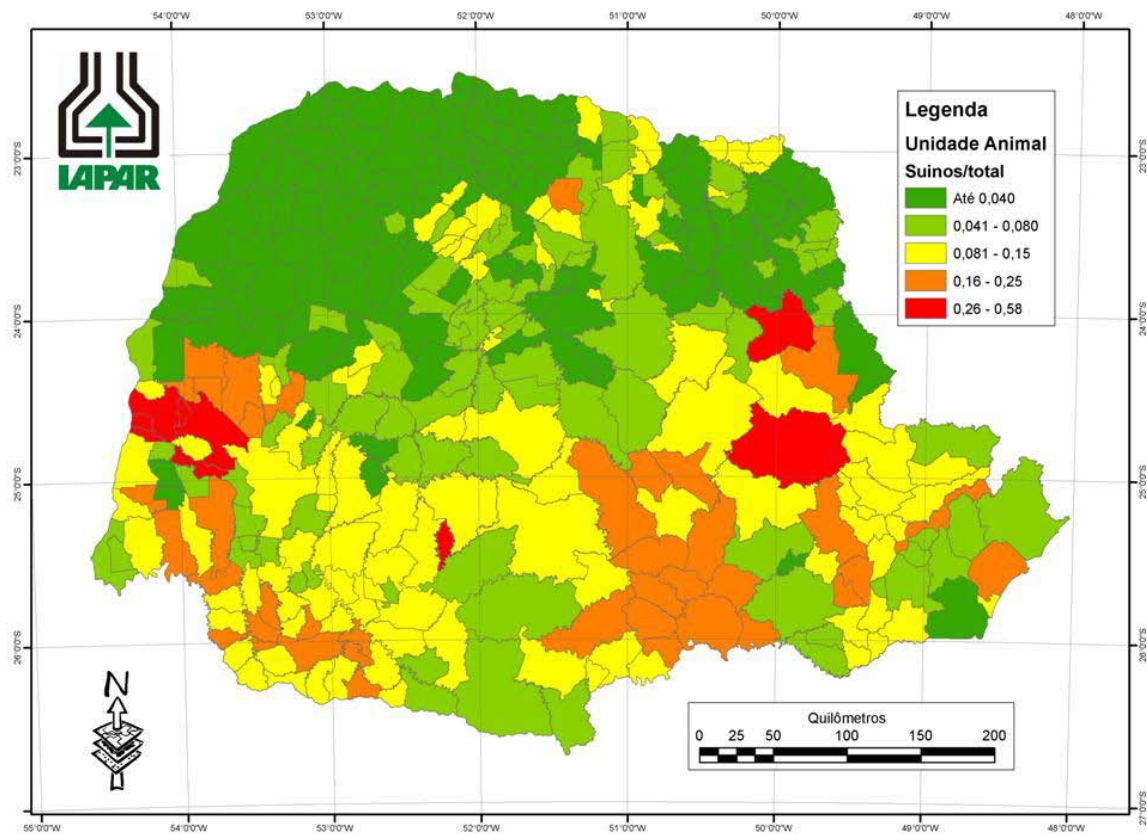


Mapa 2 – Participação relativa de bovinos nas UA total segundo os municípios paranaenses.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

