

FRANCIS MARLEY MENEGUELLE VASCONCELOS

**LOCALIZAÇÃO ÓTIMA DA AGROINDÚSTRIA INTEGRADORA DE
SUÍNOS E AVES NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2003

FRANCIS MARLEY MENEGUELLE VASCONCELOS

**LOCALIZAÇÃO ÓTIMA DA AGROINDÚSTRIA INTEGRADORA DE
SUÍNOS E AVES NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 17 de dezembro de 2003.

Jason de Oliveira Duarte

Heleno do Nascimento Santos

Sebastião Teixeira Gomes
(Conselheiro)

Marília Fernandes Maciel Gomes
(Conselheira)

João Eustáquio de Lima
(Orientador)

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, por ter-me dado vida, inteligência, saúde, força e persistência para passar por períodos de adversidade.

Em seguida, à minha mãe Irene e ao meu pai Marcos, pelo apoio e pelo incentivo tanto nas horas boas como nas ruins.

À minha irmã Lílian e ao meu irmão Christian, que completam minha família e que foram de grande importância para que eu concluísse o curso de mestrado, sobretudo a baixinha da minha irmã.

À minha namorada Roberta, pelo amor e pelo carinho que tanto me ajudaram nessa caminhada.

A meus amigos, Viktor, Rita, Isac, Paulão, Paulinho, e aos demais, pelo companheirismo e pela amizade.

Aos professores e amigos, João Eustáquio, Jason Duarte, Marília, Sebastião, e aos demais que contribuíram para que eu concluísse este mestrado.

Aos amigos Graça, Luiza, Carminha, Cida, Brilhante e Tedinha e a todos os funcionários do DER.

BIOGRAFIA

FRANCIS MARLEY MENEGUELLE VASCONCELOS, filho de Marcos Raimundo Vasconcelos e Irene Meneguella Vasconcelos, nasceu em 19 de abril de 1976, em Belo Horizonte-MG, mas mudou-se para Sete Lagoas-MG, onde reside até hoje.

Em 1995, ingressou no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em janeiro de 2000.

Em 2001, ingressou no Programa de Mestrado em Economia Aplicada, submetendo-se à defesa da tese em 17 de dezembro de 2003.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O problema e sua importância	4
1.2. Objetivos	9
2. PANORAMA GERAL DA AVICULTURA E DA SUINOCULTURA	11
2.1. Cenário internacional	11
2.2. Avicultura e suinocultura na região Centro-Oeste	14
2.3. Cenário nacional e regional da suinocultura e avicultura na década de 90	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	22
3.1. Teoria da localização: uma abordagem de Von Thunen	23
3.2. Teoria da localização: uma abordagem de Alfred Weber	27

	Página
3.3. Teoria da localização: uma abordagem de August Losch	35
3.4. Teoria da localização: uma abordagem de Walter Isard	38
4. METODOLOGIA	40
4.1. Modelo analítico	40
4.2. Área de estudo e infra-estrutura de transporte	45
4.3. Descrição dos dados	49
4.4. Variáveis operacionais	50
4.4.1. Distâncias	50
4.4.2. Custo de transporte	51
4.4.3. Produção de milho e efetivo rebanho de suínos e aves	52
4.4.4. Municípios-pólo candidatos à instalação de uma agroindústria integradora de suínos e aves	52
4.4.5. Fonte de dados	53
4.4.6. Operacionalização do modelo	54
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1. Localização das agroindústrias em municípios-pólo que minimizem os custos com transporte, reunião do grão e envio de carnes aos diferentes mercados consumidores	60
5.2. Cálculo da taxa geométrica de crescimento (TGC) e projeções estimadas dos excedentes de milho para os anos de 2006 e 2010	69
5.3. Relação entre os pontos de custo mínimo de transporte e os pontos de maiores excedentes reais e potenciais de milho em grão	73
6. RESUMO E CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
APÊNDICES	89

	Página
APÊNDICE A	90
APÊNDICE B	93
APÊNDICE C	95
APÊNDICE D	97
APÊNDICE E	98
APÊNDICE F	101
APÊNDICE G	102
APÊNDICE H	105
APÊNDICE I	107

LISTA DE TABELAS

		Página
1	Classificação das agroindústrias de acordo com o tamanho, Centro-Oeste	15
2	Custos médios de transporte, em R\$/t, entre os 10 municípios-pólo e os mercados consumidores agrupados	55
3	Excedentes/déficits das microrregiões e dos municípios-pólo para 2001, com os respectivos códigos de identificação dos municípios	61
4	Municípios-pólo selecionados e excedentes reais e potenciais, a uma distância até 400 km, com seus respectivos custos de transporte, em R\$/t	64
5	Resultados das modelagens que apresentam a classificação dos municípios que minimizariam os custos de transporte, considerando quatro diferentes perspectivas de mercado	66
6	Taxa geométrica de crescimento dos excedentes de milho nas diferentes microrregiões do Centro-Oeste brasileiro, com potencial para instalação de agroindústrias de suínos e aves .	70
7	Projeção de crescimento do excedente de milho em grão, apresentado pelos municípios-pólo até 2010	71

8	Relação entre os pontos de custo mínimo de transporte e os pontos dos maiores excedentes reais e potenciais, obedecendo a uma média ponderada para o atendimento dos mercados misto e interno	74
9	Classificação ponderada dos locais candidatos à instalação das agroindústrias na região Centro-Oeste, para atendimento dos mercados externos e capitais do Nordeste	75
10	Classificação dos municípios-pólo, de acordo com a unificação dos resultados por meio de uma média aritmética para todo o horizonte até 2010, considerando o atendimento dos mercados misto e interno	77
11	Classificação dos municípios-pólo, de acordo com a unificação dos resultados por meio de uma média aritmética para todo o horizonte até 2010, considerando o atendimento dos mercados externo e do Nordeste	79
1A	Relação das 50 maiores empresas em abate de aves no Brasil, 2002	90
2A	Relação da produção e participação no mercado das 24 empresas associadas da ABIPECS (2002)	92
1B	Percentagem de crescimento anual do efetivo rebanho de suínos na região Centro-Oeste, 1990 a 2001	93
2B	Percentagem de crescimento anual do efetivo rebanho de aves na região Centro-Oeste, 1990 a 2001	94
1C	Produção de suínos nos principais países e taxa geométrica de crescimento, 1990 a 2001	95
2C	Produção de aves nos principais países, em bilhões de cabeças, e taxa geométrica de crescimento, 1990 a 2001	96
1D	Oferta e demanda de milho no Brasil e nos estados da região Centro-Oeste, em milhões de toneladas, no ano de 2001	97
1E	Custo de transporte do milho em grão entre os 52 municípios pré-selecionados do Centro-Oeste brasileiro, em R\$/t, transporte em carreta graneleira (27 t), 2001	98
2E	Custos de transporte de carnes de suínos e aves entre os municípios-pólo da região Centro-Oeste e seus mercados consumidores, reais por tonelada, 2001	99

	Página
1G	Coeficientes ponderados pelas atribuições feitas para o atendimento dos mercados misto e interno 102
2G	Coeficientes ponderados pelas atribuições feitas para o atendimento dos mercados externo e do Nordeste 104
1I	Problema de localização das agroindústrias relativo ao atendimento do mercado misto, com $P=1$ (formulação no Lingo) .. 107
2I	Solução apresentada pelo programa 112

LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Evolução do rebanho de suínos, em milhões de cabeças, nos principais países produtores, 1990 a 2001	12
2	Evolução do efetivo rebanho de aves, em milhões de cabeças, nos principais países produtores, 1990 a 2001	13
3	Ranking das 10 maiores empresas no Brasil, em abate anual de frango, 2002	16
4	Ranking das 10 maiores empresas no Brasil, em abate anual de suínos, 2002	16
5	Evolução do efetivo rebanho de suínos nos estados da região Centro-Oeste brasileira, em milhões de cabeças, 1990 a 2001	18
6	Consumo <i>per capita</i> de carne suína no Brasil, 1990 a 2001 ...	18
7	Consumo <i>per capita</i> de carne de frango no Brasil, 1990 a 2001	20
8	Evolução do rebanho de aves nos estados da região Centro-Oeste brasileira, em milhões de cabeças, 1999 a 2001	21
9	Gradiente de renda da terra	25
10	Anéis de Von Thunen, com n culturas	26

	Página
11	Distribuição das atividades agrícolas 27
12	Triângulo locacional e dos pesos no modelo de Weber 30
13	Triângulo locacional M1M2C (a) e triângulo locacional dos pesos (b) na determinação do ponto P de custo total mínimo de transporte, no modelo de Weber 32
14	Traçado das curvas isodapanas e determinação da isodapana crítica 34
15	Determinação da área de aglomeração no modelo de Weber 35
16	Curva de demanda espacial de mercado (a), cone de demanda (b) e áreas de mercado hexagonais (c), no modelo de Losch 37
17	Triângulo locacional (a) e linha de transformação TJHS e isodespesas (b) 39
18	Representação de um modelo de redes capacitadas, formado por produtores, centros de distribuição e consumidores 43
19	Mapa da região Centro-Oeste com seus respectivos estados e rodovias 46
20	Classificação e localização das agroindústrias na região Centro-Oeste, de acordo com a unificação dos resultados para o horizonte apresentado até 2010, e atendimento dos mercados misto e interno 76
21	Classificação e localização das agroindústrias na região Centro-Oeste, de acordo com a unificação dos resultados para o horizonte apresentado até 2010, e atendimento dos mercados externos e do Nordeste 80
1H	Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 1990 105
2H	Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 1996 106
3H	Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 2001 106
1I	Mensagem de solução para o problema de localização das agroindústrias, $P=1$ 111

RESUMO

VASCONCELOS, Francis Marley Meneguella, M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2003. **Localização ótima da agroindústria integradora de suínos e aves na região Centro-Oeste do Brasil.** Orientador: João Eustáquio de Lima. Conselheiros: Marília Fernandes Maciel Gomes e Sebastião Teixeira Gomes.

No Brasil, as cadeias produtivas de suínos e aves encontram-se bastante estruturadas, tanto do ponto de vista tecnológico quanto da forma de organização da produção, apresentando expressivos índices de produtividade, o que confere a elas competitividade no mercado mundial. Devido a problemas ambientais, limitação da fronteira agrícola para expansão da produção de grãos na região Sul, busca da redução nos custos de transação, entre outros, verificou-se, da última década para cá, um movimento de expansão das agroindústrias de suínos e aves rumo à região Centro-Oeste do Brasil. Constatado esse processo de expansão, determinar os locais para instalação de agroindústrias que minimizem os custos de transporte de reunião do grão e atendimento aos mercados consumidores, relacionando-os com os municípios que apresentam e apresentarão os maiores excedentes de grãos no horizonte considerado até 2010, torna-se um fator importantíssimo tanto para a tomada de decisão por parte do empresário como para orientar políticas

públicas de investimento em infra-estrutura de apoio a esses investimentos. Mediante balanço entre oferta e demanda de milho apresentado por cada município da região Centro-Oeste, devidamente representado pelo município-pólo, pode-se ter noção aproximada do potencial da produção de carne de suínos e aves em cada região. Este estudo se propõe a determinar os 10 melhores municípios-pólo – representantes de suas microrregiões – para instalar uma agroindústria integradora de suínos e aves na região Centro-Oeste do Brasil, levando-se em conta o horizonte de 2010. Com relação às agroindústrias já instaladas na região, a presença destas foi captada, de forma indireta, por meio dos menores excedentes de grãos apresentados nos locais onde elas estavam presentes. Dessa forma, e também por dar ênfase à minimização dos custos de transporte, não se espera necessariamente que os locais indicados por este trabalho sejam os mesmos apresentados pelas agroindústrias já instaladas. Utilizou-se, como referencial teórico, a teoria da localização de Von Thunen e Alfred Weber, modelando-se pelo Problema de P-Medianas, incluso nos Modelos de Localização em Redes. Pelo *software LINGO 8.0* e pelas projeções estimadas até 2010, chegou-se a uma classificação final, cujos resultados foram unificados. Para o atendimento do mercado misto e, ou, interno, o melhor local para se instalar uma agroindústria seria o município-pólo de Cristalina-GO, seguido dos municípios de Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Primavera do Leste-MT, Ipameri-GO, Mossâmedes-GO, Jataí-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Goiatuba-GO e Campo Novo dos Parecis-MT. Quando se pensa em instalar uma agroindústria na região Centro-Oeste para atender ao mercado externo e, ou, capitais do Nordeste, os locais mais indicados seriam Cristalina-GO, Goiatuba-GO, Jataí-GO, Chapadão do Sul-MS, Ipameri-GO, Dourados-MS, Mossâmedes-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Campo Novo dos Parecis-MT e Primavera do Leste-MT. Os resultados apresentados, apesar da não inclusão de importantes variáveis como custos de instalação e quantificação dos fluxos de demanda pelos mercados consumidores, aproximaram-se bastante da realidade encontrada na região. Dos 10 municípios pré-selecionados, quatro já possuíam bases instaladas em suas microrregiões. Outro fato que deve ser ressaltado é o forte potencial apresentado pelos municípios de Goiás, em especial, Cristalina.

ABSTRACT

VASCONCELOS, Francis Marley Meneguella, M.S., Universidade Federal de Viçosa, December 2003. **Optimal localization of swine and poultry integration industry within the Central-West region of Brazil.** Adviser: João Eustáquio de Lima. Committee Members: Marília Fernandes Maciel Gomes and Sebastião Teixeira Gomes.

The swine and poultry productive chains in Brazil are well structured, both from technological and organizational standpoints. These chains have expressive productivity rates which enable them to be competitive in the world market. In the last decade the swine and poultry industry has expanded towards the Center-West region of Brazil, due to: ambiental problems in other regions, to saturation of the agricultural frontier in the South and to a search for lower transaction costs, amongst others. Having diagnosed this expansion, the determination of places to install agro-industrial plants, which minimize the transportation costs of gathering the grains and distribution to the consumer markets, considering the counties which will have largest grain excess by 2010, becomes a very important factor both for business decision-making and for public policy on infra-structure to support these investments. Through the balancing of the corn offer and demand in each region, represented by each region's main county, it is possible to have a notion of the potential swine and

poultry meat production of each one. This study proposes itself to determine the ten best counties – representative of their respective regions – for the installation of a swine and poultry agro-industrial processing plant, within the center-west region of Brazil, considering a time period from now until 2010. The already existing agro-industries were considered indirectly through a smaller grain excess in the places they are at. In this manner, and also due to the emphasis placed on the transport cost minimization, it is not expected that the places chosen through this study be the same were the agro-industries already are. As a theoretical mark, the theory of localization of Von Thunen e Alfred Weber was used, with the modeling of the P-median problem, included in the Network Localization Models. Through the *software LINGO 8.0* and the projections made until 2010, a final classification of the counties was obtained. In order to supply a mixed market (domestic and foreign) or only the domestic market, the best place to install a swine and poultry agro-industrial processing unit was Cristalina-GO, followed by Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Primavera do Leste-MT, Ipameri-GO, Mossâmedes-GO, Jataí-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Goiatuba-GO e Campo Novo dos Parecis-MT. Considering the objective of supplying to the foreign market and to the Northeast of Brazil, the best places would be Cristalina-GO, Goiatuba-GO, Jataí-GO, Chapadão do Sul-MS, Ipameri-GO, Dourados-MS, Mossâmedes-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Campo Novo dos Parecis-MT e Primavera do Leste-MT. Even though variables such as installation cost and demand flux in the consumer markets were not considered, the results were very close to the reality of the region. Four of the ten regions selected already had agro-industrial plants installed and still had potential to receive another one. Another factor that must be enlightened is the strong potential seen in the state of Goiás, especially those in Cristalina.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como detentor do menor custo de produção de suínos no mundo e um dos três mais competitivos custos de produção de aves, graças aos sistemas integrados de produção que garantiram adequadas transferências de tecnologias aos produtores, o que fez do país um exportador de aves para cerca de 70 países e de suínos para 12 países (ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC, 2002).

Nas atividades avícolas e suinícolas brasileiras verifica-se intenso dinamismo na estrutura produtiva, evidenciado pelas mudanças nas características dos produtos, pela inserção no mercado internacional, pelos ganhos tecnológicos, pelas alterações nas escalas de produções e, ultimamente, pelo processo de alteração na geografia da produção, caracterizada pela expansão das atividades produtivas, principalmente para a região Centro-Oeste do Brasil (TALAMINI et al., 1998).

Ao reunir atributos de competitividade e qualidade do produto, o país é visto como detentor das melhores condições para expansão da produção de proteína animal, principalmente porque possui o maior potencial de novas fronteiras agrícolas e agroindustriais do mundo na produção de grãos e carnes, localizada na região Centro-Oeste brasileira.

Depois da construção de Brasília e de toda a infra-estrutura viária que acompanhou essa construção, houve expansão da fronteira agrícola em frente ao cerrado da região Centro-Oeste, promovida pelas descobertas de novas

tecnologias, o que levou a região a apresentar taxas de crescimento expressivas tanto na agropecuária como na indústria. Segundo HELFAND e REZENDE (2000), o desenvolvimento do Centro-Oeste está relacionado com forte atuação do governo federal na região, seja como investidor direto, ao aumentar a formação de capital do setor público regional, seja como investidor indireto, ao financiar linhas de crédito para investimento privado na indústria, serviços e agropecuária.

Em contraste com outras regiões do Brasil, a área colhida com grãos no Centro-Oeste brasileiro cresceu três vezes mais nas últimas décadas. Já a produção de grãos nessa região cresceu, aproximadamente, 5,5 vezes mais nos períodos de 1973/75 a 1997/99, superiores aos do Sul e do Nordeste, cujos crescimentos foram de 0,8 vez cada (80%), ficando o Sudeste com menos de 50% destes. Como resultado do grande aumento na produção de grãos no Centro-Oeste, a produtividade da terra tem crescido durante todo o período, tendo atingido níveis sem precedentes nos anos 90 (HELFAND e REZENDE, 2000).

No novo cenário desenhado nas últimas décadas, tem-se verificado grande redução nos termos de troca entre os preços recebidos pelas carnes de suínos e aves e os preços pagos pelos seus principais insumos produtivos, o que pode reduzir as margens dessa cadeia produtiva. Para que não ocorram perdas de rentabilidades, aumentos nas escalas de produção, mediante a implantação de granjas maiores, e na produtividade, dados por inovações tecnológicas que deslocam a curva de oferta para a direita e geram maiores produções a custos menores, tornam-se fatores essenciais à busca de competitividade entre as agroindústrias de carnes, compensando, assim, as quedas verificadas nos termos de troca.

Com isto, a região Centro-Oeste desponta com grande potencialidade para a expansão da agroindústria de suínos e aves, por apresentar oferta de grãos a preços menores e novo processo de estruturação da integração, num estilo altamente empresarial com alta elasticidade de oferta e custo médio reduzido, diferentemente do modelo tradicional apresentado no Sul, embasado no grande número de integrados que possuem custo médio relativamente elevado e baixa elasticidade de oferta.

Acrescenta-se a esse fato ainda a questão da demanda crescente de carnes de aves e suínos, tanto interna como externamente, visto que regiões tradicionais na produção apresentam sinais de esgotamento no seu potencial de crescimento e incapacidade de suprir essa demanda, devido, principalmente, a problemas ambientais e, ou, estruturais.

Deve-se ressaltar que, tanto no modelo dito tradicional quanto no novo modelo empresarial, o sistema de produção de suínos e aves dominante no país é o de integração. Segundo SABOYA (2001), 63% das agroindústrias de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira são integradoras e respondem por 83% do abate total na região.

Esse sistema é coordenado pela agroindústria, que fornece insumos e assistência técnica a seus integrados, que entram com instalações, mão-de-obra, equipamentos e energia para realização da produção. Dessa forma, a integradora passa a ser o principal demandante de grãos para o fornecimento a seus integrados, garantindo, também, a compra de toda a produção dos animais que serão abatidos e processados em abatedouros dessas agroindústrias.

Por meio dos excedentes ou déficits de milho, originados do balanço entre oferta/demanda de cada município, obtém-se o potencial de produção de carne suína e avícola de cada município-pólo selecionado. Isto é possível, uma vez que se conhecem as proporções médias de utilização do milho nas formulações de cada uma das rações desses animais e suas respectivas taxas de conversões alimentares, ou seja, quanto de carne suína e, ou, avícola o excedente de milho apresentado por cada pólo têm potencial para produzir.

Para que não ocorra uma superestimação de produção no município-pólo, visto que todo o excedente apresentado de milho é destinado à produção dessas carnes, os excedentes apresentados pelos municípios são corrigidos por um coeficiente fornecido pela ABIMILHO. Esse coeficiente foi calculado com base na utilização do milho em seus diversos consumos em cada estado da região Centro-Oeste do Brasil. Isto é ressaltado porque não se podem desconsiderar outros tipos de consumo do milho por outras categorias animais, consumo direto do grão para alimentação humana e também consumo nas atividades industriais.

1.1. O problema e sua importância

A expressiva participação dos custos de transporte na composição final do custo de produção das agroindústrias integradoras de suínos e aves é apontada como grande entrave à competitividade dessa cadeia, cuja influência é direta no processo de expansão e localização desta. Esses altos custos de transporte envolvem toda a logística de aquisição da matéria-prima (grãos), distribuição de ração aos integrados, coleta de animais e distribuição dos produtos processados aos centros consumidores. Em uma atividade com margens reduzidas, inserida num mercado altamente competitivo, a má localização de uma agroindústria em determinada região certamente trará reflexos negativos na competitividade atual e, principalmente, na futura.

Verifica-se que, em relação aos estudos para determinação da localização ótima das agroindústrias de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, pouco se fez, já que a preocupação com a determinação dos fatores responsáveis pelo processo de expansão e, ou, realocação destas agroindústrias, ocorrido mais intensamente no final da década de 90, foi menos intensa.

Mundialmente, o peso dos transportes no custo final de um produto está na faixa de 10 a 15%, dependendo do produto em questão, a exemplo do Brasil, cuja participação dos custos de transporte no valor FOB da soja chega a superar 30% do seu valor final (CAIXETA FILHO, 1990). Ao comparar a soja, que possui maior relação peso/volume e preço por tonelada mais elevada, com o milho, que possui menor relação peso/volume e preço por tonelada relativamente menor que o da soja, pode-se deduzir que a participação dos custos de transporte do milho no preço final pode, facilmente, ultrapassar 30%.

O processo logístico da cadeia produtiva de carnes de aves e suínos começa com os fluxos de grãos das microrregiões produtoras para a agroindústria integradora, localizada em um município-pólo. A partir desta, têm-se a fabricação da ração, que é enviada aos integrados, com fluxo contrário de suínos e aves para o abate na agroindústria e sua distribuição aos centros consumidores.

É fato conhecido que os grãos participam com cerca de 80% no custo de produção da ração, que, por sua vez, contribui com cerca de 70% dos

custos para produção das aves e suínos. Daí, a importância da localização eficiente das agroindústrias integradoras de suínos e aves, sem considerar os outros custos de transporte ligados a esta cadeia (ANUALPEC, 2002).

Alguns autores ressaltaram a importância dos custos de transportes para a localização de uma agroindústria. Segundo MARTINS et al. (2000), o interesse pela teoria da localização tem se expandido no Brasil, especialmente em decorrência da sua importância na economia regional, e os problemas típicos de localização têm sido observados com o objetivo básico de minimizar os custos de uma rede logística, sujeitos às diversas restrições envolvidas (capacidades das instalações, nível da demanda a ser atendido, nível desejado/necessário dos serviços, etc.). Tal ambiente envolve o conjunto de fornecedores, a fábrica, os centros de distribuição e os centros consumidores, sendo as atividades de transporte, articuladoras básicas desses elos importantes, balizadores das decisões de localização.

De acordo com MARTINS et al. (2000), por um lado, os custos dos serviços de transportes são essenciais ao processo de expansão e, ou, à realocação de plantas produtivas. Nesse sentido, possibilidades de redução nos custos de transportes implicam melhoria na posição competitiva das empresas no mercado externo ou em face a seus concorrentes internos. Por outro, influem no processo de tomada de decisão sobre a localização das instalações e, ou, alterações na localização das unidades produtivas ou de distribuição.

Para CRUZ (1990), a localização ótima de uma agroindústria é fator que assegura a maior diferença entre custos e benefícios, privados ou sociais, ou ainda possibilita a obtenção da mais alta taxa de rentabilidade. Uma indústria, independentemente de sua natureza, possui três etapas em comum para produção de determinado produto: aquisição da matéria-prima, processamento e distribuição do produto final. O primeiro e o terceiro são influenciados diretamente pelos custos de transporte, razão por que se deve determinar um local que minimize os custos associados a tais fatores. Cruz ainda afirmou que, na maioria dos casos, a localização de uma agroindústria depende, basicamente, dos custos de transporte da matéria-prima e dos produtos acabados, assim como dos custos de produção.