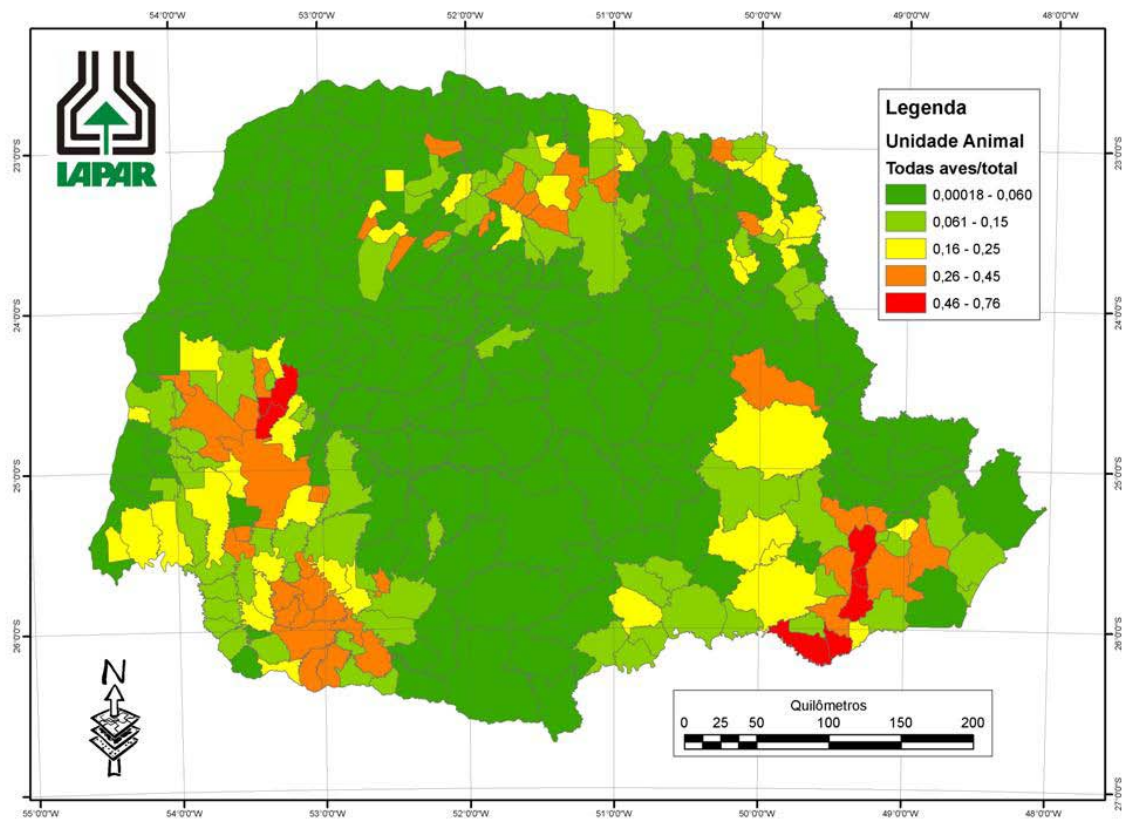


Mapa 3 – Participação relativa de suínos nas UA total segundo os municípios paranaenses.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