Segundo LOPES (1997), a fase mais difícil na elaboração de um projeto diz respeito à localização. A determinação desta implica encontrar um local que minimize os custos, tanto no curto quanto no longo prazo, uma vez que ela terá grande impacto nos custos de operação de uma agroindústria.

Muitos estudos que abordam a expansão das agroindústrias de suínos e aves para a região Centro-Oeste brasileira e seus determinantes apresentam diferentes visões e opiniões.

A motivação pela realocação dos abatedouros por menores custos dos grãos foi contestada por HELFAND e REZENDE (1997), uma vez que a economia dos custos, no caso de uma empresa sediada em Santa Catarina, seria de “apenas 3% do custo de uma tonelada de frango vivo”. No caso de São Paulo, os ganhos seriam maiores, enquanto no Paraná seriam negativos. Para esses autores, o principal argumento para explicar esse processo estaria nas economias de escala e nos menores custos de logística, que seriam viabilizados pela estrutura agrária do Centro-Oeste.

HELFAND e REZENDE (1998) fizeram um estudo amplo sobre o comportamento de toda a cadeia produtiva que envolve a produção de suínos e aves na região Centro-Sul, na busca de informações que elucidassem melhor a expansão desse setor para a região Centro-Oeste brasileira. Esses autores afirmaram que havia poucas evidências do êxodo em massa da produção de suínos e aves do Sul para o Centro-Oeste até 1995, ano em que se encerrou a coleta dos dados, não refletindo, portanto, cenários posteriores. Evidências também mostram vantagens na redução dos custos de produção quando se compara o Sudeste com o Centro-Oeste, o mesmo não acontecendo com o Sul, devido, principalmente, às distâncias dos mercados consumidores em face às pequenas diferenças nos preços dos grãos entre as regiões. Por último, com relação a economias de escala e custos de transações, esses autores preferiram não concluir o estudo, razão da necessidade de estudos adicionais.

Segundo FAVERET FILHO e PAULA (1998:128-129),

nos últimos anos, o padrão tradicional de integração começou a dar mostras de esgotamento. De um lado, os custos logísticos e de gerenciamento de um grande número de integrados (a Perdigão tem cerca de 7.000) vêm crescendo excessivamente. Levar ração, coletar frangos, prestar assistência técnica e supervisionar os contratos de milhares de pequenos integrados, tudo isso é fonte de custos pouco compatíveis com um negócio de margens reduzidas.

Assim, apesar de o baixo preço da ração ter servido de chamariz para expansão da agroindústria para o Centro-Oeste, variáveis como redução nos custos de transação, ganhos de escala, absorção de novas tecnologias, além de expectativas de redução nos preços dos grãos e nos custos de transportes no futuro, explicariam melhor esse processo de expansão.

As estratégias de localização das agroindústrias constituem uma das principais formas de assegurar uma posição de liderança nos mercados em que atuam. Nesse sentido, CASTRO e FONSECA (1995) sugeriram que, pela “razão custo”, ou seja, pela produção de grãos mais baratos, o Centro-Oeste brasileiro estaria atraindo investimentos e, com isso, provocando deslocamentos no crescimento dessas atividades agroindustriais, das regiões tradicionais para o seu território, constituindo os pontos fortes da expansão, segundo os autores supracitados.

Já LOPES (1997) destacou que, apesar de a região Sul do país possuir o maior efetivo rebanho de suínos e aves do Brasil, esta não apresenta a mesma capacidade de expansão da região Centro-Oeste, principalmente devido à sua disponibilidade de terra e potencial de produção de grãos (milho e soja). Segundo esse autor, um programa de erradicação da peste suína clássica (PSC), acompanhado de um programa de incentivos, colocaria a região Centro-Oeste no patamar de grande potencial para instalação de granjas de suínos.

De acordo com TALAMINI et al. (1998), a teoria da vantagem competitiva indica que, se existem razões para o deslocamento da avicultura e suinocultura para regiões não-tradicionais, motivadas por melhor escala logística e externalidades, essa mesma teoria dá importância a outras variáveis, como existência de massa crítica e mão-de-obra de boa qualidade, aspectos culturais, tradição, entre outros fatores, que fortalecem e trazem vantagens às regiões tradicionais, ou seja, ao Sul do país, principalmente ao oeste de Santa Catarina.

Para BRUM e WEDEKIN (2002), os fatores responsáveis pela expansão da Perdigão para a região sudoeste de Goiás seriam, basicamente, os seguintes: a) grande disponibilidade de grãos (milho e soja); b) ausência de grandes concorrentes na região; c) clima, solo e relevo favoráveis; d) localização estratégica que possibilita a distribuição de produtos acabados para

o interior de São Paulo, Distrito Federal, Triângulo Mineiro, grande Belo Horizonte, bem como para as regiões de expansão de consumo no Centro-Oeste, Norte e Nordeste; e) disponibilidade de capital e linhas de créditos para investimentos em condições favoráveis.

Já SABOYA (2001) descreveu seis vetores locacionais responsáveis pela expansão da avicultura e suinocultura para o Centro-Oeste: a) abundância de matéria-prima para produção; b) oferta de mão-de-obra; c) infra-estrutura; d) programas de desenvolvimento regional; e) incentivos fiscais; f) questão ambiental. Este autor chegou à conclusão que a oferta de grãos a preços relativamente mais baixos foi o grande responsável pela expansão e, ou, realocação da agroindústria de suínos e aves para a região Centro-Oeste brasileira.

Segundo CASTRO e FONSECA (1995), a presença marcante da região Centro-Oeste na oferta nacional de grãos de soja, que atinge cerca de 40%, aliada às características favoráveis à produção da região, constitui fator de atração para os grupos que atuam na área de *commodities* e no mercado interno de grãos e carnes, ainda que o alto custo do frete de retorno (de US\$ 45 a US\$ 65) dos produtos represente um constrangimento econômico.

Recentemente, a tendência dos modelos tradicionais de empresas integradoras tem sido revista. O alto custo do frete, dado pelo desbalanceamento da matriz de transportes brasileira, conjugado com o deslocamento da fronteira de produção de grãos para o Centro-Oeste, vem induzindo estratégias de realocação por parte dos abatedouros. As principais empresas do setor vêm procurando estabelecer novas unidades no Centro-Oeste e na região de Barreiras-BA. O principal benefício dessa estratégia de realocação é a redução do custo do grão, responsável por 82% do custo da ração, que, por sua vez, é responsável por 70% do custo do frango de corte. Como conseqüência, aumento de 20% no preço do grão acarretaria elevação de cerca de 12% no custo do frango. Em síntese, quanto maior o diferencial de preços do milho entre regiões, mais interessante se torna a estratégia de realocação (REVISTA AVES & OVOS, 1997).

Trabalhos dos diversos autores, além de levantarem diferentes fatores que teriam sido responsáveis pelo movimento de expansão da agroindústria de suínos e aves para a região Centro-Oeste brasileira, pouco abordaram as

questões referentes a localizações mais eficientes para expansões e, ou, instalações de futuras agroindústrias de carnes nessa região. Nesse sentido, tem-se o trabalho do LOPES (1997), que procurou determinar as localizações ótimas para instalação de granjas e abatedouros de suínos apenas no estado de Goiás.

Com relação às agroindústrias já instaladas na região, a presença destas pode ser captada, de forma indireta, pelo balanço entre oferta e demanda de milho, apresentado por cada município da região Centro-Oeste, representados pelos municípios-pólo. Os locais que serão apontados para instalação das agroindústrias na região Centro-Oeste, muitas vezes, não serão os mesmos apresentados pelas agroindústrias já instaladas na região. Primeiro, tem-se que considerar diversos fatores, como incentivos fiscais, forças aglomerativas, gostos e preferências do empresário, etc., que podem influenciar a instalação em locais diferentes dos presumidamente escolhidos, como os de menores custos de transporte, foco principal deste trabalho. Em segundo lugar, por uma das variáveis consideradas no trabalho, que são os excedentes reais e potenciais apresentados por cada município-pólo, torna-se, no mínimo, mais difícil a possibilidade de selecionar os mesmos locais onde já existem agroindústrias instaladas, a não ser que a agroindústria instalada não esteja demandando grande parte da oferta de grãos existente na microrregião, gerando um excedente considerável que justifique a instalação de outra agroindústria.

Com a finalidade de orientar políticas públicas e dar subsídio ao processo de tomada de decisão sobre futuros investidores do setor de carnes de suínos e aves, este estudo procurará contribuir para a identificação de municípios-pólo economicamente viáveis à instalação dessas agroindústrias integradoras que possuem os maiores excedentes atuais e projetados de milho em grão até 2010 e onde se minimizariam os custos de transporte.

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é identificar locais potenciais à instalação de futuras agroindústrias integradoras de suínos e aves na região Centro-Oeste do Brasil.

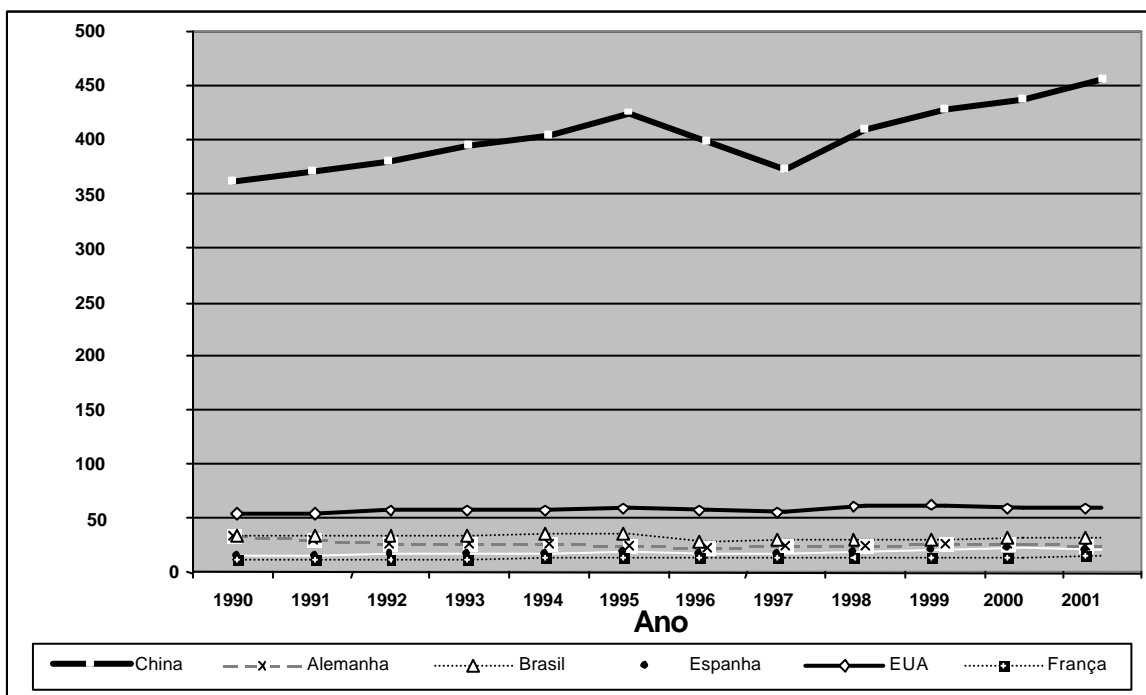
Especificamente, pretende-se:

- a) Identificar municípios-pólo ótimos para instalação de novas agroindústrias de suínos e aves, dados os excedentes de milho apresentados, classificando-os de acordo com os menores custos de transporte para reunir o grão e enviar os produtos finais a diferentes mercados consumidores.
- b) Determinar os pólos que apresentarão os maiores excedentes reais e potenciais de milho nos anos de 2001, 2006 e 2010.
- c) Verificar o relacionamento entre os locais indicados para instalação de novas agroindústrias e os municípios-pólo que possuem os maiores excedentes reais e potenciais, construindo uma classificação unificada dos resultados.

2. PANORAMA GERAL DA AVICULTURA E DA SUINOCULTURA

2.1. Cenário internacional

O Brasil está entre os cinco maiores produtores de carne suína do mundo e é o terceiro em efetivo rebanho. À sua frente, em tamanho do rebanho, encontram-se a China e os Estados Unidos. Na China, a taxa geométrica de crescimento do rebanho foi de 1,67% ao ano, no período de 1990 a 2001, com participação média no rebanho mundial de 45,72%; nos Estados Unidos, essa taxa foi de 0,87% ao ano, durante esse período, com média de participação de 6,62% no rebanho mundial. O Brasil, por sua vez, apresentou taxa geométrica de crescimento negativa, no período, de -1,13% ao ano, com participação média no rebanho mundial de 3,7% (Apêndice C). Em quarto, está a Alemanha, cuja participação no efetivo rebanho mundial foi de 3,02% e taxa geométrica de crescimento negativa de -1,79% ao ano e, em quinto, a Espanha, com participação média de 2,17% e taxa geométrica de crescimento de 2,83% ao ano. Por último, está a França, cuja participação foi de 1,61% e taxa geométrica de crescimento de 2,2% ao ano (Figura 1) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2003).



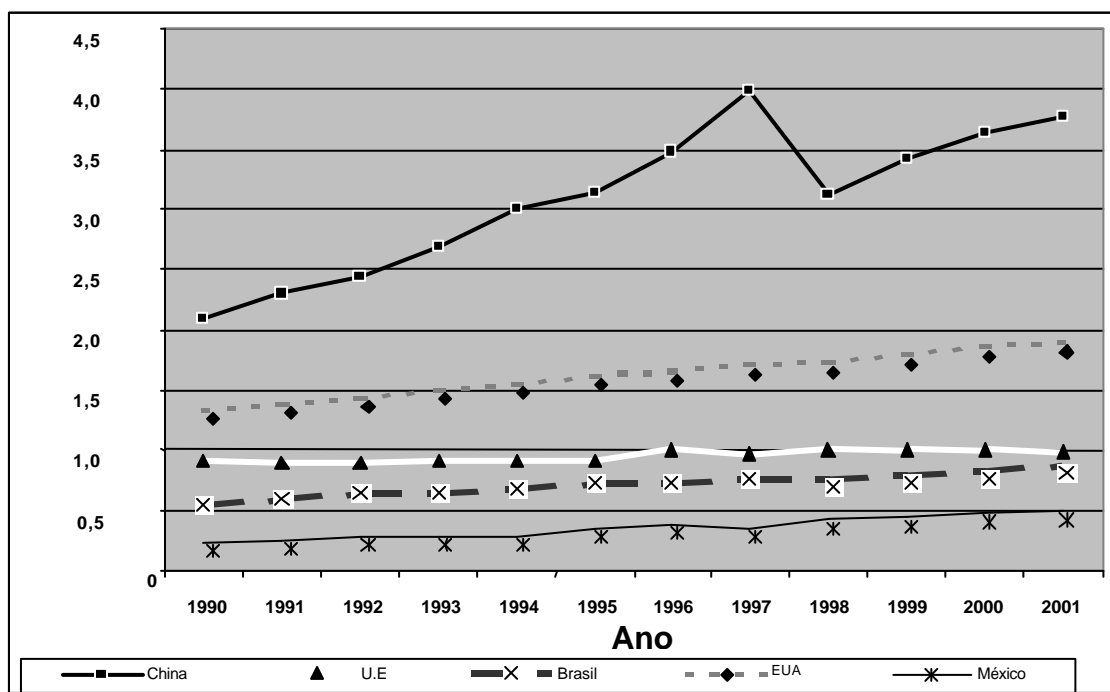
Fonte: FAO (2003).

Figura 1 - Evolução do rebanho de suínos, em milhões de cabeças, nos principais países produtores, 1990 a 2001.

Esses números demonstram que o Brasil tem evoluído em tecnologia, dado que apontam para redução do rebanho suíno e aumento da produtividade na década de 90, atribuído, principalmente, ao aumento da taxa de desfrute e do peso médio das carcaças. Porém, quando se compara com países como Alemanha, Espanha e França, que, apesar de possuírem efetivo rebanho menor do que o brasileiro, produzem mais do que o Brasil, verifica-se que há muito que evoluir, até que o Brasil alcance os níveis de produtividade média desses países (ANUALPEC, 2000).

A avicultura brasileira está entre os primeiros lugares em produção mundial de carne e efetivo rebanho, assim como a suinocultura (ANUALPEC, 2000). O Brasil é o quarto maior país em efetivo rebanho e o terceiro maior em produção de carne de frango. A China liderou a avicultura mundial, sendo responsável por 23,65% do rebanho total mundial, de 1990 a 2001, com taxa geométrica de crescimento (TGC) anual de 5,25%. Em segundo lugar, vêm os Estados Unidos, cuja participação foi de 12,53%, no período, e cuja taxa

geométrica de crescimento foi de 3,21% ao ano. Em terceiro lugar, a União Européia, com participação de 7,47% e taxa geométrica de 1,14% ao ano. O Brasil aparece em quarto lugar, com participação de 5,54%, no período, e taxa geométrica de crescimento de 3,97% ao ano. Por último, o México, com participação de 2,74% e taxa geométrica de 7,35% ao ano, no período de 1990 a 2001 (Figura 2 e Apêndice C).



Fonte: FAO (2003).

Figura 2 - Evolução do efetivo rebanho de aves, em milhões de cabeças, nos principais países produtores, 1990 a 2001.

Ao analisar separadamente o Brasil e os Estados Unidos, verifica-se que estes possuem um rebanho de aves duas vezes maior do que o do Brasil. Porém, não é esta diferença que chama atenção, mas os pesados subsídios recebidos pela avicultura americana para torná-la competitiva, diferentemente da brasileira, que não conta com nenhum tipo de apoio governamental. Subsídios semelhantes são dados aos produtores dos países da União Européia, o que mascara o real poder de competitividade desses países.

Apesar de possuir um rebanho expressivo, quase um quarto do rebanho mundial, a China enfrenta problemas para competir internacionalmente, uma vez que seus níveis de produtividade não são comparáveis com os de seus competidores diretos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE FRANGO - ABEF, 2003).

2.2. Avicultura e suinocultura na região Centro-Oeste

Dentre os principais fatores que influenciam a localização de uma agroindústria de suínos e aves, podem-se citar matéria-prima, mão-de-obra, infra-estrutura, programas de desenvolvimento regionais, incentivos fiscais e questões ambientais (SABOYA, 2001). No caso deste trabalho, o milho é considerado o principal insumo produtivo, responsável pela localização da agroindústria na região.

De acordo com dados levantados por SABOYA (2001), para a região Centro-Oeste do Brasil, 30% das agroindústrias de suínos e aves da região eram pequenas; 30%, médias; e 40%, grandes, em 2001, ano da realização da pesquisa.

Na classificação das agroindústrias da região Centro-Oeste, quanto ao tamanho, são utilizados parâmetros relacionados com capacidade de abate/dia de aves e suínos. São consideradas pequenas as agroindústrias de aves que abatem até 9.600 aves/dia; médias, acima de 9.600 e abaixo de 48.000 aves/dias; grandes, acima de 48.000 aves/dia. Já nas agroindústrias de suínos, tem-se que até 80 suínos abatidos/dia são consideradas agroindústrias pequenas; acima de 80 e abaixo de 400 suínos abatidos/dia, de médio porte; acima de 400 suínos abatidos/dia, grandes (Tabela 1).

Com relação à distribuição do abate na região Centro-Oeste do Brasil, 83% do total era realizado por agroindústrias integradoras; 2%, por agroindústrias independentes; e 15%, por agroindústrias que apenas compravam animais terminados e realizavam o abate.

Tabela 1 - Classificação das agroindústrias de acordo com o tamanho, Centro-Oeste

Agroindústria	Capacidade de abate/aves/dia	Capacidade de abate/suínos/dia
Pequena	até 9.600	até 80
Média	acima de 9.600 e abaixo de 48.000	acima de 80 e abaixo de 400
Grande	acima de 48.000	acima de 400

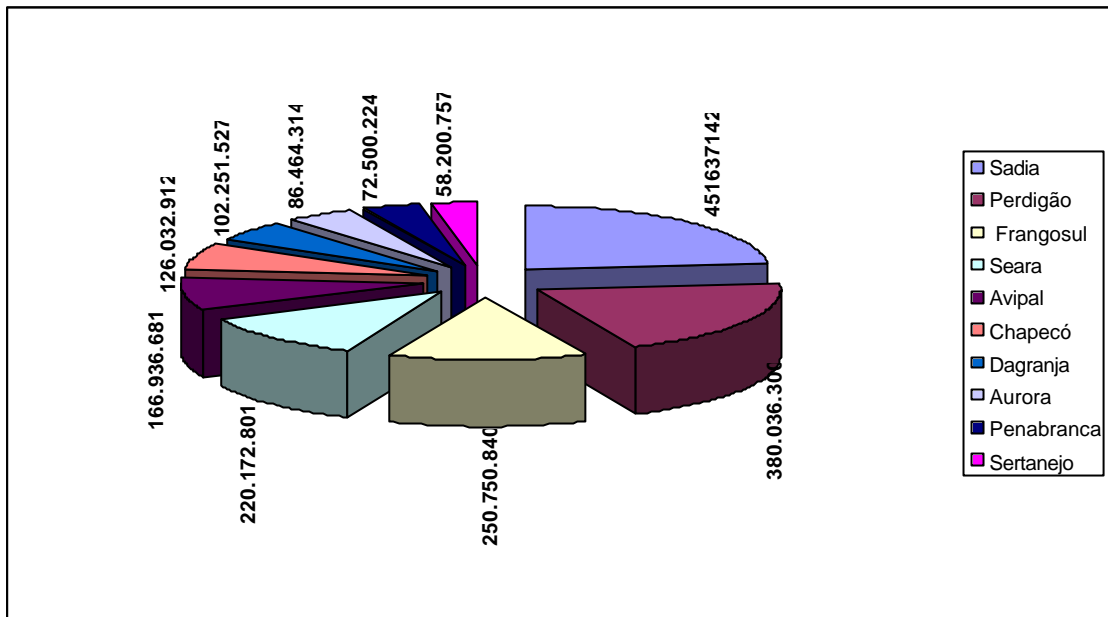
Fonte: Dados do Ministério da Agricultura, adaptados por SABOYA (2001).

2.3. Cenário nacional e regional da suinocultura e avicultura na década de 90

As Figuras 3 e 4 mostram as 10 maiores agroindústrias brasileiras em abate de suínos e aves no ano de 2002, com suas respectivas fatias de mercado.

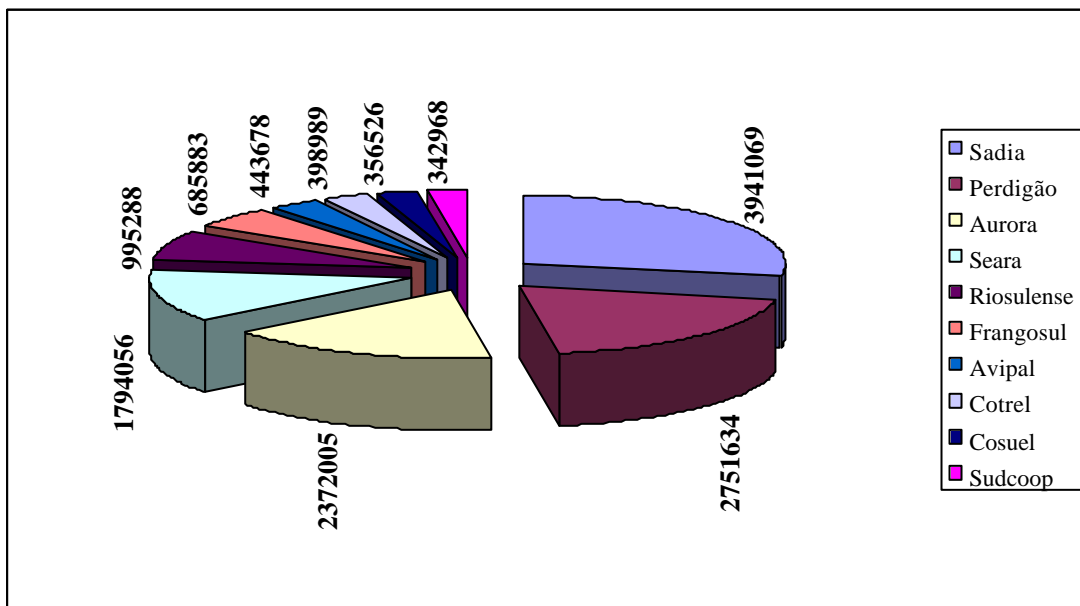
Ao transformar esses números em percentagens, verifica-se que a Sadia foi responsável por 12,48% do abate de frangos no Brasil em 2002; a Perdigão, em segundo lugar, por 10,5%; a Frangosul, por 6,93%; a Seara, por 6,09%; e, em quinto lugar, a Avipal, por 4,61% do total abatido em 2002 (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA - UBA, 2002). As cinco maiores empresas do ramo foram responsáveis, sozinhas, por 40,61% do abate brasileiro de aves em 2002. A relação completa encontra-se no Apêndice A.

Da mesma forma que acontece na avicultura, na suinocultura tem-se a Sadia, que lidera o ranking das empresas que mais abateram suínos em 2002, com 10,4% do abate total. Em segundo lugar, a Perdigão, 7,3%, seguida por Aurora, 6,3%; Seara, 4,7%; e, em quinto, a Riosulense, com 2,6% do total (PORKWORLD, 2003). As cinco maiores empresas do ramo foram responsáveis por 31% do abate brasileiro em 2002, o que mostra a concentração no setor (Apêndice A).



Fonte: UBA (2002).

Figura 3 - Ranking das 10 maiores empresas no Brasil, em abate anual de frango, 2002.



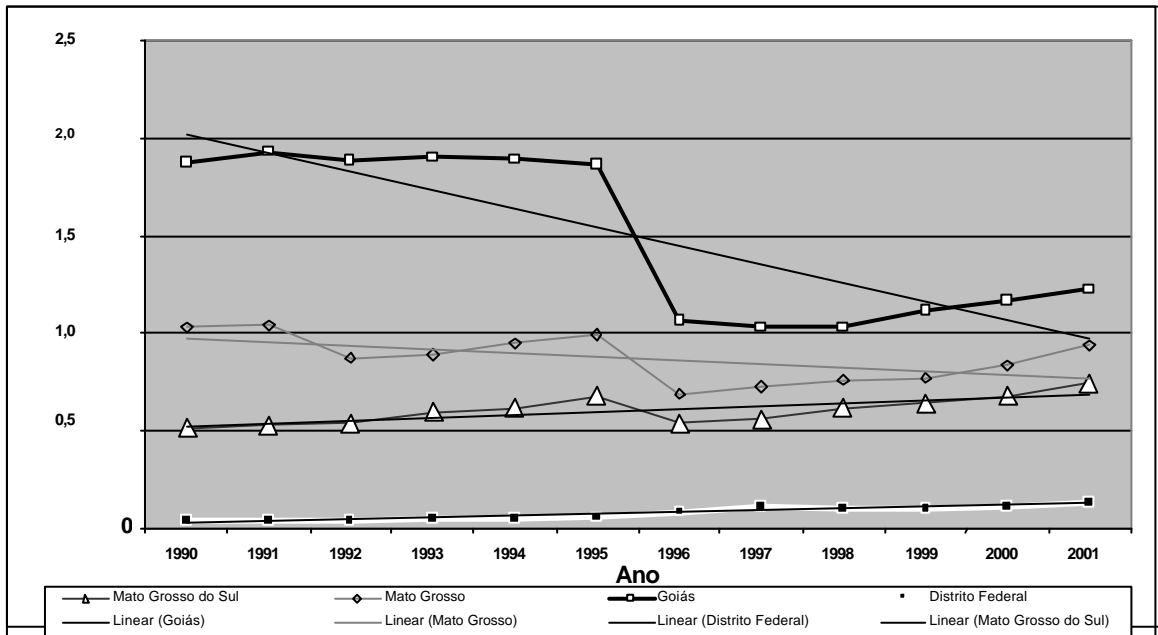
Fonte: ROPPA (2003) e PORKWORLD (2003).

Figura 4 - Ranking das 10 maiores empresas no Brasil, em abate anual de suínos, 2002.

Os números da suinocultura e da avicultura na região Centro-Oeste demonstram o quanto essas atividades ganharam impulso na última década, principalmente a avicultura. A suinocultura apresentou redução em seu rebanho, na última década, tanto em nível regional (região Centro-Oeste) quanto em nível nacional (Figura 5 e Apêndice B). O mesmo não se pode falar da produção de carne suína, visto que os dados mostram que houve aumento de 8,2% na taxa de desfrute¹, no período de 1990 a 2000, que passou de 74,4% para 82,6%, em 2000. Além do aumento ocorrido na taxa de desfrute, verificou-se também aumento no peso médio das carcaças abatidas, que passaram da média de 60,6 kg/animal, em 1991, para 83,3 kg/animal, em 2000. Esses números ajudam a explicar o aumento ocorrido na produção líquida (milhões de toneladas de equivalente carcaça), que passou de 1.317, em 1991, para 2.167 (milhões de toneladas de equivalente carcaça), em 2000, aumento de 64,5% nesse período (ANUALPEC, 2000).

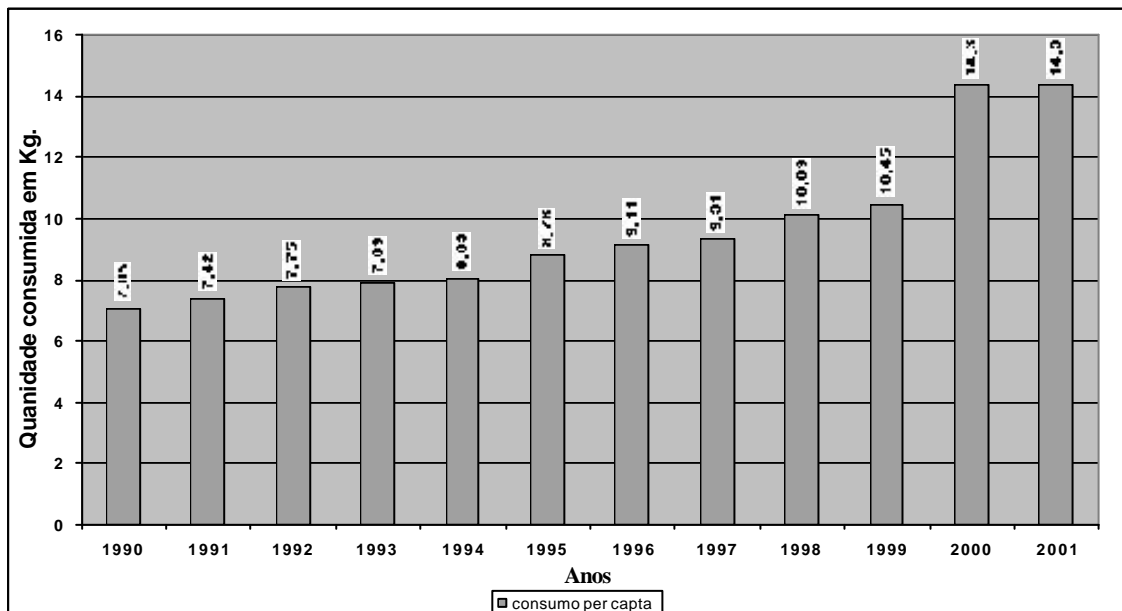
Alguns fatores explicam esse baixo crescimento do rebanho suíno na década de 90, entre os quais as barreiras sanitárias impostas ao Brasil, principalmente por causa da febre aftosa, detectada ainda em alguns estados que não a erradicaram. A queda dos preços no mercado internacional, nos anos de 1995 a 1997, foi responsável pela grande redução do plantel, principalmente no ano de 1996. Além disso, verifica-se ainda baixo nível no consumo *per capita* de carne suína (Figura 6), justificado, por alguns, por políticas adotadas pelas grandes agroindústrias, que insistem em processar grande parte da produção destinada ao consumidor final (ANUALPEC, 2000). Esses produtos processados possuem maior valor agregado, razão por que não conseguem atingir a maior parte dos consumidores, que optam por produtos substitutos de menor valor agregado ou deixam de consumi-los.

¹ É a relação existente entre o número de animais abatidos dividido pelo efetivo rebanho existente. Geralmente, essa taxa de desfrute é calculada anualmente e seu resultado é apresentado em percentagem, ou seja, percentagem do efetivo rebanho que se destina à comercialização. Existem outras formas para cálculo desta taxa que não serão descritas aqui, por fugir do objetivo do trabalho.



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2003).

Figura 5 - Evolução do efetivo rebanho de suínos nos estados da região Centro-Oeste brasileira, em milhões de cabeças, 1990 a 2001.



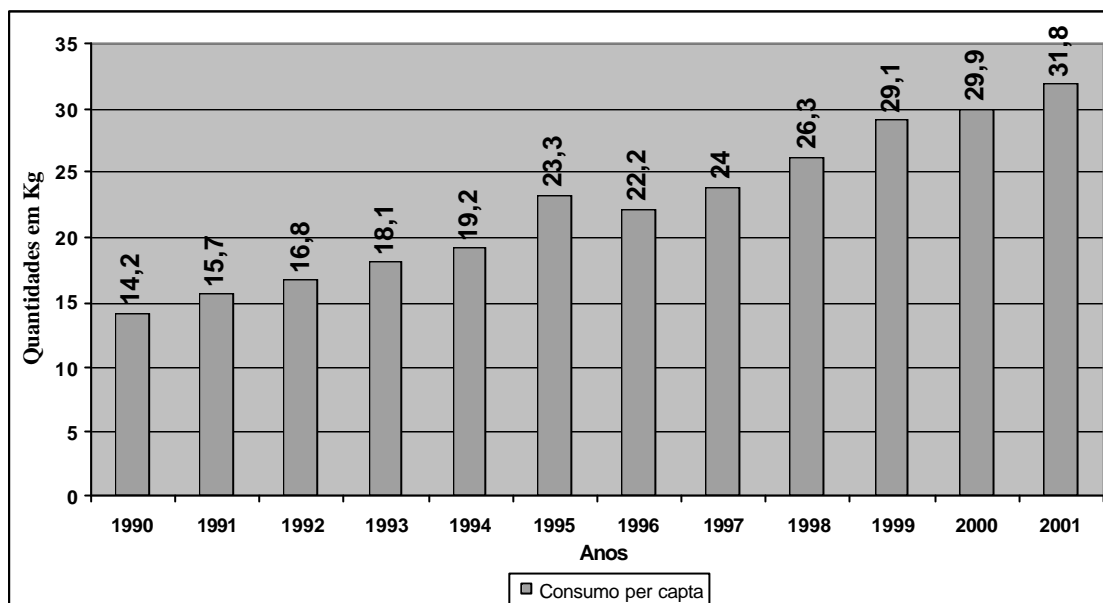
Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS - ABCS (2003).

Figura 6 - Consumo *per capita* de carne suína no Brasil, 1990 a 2001.

Outra questão que tem distorcido os preços da carne suína, causando estagnação no seu consumo *per capita* nos últimos anos, está ligada às margens abusivas praticadas por alguns elos da cadeia produtiva. As redes de hipermercados, por estarem bem estruturadas e dominarem boa parte do mercado varejista, formam verdadeiros oligopsônios e oligopólios, tornando os principais compradores (no atacado) e vendedores (no varejo) dessas carnes. Pelo fato de serem relativamente poucas, as redes que dominam o mercado têm alto poder de barganha na hora da compra, razão por que colocam margens abusivas na venda ao consumidor final. Dessa forma, há uma distorção no mercado das carnes suínas, o que as torna menos competitivas diante de suas substitutas (ANUALPEC, 2000). Tem-se, ainda, a questão do preconceito de grande parte da população, que acredita ser ela menos saudável, em comparação à de aves e bovinos. Tudo isso contribui para que permaneça baixa a média no consumo *per capita* brasileiro de carne suína, o que não acontece em outros países.

A avicultura, por outro lado, apresentou excelentes resultados na década de 90, tanto no crescimento do efetivo rebanho quanto no aumento da produção. Isto se justifica, em parte, pelo maior tempo em que esta cadeia vem se estruturando no mercado, além das oportunidades encontradas no mercado nacional e internacional.

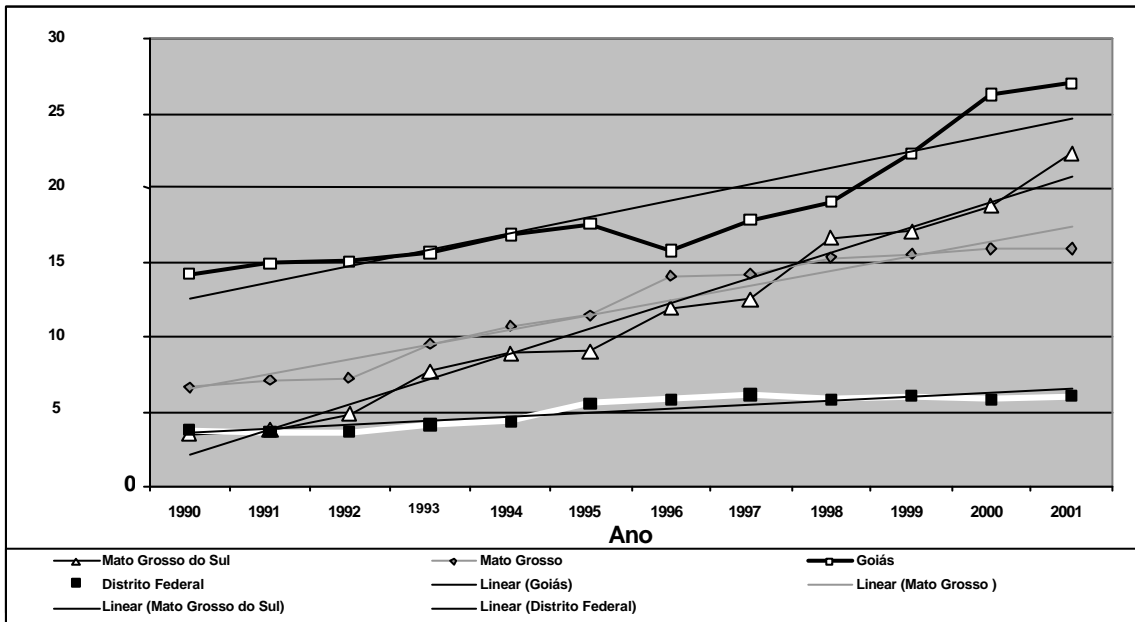
A cadeia avícola brasileira vem disponibilizando, no mercado, produtos melhores e relativamente mais baratos (proveniente dos ganhos de escala e inovações tecnológicas, que deslocam a curva de oferta para direita). Com isso, verificou-se, nos últimos anos, grande aumento no consumo *per capita* dessa carne, impulsionado, além de tudo, pelo conceito adquirido de carne mais saudável e de menor preço (Figura 7).



Fonte: UBA (2002).

Figura 7 - Consumo *per capita* de carne de frango no Brasil, 1990 a 2001.

Os estados da região Centro-Oeste experimentaram taxas de crescimento expressivas na avicultura na última década, acima da média nacional (Apêndice B). Isso demonstra, em parte, a expansão que vem ocorrendo no setor avícola nessa região (Figura 8), justificada, por alguns, pela maior oferta de grãos (milho), pela redução dos custos de produção e, ou, pela redução nos custos de transação. Além dessas questões, têm-se também os problemas ambientais crescentes na região Sul, que, de certa forma, contribuem para essa expansão, em menor grau, do que os problemas ambientais causados pela suinocultura.



Fonte: IBGE (2003).

Figura 8 - Evolução do rebanho de aves nos estados da região Centro-Oeste brasileira, em milhões de cabeças, 1999 a 2001.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A teoria da localização foi desenvolvida para estabelecer o melhor lugar para instalação de indústrias e permitir o conhecimento dos fatores locacionais de determinado território ou área de estudo, com vistas em orientar políticas de desenvolvimento e, ou, oferecer aos investidores privados as bases para localização de suas indústrias (CRUZ, 1990).

De modo geral, as teorias de localização fundamentam-se, essencialmente, no apoio às decisões empresariais sobre o melhor sítio para localizar um negócio (FERREIRA, 1989). “Onde localizar” e “o quê produzir” foram perguntas que começaram a ser respondidas há pouco mais de um século e meio. AZZONI (1982) elucidou que, embora tenham sido encontradas algumas referências ao assunto em autores como Adam Smith, David Ricardo e Karl Marx, Von Thunen foi o primeiro cientista a preocupar-se, sistematicamente, com o espaço econômico, em 1826.

O custo de transporte exerce realmente muita influência na localização das agroindústrias. Este custo foi tratado com muita relevância tanto na teoria da localização, desenvolvida por Von Thunen, quanto na de Alfred Weber. A teoria de Von Thunen visa responder quais as atividades que deverão se localizar em dada área de produção, considerando que a renda locacional seja influenciada diretamente pelos custos de transportes. Já a teoria de Weber visa responder onde deve-se localizar dada atividade industrial ou agroindustrial,

levando em conta, primeiramente, os custos com transporte e, em seguida, os custos com mão-de-obra e forças aglomerativas.

Segundo OLIVEIRA (2003), as teorias de localização de mercados consumidores puntiformes, de Weber e Thunen, concentram-se na minimização dos custos de transporte. Essas teorias não se preocupam com as demandas dos produtos finais, mas admitem que toda a produção seja vendida a preço de mercado. Não levam a maiores reflexões sobre a dependência das decisões locacionais de uma empresa para com as decisões das outras empresas e não se preocupam com as conseqüências da escala de produção planejada na escolha do melhor local para se implantar uma fábrica, nem com a possibilidade de substituição de insumos, uma vez que assumem proporções fixas ou coeficientes técnicos de produção constantes.

Dado o grande enfoque e dada a relevância atribuída aos custos de transporte para determinar a localização ótima das agroindústrias integradoras de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, utilizar-se-ão, basicamente, como referencial teórico neste trabalho, as teorias da localização de Von Thunen e de Alfred Weber. Isto não significa que as teorias de localização, de August Losch e Walter Isard, não possuam importância, mas enfocam problemas diferentes (organização espacial do sistema econômico - *redes de cidades* (August Losch) ou semelhantes (localização de mínimo custo para uma firma por meio do uso das técnicas neoclássicas da teoria da produção (Walter Isard), bem próximos à tradição Weberiana. Dessa forma, serão abordadas as quatro teorias, com a finalidade de oferecer uma visão geral aos leitores.

3.1. Teoria da localização: uma abordagem de Von Thunen

Basicamente, este autor preocupou-se com a localização e distribuição de atividades agrícolas em torno de uma cidade (que seria o centro de consumo), originando os tão conhecidos *anéis de Von Thunen*, que nada mais são do que “circunferências em torno da cidade, cada uma delas delimitando a área de cultivo de um produto” (SABOYA, 2001).

Supondo custos de transporte uniformes em todas as direções como função apenas da distância e preços uniformes para todos os produtos, Von

Thunen propõe determinar, primordialmente, a influência dos custos de transporte na localização das produções agrícolas. Devido à importância destes, as culturas são arranjadas ao redor do mercado (ou cidade) num esquema concêntrico, ou seja, como o preço na cidade é constante para cada produto, a renda líquida que permanece com o agricultor diminui com o aumento da distância da cidade (AZZONI, 1982). Assim, como a distância do mercado exerce papel decisivo na determinação da renda, ela denomina-se *renda de situação* ou *renda de localização*, conforme estabeleceu FERREIRA (1989).

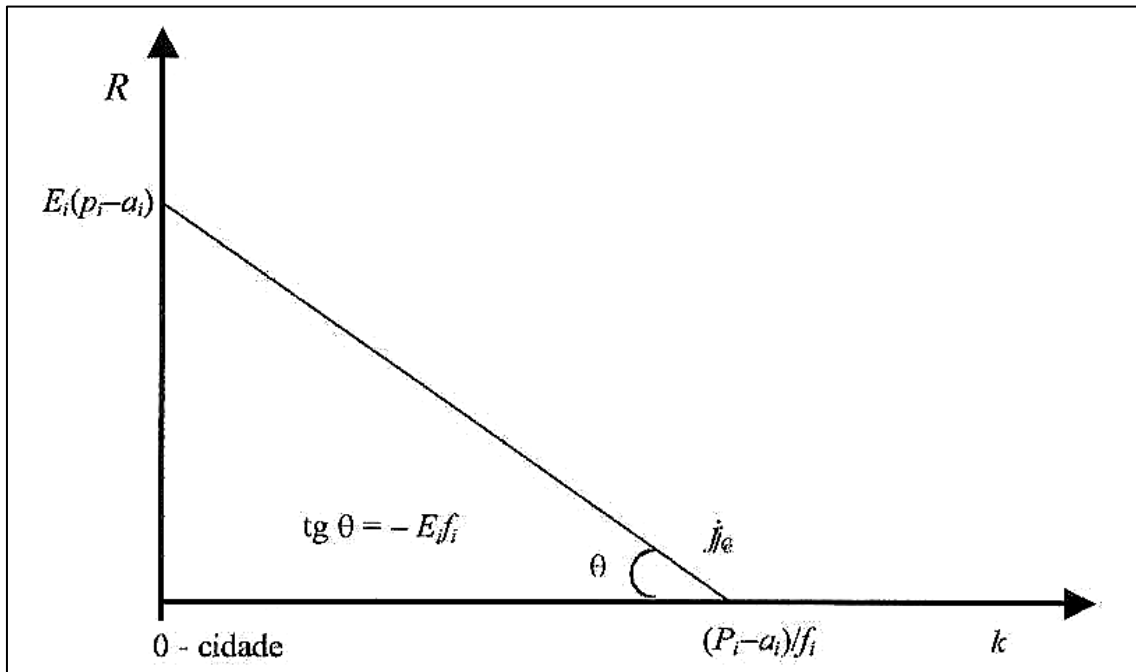
A idéia básica do modelo de Von Thunen é, de fato, bastante simples, qual seja, os lotes de terra que são próximos ao mercado têm um custo implícito de transporte menor do que os lotes de mais difícil acesso. Além disso, outro fator que diferencia as glebas entre si é o “preço ou a renda de localização, pelas quais as unidades econômicas estão dispostas a pagar, com a finalidade de afastar os outros pretendentes” (FERREIRA, 1989). Isso faz com que surja um sistema de renda devido a sua propriedade ou um gradiente de renda, ilustrado na Figura 9, dentro de um modelo formalizado de uso da terra agrícola de Von Thunen.

Assim, a função de renda para dado produto pode ser expressa por:

$$R_{ij} = E_i(p_i - a_i) - E_i f_i k_j, \quad (1)$$

em que i é a cultura; j , localização; R , renda por unidade de terra; E , rendimento (produção por unidade de área); p , preço de mercado por unidade de mercadoria; a , custo de produção por unidade de mercadoria; f , custo de transporte por unidade de produto por unidade de distância; k , distância do mercado (ou da cidade).

Assim, definidas as variáveis, j_c será o limite espacial da cultura i .

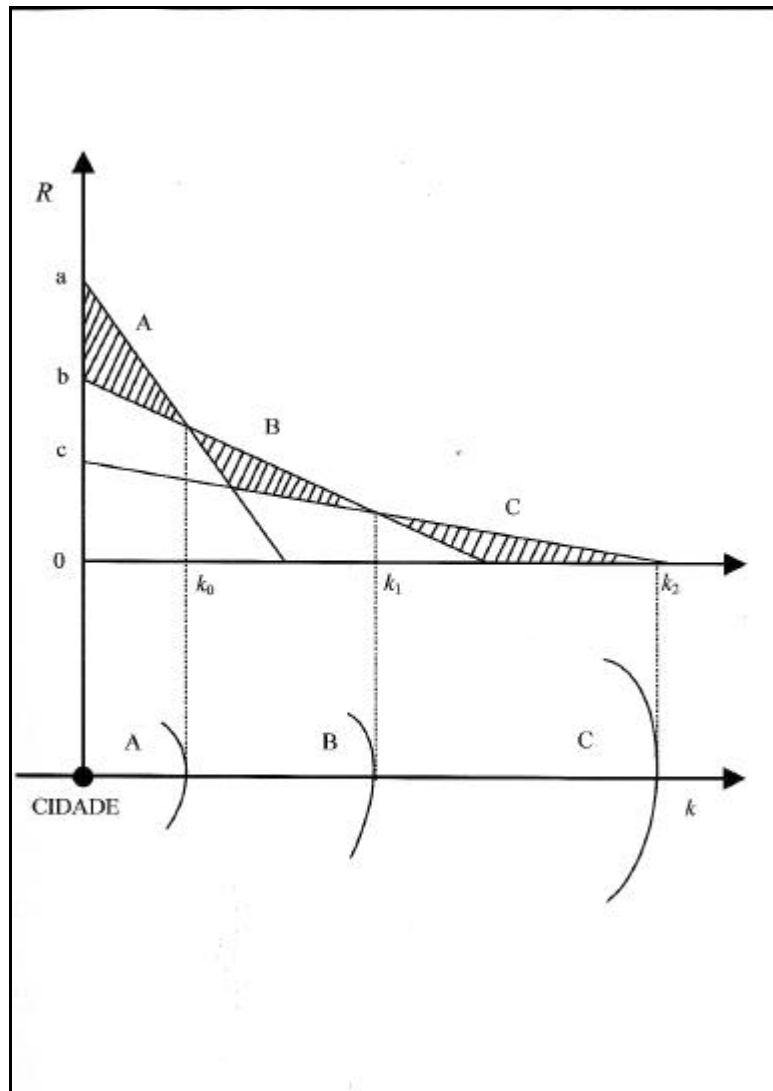


Fonte: SABOYA (2001).