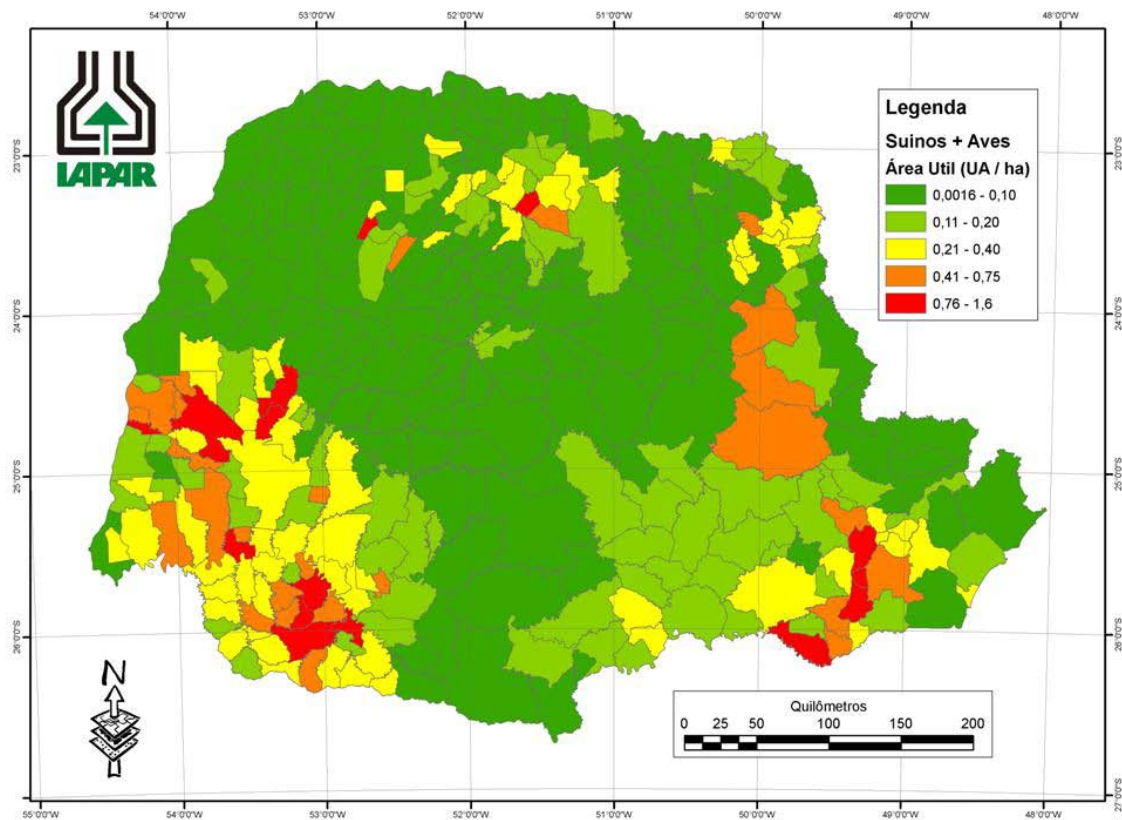


Mapa 4 – Participação relativa de Aves nas UA total segundo os municípios paranaenses.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