Figura 9 - Gradiente de renda da terra.

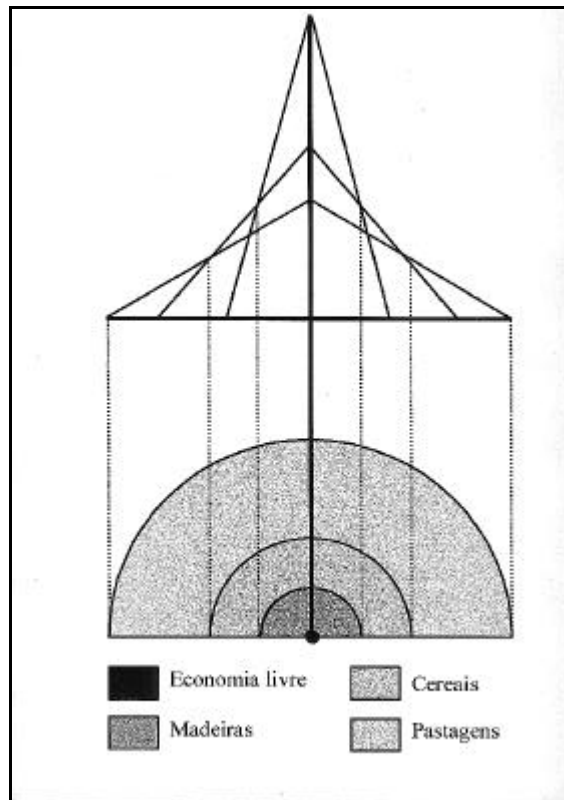
Este *gradiente de renda*, na Figura 9, ilustra o caso de apenas uma cultura (ou um só produto). Quando outros produtos com diferentes gradientes de renda são considerados, surgem as zonas de transições espaciais entre as culturas, como podem ser vistas na Figura 10. Assim, no intervalo $0k_0$, o cultivo do produto A é o mais rentável de todos. Do ponto k_0 ao ponto k_1 , a cultura mais rentável passa a ser B, e assim por diante. Esta é a lógica da transição das culturas no modelo de Von Thunen, que estabelece a melhor distribuição das culturas em anéis que circundam a cidade.

A formação desses anéis pode ser entendida quando se gira o eixo das distâncias (eixo das abscissas), da Figura 10, em torno do eixo da renda (eixo das ordenadas) centralizado no mercado, uma vez que os custos de transporte são uniformes em todas as direções. Com isso, Von Thunen obteve um esquema semelhante ao final da Figura 11, onde cada *gradiente de renda* representa uma atividade agrícola a ser localizada em anéis isolados (FERREIRA, 1989).



Fonte: SABOYA (2001).

Figura 10 - Anéis de Von Thunen, com n culturas.



Fonte: SABOYA (2001).

Figura 11 - Distribuição das atividades agrícolas.

Apesar de Von Thunen ser considerado o grande “fundador” da Teoria da Localização, a sua maior contribuição foi o tratamento que deu à renda da terra, a qual determinaria o arranjo das culturas ao redor da cidade, e não propriamente a formalização de uma Teoria de Localização. No entanto, seu trabalho inspirou muitos estudos posteriores, principalmente na primeira metade do século XX, os quais vieram consolidar a Teoria da Localização (SABOYA, 2001).

3.2. Teoria da localização: uma abordagem de Alfred Weber

O alicerce da Teoria da Localização é atribuída a Alfred Weber, cujo trabalho, em 1909, somente foi traduzido para a língua inglesa e difundido a partir de 1929, considerada por alguns autores como o modelo seminal da

Teoria da Localização, por apresentar uma exposição completa e satisfatória do assunto.

Weber ateve-se à localização de atividades industriais, apresentando uma teoria geral e abstrata da localização de uma firma individualmente. No modelo weberiano de localização, são individualizados três fatores essenciais que influenciam a decisão locacional, os quais podem ser agrupados em custo de transporte, custo da mão-de-obra e um fator constituído por forças de aglomeração e de desaglomeração (SABOYA, 2001).

Para resolver o problema do primeiro fator, o custo do transporte que influencia a localização da firma, Weber empregou o triângulo locacional² e, quando incorporou as forças oriundas da mão-de-obra e dos fatores aglomerativos, utilizou curvas de isodapanas³ (AZZONI, 1982).

Primeiramente, deve-se entender o fator locacional no modelo de Weber como um ganho, ou seja, uma redução de custos que determinada atividade obtém quando escolhe sua localização em determinado ponto. Assim, os custos totais seriam seguramente mais elevados em qualquer outra localização (FERREIRA, 1989).

Weber faz algumas suposições simplificadas, visto que pretendia desenvolver uma teoria geral e abstrata da complicada realidade da localização industrial. Segundo AZZONI (1982), o autor considerou três suposições gerais⁴:

- a) as localizações das fontes de matérias-primas são dadas e conhecidas;
- b) a posição e o tamanho dos centros de consumo são dados e conhecidos;
- c) a mão-de-obra pode ser encontrada de forma ilimitada, a dada taxa de salário, em várias localizações estabelecidas e fixas.

Com vistas em encontrar o ponto de custos totais mínimos de transporte, Weber utilizou o triângulo locacional num caso simplificado, em que

² Triângulo locacional refere-se a cada um dos vértices de um triângulo, os quais passam a atrair a localização com uma força proporcional ao custo de transporte da quantidade necessária para produzir uma unidade do produto final. Este triângulo é formado por duas alternativas de matéria-prima e por um mercado consumidor. A localização ótima encontra-se no local em que essas três forças se equilibram.

³ Curvas de isodapanas podem ser definidas como os conjuntos de pontos que têm igual acréscimo de custo de transporte em relação àquele local em que esse custo é mínimo. Maiores detalhes, ver AZZONI (1982).

⁴ Algumas pressuposições estão implícitas, como interpretou AZZONI (1982): concorrência perfeita; a idéia de que cada produtor detém um mercado ilimitado, sem possibilidade de obter vantagens monopolísticas de sua escolha locacional; coeficientes técnicos de produção fixos; e, como princípio orientador da atividade do agente econômico, minimização de custos.

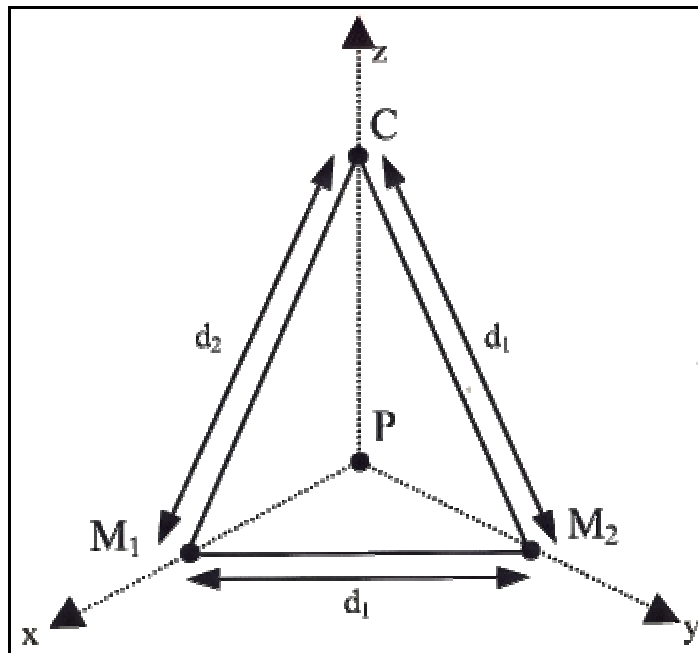
há um ponto de consumo C e os depósitos de matérias-primas⁵ são melhores localizados, M1 e M2, resolvendo o problema por meio de construções geométricas e de modelos análogos aos de equilíbrio de forças da física (Figura 12a).

Os custos de transporte têm papel decisivo na determinação da localização das manufaturas no modelo de Weber, sendo funções do peso físico a ser transportado e da distância a ser percorrida.

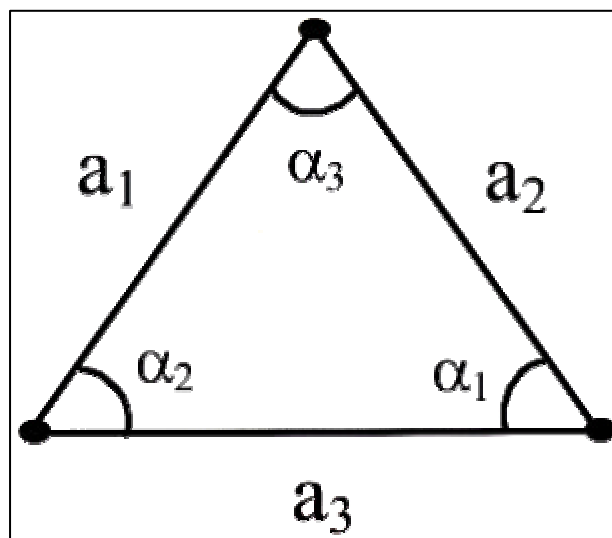
Na Figura 12a, P é o ponto de custo total e de transporte mínimos; d_i , respectivas distâncias entre os pontos; e x , y e z vetores que representam as forças de atração das fontes de matérias-primas 1 e 2 e do mercado C. Conforme ensinou FERREIRA (1989), “cada ponto (C, M_1 e M_2) cria uma “força de atração” em sua direção, que é proporcional ao peso por unidade da matéria-prima a ser transportada para o local de produção, e do local de produção para o mercado”. Para resolver o problema, supõe-se que sejam necessárias a_1 toneladas de matérias-primas m_1 , produzidas em M_1 , e a_2 toneladas de matéria-prima m_2 , produzidas em M_2 , para transformar em a_3 toneladas do produto final, dando origem ao triângulo dos pesos da Figura 12b, em que μ_1 , μ_2 e μ_3 são opostos aos lados a_1 , a_2 e a_3 , respectivamente.

A solução da determinação geométrica do ponto P é ilustrada na Figura 13 por meio do traçado de circunferências em torno dos *triângulos dos pesos*, construídos sobre os lados do *triângulo locacional*, de modo que cada um de seus lados d_1 , d_2 e d_3 fique oposto aos ângulos μ_1 , μ_2 e μ_3 , na ordem. Essas circunferências se interceptam dentro do *triângulo locacional*, determinando o ponto P de custo mínimo de transporte (FERREIRA, 1989).

⁵ Weber ainda dividiu as matérias-primas em ubiqüidades (encontradas em todas as partes; portanto, não exercem qualquer força de atração) e matérias-primas localizadas (no caso, M1 e M2) (FERREIRA, 1989).



(a) Triângulo locacional



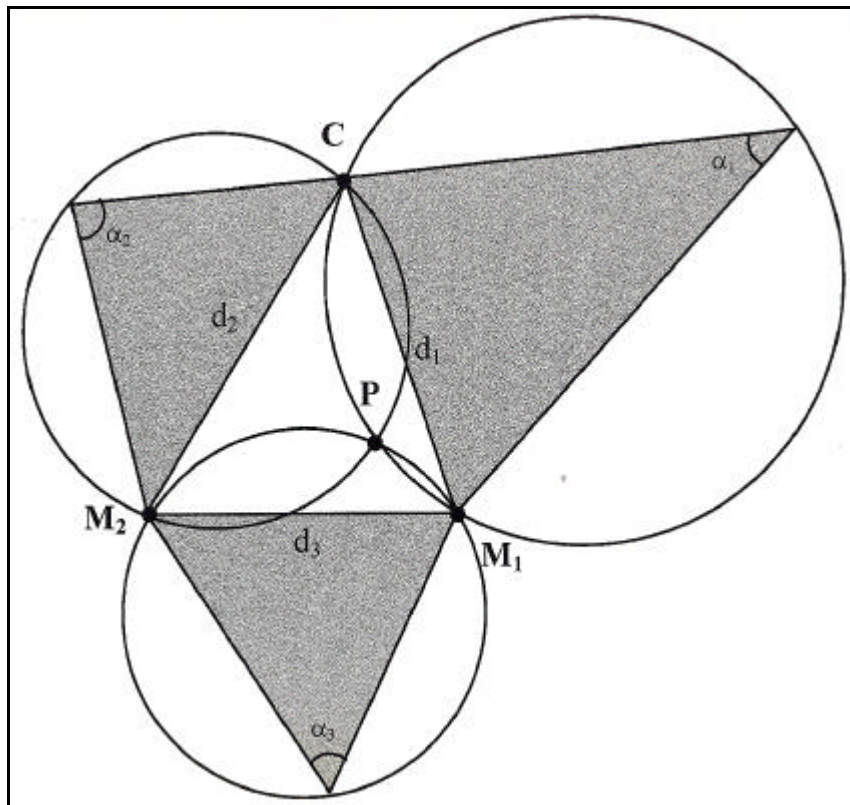
(b) Triângulo dos pesos

Fonte: SABOYA (2001).

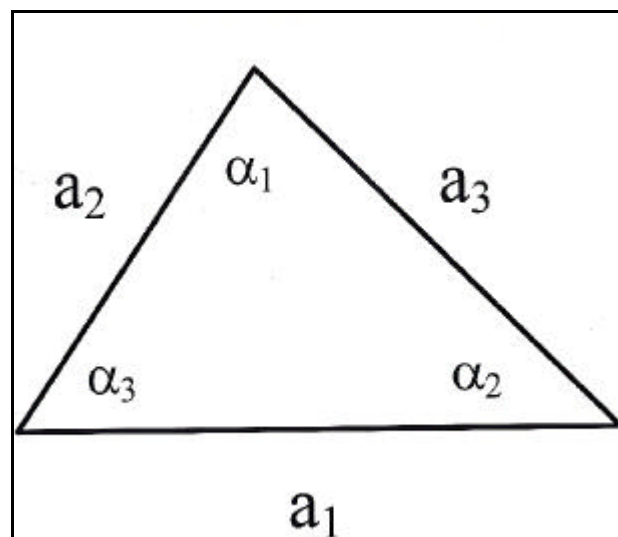
Figura 12 - Triângulo locacional e dos pesos no modelo de Weber.

Em virtude da grande importância dos custos de transporte na Teoria da Localização de Weber, o autor deteve-se ainda na análise da orientação das atividades industriais, no modelo que apenas considera os custos de transporte. A determinação da orientação foi caracterizada por meio de uma simples relação de pesos, chamada de *índice material* (FERREIRA, 1989), que é calculado pela proporção entre o peso de matéria-prima localizada e o peso do produto final. Valor maior do que a unidade indica *orientação para matérias-primas* e valor menor, que a unidade indica *orientação para o mercado* (AZZONI, 1982).

Weber definiu o conceito de *peso locacional* como o somatório do peso do produto por unidade de produto e dos pesos individuais das matérias-primas localizadas por unidade de produto. Dessa forma, o *peso locacional*, de Weber, encontrará um valor mínimo de 1, quando os *índices materiais* forem zero; portanto, no processo produtivo utilizam-se apenas ubiqüidades (FERREIRA, 1989). O *peso locacional* eleva-se, gradativamente, com o aumento dos índices materiais. Indústrias com alto *peso locacional* são atraídas para as matérias-primas, e com baixo *peso locacional*, para o mercado.



(a) Triângulo locacional MiM2C



(b) Triângulo locacional dos pesos

Fonte: SABOYA (2001).

Figura 13 - Triângulo locacional MiM2C (a) e triângulo locacional dos pesos (b) na determinação do ponto P de custo total mínimo de transporte, no modelo de Weber.

Como pormenorizou, de maneira mais completa, FERREIRA (1989:96):

“Weber denomina de matérias-primas puras aquelas que não perdem peso durante o processo de produção, de tal modo que o peso total do produto exceda substancialmente o peso da matéria-prima, de modo que o *índice de matérias-primas*⁶, no caso de matéria-prima puras, será menor do que a unidade, e a indústria então tende a se localizar junto ao mercado. As matérias-primas brutas, que perdem peso substancialmente no processo de produção, tendem a orientar a localização da produção junto à fonte de matéria-prima. Quando o *índice de matérias-primas* for maior do que a unidade, o *peso locacional* será maior que 2 e, quando o peso da matéria-prima bruta, que é utilizada nesse particular processo de produção, for igual ou maior do que o peso do produto do final, mais o peso das outras matérias-primas localizadas, as quais também entram nesse processo de produção, a produção localizar-se-á junto à fonte daquela matéria-prima (...)”.

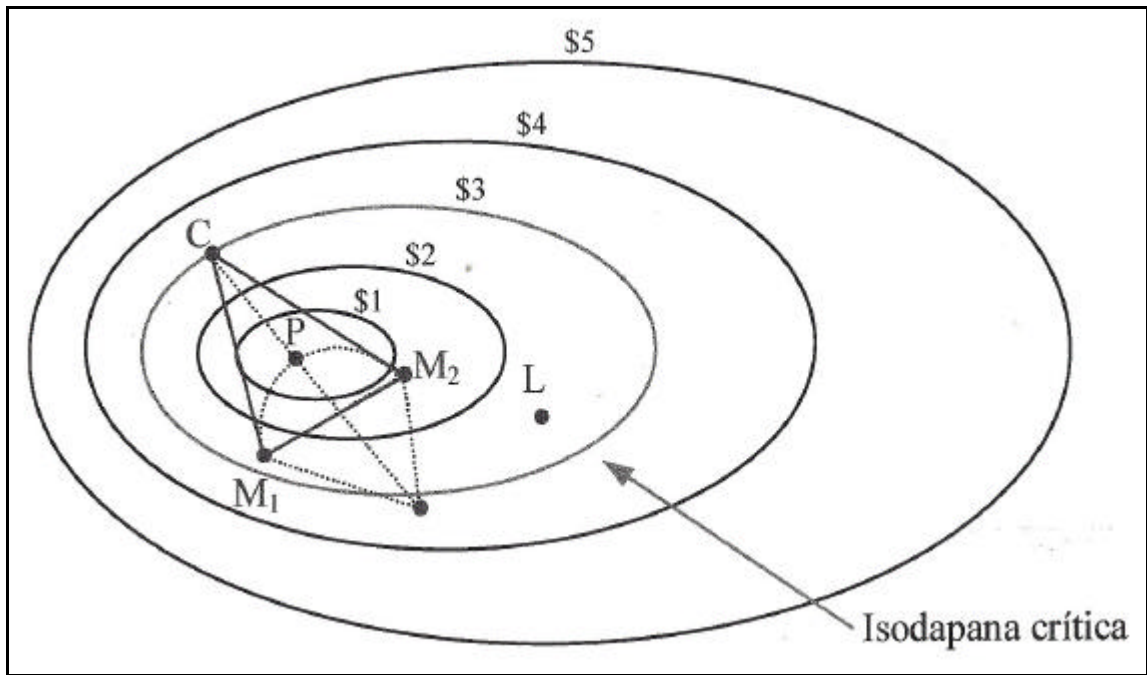
A determinação da localização de mínimo custo de transporte, representada na Figura 13, fornece então uma primeira aproximação para se obter a localização ótima da firma. “É a partir dela que são consideradas as possíveis vantagens que outros locais podem oferecer, em termos de mão-de-obra mais barata ou mesmo no tocante a economias de aglomeração” (AZZONI, 1982). Para o estudo desses *desvios* em relação ao ponto mínimo do custo de transporte, Weber utilizou-se do artifício das isodapanas. A ilustração da Figura 14 ajuda a compreender a racionalidade das idéias básicas de Weber a respeito da influência da mão-de-obra, nos quais os valores monetários de cada isodapana simbolizam o acréscimo nos custos de transporte a partir de P .

Assim, se no ponto L , da Figura 14, a economia nos custos, devido à mão-de-obra mais barata na periferia, for igual a \$3, valor semelhante ao acréscimo nos custos de transporte de P para L , a isodapana será considerada crítica (SABOYA, 2001).

Analogamente ao que se fez com a matéria-prima, Weber determinou um *índice de custo de trabalho* e um *coeficiente de trabalho*⁷. O segundo foi definido pela razão entre o índice de custo de trabalho e o peso total de materiais e produtos a serem transportados. “Quanto maiores estes índices, maior a importância do fator trabalho para a indústria e, portanto, maior a probabilidade de que seja atraída para locais com mão-de-obra barata” (AZZONI, 1982), orientada assim pela mão-de-obra.

⁶ FERREIRA (1989) chamou de índices de matérias-primas o que AZZONI (1982) classificou como índice material.

⁷ O propósito básico destes dois conceitos é o de medir a “força de atração” exercida pelo local onde o custo da mão-de-obra é mais favorável, levando em consideração “novas” possibilidades de abastecimento de matérias-primas nesse novo local orientado pela mão-de-obra.

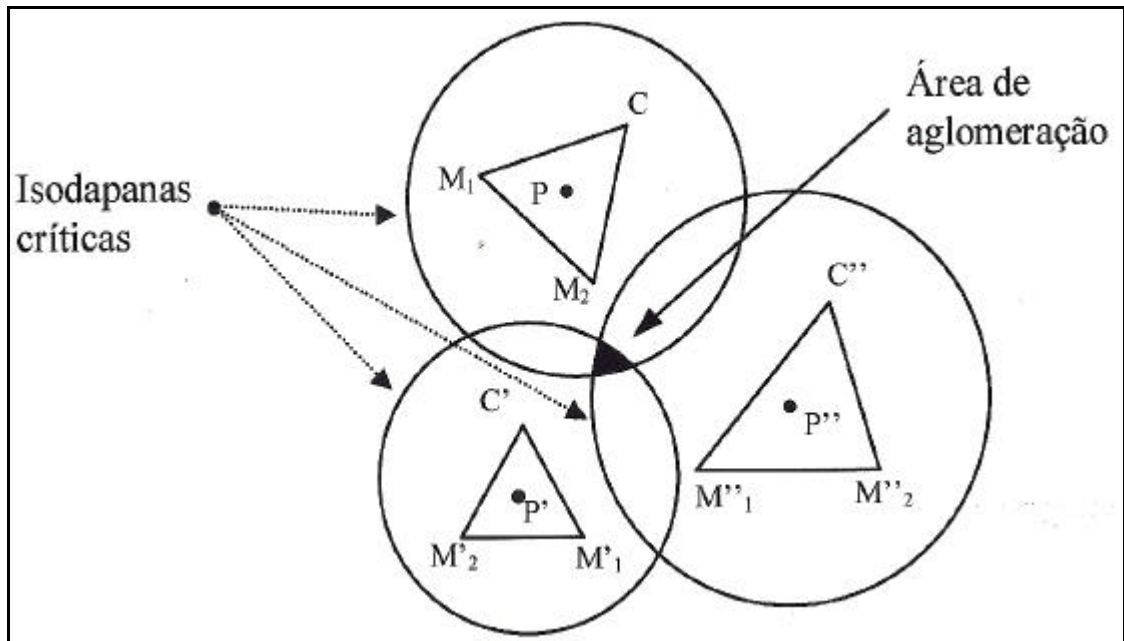


Fonte: SABOYA (2001).

Figura 14 - Traçado das curvas isodapanas e determinação da isodapana crítica.

Por último, os fatores aglomerativos são considerados por Weber, ao entender que surgem economias resultantes da concentração de firmas em um local (AZZONI, 1982), utilizando-se, mais uma vez, as isodapanas, ilustradas na Figura 15.

Na Figura 15, a área escurecida, resultante da intercessão das três *isodapanas críticas*, seria a área de aglomeração mais provável (AZZONI, 1982). Nessa região, as economias de custo, devido à aglomeração, são capazes de contrabalançar os custos adicionais decorrentes do afastamento das firmas dos pontos de custos mínimos (FERREIRA, 1989).



Fonte: SABOYA (2001).

Figura 15 - Determinação da área de aglomeração no modelo de Weber.

3.3. Teoria da localização: uma abordagem de August Losch

Se o nome Von Thunen está associado aos seus “famosos anéis”, o de Weber está aos *triângulos locacionais*. August Losch introduziu a figura dos *hexágonos* e tornou-se notável por sua teoria sobre sistemas de cidades (AZZONI, 1982), balizando sua análise em raciocínios puramente econômicos (SABOYA, 2001). O objetivo principal de seu trabalho foi o desenvolvimento de uma teoria geral das localizações que detalhasse, primeiramente, os casos da agricultura e das indústrias, passando, em seguida, para a análise da formação das *redes de cidades* – considerada sua maior contribuição – cuja ênfase reside não mais na localização em si, mas na organização espacial do sistema econômico (ABLAS, 1982).

Foi um dos primeiros teóricos a desenvolver, com excelência, a formação das áreas de mercado, aspecto fundamental para determinação da localização ótima de uma firma, afastando-se dos enfoques puntiformes dos trabalhos anteriores de Von Thunen e Weber, que negligenciaram esse tipo de consideração (SABOYA, 2001).

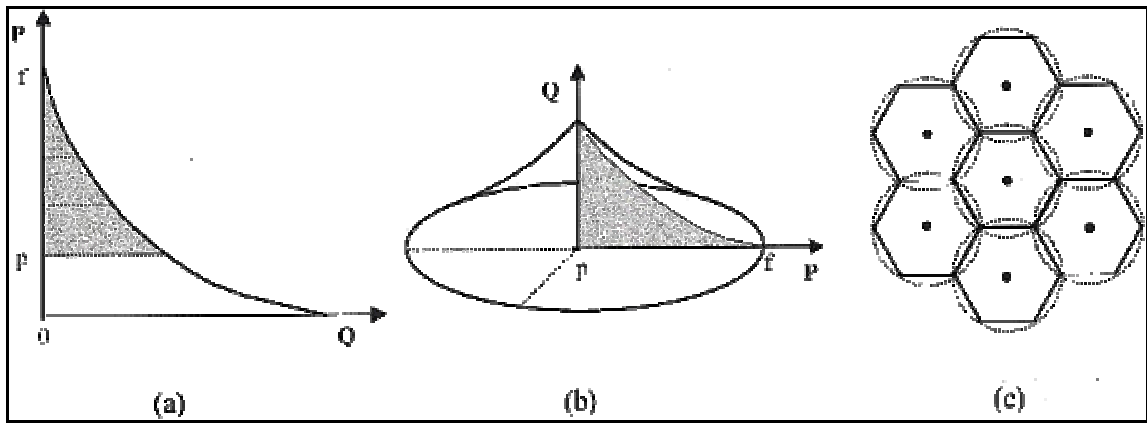
Sumariamente, as Figuras 16a e 16b mostram a formação das áreas de mercado na teoria de Losch. Na curva de demanda⁸ (Figura 16), p é o preço de venda de determinado produto, produzido por uma fazenda (ou então uma firma) no seu local de produção (semelhante a um preço FOB) (SABOYA, 2001). Fica claro portanto que, à medida que os custos de transporte são adicionados aos preços dos produtos no seu local de origem, a demanda diminui. No ponto f , o consumo será nulo. Dessa forma, pf pode ser considerado como o frete máximo que o produtor poderá acrescentar aos custos de produção Op , para vender toda sua produção. Mas, como o produtor pode vender o seu produto em todas as direções, pois o frete e as condições de transporte são os mesmos, dá-se origem a uma área de mercado que circunscribe o produtor pela revolução da área escura com os eixos invertidos da Figura 16a, produzindo um *cone de demanda* (Figura 16b). Todavia, a definição final do tamanho das áreas de mercado de cada produtor (ou de cada firma) será feita a partir da comparação da curva de custos médios com a curva de demanda, determinando seus volumes mínimos e máximos de venda.

Losch demonstrou, posteriormente, de acordo com FERREIRA (1989), que as diversas fazendas que se distribuem pela planície homogênea acabam por ter suas áreas de mercado circulares que tangenciam umas às outras. Entretanto,

a conformação circular das regiões não leva à exaustão total do território, razão pela qual não é uma solução estável. A estabilidade é conseguida com uma conformação hexagonal, à semelhança de uma colmeia, que, a par de cobrir todo o território (como também o fariam quadrados e triângulos) é a forma mais próxima do círculo (AZZONI, 1982) (Figura 16c).

Além de ser a mais próxima do círculo, Losch fez uma demonstração rigorosa, segundo FERREIRA (1989), de que a área de mercado hexagonal é a mais favorável.

⁸ FERREIRA (1989) esclareceu que, devido ao fato de Losch admitir que o modelo de mercado vigente em sua teoria é o de concorrência monopolísticas (cujo principal fator de diferenciação dos produtos é a *acessibilidade*), a curva de demanda de mercado será também a da fazenda/firma (SABOYA, 2001).



Fonte: SABOYA (2001).

Figura 16 - Curva de demanda espacial de mercado (a), cone de demanda (b) e áreas de mercado hexagonais (c), no modelo de Losch.

À medida que Losch caminhava para a determinação das *redes de cidades*, acrescentava outros produtos com diferentes economias de escala e diferentes custos de transporte. Assim, conforme salientou AZZONI (1982), em cima da rede inicial (Figura 16c) podem sobrepor-se outras hexagonais, com números distintos de centros, e cada qual dá origem a áreas de mercado com extensões diversas da inicial. Como resultado, chega-se a uma complexa rede de centros, a qual seria a premissa teórica para formação das *redes de cidades*.

Quanto às principais considerações e críticas à obra de Losch, pode-se destacar AZZONI (1982), que admitiu que um dos principais pontos falhos da obra de Losch é a não-consideração sistemática de variações espaciais de custo, dispensando maior cuidado a variações espaciais da demanda. Por sua vez, FERREIRA (1989) comentou que o modelo de Losch é

uma idealização normativa mais de acordo com uma distribuição ótima e planejada das atividades econômicas capitalistas de mercado, nas quais, fatores como a interdependência locacional, as economias de escala, de localização e urbanização e a constituição oligopólica das grandes empresas alteram o padrão de distribuição das atividades econômicas, com fortes tendências à concentração geográfica da atividade.

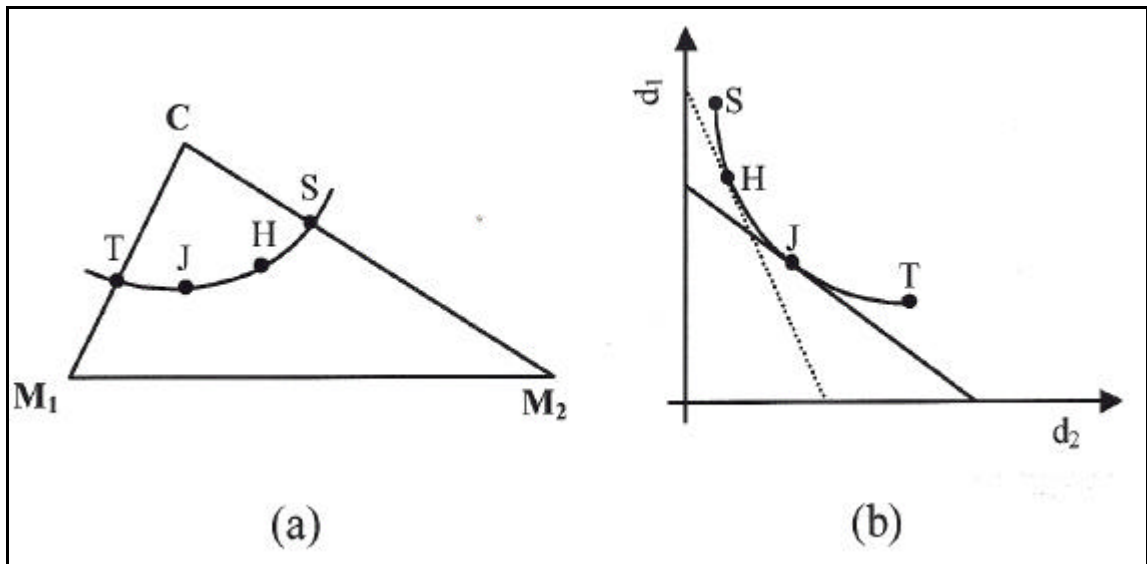
3.4. Teoria da localização: uma abordagem de Walter Isard

A principal inquietação de Isard no desenvolvimento de sua primeira obra, em 1956, foi incorporar o aspecto espacial à teoria econômica. Para isso, haveria necessidade de integrar as teorias da localização numa só doutrina geral, que seria absorvida pelos instrumentos das teorias neoclássicas de produção e preços, já devidamente estabelecidas à época (AZZONI, 1982).

Com este propósito, uma de suas principais metas foi “analisar o problema da localização de mínimo custo para a firma individual por meio do uso das técnicas neoclássicas da teoria da produção”, criando o conceito de *insumo de transporte*⁹.

Partindo-se do triângulo locacional de Weber, Figura 17a, Isard propôs uma linha TJHS, que é formada por pontos separados de C em iguais distâncias. Já o gráfico da Figura 17a apresenta esta mesma linha na forma de uma linha de transformação entre os insumos “distância de M_1 (d_1)” e “distância de M_2 ” (d_2), sendo o conjunto de substituições técnicas eficientes, a dada distância de C (ou a dado “nível de insumos de transporte” de C). Para se obter o equilíbrio, são introduzidos elementos de custo por meio de linhas de preços. Se as tarifas de transporte e os pesos necessários das matérias-primas 1 e 2 forem semelhantes entre si, obter-se-á o equilíbrio no ponto J. Com um suposto aumento no preço da tarifa do insumo 2, aumentar-se-á a força atrativa de M_2 , percebida pela maior inclinação da linha de preço (linha pontilhada na Figura 17b), gerando um novo equilíbrio em H.

⁹ *Insumo de transporte* é um conceito criado por Walter Isard e significa o movimento de uma unidade de peso ao longo de uma unidade de distância. O mais interessante deste artifício reside na busca de uma localização de mínimo custo por meio da análise de substituição de fatores.



Fonte: SABOYA (2001).

Figura 17 - Triângulo locacional (a) e linha de transformação TJHS e isodespesas (b).

Porém, o equilíbrio obtido não exaure a alternativa na busca do ponto de mínimo custo, pois foi feito fixando-se uma distância de C (ou a dado “nível de insumo transporte”). AZZONI (1982) explicou que o ponto final de pleno equilíbrio seria alcançado com novas aplicações do arco à distância, determinada no primeiro equilíbrio sobre cada fonte de matéria-prima, gerando uma segunda aproximação, e assim sucessivamente. Para fechar o conceito de *insumo transporte*, Isard incluiu a outra dimensão de sua natureza, que são os pesos a serem transportados e não apenas a distância a percorrer, de modo que as linhas de transformação pudessem ser deslocadas tanto por alterações de distâncias como de preços, e as linhas de preço, modificadas somente por alterações nas tarifas de transporte.

A obra de Isard é muito mais completa do que o exposto aqui, visto que foram inseridos, inclusive, outros fatores de localização como custos do trabalho e energia.

4. METODOLOGIA

4.1. Modelo analítico

Com base nas teorias de Von Thunen e Alfred Weber, pode-se considerar o custo de transporte como o fator mais importante para determinar a localização ótima de uma agroindústria. Dessa forma, a função objetivo será formada pela minimização da soma composta dos custos de atendimento ou reunião dos grãos até a agroindústria e desta até o mercado consumidor, ambos calculados em reais por tonelada (R\$/t). Isto não significa que as forças aglomerativas e os custos da mão-de-obra, inclusos no modelo de Von Thunen, não sejam importantes, mas, por questões de operacionalização do modelo, estes não foram considerados. Essas questões operacionais estão diretamente ligadas à modelagem da função objetivo, em que se utilizou uma das variações do Modelo de Localização em Redes, denominado “Problema das P -Medianas Puro”. Neste problema não há custos de abertura das instalações, sendo a função objetivo formada pelo componente custo de atendimento. Além disso, as instalações não têm capacidades definidas *a priori*, diferindo-se dos Problemas de Localização não Capacitados (PLNC), em que o número de instalações a serem abertas fixadas é igual a P (SANTOS, 1990).

No problema das P -Medianas, busca-se a localização ótima de P centros em uma rede, com o objetivo de minimizar a soma das distâncias entre

cada um dos vértices da rede e o centro mais próximo. No problema apresentado, os custos fixos não variam com a localização dos centros (não sendo, portanto, necessário incluí-los na função objetivo), e possíveis restrições adicionais (tais como restrições nas capacidades dos arcos da rede e limites na capacidade dos centros) não são consideradas (GALVÃO, 1981).

Definem-se redes capacitadas como um conjunto de pontos (nós ou centros) interligados por um conjunto de conectores (arcos). Um nó representa um ponto de referência da rede (agroindústrias, cidades, cruzamentos de vias, etc.). O arco é a distância entre dois nós que permite um fluxo entre os nós, podendo ser representado por rodovias, ferrovias ou hidrovias. O acréscimo ou a retirada de arcos, ou apenas mudanças nos valores dos seus parâmetros, pode ser utilizado na simulação de várias situações num Modelo de Localização em Redes. Por exemplo, na avaliação dos efeitos de variações nos custos de frete ou melhorias e, ou, na inclusão de novas rodovias sobre todo o sistema (SANTOS, 1990).

De acordo com OLIVEIRA (2003), a teoria da localização, em termos de programação, pode ser entendida como uma variação do modelo de transporte, que, em conjunto com a programação inteira, constitui ferramenta bastante poderosa para determinação do melhor local para instalação de uma agroindústria.

Os trabalhos iniciais na área concentraram-se em modelos de localização no plano com espaço de soluções infinitas. A localização em redes passou a receber maior atenção a partir da publicação dos resultados de Hakimi, em 1964 (GALVÃO, 1981). Segundo alguns autores, não é exagero afirmar que essa área, hoje, recebe mais atenção que as áreas correspondentes (localização no plano com espaço de soluções infinito e localizações no plano com espaço de soluções finito) (GALVÃO, 1981).

No que tange à representação dos problemas locacionais, diversos autores têm utilizado os modelos de rede capacitados para este fim. Entre as explicações para isso, pode-se citar o fato de esses modelos permitirem fazer as considerações das particularidades que se julgarem relevantes em cada caso estudado, além de outros atributos como flexibilidade, simplicidade de uso e interpretação, rapidez no processamento dos dados e maior capacidade para

o estudo de problemas com maior número de variáveis e restrições do que qualquer outro método de otimização (OLIVEIRA, 2003).

Para CRUZ (1990), a modelagem dos problemas de localização pode ser simplificada pelas redes, dadas as características apresentadas por estas, que tornam possível desenvolver procedimentos eficientes para resolvê-las. Dentre as variáveis relevantes na solução dos problemas de localização em rede, destacam-se a natureza discreta das variáveis, o número finito de vértices e arcos e a conexão entre os arcos e os vértices.

Alguns autores, citados a seguir, utilizaram esses Modelos de Localização em Redes Capacitadas, juntamente com a programação linear, para solucionar problemas referentes à localização de estabelecimentos agroindustriais e outros.

OLIVEIRA (2003) empregou o Modelo de Localização em Redes e de Programação Linear para localizar agroindústrias de soja, além de identificar e analisar rodovias, na alocação modal ótima, que minimizavam os custos de transporte entre áreas de produção de soja para agroindústria no Mato Grosso, em 2000.

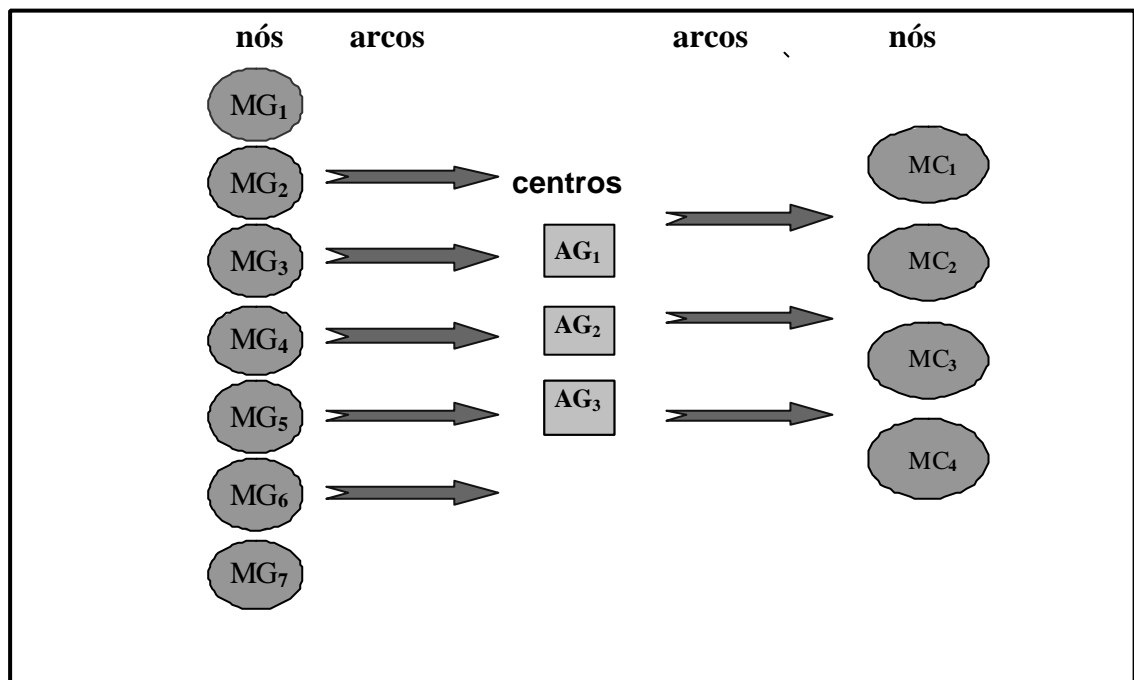
LOPES (1997) utilizou o Modelo de Localização com Programação Inteira-Mista para determinar a localização de granjas suínolas e abatedouros no estado de Goiás, com a finalidade de minimizar os custos de transporte das matérias-primas.

OLIVEIRA (1987) usou a Programação Inteira-Mista para determinar a localização e as dimensões ótimas de unidades armazenadoras comunitárias, por meio da minimização dos custos conjuntos de transportes e armazenagem de arroz, milho e feijão em Rondônia.

Neste trabalho, o modelo é estruturado da seguinte maneira: têm-se os fluxos de grãos das microrregiões homogêneas produtoras de grãos (nós de origem), na agroindústria integradora (nós ou centros de destino), que passam pelos arcos. A partir desta, têm-se a fabricação da ração (nós ou centros de origem) e seu envio para os integrados (nós de destino), com o fluxo contrário de suínos e aves (nós de origem) para o abate na integradora (nós de destino), feitos por meio dos arcos. A partir do abate e processamento na agroindústria (nós ou centros de origem), tem-se o fluxo para os mercados consumidores finais (nós de destino), feito, da mesma forma, por meio dos arcos. Os custos

de transporte, que se referem às transações feitas entre as agroindústrias integradoras e seus integrados (envio e recebimento de ração e animais), não foram abordados, para efeito de simplificação. Essa pressuposição foi considerada, visto que esses custos são constantes em todas as agroindústrias integradoras, em qualquer lugar que venham a se instalar, salvo a diferença de quilometragem média entre estas e seus integrados.

Estrutura semelhante foi ressaltada por SANTOS (1990), que considerou que modelos de localização também podem apresentar uma estrutura com dois níveis, sendo as instalações centros intermediários entre os centros de produção e de consumo. Assim, consideram-se, simultaneamente, os sistemas de recebimento e de distribuição. O diagrama da Figura 18 ajuda a ilustrar.



Nó MG_i(1,...6) - Microrregião produtora de grãos; centro AG_i(1,2,3) - Agroindústria integradora; nó MC_m(1,..4) - Mercado consumidor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 - Representação de um modelo de redes capacitadas, formado por produtores, centros de distribuição e consumidores.

O modelo de programação matemática, utilizado para solucionar o Problema das P -Medianas Puro, tem o seguinte formato:

$$MIN \sum_j \sum_i C_{ji} X_{ji} + \sum_i \sum_m C_{ik} X_{ik} \quad (1)$$

s.a

$$\sum_j X_{ji} = 1, i = 1, 2, \dots, M; \sum_m X_{ik} = 1, k = 1, 2, \dots, O; \quad (2)$$

$$Y_i \in \{0, 1\}, \text{ para todo } i, j; \quad (3)$$

$$X_{ij} \in \{0, 1\} \text{ para todo } i, j; X_{ik} \in \{0, 1\} \text{ para todo } i, k; \quad (4)$$

$$X_{ij} \leq Y_j, \text{ para todo } i, j; X_{ik} \leq Y_i, \text{ para todo } i, k; \quad (5)$$

$$\sum_j Y_j = P, \quad (6)$$

em que $i = (1, 2, \dots, M)$ é o conjunto de locais candidatos a receber uma agroindústria; $j = (1, 2, \dots, N)$, conjunto de locais que representam as microrregiões produtoras de grãos; $k = (1, 2, \dots, O)$, conjunto de locais que representam os mercados consumidores finais das carnes; X_{ji} , quantidade demandada pela agroindústria i , atendida pelo município associado ao nó j , que varia continuamente de 0 a 1; X_{ik} , quantidade demandada pelo mercado consumidor k , atendido pela instalação associada ao nó i , que varia continuamente de 0 a 1; Y_i , variável binária que terá valor 1, se uma instalação for aberta no nó i , caso contrário, 0; C_{ji} , custo de atendimento da agroindústria i pelo município fornecedor de grão localizado em j , sendo $C_{ji}=0$; C_{ik} , custo de atendimento do mercado consumidor m pela instalação localizada em i , sendo $C_{ik}=0$.

A função objetivo (1) é formada pela soma composta dos custos de atendimento do pólo i e do pólo k . O pólo i é, ao mesmo tempo, mercado consumidor, do fornecedor de milho j , e mercado fornecedor de carne, do mercado consumidor k .

A restrição (2) garante que toda a demanda de cada cliente seja satisfeita.

A restrição (3) garante a abertura da instalação no nó i , caso tenha valor 1, ou não, no caso de ter valor 0.

A restrição (4) exige que cada cliente seja atendido a partir de uma única instalação.

A restrição (5) objetiva evitar o atendimento de clientes a partir de instalações não-abertas.

A restrição (6) fixa, *a priori*, o número de instalações a serem abertas iguais a P .

Utilizou-se na modelagem dos dados o *software* LINGO 8.0, otimizador e linguagem de modelagem.

4.2. Área de estudo e infra-estrutura de transporte

A área de estudo compreende os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal (Figura 19).

Martins (1998), citado por OLIVEIRA (2003), destacou a importância da infra-estrutura de transporte, como atividade meio, para se conseguir o objetivo final. Mediante o sistema de transporte, viabilizam-se importantes funções, como a de romper monopólios provocados pelo isolamento geográfico na produção e na comercialização de mercadorias. Além desta, destaca-se ainda a função econômica de proporcionar a integração entre sociedades que produzem bens diferentes entre si, possibilitando a especialização regional da produção e a expansão de mercados.

O estado de Goiás é subdividido em cinco mesorregiões, 18 microrregiões e 245 municípios, com uma área total de 340.117,6 km². O estado possuía, em 2000, 5.003.228 habitantes, com uma densidade demográfica de 14,7 hab./km². Apresentava um crescimento demográfico de 2,5% ao ano, de 1991 a 2000, com uma população urbana de 87,9% (PORTALBRASIL, 2003).

Em relação à produção agrícola do ano de 2000, o estado de Goiás produzia cana-de-açúcar (11.231.800 t), soja (5.374.128 t), milho (3.342.628 t), tomate (779.500 t), algodão (305.986 t), sorgo (305.813 t), mandioca (239.913 t), arroz (212.814 t). Na pecuária, produziram-se aves (26.444.415 cab.), bovinos (18.399.222 cab.), suínos (1.174.360 cab.), eqüinos (455.790 cab.) e ovinos (113.683 cab.).

Quanto ao transporte, o estado de Goiás apresentava uma malha rodoviária com 8.844 km pavimentados e 76.057 km sem pavimento, totalizando 84.901 km. Desses 8.844 km pavimentados, 2.946 km eram de rodovias federais; 5.838 km, estaduais; e 60 km, municipais. Dos 76.057 km sem pavimento, 493 km eram de rodovias federais; 11.564 km, estaduais; 64.000 km, municipais. Possuía também uma rede ferroviária com 685 km de extensão, formada, entre elas, pela Ferrovia Centro-Atlântica S.A., Ferrovia Norte Brasil S.A. e Ferrovia Norte-Sul. No estado havia, em 2000, seis aeroportos (Aragarças, Caldas Novas, Goiânia, Minaçu, Niquelândia e Rio Verde), no entanto, não havia outros meios de transporte, como hidrovias, portos ou eclusas (EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES - GEIPOT, 2003).