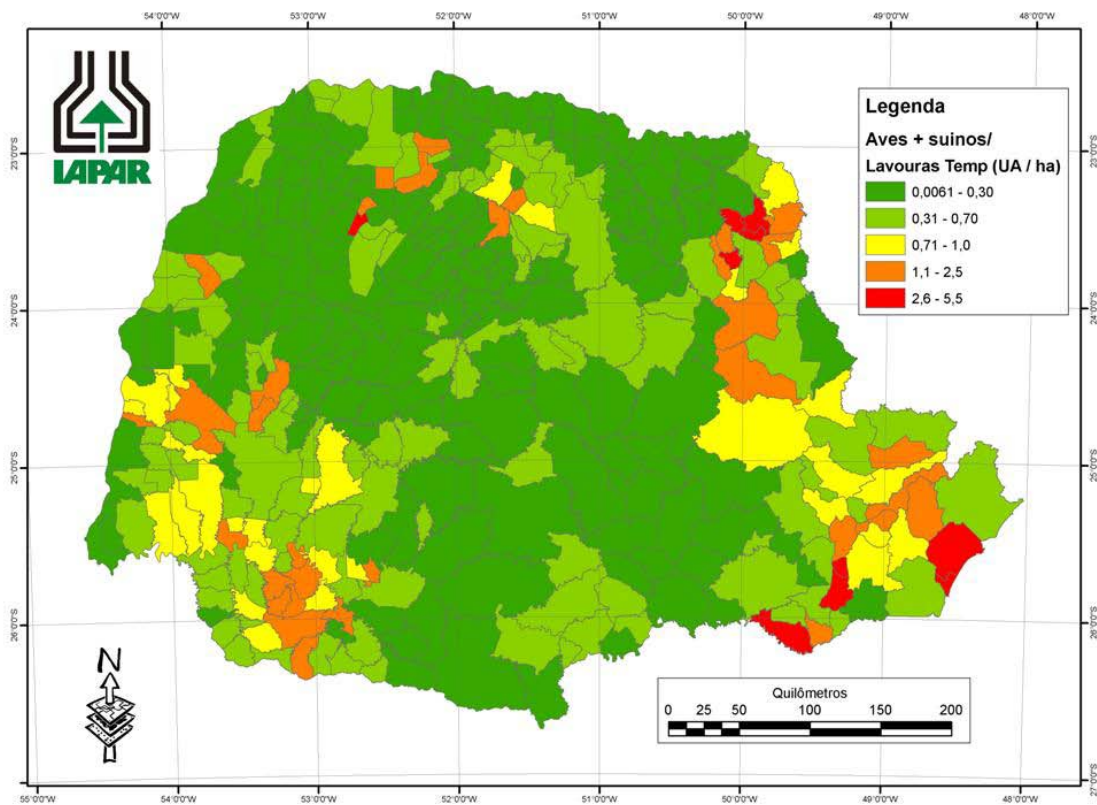


Mapa 5 – Intensidade de lotação animal se suínos e aves por área útil segundo os municípios paraenses (UA/ha).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

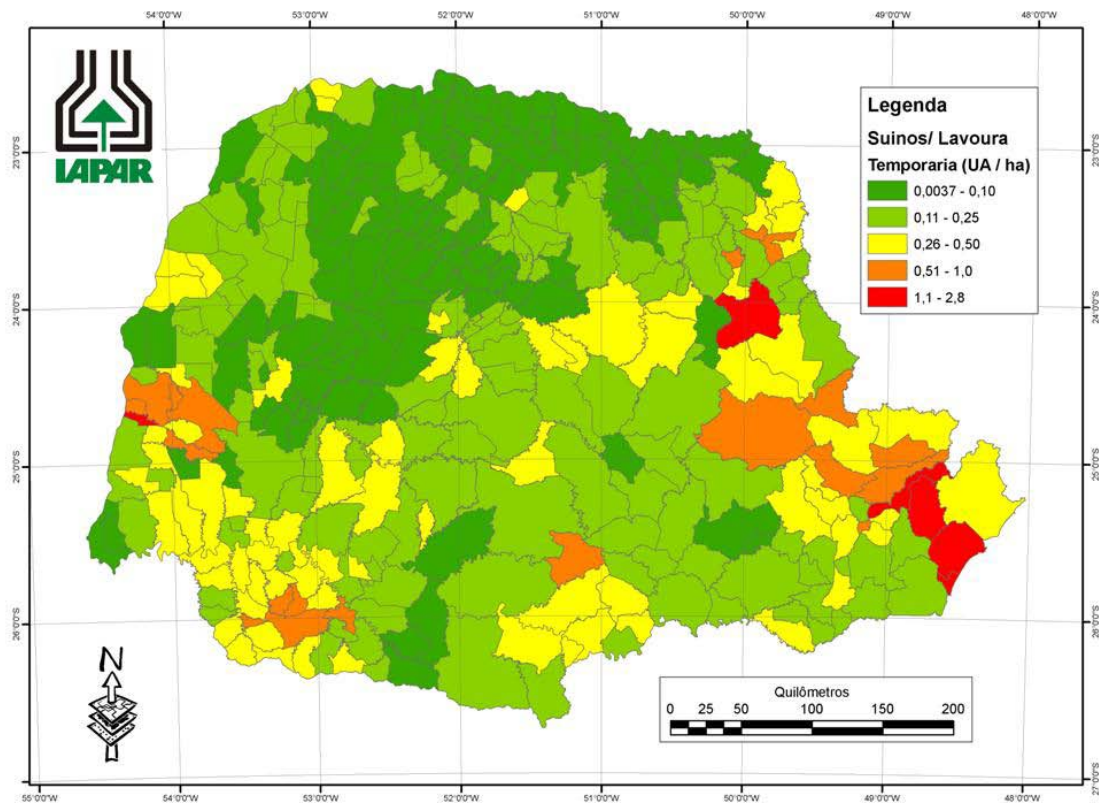


Mapa 6 – Intensidade de lotação animal se suínos e aves por área de lavouras temporárias segundo os municípios paranaenses (UA/ha).

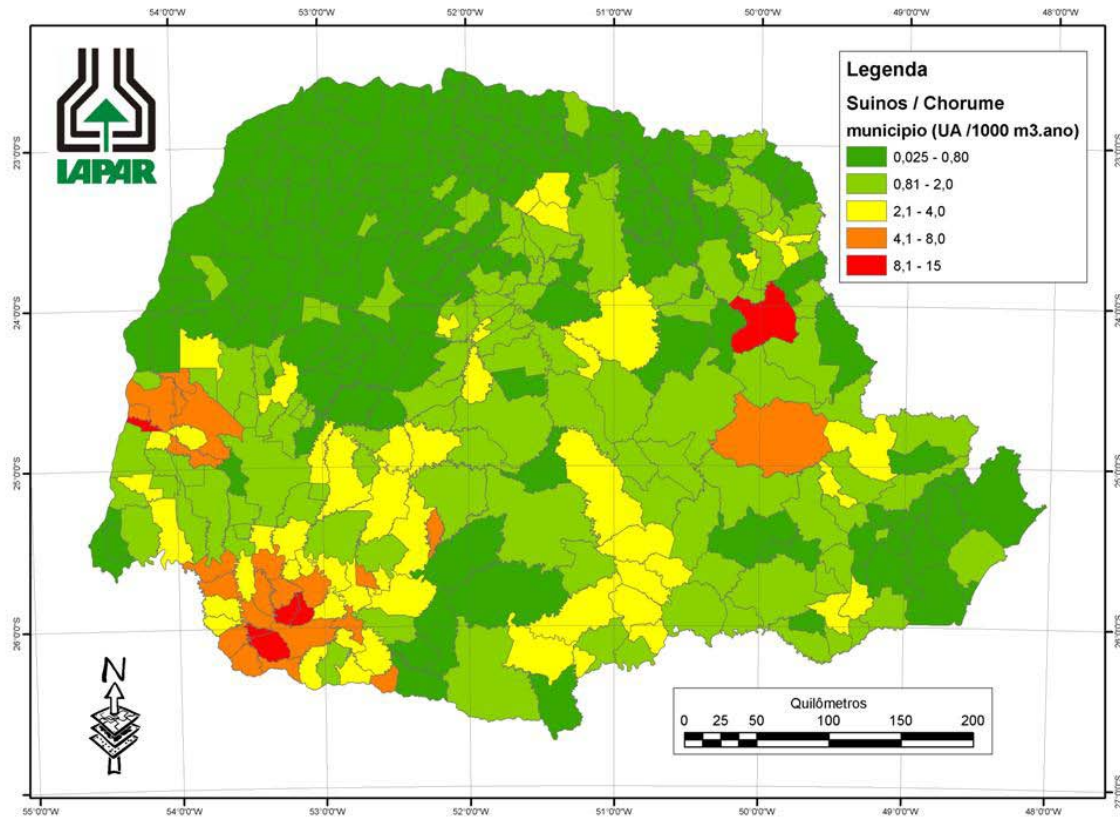


SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Mapa 7 – Intensidade de lotação de suínos por área de lavouras temporárias segundo os municípios paranaenses (UA/ha).