O estado do Mato Grosso é subdividido em cinco mesorregiões, 22 microrregiões e 139 municípios, com uma área total de 903.386,1 km². Em 2000, o estado de Mato Grosso possuía uma população de 2.504.353 habitantes, com uma densidade demográfica de 2,8 hab./km². Apresentava um crescimento demográfico de 2,4% ao ano, de 1991 a 2000, e a população urbana correspondia a 79,4% da população do estado (PORTALBRASIL, 2003).

Na agricultura, o estado produzia cana-de-açúcar (12.717.444 t), soja (11.675.284 t), milho (2.152.752 t), algodão (1.240.911 t), arroz (1.168.074 t), mandioca (432.862 t) e sorgo (162.080 t); na pecuária, bovinos (18.924.532 cab.), aves (15.955.329 cab.), suínos (834.084 cab.), eqüinos (274.991 cab.) e ovinos (193.704 cab.).

No que concerne a transporte, o estado do Mato Grosso, em 2000, apresentava uma malha rodoviária de 4.408 km pavimentados e 79.496 km sem pavimento, totalizando 83.904 km. Desses, 4.408 km pavimentados; 2.711 km correspondem a rodovias federais; e 1.697 km, estaduais. Dos 79.496 km sem pavimento, 1.255 km eram de rodovias federais; 18.241 km,

estaduais; e 60.000 km, municipais. A rede ferroviária, em 2000, era insignificante, visto que possuía 14 km de extensão e encontrava-se em processo de construção a principal ferrovia que corta o estado, a Ferronorte (Ferrovia Norte Brasil S.A.). Completando a rede de transportes, além das rodovias e ferrovias, o estado do Mato Grosso possuía cinco hidrovias, nove aeroportos, um porto e não possuía eclusas, em 2000 (GEIPOT, 2003).

O estado do Mato Grosso do Sul é subdividido em quatro mesorregiões, 11 microrregiões e 77 municípios, com uma área total de 357.139,9 km². A população total do estado era de 2.078.001 habitantes, com uma densidade demográfica de 5,8 hab./km². Esse Estado apresentou um crescimento demográfico de 1,7% ao ano, de 1991 a 2000, com uma população urbana de 84,1% (IBGE, 2003).

Na agricultura, produziam-se cana-de-açúcar (9.091.447 t), soja (3.241.692 t), milho (1.351.565 t), mandioca (605.967 t), arroz (213.786 t), algodão (153.119 t), trigo (136.000 t), sorgo (105.504 t); na pecuária, bovinos (22.205.408 cab.), aves (18.786.520 cab.), suínos (681.189 cab.), ovinos (378.131 cab.) (PORTALBRASIL, 2003).

Em relação ao transporte, o estado do Mato Grosso do Sul apresentava uma malha rodoviária com 5.227 km pavimentados e 48.560 km sem pavimento, totalizando 53.787 km de rodovias. Desses 5.227 km pavimentados, 3.302 km eram de rodovias federais; 1.875 km, estaduais; e 50, municipais. Dos 48.560 km sem pavimento, 397 km eram de rodovias federais; 9.471 km, estaduais; e 38.692 km, municipais. Em comparação com o estado do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul é bem melhor servido por rodovias, dada sua extensão territorial. O estado possuía duas ferrovias principais em 2000, Ferronorte e Novoeste, totalizando 1.662 km de rede, além de duas hidrovias, quatro portos e cinco aeroportos, não possuindo eclusas (GEIPOT, 2003).

O Distrito Federal é subdividido em uma mesorregião e uma microrregião, com uma área total de 5.801,9 km². Brasília possuía uma densidade demográfica de 353,5 hab./km², e apresentava um crescimento demográfico de 2,8% ao ano, de 1991 a 2000, com uma população urbana de 95,6%.

Na agricultura, produzia milho (147.620 t), soja (102.423 t), feijão (30.335 t), tomate (15.750 t) e laranja (11.070 t) e, na pecuária, aves

(5.953.267 cab.), bovinos (112.139 cab.) e suínos (112.065 cab.) (PORTALBRASIL, 2003).

Sua malha rodoviária era distribuída em 206 km de rodovias federais e 424 km de estaduais, totalizando 630 km de rodovias pavimentadas. Quanto às rodovias sem pavimento, 718 km eram de rodovias estaduais, totalizando 1.348 km de malha rodoviária. A rede ferroviária totalizava 76 km, em 2000, incluindo a Ferrovia Centro Atlântica e o metrô urbano de Brasília. O Distrito Federal possuía ainda um aeroporto e não havia hidrovias, eclusas e portos, em 2000 (GEIPOT, 2003).

4.3. Descrição dos dados

Foram levantadas as produções de milho de todos os municípios da região Centro-Oeste brasileira, de 1990 a 2001, o mesmo sendo feito para as produções de suínos e aves. As galinhas, galos, frangas, frangos e pintinhos foram agrupados em aves para padronização.

Utilizando-se dados da EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA (2003), calcularam-se as quantidades demandadas de milho em grão pelos suínos e aves, por meio do balanço entre oferta e demanda, e os excedentes em cada um dos 52 municípios-pólo, representantes das microrregiões da região Centro-Oeste brasileira. Foi selecionado um município-pólo de cada microrregião. O critério utilizado na seleção foi basicamente os excedentes, sendo eleito o que apresentava o maior excedente ou o menor déficit de milho em grão em 2001, independente da localização na microrregião.

Esses excedentes ou déficits foram ajustados por um coeficiente¹⁰, calculado pelos dados fornecidos pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS BENEFICIADORES DE MILHO - ABIMILHO (2003) (Apêndice D), os quais servirão para ajustar a demanda de suínos e aves, sujeito a correr um grande risco de erro, se se considerassem os excedentes como a diferença entre a

¹⁰ Este coeficiente refere-se, basicamente, à quantidade demandada de milho em grão por suínos e aves, dividido pela demanda total para consumo animal. Multiplicando o resultado por 100 encontra-se o valor em percentagem, utilizado para ajustar os excedentes de cada estado da região Centro-Oeste (Apêndice D).

produção total de milho do município-pólo menos a demanda total de milho de suínos e aves, excluindo as demandas de outros animais.

Para efeito de simplificação, foram desconsideradas as distâncias entre as cidades da mesma microrregião, ou seja, o pólo eleito fica sendo o local de referência de localização na microrregião. Dessa forma, passa-se a contar as distâncias a partir destes.

De posse dos locais candidatos, construiu-se uma matriz de distância com 52 municípios-pólo pré-selecionados. A partir dessa matriz, construiu-se uma segunda matriz com custos de transporte de milho em grão entre esses 52 pólos (Apêndice E).

De forma parecida, construiu-se também uma matriz com as distâncias entre esses municípios-pólo pré-selecionados e os mercados consumidores selecionados, chegando-se a uma matriz com os custos de transporte de carnes de suínos e aves (Apêndice E).

Os locais eleitos como mercados consumidores foram levantados por meio de entrevistas feitas às agroindústrias da região Centro-Oeste. Foram contactadas 51 agroindústrias de vários portes, na referida região, por meio de contato telefônico e posterior envio de questionário (Apêndice F). Para o contato utilizou-se uma lista de agroindústrias que possuíam Serviço de Inspeção Federal, Estadual ou Municipal (SIF, SIE e, ou, SIM) em 2001, na região Centro-Oeste. Das 62 agroindústrias relacionadas, muitas já não existiam em 2003, ou haviam-se fundido em busca de competitividade, principalmente no setor de suínos.

4.4. Variáveis operacionais

4.4.1. Distâncias

As matrizes de distância entre municípios-pólo pré-selecionados, candidatos a receberem as agroindústrias, e a matriz entre estes e os mercados consumidores selecionados foram construídas, quase na totalidade, com base em dados fornecidos pelo MAPLINK (2003) (Guia Rodoviário Eletrônico), que indica a melhor rota de quilometragem, gasto de combustível, tempo previsto da viagem, entre outros. Para os locais não disponíveis no

MAPLINK, foram utilizados o guia eletrônico de cálculo de distâncias, da SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL - SEFAZ-MS (2003), e consultas feitas ao GUIA 4 RODAS (1989). Além desses dados, foram usadas também informações obtidas de entrevistas realizadas nas agroindústrias da região, como já descrito anteriormente. Vale lembrar que cada município-pólo pré-selecionado representa uma microrregião. Optou-se por desconsiderar as distâncias entre as cidades dentro da mesma microrregião.

4.4.2. Custo de transporte

Neste estudo levantaram-se os custos de transporte do milho a granel, feito em carreta de 27 toneladas, e da carne resfriada, feita em carreta frigorificada de 21,5 toneladas, em 2001. Para efeito de padronização, não se consideraram diferenças entre os transportes de carne de frango e de suíno, além de seus derivados processados. Optou-se pela movimentação de grãos e carnes por carretas, no lugar de caminhão três eixos, justamente pelo fato de se reduzir, proporcionalmente, o custo por tonelada, à medida que se aumenta a quantidade transportada.

Esses custos de transporte foram obtidos do SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE FRETES E CARGAS AGRÍCOLAS - SIFRECA (2003) e referem-se ao ano de 2001. Foram levantados os custos em reais por tonelada, por quilômetro (R\$/t/km), valores que, multiplicados pelo número de quilômetros, dão o resultado direto em reais por toneladas (R\$/t).

Para se chegar a uma tarifa mais próxima da realidade, que reflita melhor o custo do transporte entre os dois municípios-pólo, organizaram-se os custos dos fretes por meio de faixas de quilometragem preestabelecidas, encontrando uma tarifa para cada faixa pela média aritmética¹¹ desses respectivos custos de frete. Para isto, dividiram-se as distâncias em faixas de 0 a 400 km, de 400 a 800 km, de 800 a 1.600 km e acima de 1.600 km. Dessa forma, para conseguir maior aproximação com a realidade e evitar utilizar uma

¹¹ A média aritmética foi construída pela soma de todos os preços dos fretes fornecidos pelo Sifreca-Esalq-USP dentro de faixas preestabelecidas (até 400 km, até 800 km, 1.600 km e acima deste valor) e dividindo seu resultado pelo número de fretes somados.

média geral, visto que, cada vez que se aumenta a quilometragem, mais barato fica o valor do frete em R\$/t, pelo simples fato de diluir os custos de carga e descarga, além de proporcionar ganhos de escala.

O ano de 2001 foi escolhido por não existirem dados mais recentes de produção agrícola e pecuária em todos os municípios brasileiros. Levantar esses dados no campo seria tarefa quase impossível, levando-se em conta o tempo disponível para realizar esta pesquisa, além do elevado dispêndio econômico que essa iniciativa geraria.

Neste estudo, os custos de carga e descarga foram desconsiderados, por serem constantes e por seus valores não diferirem significativamente em uma mesma região, sobretudo na região Centro-Oeste, na qual eles são bastante semelhantes.

4.4.3. Produção de milho e efetivo rebanho de suínos e aves

Os dados da produção anual de milho em grãos, em cada município da região Centro-Oeste brasileira, foram obtidos do banco de dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) - SIDRA/IBGE, e os dados dos efetivos rebanho de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, do banco de dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) - também disponível no SIDRA/IBGE. Tanto os dados da produção de milho quanto os dos efetivos suínos e aves foram do período de 1990 a 2001.

4.4.4. Municípios-pólo candidatos à instalação de uma agroindústria integradora de suínos e aves

Os municípios-pólo pré-selecionados - candidatos a receberem uma agroindústria na região Centro-Oeste - foram escolhidos basicamente pelo maior excedente ou pelo menor déficit de milho em grão apresentado, em cujo cálculo levou-se em conta a demanda existente de suínos e aves em cada município da microrregião. Nesse sentido, foi realizado o balanço entre oferta e demanda de milho de cada município dos quatro estados da região Centro-Oeste, selecionando um município para cada microrregião. Foram pré-selecionados 18 municípios-pólo para Goiás; 22 para Mato Grosso; 11 para

Mato Grosso do Sul; e um para o Distrito Federal. Cada município pré-selecionado representa a produção e a demanda total da microrregião, gerando o excedente/déficit, corrigido posteriormente por um coeficiente fornecido pela ABIMILHO. Esse coeficiente da ABIMILHO traz, exatamente, o percentual da demanda total que é destinado a suínos e aves nos estados da região Centro-Oeste e serviu para ajustar a demanda de suínos e aves e, dessa forma, evitar superestimar a oferta de milho, em cada microrregião. De acordo com os dados fornecidos pela Embrapa Suínos e Aves e com os cálculos realizados pelo autor, cada ave do efetivo rebanho é responsável por uma demanda de 14,76 kg de milho em grão por ano, apresentando uma taxa de conversão média de 1,22 kg, ou seja, para cada quilo de carne produzida tem-se o consumo de 1,22 kg de milho. No caso dos suínos, para cada animal considerado no efetivo rebanho tem-se uma demanda associada de 577,24 kg de milho em grão por ano, com uma taxa de conversão de 2,73 kg. Cabe ressaltar que essa demanda é somente do milho que entrará na fabricação da ração.

4.4.5. Fonte de dados

Os dados de produção de milho e efetivo rebanho de suínos e aves foram obtidos da PAM (Pesquisa Agrícola Municipal) e da PPM (Pesquisa Pecuária Municipal), do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)/IBGE; e os dados de custo de transporte de grãos e carnes, do Sistema de Informação de Fretes para Cargas Agrícolas (Sifreca/Esalq/USP). As distâncias entre os municípios-pólo foram obtidas dos roteirizadores MAPLINK da UOL, da Secretaria da Fazenda do Estado do Mato Grosso do Sul (SEFAZ-MS) e de consultas feitas ao Guia 4 Rodas. Foram utilizados, ainda, dados secundários da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) e do Ministério dos Transportes e dados secundários retirados da tese “A dinâmica locacional da avicultura e suinocultura no Centro-Oeste brasileiro” (SABOYA, 2001). As taxas de conversões alimentares foram obtidas do Serviço de Atendimento ao Consumidor – SAC (EMBRAPA, 2003) e de dados do questionário aplicado às agroindústrias da região.

4.4.6. Operacionalização do modelo

Para definição dos locais ótimos para localização das agroindústrias integradoras de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, foi utilizado como método analítico o “Problema das P-Medianas Puro”, incluso no Modelo de Localização em Redes. Neste problema não se incluem os custos de abertura das instalações, sendo a função objetivo formada pelo componente custo de atendimento. Com isso, o objetivo do modelo resume-se em minimizar uma função de custo de transporte, calculada em reais por tonelada (R\$/t), considerando-se tanto os custos para reunião do milho em grão na unidade de produção quanto os custos para o envio das carnes semiprocessadas ou processadas aos mercados consumidores selecionados.

Dos 52 municípios-pólo representantes das microrregiões na região Centro-Oeste, foram escolhidos 10 que possuíam os maiores excedentes de milho em grão, no ano de 2001. Essa operação foi uma pré-seleção, uma vez que a maioria dos 52 municípios-pólo da região Centro-Oeste brasileira não possuía excedentes de milho em grão que justificassem a localização de uma agroindústria. Dessa forma, reduziu-se, sensivelmente, o número de variáveis inclusas na modelagem.

Depois de selecionados os 10 municípios, procurou-se identificar os excedentes reais existentes até 400 km de distância destes (Tabela 3). Essa distância foi estabelecida com base nas respostas dos questionários¹² enviados às agroindústrias da região. Segundo informações coletadas dos questionários, passou a ser inviável a compra de milho em grão a uma distância superior a 400 km da agroindústria. Além disso, não se considerou o fornecimento de milho em grão de um município ofertante para mais de um município-pólo, entre os 10 selecionados, na construção dos excedentes reais. Para calcular os excedentes potenciais foi considerado todo o milho em grão possível de ser reunido a uma distância de até 400 km do município, mesmo que nesta distância se incluía outro município-pólo com todo o seu excedente real. Para

¹² Foi enviado um questionário a cerca de 51 agroindústrias instaladas na região Centro-Oeste em 2001, de um total de 61 listadas. Muitas destas agroindústrias haviam fechado ou mudado a razão social. Esta relação foi levantada por SABOYA (2001), e o questionário encontra-se no apêndice (Apêndice Q).

processamento dos dados e modelagem das informações, usou-se o *software* LINGO 8.0¹³, otimizador e linguagem de modelagem, e para a construção dos mapas de localização tanto das microrregiões quanto dos municípios-pólo, o *software* MapInfo Professional¹⁴, Versão 6.5, 1985-2001.

Os mercados consumidores foram agrupados em quatro grandes grupos, para facilitar a modelagem, visto que, agrupados por região, não havia o risco de distorção dos resultados. Para fazer esse agrupamento, utilizou-se o quesito distância entre estes e o destino da produção. Com isso, foram agrupados os três Portos (Itajaí, Paranaguá e Santos), as quatro capitais da região Centro-Oeste (Goiânia, Campo Grande, Cuiabá e Brasília), as três capitais do Sudeste (Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro) e as duas do Nordeste (Salvador e Recife) (Apêndice E).

Depois de agrupados, tirou-se uma média aritmética dos custos de transporte de carne entre os municípios-pólo selecionados para instalação das agroindústrias e cada um dos grupos formados pelos mercados consumidores. Dessa forma, chegou-se a um custo médio de transporte entre os municípios-pólo e os mercados consumidores agrupados (Tabela 2).

Tabela 2 - Custos médios de transporte, em R\$/t, entre os 10 municípios-pólo e os mercados consumidores agrupados

Pólos candidatos	Capitais do CO (Brasília, Campo Grande, Cuiabá e Goiânia)	Capitais do SE (Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro)	Portos (Paranaguá, Santos e Jataí)	Capitais do NE (Salvador e Recife)
Mossâmedes	53,47	115,75	126,44	149,56
Cristalina	63,96	83,13	122,46	154,45
Ipameri	59,84	90,58	112,88	146,11
Goiatuba	55,05	89,55	106,91	154,15
Jataí	50,40	104,14	124,27	163,37
Campo Novo do Parecis	90,92	146,80	146,57	220,21
Lucas do Rio Verde	96,09	144,48	151,66	230,36
Primavera do Leste	62,54	139,39	135,58	194,80
Chapadão do Sul	55,96	107,91	115,01	177,58
Dourados	83,01	126,17	105,88	210,77

Fonte: Dados do Sifreca, elaborados pelo autor.

¹³ Software de Otimização e Linguagem de Modelagem disponível no site <http://www.lindo.com>.

¹⁴ Software utilizado na construção de mapas ou localização de pontos nas regiões brasileiras, utilizando-se códigos municipais fornecidos pelo IBGE.

O modelo analítico utilizado foi o Problema das P-Medianas Puro, relativamente simplificado, cuja justificativa está na dificuldade encontrada em levantar os dados nas agroindústrias da região, uma vez que o envio de questionário e o contato telefônico foram ineficientes. A falta de recursos durante o andamento da pesquisa impossibilitou uma viagem à região Centro-Oeste, o que prejudicou o levantamento dos dados locais, interferindo não só no enriquecimento do trabalho como também na constituição de modelos mais completos que incluíssem variáveis como custo das instalações, quantificações das demandas regionais, etc.

Para sanar em parte essa deficiência, com vistas em dar maior suporte à análise dos resultados encontrados, procurou-se, além de definir os locais para instalação das agroindústrias que minimizem os custos de transporte de reunião do milho em grão e envio das carnes aos diferentes locais de demanda, estimar uma projeção dos excedentes reais e potenciais para 2006 e 2010. Para o cálculo da projeção levantaram-se os efetivos rebanhos de suínos e aves e a produção efetiva anual de milho nas microrregiões representadas pelos municípios-pólo selecionados no período de 1990 a 2001. Com esses dados, calcularam-se as quantidades demandadas de milho em grão pelos suínos e aves e, por diferença entre a produção de milho em grão da microrregião, definiram-se os excedentes de cada município-pólo, devidamente ajustados pelo coeficiente¹⁵ da ABIMILHO. De posse dos excedentes ajustados, foi calculada a taxa geométrica de crescimento (TGC)¹⁶ dos excedentes, de 1995 a 2001. Com base na TGC apresentada por cada microrregião, estimou-se uma projeção¹⁷ até 2010, *ceteris paribus*, com os excedentes reais¹⁸ e potenciais de cada microrregião, destacando-se os anos

¹⁵ Coeficiente apresentado no Apêndice D, utilizado no ajuste da demanda de milho em grão e cálculo dos excedentes.

¹⁶ A taxa geométrica de crescimento (TGC) é estimada por um modelo de regressão, utilizando pelo programa econométrico Eviews. Tem-se, assim $\ln V_t = \beta_1 + \beta_2 t$; em que $\beta_1 = \ln V_0$; $\beta_2 = \ln(1+r)$, t = variável de tendência; r = tx. média no período). A taxa é encontrada pelo cálculo do anti-log, subtraindo o resultado encontrado de 1 e multiplicando este resultado por 100 para obter a taxa percentual ($r = \text{antilog}(\beta_2) - 1 * 100 = \text{TGC}$).

¹⁷ Projeção feita de maneira simplificada, no intuito de apenas servir como ferramenta na hora de analisar os resultados para simulação de cenários. Ressalta-se, novamente, a possibilidade de erro caso o padrão de crescimento apresentado na década anterior não se confirme para a década projetada.

¹⁸ Excedente real e potencial. O primeiro refere-se aos excedentes capazes de serem reunidos não só em seu mercado local, como também aos municípios ofertantes localizados até uma distância preestabelecida, desde que haja exclusividade no fornecimento por parte dos ofertantes. No caso do

de 2006 e 2010. É importante ressaltar que essas projeções poderão ser totalmente ineficientes, caso haja variações no padrão de crescimento apresentado por esses municípios-pólo, nos próximos anos. Essas mudanças no padrão de crescimento poderão vir de diversas fontes, não levadas em consideração pela suposição feita, visto que as outras variáveis foram consideradas constantes.

Para localização das agroindústrias em municípios-pólo que minimizem os custos de transporte foram feitas quatro simulações, levando-se em conta os mercados consumidores a serem atendidos, divididas da seguinte maneira: a) A primeira refere-se à localização ótima das agroindústrias para o atendimento do mercado misto, ou seja, tanto do mercado interno quanto do externo. Essa simulação serve para orientar empresários que pretendam atuar nos dois mercados ao mesmo tempo, por meio de uma agroindústria localizada na região Centro-Oeste; b) A segunda refere-se à localização de agroindústrias na região Centro-Oeste, a fim de minimizar os custos de transporte para o atendimento exclusivo do mercado externo, ou seja, instalações que sejam montadas para exportação; c) A terceira refere-se à localização das agroindústrias, de modo a minimizar os custos de transporte voltados para o atendimento exclusivo do mercado interno, ou seja, as quatro capitais do Centro-Oeste, as três capitais do Sudeste e as duas capitais do Nordeste, consideradas neste estudo; d) A quarta e última refere-se à localização das agroindústrias na região Centro-Oeste para o atendimento exclusivo das capitais do Nordeste. Esta simulação objetiva buscar variações que, porventura, possam ocorrer devido à distância desse mercado consumidor dos municípios candidatos à instalação das agroindústrias integradoras na região Centro-Oeste.

Em seguida, procurou-se fazer a relação entre os resultados apresentados pela programação linear, os quais indicam os locais que minimizam os custos de transporte e o número de agroindústrias a serem instaladas, e os dados dos excedentes reais e potenciais de milho em grão, verificados em 2001 e projetados para 2006 e 2010. Dessa forma, ter-se-á um perfil não só dos locais que minimizam os custos de transporte, dado o

excedente potencial, não há esta exclusividade entre os ofertantes e nem mesmo entre os municípios-pólo, respeitados os limites de distância preestabelecidos para a reunião do milho em grão.

mercado consumidor a ser atendido, mas também dos municípios-pólo com maiores potenciais futuros de reunião de excedentes de milho em grão.

Para melhor visualização desses resultados, elaborou-se uma classificação em que foram atribuídos pesos diferentes de acordo com a importância considerada, qual seja, minimização dos custos de transporte, resultados fornecidos pela programação linear, ou pesos considerados para os excedentes reais e potenciais futuros. Dessa forma, atribuiu-se um peso de 50% aos resultados da localização que minimizam os custos de transporte; de 30% aos resultados dos excedentes potenciais, possíveis de reunião em 2001, 2006 e 2010; e de 20% aos resultados dos excedentes reais, possíveis de reunião, também nos anos de 2001, 2006 e 2010. Atribuídos esses pesos e pela média ponderada, foi possível indicar os melhores locais para instalação das agroindústrias nos diferentes anos e mercados (Apêndice G).

Finalmente, para melhor visualização e maior subsídio ao processo de tomada decisão por parte dos empresários ou interessados no assunto, construiu-se um coeficiente final que unificou as três classificações, para os diferentes anos, em apenas uma. Essa classificação foi feita por uma média aritmética em que foram atribuídos pesos iguais aos coeficientes apresentados nos anos de 2001, 2006 e 2010. Dessa forma, resumiram-se em apenas uma classificação os melhores locais para minimização dos custos de transporte, de acordo com o mercado atendido, levando-se em conta os excedentes reais e potenciais projetados para o horizonte até 2010.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir servirão de possíveis subsídios para o processo de tomada de decisão sobre a localização ótima das agroindústrias integradoras de suínos e aves na região Centro-Oeste do Brasil. É bom lembrar que existem outras variáveis que poderão influenciar essa localização, como incentivos fiscais, forças aglomerativas (*cluster* instalado na região, por exemplo), gostos e preferências pessoais do empresário, custos da mão-de-obra, etc. Assim, os resultados encontrados são preliminares e servirão como indicações, não se excluindo, em alguns casos, a necessidade de estudos complementares que investiguem, por completo, as variáveis que estão influenciando a localização das agroindústrias. De certa forma, isto é atenuado quando se considera "*ceteris paribus*".

Os resultados são apresentados em três partes, na seguinte ordem: na parte 1, serão apresentados os municípios-pólo pré-selecionados, classificados em ordem decrescente, em que os primeiros possuem os menores custos com reunião do grão e transporte dos produtos aos mercados consumidores; na parte 2, analisam-se as taxas geométricas de crescimento (TGC) e estimam-se as projeções de excedentes de milho em grão até 2010, com ênfase nos anos de 2006 e 2010; na parte 3, são apresentadas e analisadas as relações entre os resultados das duas anteriores, ou seja, entre os bcais que minimizam os custos de transporte e aqueles que apresentaram os maiores excedentes reais ou potenciais nos anos considerados. Por último, tem-se a construção da

classificação final, que unifica o resultado da parte 3 em apenas uma, considerando-se o horizonte analisado até 2010.

5.1. Localização das agroindústrias em municípios-pólo que minimizem os custos com transporte, reunião do grão e envio de carnes aos diferentes mercados consumidores

Na Tabela 3 estão os resultados que mostram os 52 municípios-pólo pré-selecionados, de acordo com seus excedentes de milho em grão, em 2001. Os 10 municípios escolhidos, possuidores dos maiores excedentes de milho em grão, entre os 52 pré-selecionados, são apresentados a seguir: em primeiro lugar, com maior excedente de milho em grão, está o município-pólo de Jataí-GO, que representa a microrregião sudoeste de Goiás, seguido do de Dourados-MS, em segundo lugar, que representa a microrregião de Dourados; em terceiro, Mossâmedes-GO, que representa a microrregião de Anicuns; em quarto, Lucas do Rio Verde-GO, que representa a microrregião de Alto Teles Pires; em quinto, Goiatuba-GO, que representa a microrregião de Meia Ponte; em sexto, Cristalina-GO, que representa a microrregião de Entorno de Brasília; em sétimo, Chapadão do Sul-MS, que representa a microrregião de Cassilândia; em oitavo, Primavera do Leste-MT, que representa a microrregião de Primavera do Leste; em nono, Ipameri-GO, que representa a microrregião de Catalão; e, finalmente, em décimo, tem-se o município de Campo Novo dos Parecis-MT, que representa a microrregião de Parecis.

Após escolha dos 10 municípios-pólo que possuíam os maiores excedentes de milho em grão para instalar uma agroindústria integradora de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, têm-se, na Tabela 4, os resultados dos excedentes reais e potenciais, em cujos cálculos foi considerada uma distância máxima de reunião até 400 km do município selecionado.

Tabela 3 - Excedentes/déficits das microrregiões e dos municípios-pólo para 2001, com os respectivos códigos de identificação dos municípios

Estados	Mesorregião	Microrregião	Município-pólo	Código/ município	Município- pólo/t	Microrregião/t	Demanda real/t
Goiás*	Noroeste Goiano	Rio Vermelho	Matrinchã	520202	2181	-8955	-6126
		São Miguel do Araguaia	Novo Planalto	520101	-416	-29936	-20479
	Norte Goiano	Porangatu	Niquelândia	520204	21898	32077	21944
		Chapada dos Veadeiros	São João d'Aliança	520205	23200	19108	13072
	Centro Goiano	Ceres	Carmo do Rio Verde	520306	14672	42068	28779
		Anápolis	Itaberaí	520307	32494	92317	63154
		Iporá	Córrego do Ouro	520308	565	-8019	-5486
		Goiânia	Bonfinópolis	520310	903	-61083	-41787
	Leste Goiano	Vão do Paraná	Trindade	520411	537	2324	1590
		Entorno de Brasília	Cristalina	520412	200244	429683	293946
	Sul Goiano	Catalão	Ipameri	520517	62309	169591	116017
		Meia Ponte	Goiatuba	520515	110254	441256	301863
		Sudoeste de Goiás	Jataí	520513	348205	1561465	1068198
		Visconde do Rio dos Bois	Paraúna	520514	52558	-19025	-13015
		Pires do Rio	São Miguel do Passa Quatro	520516	15216	26783	18322
		Quirinópolis	Quirinópolis	520518	47667	113690	77775

Tabela 3, Cont.

Estados	Mesorregião	Microrregião	Município-pólo	Código/ município	Município- pólo/t	Microrregião/t	Demanda real/t
Mato Grosso**	Norte Mato-Grossense	Aripuanã	Brasnorte	510101	10699	2428	2002
		Alta Floresta	Paranaíta	510102	1062	-10618	-8757
		Colider	Novo Mundo	510103	720	-20498	-16905
		Arinos	São José do Rio Claro	510105	9346	15596	12862
		Sinop	Sinop	510107	8914	23713	19556
		Perecis	Campo Novo do Parecis	5101104	54525	134226	110696
		Alto Teles Pires	Lucas do Rio Verde	510106	168545	423506	349265
		Paranatinga	Nova Brasilândia	510108	76	-3394	-2799
	Nordeste Mato-Grossense	Norte Araguaia	Canabrava do Norte	510209	8250	6575	5422
		Canarana	Novo São Joaquim	510210	13250	30643	25271
		Médio Araguaia	Cocalinho	510211	-308	-2565	-2115
	Sudoeste Mato-Grossense	Tangará da Serra	Nova Olímpia	510313	1373	-25823	-21296
		Alto Guaporé	Nova Lacerda	510312	274	-2817	-2323
		Jauru	Salto do Céu	510314	5514	10960	9039
	Centro-Sul Mato-Grossense	Alto Paraguai	Nova Marilândia	510415	5534	8684	7162
		Rosário Oeste	Jangada	510416	-733	-7903	-6518
		Cuiabá	Várzea Grande	510417	-267	-9947	-8203
		Alto Pantanal	Cáceres	510418	3271	-3807	-3140
	Sudoeste Mato-Grossense	Tesouro	Poxoréu	510520	32910	45132	37220
		Primavera Leste	Primavera do Leste	510519	127045	166448	137270
		Rondonópolis	Jaciara	510521	29128	79945	65931
		Alto Araguaia	Alto Taquari	510522	70429	107968	89041

Tabela 3, Cont.

Estados	Mesorregião	Microrregião	Município-pólo	Código/ município	Município- pólo/t	Microrregião/t	Demanda real/t
Mato Grosso do Sul***	Pantanal Sul-Mato-Grossense	Aquidauana	Miranda	500102	-1342	-9141	-6016
		Baixo Pantanal	Ladário	500101	-426	-11687	-7691
	Centro Norte de Mato Grosso do Sul	Alto Taquari	São Gabriel do Oeste	500203	90491	123986	81595
		Campo Grande	Sidrolândia	500204	56247	-7702	-5069
	Leste de Mato Grosso do Sul	Cassilândia	Chapadão do Sul	500305	254411	385399	253631
		Nova Andradina	Bataiporã	500308	8955	21124	13902
		Paranaíba	Selvíria	500306	1712	-20296	-13357
		Três Lagoas	Água Clara	500307	21825	-15485	-10191
	Sudoeste de Mato Grosso do Sul	Bodoquena	Bela Vista	500409	21411	42755	28137
		Dourados	Dourados	500410	190120	892225	587173
Iguatemi		Coronel Sapucaia	500411	16042	29596	19477	
Brasília****	Distrito Federal	Brasília	Brasília	530101	-40428	-40428	-27657

Fonte: IBGE (2003).

Coefficiente de ajuste de acordo com os dados da ABIMILHO 0,6841; **Coeficiente de ajuste 0,8247; ***Coeficiente de ajuste 0,6581; **** Coeficiente de ajuste 0,6841.

Tabela 4 - Municípios-pólo selecionados e excedentes reais e potenciais, a uma distância até 400 km, com seus respectivos custos de transporte, em R\$/t

Municípios-pólo/fornecedores	Código	Mossâmedes	Cristalina	Ipameri	Goiatuba	Jataí	Campo Novo do Parecis	Lucas do Rio Verde	Primavera do Leste	Chapadão do Sul	Dourados	Cap. forn. milho/t
		MOS	CRI	IPA	GOI	JAT	CNP	LRV	PRL	CHS	DOU	
Mossâmedes	MOS	0,00	0,00	0,00	34,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46768
Cristalina	CRI	0,00	0,00	14,41	32,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	293946
Ipameri	IPA	0,00	0,00	0,00	17,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116017
Goiatuba	GOI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	301863
Jataí	JAT	0,00	0,00	0,00	31,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1068198
Campo Novo do Parecis	CNP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110696
Lucas do Rio Verde	LRV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,01	0,00	0,00	0,00	0,00	349265
Primavera do Leste	PRL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	137270
Chapadão do Sul	CHS	0,00	0,00	0,00	0,00	17,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	253631
Dourados	DOU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	587173
Carmo do Rio Verde	CRV	12,63	31,30	0,00	34,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28779
São João d'Aliança	SJA	0,00	25,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13072
São Miguel do Passa Quatro	SMP	29,97	20,19	11,83	19,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18322
Itaberai	ITB	8,54	30,50	30,68	26,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63154
Quirinópolis	QUI	0,00	0,00	29,97	17,16	16,90	0,00	0,00	0,00	34,86	0,00	77775
Salto do Céu	SAC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,43	0,00	0,00	0,00	0,00	9039
Nova Marilândia	NOM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,34	26,24	0,00	0,00	0,00	7162
Sinop	SIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,04	12,81	0,00	0,00	0,00	19556
Jaciara	JAC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,54	0,00	0,00	65931
São Gabriel do Oeste	SGO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,46	31,84	81595
Bela Vista	BEV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,24	28137
Poxoréo	POX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	37220
Alto Taquari	ALT	0,00	0,00	0,00	0,00	23,03	0,00	0,00	34,68	12,81	0,00	89041
Bataiporã	BAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	13902
Trindade	TRI	16,10	28,55	24,28	19,74	30,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1590
Niquelândia	NIQ	30,95	33,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21944
Brasnorte	BRA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2002
São José do Rio Claro	SJR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,78	18,59	0,00	0,00	0,00	12862
Coronel Sapucaia	COS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,63	19477
Excedentes reais/t		133456	307019	134339	301863	1145972	141761	368821	240421	424267	648689	3875387
Excedentes potenciais/t		435319	743221	743221	2022649	1872102	510582	510582	240421	1570239	648689	9297025

64

Fonte: Dados da pesquisa.

As figuras do Apêndice H mostram a evolução dos excedentes de milho em grãos, nos anos de 1990, 1996 e 2001, dos 52 municípios-pólo selecionados. Pode ser verificada, na Figura 2H, do Apêndice, uma modificação no aumento dos excedentes de milho em grão nos municípios-pólo pré-selecionados em 1996, processo que se intensificou em 2001 (Figura 3H, do Apêndice H). Isto ocorreu apesar de haver incremento na demanda regional de milho, provocado, como já mencionado, pela expansão da suinocultura e avicultura para a região Centro-Oeste, o que deu indício de que a produção de milho cresceu a taxas maiores do que a taxa de crescimento da demanda de milho na região.

Nos dados contidos na Tabela 5 observam-se os resultados da modelagem para localização das agroindústrias, com a finalidade de atender ao mercado misto (mercado interno e externo), formado pelas quatro capitais do Centro-Oeste (Brasília, Cuiabá, Campo Grande e Brasília), três capitais do Sudeste (Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro), duas capitais do Nordeste (Salvador e Recife) e três portos considerados para exportação (Santos, Paranaguá e Itajaí). Esses resultados indicam os locais que minimizam os custos de transporte em uma eventual instalação de uma agroindústria no pólo. Para instalação de apenas uma agroindústria na região, o local que minimizaria os custos de transporte seria a microrregião representada pelo município de Primavera do Leste-MT; no caso de duas agroindústrias, os municípios seriam Cristalina-GO e Ipameri-GO; no caso de três, Cristalina-GO, Ipameri-GO e Mossâmedes-GO; no caso de quatro, Dourados-MS; no caso de cinco, ter-se-ia a inclusão do município de Chapadão do Sul-MS, e assim por diante, até completar a localização das 10 agroindústrias (Tabela 5).

A escolha da microrregião representada pelo município de Primavera do Leste-MT como o primeiro local a se instalar uma agroindústria na região, quando se pensa no atendimento do mercado misto, indica que neste ponto há minimização dos custos de transporte, em R\$/t, tanto para reunião do milho em grão nos pólos quanto para o atendimento do envio de carnes semiprocessadas ou processadas em carretas frigoríficas.

Tabela 5 - Resultados das modelagens que apresentam a classificação dos municípios que minimizariam os custos de transporte, considerando quatro diferentes perspectivas de mercado

Classificação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mercado misto (interno e externo)	PRL	CRI IPA	CRI IPA MOS	CRI IPA MOS DOU	CRI IPA MOS DOU CHS	CRI IPA MOS DOU CHS PRL	CRI IPA MOS DOU CHS PRL LRV	CRI IPA DOU CHS PRL CNP LRV MOS	CRI IPA DOU CHS PRL CNP JAT LRV GOI	CRI IPA DOU CHS PRL CNP JAT LRV GOI MOS
Mercado interno	PRL	CRI IPA	CRI IPA MOS	CRI IPA MOS DOU	CRI IPA MOS DOU CHS	CRI IPA MOS DOU CHS PRL	CRI IPA MOS DOU CHS PRL LRV	CRI IPA DOU CHS PRL CNP LRV MOS	CRI IPA DOU CHS PRL CNP JAT LRV GOI	CRI IPA DOU CHS PRL CNP JAT LRV GOI MOS
Mercado externo	CRI	IPA GOI	IPA GOI CRI	IPA GOI CRI JAT	IPA GOI CRI JAT MOS	IPA GOI CRI JAT MOS DOU	IPA GOI CRI JAT MOS DOU CHS	IPA CRI MOS CHS PRL CNP LRV DOU	IPA GOI CRI JAT CHS PRL CNP LRV DOU	IPA GOI CRI JAT MOS CHS PRL CNP LRV DOU
Capitais do Nordeste	CRI	IPA GOI	IPA GOI CRI	IPA GOI CRI JAT	IPA GOI CRI JAT MOS	IPA GOI CRI JAT MOS DOU	IPA GOI CRI JAT MOS DOU CHS	IPA GOI CRI JAT MOS DOU CHS PRL	IPA GOI CRI JAT MOS CHS PRL CNP LRV	IPA GOI CRI JAT MOS CHS PRL CNP LRV DOU

Fonte: Resultados da pesquisa.

CRI - Cristalina-GO; PRL - Primavera do Leste - MT; IPA - Ipameri-GO; MOS - Mossâmedes; DOU - Dourados; LRV - Lucas do Rio Verde-MT; CHS - Chapadão do Sul; JAT - Jataí; CNP - Campo Novo dos Parecis-MT; GOI - Goiatuba-GO.

Deve-se observar que esse resultado não quantifica os fluxos existentes entre os municípios-pólo e os mercados demandantes atendidos, mas apenas reduz os custos de transporte, dando melhor localização de acordo com o número de instalações que se pretende abrir. Outro fato que deve ser ressaltado refere-se ao não atendimento do mercado do Nordeste pela modelagem proposta (Apêndice I). Isto significa que os resultados apresentados não levam em conta os custos de transporte das carnes para atendimento do mercado nordestino. Foram testadas outras simulações, em que se obrigava o atendimento do mercado do Nordeste pela inclusão de variáveis *dummy* nos mercados deste estado, cujos resultados foram diferentes do anterior. Nesse caso, o município que minimizaria os custos de transporte seria Cristalina-GO, onde se localizaria apenas uma agroindústria, e assim sucessivamente, idêntico aos resultados encontrados quando se modelava para atender ao mercado externo e capitais do Nordeste. Porém, a inclusão desta variável *dummy*, que obrigaria o atendimento deste mercado, seria uma violação do modelo.

Os resultados da modelagem para o atendimento do mercado externo, considerando-se a exportação via Porto de Santos, Paranaguá e Itajaí, mostram que, no caso de se instalar apenas uma agroindústria na região, o local mais apropriado seria o município de Cristalina-GO, que representa toda sua microrregião. Entretanto, se fossem instaladas duas agroindústrias na região, também com o objetivo de atender ao mercado externo, os municípios escolhidos seriam Ipameri-GO e Goiatuba-GO; no caso de três, Ipameri-GO, Goiatuba-GO e Cristalina-GO; no caso de quatro, além dos três anteriores, entraria mais o município de Jataí-GO; no caso de cinco, além dos quatro anteriores, entraria mais o município de Mossâmedes-GO, e assim sucessivamente, até completar os 10 municípios (Tabela 5). Verifica-se que os cinco municípios que minimizariam os custos de transporte de reunião do grão e envio das carnes para o atendimento dos mercados externos encontram-se no estado de Goiás e servem como indício do seu potencial para futuras instalações de agroindústrias na região.

Os resultados da modelagem, quando se pretende localizar as agroindústrias em municípios que minimizam os custos de transporte, tanto de reunião de grãos como de envio de carnes para atender exclusivamente ao

mercado da região Nordeste (Salvador e Recife), são idênticos aos dos locais selecionados para atender aos mercados externos. Há apenas uma diferenciação quando se simula a instalação de oito ou nove agroindústrias. Na minimização dos custos de transportes selecionam-se oito municípios-pólo, quais sejam, Ipameri-GO, Goiatuba-GO, Cristalina-GO, Jataí-GO, Mossâmedes-GO, Dourados-MS, Chapadão do Sul-MS e Primavera do Leste-MT, para atendimento das capitais do Nordeste (Salvador e Recife). No caso do atendimento dos mercados externos, em vez dos municípios de Goiatuba-GO e Mossâmedes-GO, têm-se os municípios de Campo Novo dos Parecis-MT e Lucas do Rio Verde-MT, minimizando, dessa forma, os custos de transporte. No caso da seleção de nove municípios-pólo na região Centro-Oeste, em vez de Mossâmedes-GO para o atendimento das capitais do Nordeste, tem-se, em seu lugar, Dourados-MS para o atendimento dos mercados externos. Uma possível explicação para o fato de praticamente não haver diferenciação entre os municípios-pólo selecionados para o atendimento dos mercados do Nordeste e do Exterior está na diferença relativamente pequena nos custos de envio das carnes entre esses mercados. Isto pode ser verificado na tabela dos custos de transporte entre Cristalina-GO e os mercados do Nordeste e externos (154,45 R\$/t), assim como de Ipameri-GO e Goiatuba-GO, que são a segunda opção, em se tratando de se instalarem duas agroindústrias na região, com custos de 146,11 R\$/t e 154,15 R\$/t, respectivamente (Tabela 2). Apesar de esta ser uma possível explicação, isto não anula a possibilidade de outras variáveis, como custos de reunião de milho em grão, terem influenciado esses resultados.

Os resultados da simulação do atendimento exclusivo do mercado interno são exatamente idênticos aos do atendimento dos mercados mistos (Tabela 5). A mesma análise feita anteriormente serve para explicar parte dos resultados. A outra parte da explicação provavelmente se deve aos custos de reunião do milho em grão, uma vez que o programa procura minimizar tanto os custos de reunião do milho em grão quanto os custos de envio das carnes aos mercados consumidores selecionados.

5.2. Cálculo da taxa geométrica de crescimento (TGC) e projeções estimadas dos excedentes de milho para os anos de 2006 e 2010

Nesta parte dos resultados, procurou-se determinar as taxas geométricas de crescimento (TGC) dos excedentes de milho, referentes a cada microrregião, representada pelos municípios-pólo candidatos à instalação das agroindústrias integradoras de suínos e aves na região (Tabela 6).

Os resultados mostram que alguns municípios apresentavam taxas geométricas de crescimento expressivas, a exemplo de Mossâmedes-GO, cuja TGC era de 16,25%, e Cristalina-GO, em segundo lugar, cuja TGC era de 13,06%; Ipameri-GO, 8,2%, seguido do município de Lucas do Rio Verde-GO e de Chapadão do Sul-MS, 7,1% e 5,52%, respectivamente, e assim sucessivamente. Os resultados apresentados mostram, cada vez mais, a importância crescente do milho safrinha para o aumento da produção em alguns municípios analisados. Desse crescimento, 100% devem-se ao aumento da área cultivada com milho na safrinha, em sucessão à cultura da soja, cada vez mais presente na região Centro-Oeste.

Os resultados apresentados na Tabela 7 mostram os excedentes em 2001 e as projeções estimadas para os anos de 2006 e 2010, construindo-se a classificação real e potencial. A classificação real mostra as possibilidades reais de reunião de milho em grão até 400 km de distância, excluindo a captação entre municípios-pólo concorrentes. Os excedentes potenciais mostram as capacidades de reunião de milho em grão, considerando-se o fluxo entre os 10 municípios-pólo concorrentes, desde que obedecidas as distâncias máximas até 400 km entre eles.

Tabela 6 - Taxa geométrica de crescimento dos excedentes de milho nas diferentes microrregiões do Centro-Oeste brasileiro, com potencial para instalação de agroindústrias de suínos e aves

Ano	Chapadão do Sul	Dourados	Campo Novo do Parecis	Lucas do Rio Verde	Primavera do Leste	Mossâmedes	Cristalina	Jataí	Goiatuba	Ipameri
1995	211457	345227	91503	117707	112293	18864	136238	865534	256144	58385
1996	226642	307847	103699	192506	150825	21374	175941	724667	347658	96961
1997	211344	533778	114821	222840	143341	21283	287204	901987	306135	107277
1998	151282	478853	54546	68194	21115	11683	158232	681687	105190	33201
1999	234305	522623	82151	150359	50046	12952	248431	942769	157672	73823
2000	160610	138581	91730	356707	40769	11983	311887	886050	200969	101016
2001	424267	648689	141761	168821	240421	133456	307019	1145972	301863	134339
TGC	5,52ns	0,99ns	2,65ns	7,1ns	(4,82)ns	16,25ns	13,06**	4,7ns	(4,42)ns	8,2ns

Fonte: Dados do IBGE, calculados pelo autor.

** Significativo a 5%; ns – não-significativo.

Tabela 7 - Projeção de crescimento do excedente de milho em grão, apresentado pelos municípios-pólo até 2010

Colocação	2001				2006				2010			
	Pólo	Real	Pólo	Potencial	Pólo	Real	Pólo	Potencial	Pólo	Real	Pólo	Potencial
1.º	JAT	1.145.972	GOI	2.022.649	JAT	1.441.808	JAT	2.449.083	JAT	1.732.583	JAT	3.036.285
2.º	DOU	648.689	JAT	1.872.102	DOU	681.441	CHS	1.789.619	CRI	926.715	CHS	1.986.993
3.º	CHS	424.267	CHS	1.570.239	CRI	567.166	GOI	1.579.971	DOU	708.830	LRV	1.541.155
4.º	CRI	307.019	IPA	743.221	CHS	555.026	CRI	1.047.286	CHS	688.101	CRI	1.377.917
5.º	GOI	301.863	CRI	743.221	MOS	283.337	LRV	943.214	MOS	517.458	GOI	1.296.677
6.º	PRL	240.421	DOU	648.689	GOI	240.794	DOU	681.441	LRV	312.991	PRL	932.200
7.º	LRV	168.821	CNP	510.582	LRV	237.889	MOS	645.571	IPA	273.053	MOS	884.816
8.º	CNP	141.761	LRV	510.582	IPA	199.223	CNP	642.390	GOI	200.962	CNP	771.944
9.º	IPA	134.339	MOS	435.319	PRL	187.802	IPA	592.861	CNP	179.386	DOU	708.830
10.º	MOS	133.456	PRL	240.421	CNP	161.567	PRL	510.431	PRL	154.129	IPA	494.790

Fonte: Resultado da pesquisa.