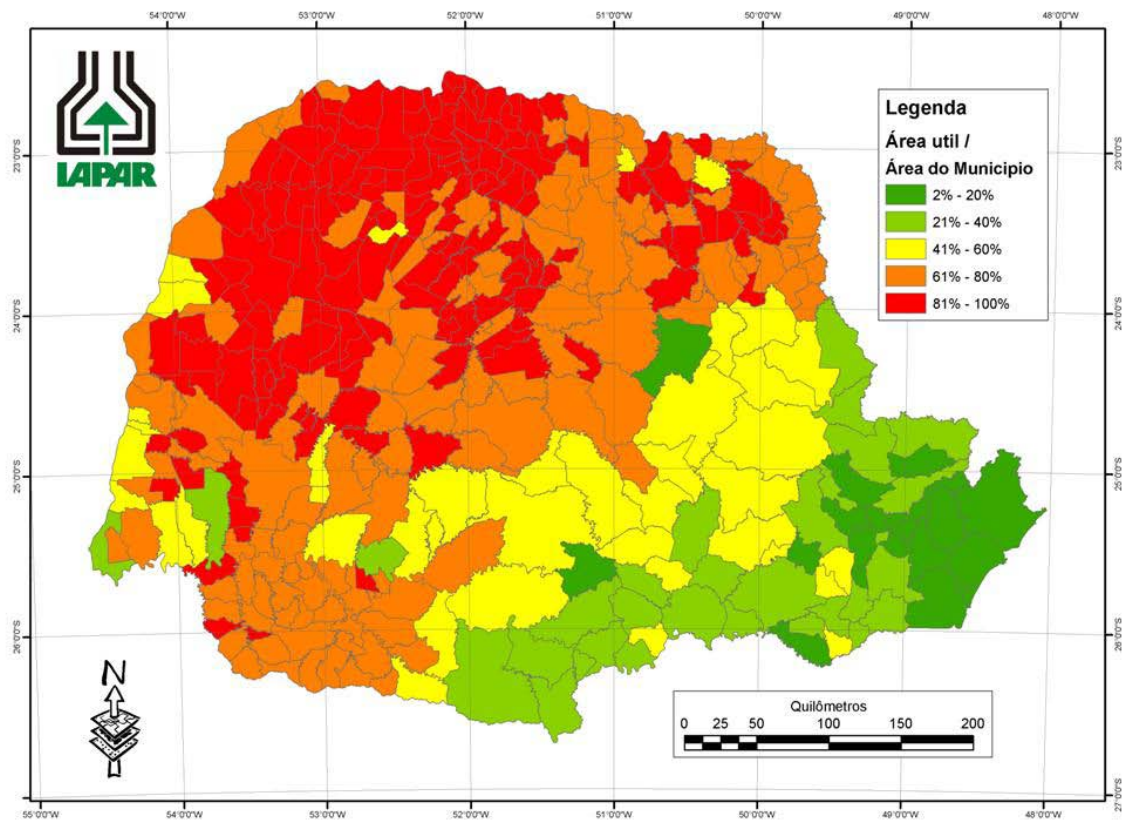


Mapa 8 – Lotação de suínos por potencial de volume de distribuição de chorume na área total segundo os municípios paraenses (UA/1.000 m³.ano⁻¹).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

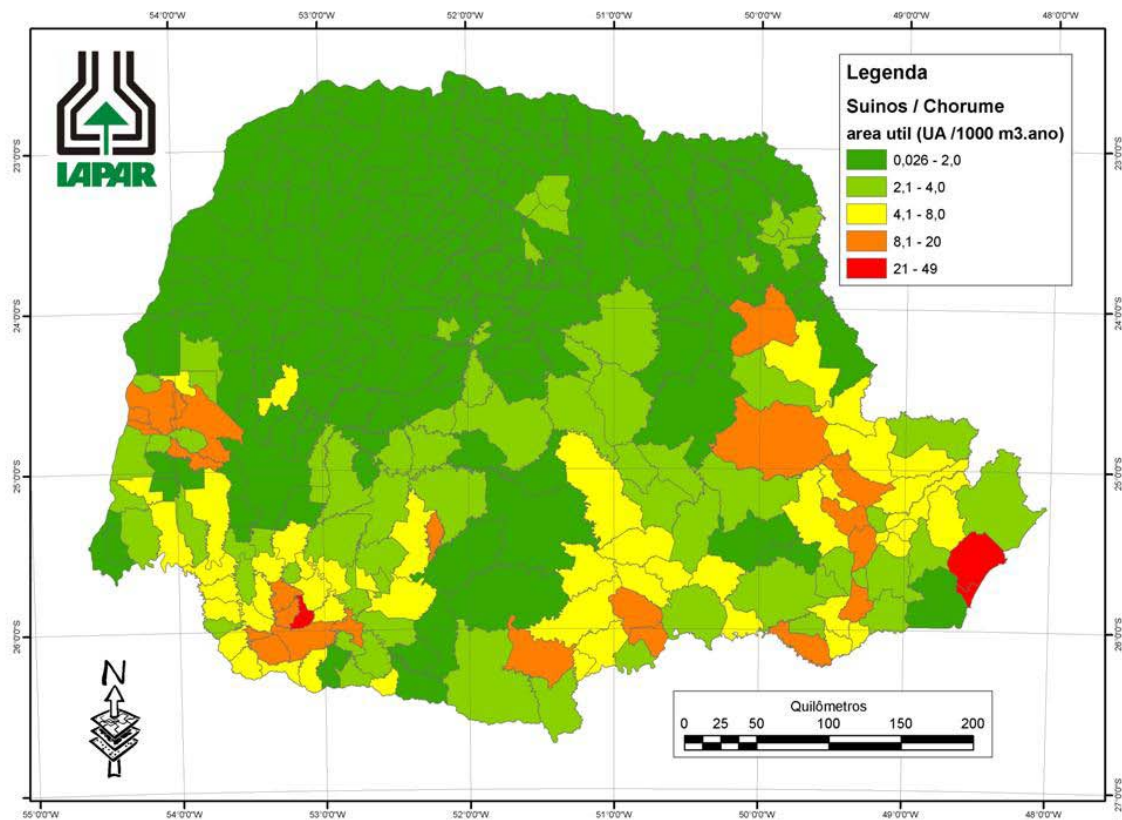


Mapa 9 – Participação da área agropecuária útil na área total segundo os municípios paraenses (%).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

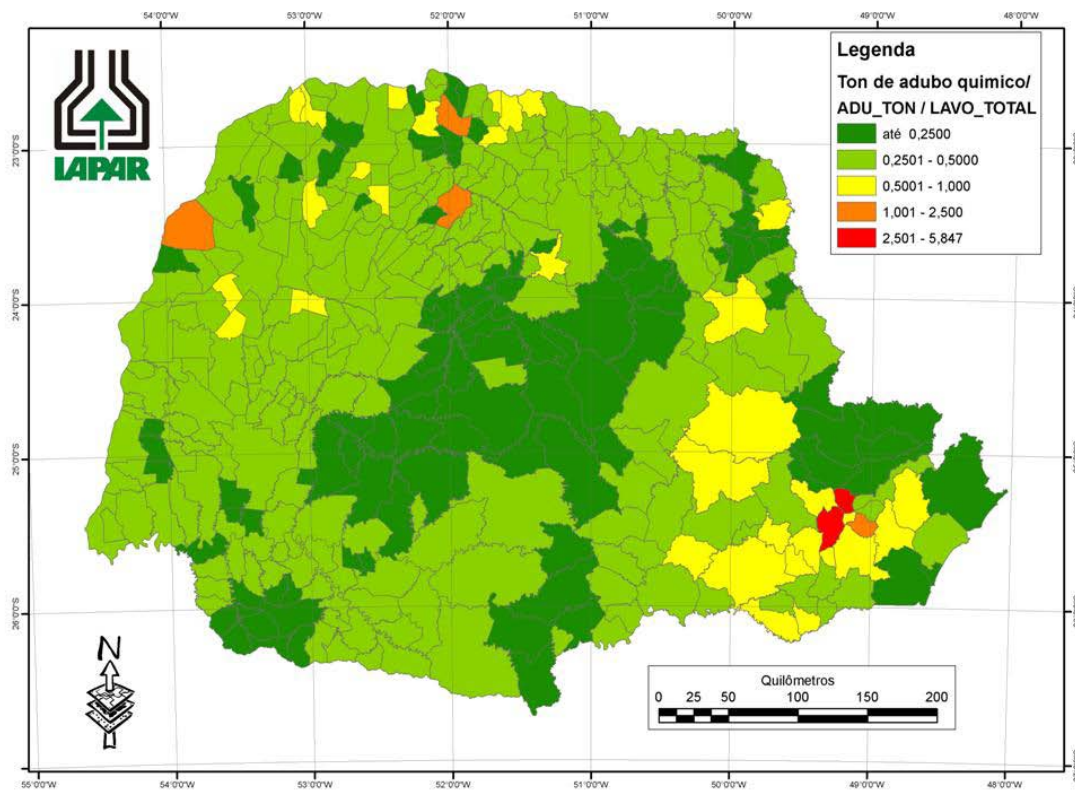


Mapa 10 – Lotação de suínos por potencial de volume de distribuição de chorume corrigida para área útil segundo os municípios paraenses (UA/1.000 m³.ano⁻¹).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

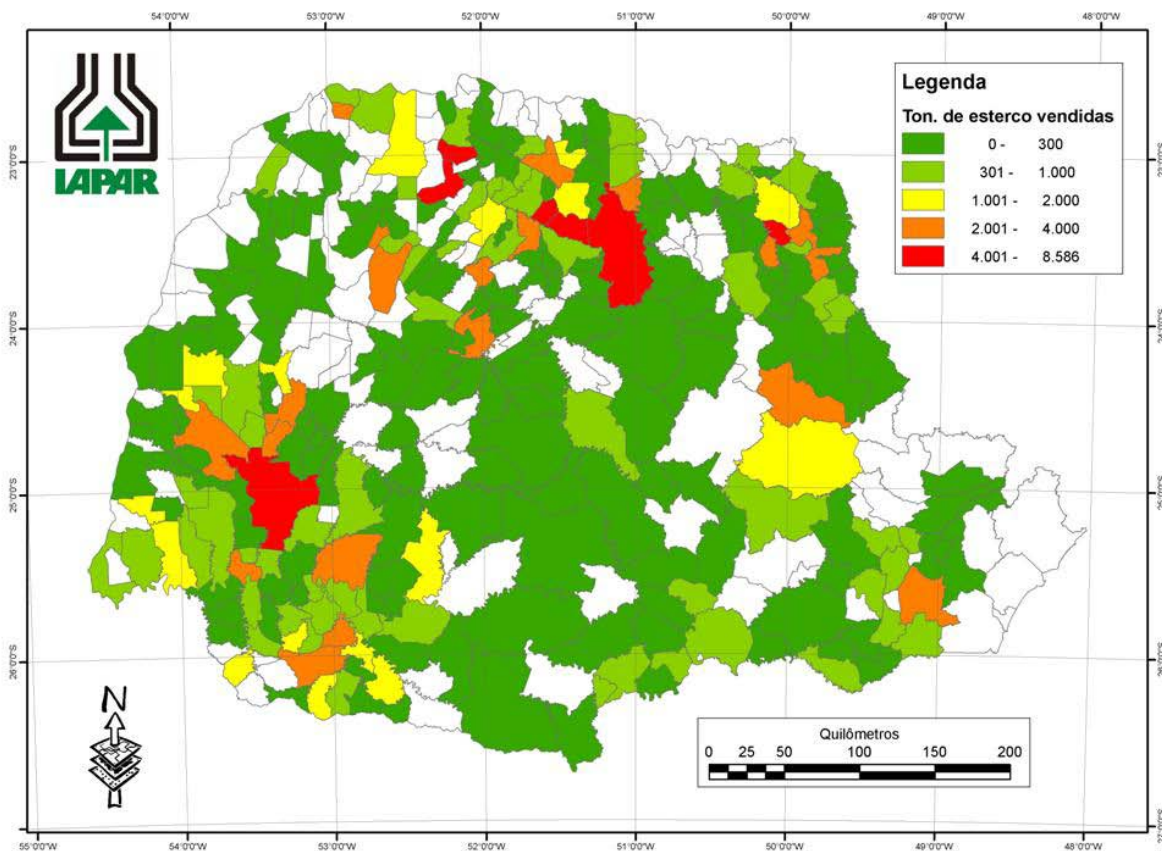


Mapa 11 – Uso estimado de adubos segundo os municípios paraenses (t/ha lavoura).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Mapa 12 – Toneladas de esterco vendidas, estimada com base nos valores comercializados, segundo os municípios paraenses.