Entre os maiores excedentes reais de milho em grão em 2001, Jataí-GO está em primeiro lugar, com 1.145.972 mil toneladas, seguido do município de Dourados-MS, com 648.689 mil toneladas ao ano, e assim sucessivamente. Na classificação dos municípios que apresentaram os maiores excedentes potenciais de milho em grão, têm-se, em primeiro lugar, o município-pólo de Goiatuba-GO, com 2.002.649 mil toneladas, seguido do município de Jataí-GO, com 1.872.102, e assim sucessivamente (Tabela 7). Apesar de a microrregião de Jataí-GO possuir o maior excedente real de milho em grão, conforme classificação de 2001, isso não significa que, na prática, haja todo este excedente na região. A explicação está no fato de Jataí-GO estar próximo à microrregião de Rio Verde-GO, onde existe um verdadeiro *cluster*¹⁹ de carnes de suínos e aves. A Perdigão montou na região uma grande agroindústria integradora de suínos e aves, num projeto estimado em 450 milhões de dólares, o que demandou boa parte do milho produzido (BRUM e WEDEKIN, 2002). Outro ponto que deve ser mencionado diz respeito à provável não sustentabilidade do crescimento dos excedentes de milho às atuais taxas apresentadas pelas microrregiões de Mossâmedes-GO e Cristalina-GO, em boa parte da década de 90.

Os resultados das projeções de 2006 mostram que o município-pólo de Jataí-GO continuaria liderando a classificação dos municípios onde havia maiores excedentes reais de milho em grão, com 1.441.808 mil toneladas de excedente ano, seguido do município de Dourados-MS, com 681.441 mil toneladas, mesma classificação apresentada em 2001. Em seguida, viria o município de Cristalina-GO, com 567.166 mil toneladas, que passou do quarto para o terceiro lugar. Com isso, o município-pólo de Chapadão do Sul-MS passaria a ocupar, em 2006, o quarto lugar na classificação dos municípios que apresentariam as maiores projeções de excedentes reais, com 555.026 mil toneladas de excedente ano, e assim sucessivamente (Tabela 7).

Na classificação dos municípios que apresentariam os maiores excedentes potenciais para 2006, encontra-se, em primeiro lugar, o município de Jataí-GO, que passaria da segunda posição, em 2001, para a primeira, com

¹⁹ Aglomerado formado em torno de uma agroindústria (p. ex.) por diversas instituições ligadas a pesquisa, ensino, tecnologia e outras áreas, no intuito de dar suporte ao desenvolvimento sustentável desta, produzindo soluções inovadoras para os problemas que venham surgindo.

2.449.083 mil toneladas de excedente ano. Em segundo lugar, ter-se-ia o município-pólo de Chapadão do Sul-MS, com 1.789.619 mil toneladas, que passaria da terceira posição, em 2001, para a segunda, em 2006, e assim sucessivamente (Tabela 7).

Os resultados das projeções para 2010 mostram que o município-pólo de Jataí-GO teria um excedente real de milho da ordem de 1.732.583 mil toneladas, seguido do município de Cristalina-GO, com 926.715 mil toneladas, que ocuparia o segundo lugar que, em 2006, era do município de Dourados-MS. Na classificação dos municípios que apresentariam os maiores excedentes potenciais estimados para 2010, estaria também, em primeiro lugar, o município-pólo de Jataí-GO, com um excedente de 3.036.285 mil toneladas de milho ao ano, seguido do município de Chapadão do Sul-MS, com 1.986.993 mil toneladas, mantendo a posição de 2006. Lucas do Rio Verde passaria a ocupar a terceira posição, que seria de Goiatuba em 2006, com um excedente de 1.541.156 mil toneladas de milho/ano, enquanto este passaria a ocupar a quinta colocação, em excedentes potenciais, com 1.296.677 mil toneladas, logo abaixo de Cristalina, com 1.377.917 mil toneladas, e assim sucessivamente (Tabela 8).

5.3. Relação entre os pontos de custo mínimo de transporte e os pontos de maiores excedentes reais e potenciais de milho em grão

Com a finalidade de unificar e melhor analisar os resultados tanto da minimização dos custos de transporte como dos bcais que apresentariam os maiores excedentes reais e potenciais de milho no horizonte estudado, constata-se que, para atendimento do mercado misto (interno e externo) e interno, considerando-se a localização no ano de 2001, ter-se-ia, em primeiro lugar, o município-pólo de Cristalina-GO, seguido dos municípios-pólo de Ipameri-GO, Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Primavera do Leste-MT, Jataí-GO, Goiatuba-GO, Mossâmedes-GO, Lucas do Rio Verde-MT e, em último lugar, Campo Novo dos Parecis-MT (Tabela 8).

Pelos resultados da média ponderada, considerando-se a projeção para o ano de 2006, ter-se-ia, em primeiro lugar, novamente, o município-pólo de Cristalina-GO, como a melhor opção para se localizar uma agroindústria,

quando se pensa no atendimento do mercado misto e interno; em seguida, estariam os municípios de Chapadão do Sul-MS, Mossâmedes-GO, Jataí-GO, Primavera do Leste-MT, Ipameri-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Goiatuba-GO; e, por último, o município-pólo de Campo Novo dos Parecis-MT (Tabela 8).

Tabela 8 - Relação entre os pontos de custo mínimo de transporte e os pontos dos maiores excedentes reais e potenciais, obedecendo a uma média ponderada para o atendimento dos mercados misto e interno

Colocação	2001	2006	2010
1.º	Cristalina-GO	Cristalina-GO	Cristalina-GO
2.º	Ipameri-GO	Chapadão do Sul-MS	Chapadão do Sul-MS
3.º	Chapadão do Sul-MS	Dourados-MS	Primavera do Leste-MT
4.º	Dourados-MS	Mossâmedes-GO	Mossâmedes-GO
5.º	Primavera do Leste-MT	Jataí-GO	Jataí-GO
6.º	Jataí-GO	Primavera do Leste-MT	Dourados-MS
7.º	Goiatuba-GO	Ipameri-GO	Ipameri-GO
8.º	Mossâmedes-GO	Lucas do Rio Verde-MT	Lucas do Rio Verde-MT
9.º	Lucas do Rio Verde-MT	Goiatuba-GO	Goiatuba-GO
10.º	Campo Novo dos Parecis-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	Campo Novo dos Parecis-MT

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tomada de decisão sobre a localização de uma agroindústria, levando-se em conta as projeções estimadas para 2010 para atendimento do mercado misto e interno, o município que aparece em primeiro lugar é Cristalina-GO, seguido por Chapadão do Sul-MS, Primavera do Leste-MT, Mossâmedes-GO, Jataí-GO, Dourados-MS, Ipameri-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Goiatuba-GO e, por último, o município-pólo Campo Novo dos Parecis-MT (Tabela 8).

Com relação às simulações feitas, levando-se em consideração a localização das agroindústrias para atendimento dos mercados de exportação, via Portos (Itajaí, Paranaguá e Santos) e mercados do Nordeste (Recife e Salvador), os resultados da média ponderada para o ano de 2001 demonstram que, na primeira opção, viria o município de Goiatuba-GO, seguido, na seqüência, por Cristalina-GO, Jataí-GO, Ipameri-GO, Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Mossâmedes-GO, Campo Novo dos Parecis-MT, Lucas do Rio

Verde-MT; e, em último lugar, o município de Primavera do Leste-MT (Tabela 9).

Tabela 9 - Classificação ponderada dos locais candidatos à instalação das agroindústrias na região Centro-Oeste, para atendimento dos mercados externos e capitais do Nordeste

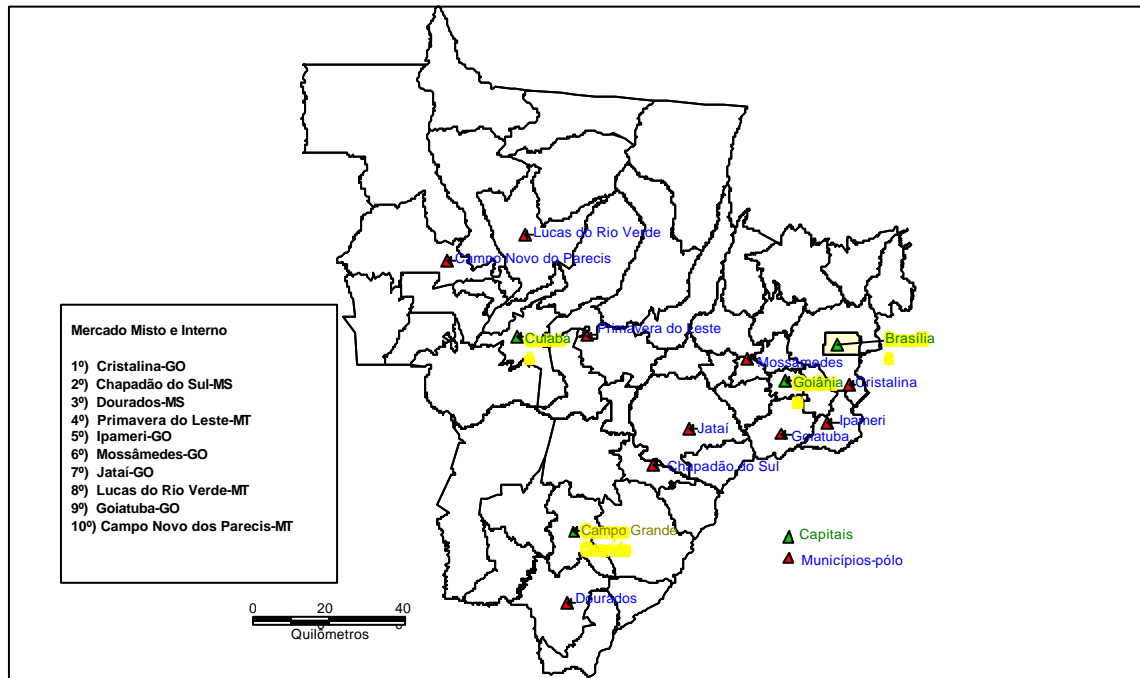
Colocação	2001	2006	2010
1.º	Goiatuba-GO	Cristalina-GO	Cristalina-GO
2.º	Cristalina-GO	Jataí-GO	Jataí-GO
3.º	Jataí-GO	Goiatuba-GO	Goiatuba-GO
4.º	Ipameri-GO	Chapadão do Sul-MS	Chapadão do Sul-MS
5.º	Chapadão do Sul-MS	Dourados-MS	Ipameri-GO
6.º	Dourados-MS	Ipameri-GO	Mossâmedes-GO
7.º	Mossâmedes-GO	Mossâmedes-GO	Lucas do Rio Verde-MT
8.º	Campo Novo dos Parecis-MT	Lucas do Rio Verde-MT	Dourados-MS
9.º	Lucas do Rio Verde-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	Primavera do Leste-MT
10.º	Primavera do Leste-MT	Primavera do Leste-MT	Campo Novo dos Parecis-MT

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados mostram que as melhores localizações, em se tratando de atender aos mercados externos e capitais do Nordeste no ano de 2006, estariam nos municípios-pólo de Cristalina-GO, seguido por Jataí-GO, Goiatuba-GO, Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Ipameri-GO, Mossâmedes-GO, Lucas do Rio Verde-MT, Campo Novo dos Parecis-MT; e, em último lugar, Primavera do Leste-MT. No entanto, no ano de 2010, seriam os municípios-pólo de Cristalina-GO, seguido, em ordem decrescente, dos municípios de Jataí-GO, Goiauba-GO, Chapadão do Sul-MS, Ipameri-GO, Mossâmedes-GO, Lucas do Rio Verde-GO, Dourados-MS, Primavera do Leste-MT e Campo Novo dos Parecis-MT (Tabela 9).

Os resultados que unificam todo o horizonte até 2010 em uma única classificação, para determinar os melhores locais para se instalar uma agroindústria integradora de suínos e aves na região Centro-Oeste, são apresentados na Figura 20. Pelo cálculo da média aritmética das informações apresentadas, verifica-se que, quando se pensa em atender ao mercado misto e interno, considerando-se o horizonte até 2010, Cristalina-GO seria a melhor

opção, seguida do município de Chapadão do Sul-MS, Dourados-MS, Primavera do Leste-MT, e assim sucessivamente (Tabela 10).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 20 - Classificação e localização das agroindústrias na região Centro-Oeste, de acordo com a unificação dos resultados para o horizonte apresentado até 2010, e atendimento dos mercados misto e interno.

Tabela 10 - Classificação dos municípios-pólo, de acordo com a unificação dos resultados por meio de uma média aritmética para todo o horizonte até 2010, considerando o atendimento dos mercados misto e interno

Colocação	2001	2006	2010	Média ponderada	Classificação
1.º	Cristalina-GO	Cristalina-GO	Cristalina-GO	1,00	Cristalina-GO
2.º	Ipameri-GO	Chapadão do Sul-MS	Chapadão do Sul-MS	2,33	Chapadão do Sul-MS
3.º	Chapadão do Sul-MS	Dourados-MS	Primavera do Leste-MT	4,33	Dourados-MS
4.º	Dourados-MS	Mossâmedes-GO	Mossâmedes-GO	4,67	Primavera do Leste-MT
5.º	Primavera do Leste-MT	Jataí-GO	Jataí-GO	5,33	Ipameri-GO
6.º	Jataí-GO	Primavera do Leste-MT	Dourados-MS	5,33	Mossâmedes-GO
7.º	Goiatuba-GO	Ipameri-GO	Ipameri-GO	5,33	Jataí-GO
8.º	Mossâmedes-GO	Lucas do Rio Verde-MT	Lucas do Rio Verde-MT	8,33	Lucas do Rio Verde-MT
9.º	Lucas do Rio Verde-MT	Goiatuba-GO	Goiatuba-GO	8,33	Goiatuba-GO
10.º	Campo Novo dos Parecis-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	10,00	Campo Novo dos Parecis-MT

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando se pretende atender aos mercados externos e capitais do Nordeste, no horizonte até 2010, os municípios selecionados passariam a ser, em primeiro lugar, Cristalina-GO, seguido de Goiatuba-GO; em segundo, Jataí-GO; em terceiro, Chapadão do Sul-MS; e assim sucessivamente (Tabela 11).

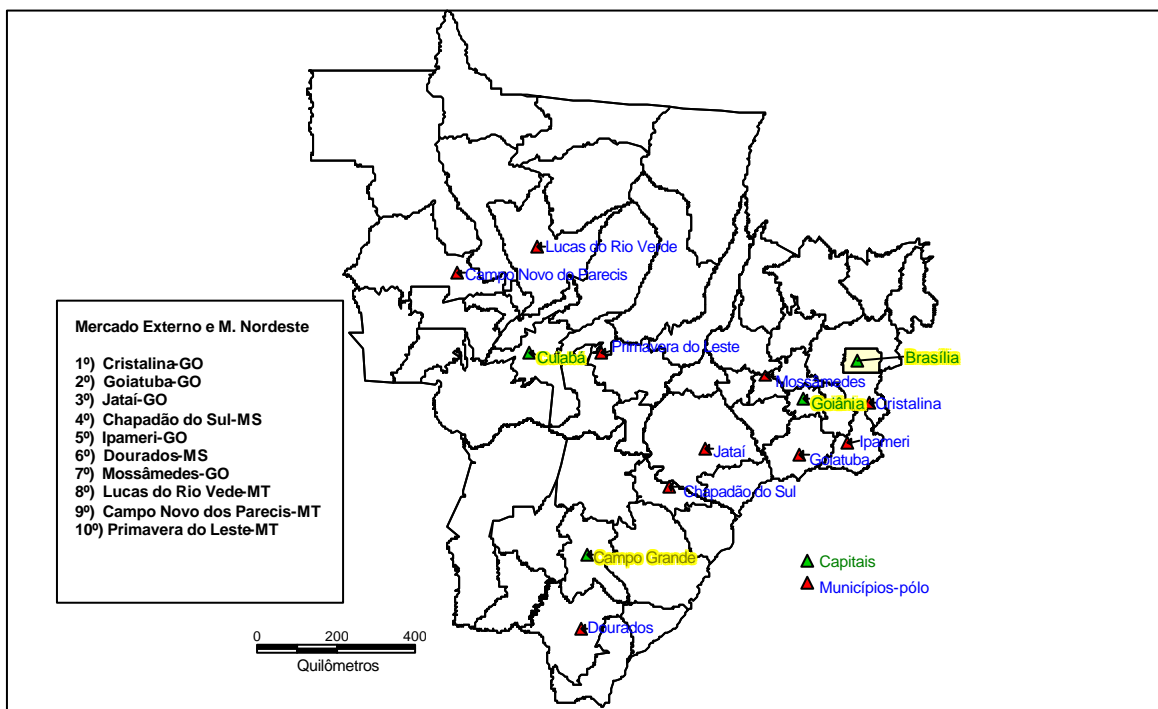
Entre os três primeiros municípios-pólo selecionados para o atendimento dos mercados misto e interno, ter-se-iam dois municípios do estado de Mato Grosso (Chapadão do Sul-MS, em segundo, e Dourados-MS, em terceiro), o que mostra o potencial desse estado para instalar agroindústrias integradoras de suínos e aves.

Quando se pretende atender aos mercados externos e capitais do Nordeste, ter-se-iam os três primeiros municípios-pólo selecionados no estado de Goiás; em primeiro lugar, Cristalina-GO, em segundo e terceiro, Goiatuba-GO e Jataí-GO, respectivamente (Figura 21), com destaque para o município de Cristalina-GO. Pelos resultados encontrados, há fortes evidências de que Cristalina seja o município-pólo mais capacitado para atender, com eficiência, todos os mercados considerados neste estudo, levando-se em conta tanto a minimização dos custos de transporte quanto as projeções dos excedentes reais e potenciais até o ano de 2010, obedecidas as variáveis utilizadas neste trabalho.

Tabela 11 - Classificação dos municípios-pólo, de acordo com a unificação dos resultados por meio de uma média aritmética para todo o horizonte até 2010, considerando o atendimento dos mercados externo e do Nordeste

Colocação	2001	2006	2010	Média ponderada	Classificação
1.º	Goiatuba-GO	Cristalina-GO	Cristalina-GO	1,33	Cristalina-GO
2.º	Cristalina-GO	Jataí-GO	Jataí-GO	2,33	Goiatuba-GO
3.º	Jataí-GO	Goiatuba-GO	Goiatuba-GO	2,33	Jataí-GO
4.º	Ipameri-GO	Chapadão do Sul-MS	Chapadão do Sul-MS	4,33	Chapadão do Sul-MS
5.º	Chapadão do Sul-MS	Dourados-MS	Ipameri-GO	5,00	Ipameri-GO
6.º	Dourados-MS	Ipameri-GO	Mossâmedes-GO	6,33	Dourados-MS
7.º	Mossâmedes-GO	Mossâmedes-GO	Lucas do Rio Verde-MT	6,67	Mossâmedes-GO
8.º	Campo Novo dos Parecis-MT	Lucas do Rio Verde-MT	Dourados-MS	8,00	Lucas do Rio Verde-MT
9.º	Lucas do Rio Verde-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	Primavera do Leste-MT	9,00	Campo Novo dos Parecis-MT
10.º	Primavera do Leste-MT	Primavera do Leste-MT	Campo Novo dos Parecis-MT	9,67	Primavera do Leste-MT

Fonte: Dados da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 21 - Classificação e localização das agroindústrias na região Centro-Oeste, de acordo com a unificação dos resultados para o horizonte apresentado até 2010, e atendimento dos mercados externo e do Nordeste.

Apesar de todos os problemas enfrentados para concluir este estudo, verifica-se que os resultados encontrados na classificação final desta pesquisa estão condizentes com aqueles verificados na prática, considerando-se os municípios que possuíam agroindústrias de carnes instaladas em 2001. Dos 10 municípios classificados na pesquisa, quatro já possuíam instalações de agroindústrias em 2001, quais sejam, Jataí-GO, que ficou em sétimo lugar como melhor local para se instalar uma agroindústria, quando se pensa em atender ao mercado interno e misto no horizonte planejado até 2010, e em terceiro lugar, quando se pensa em atender ao mercado externo e capitais do Nordeste; Ipameri-GO, que também possuía uma agroindústria instalada em 2001 e estava em quinto na classificação, quando se considera o atendimento dos mercados misto e interno e dos mercados do Nordeste e externo; Goiatuba-GO, que também aparece na lista e estava em nono e em segundo

lugar na classificação, respectivamente; Dourados-MS, que era o quarto dos 10 municípios a ter instalada em seu município uma agroindústria de carnes no ano de 2001, e em terceiro na classificação, quando se considera o atendimento do mercado misto e interno e, em sexto, quando se leva em conta o atendimento do mercado externo e capitais do Nordeste. Deve-se chamar atenção para as possíveis agroindústrias instaladas na microrregião de domínio do município-pólo, as quais não são mostradas entre os quatro, pelo fato de não estarem instaladas no município-pólo da microrregião.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi identificar os locais potenciais à instalação das agroindústrias integradoras de suínos e aves na região Centro-Oeste brasileira, pela minimização dos custos de transporte da matéria-prima (no caso, milho em grão) e posterior envio das carnes processadas ou semiprocessadas aos mercados consumidores finais.

Para maior consistência dos resultados, foram relacionados os resultados das minimizações dos custos de transporte com as projeções estimadas dos excedentes de milho em grão nos diversos municípios-pólo, nos anos de 2001, 2006 e 2010. Dessa forma, chegou-se a um coeficiente único por meio da utilização de uma média ponderada, à qual foram atribuídos os seguintes pesos: 50% para os resultados que minimizam os custos de transporte; 30% para as projeções dos excedentes potenciais; e 20% para as projeções dos excedentes reais. Posteriormente, esta foi unificada em uma única classificação por meio de uma média aritmética, em que se levou em conta todo o horizonte até 2010.

A importância do tema deste estudo está ligada à constatação de um processo de expansão das agroindústrias integradoras de suínos e aves rumo à região Centro-Oeste do Brasil, verificado nas últimas décadas. Há controvérsias sobre os reais motivos desse processo de expansão, nos diversos trabalhos consultados. Alguns autores afirmaram que essa expansão visava à busca de matéria-prima barata (milho e soja), enquanto outros

indicavam ser esta por questões ambientais ou mesmo por redução dos custos de transação. O fato é que os custos de transporte são elementos importantes na composição dos custos finais das agroindústrias de suínos e aves, sendo considerados, neste trabalho, a principal variável na determinação da localização. Outros fatores também foram os excedentes reais e potenciais de milho em grão apresentados pelos municípios-pólo candidatos à instalação dessas agroindústrias. As variáveis, por conseguinte, apresentaram pesos relativamente menores. Esses excedentes foram calculados para o ano de 2001 e projetados para os anos de 2006 e 2010, dada a importância de conhecê-los para subsidiar o processo de tomada de decisão.

Dessa forma, na modelagem utilizaram-se uma das variações do Modelo de Localização em Redes Capacitadas, denominado “Problema das P-Medianas Puro”, e as projeções de crescimento dos excedentes de milho estimados até 2010, por meio da TGC, de 1995 a 2001, chegando, primeiramente, aos resultados descritos aqui. A melhor localização de uma agroindústria para o atendimento do mercado misto e, ou, interno seria no município-pólo de Primavera do Leste-MT; no caso de duas, Cristalina-GO e Ipameri-GO; e assim por diante. Nota-se que esses resultados dão apenas uma aproximação dos locais onde se instalariam as agroindústrias, uma vez que levam em conta apenas a minimização dos custos de transporte, admitindo-se que as outras variáveis sejam constantes. Já no caso de localizar agroindústrias na região Centro-Oeste, com a finalidade de atender aos mercados externos e as capitais do Nordeste, o local que minimizaria os custos de transporte seria o município-pólo de Cristalina-GO; caso pretendesse localizar duas agroindústrias em municípios diferentes, os municípios escolhidos seriam Ipameri-GO e Goiatuba-GO.

Os resultados das taxas geométricas de crescimento (TGC) demonstram o que se esperava, ou seja, os municípios-pólo que possuem taxa geométrica de crescimento expressiva, sem dúvida, poderão, com o passar dos anos, tornar-se os municípios com os maiores excedentes de milho em grão na região. Isto aconteceu na projeção feita para o município-pólo de Cristalina-GO, que saiu das colocações inferiores, em 2001, para atingir posição entre os quatro maiores excedentes reais e potenciais em 2010. Porém, é importante ressaltar novamente que as projeções estimadas foram baseadas na TGC

apresentada a partir da metade da década de 90 até 2001, razão por que poderia haver diferenças significativas nas projeções, caso ocorressem diferenças no padrão de crescimento dos excedentes na década projetada.

Finalmente, quando se cruzam as informações entre os locais que minimizam os custos de transporte com os locais que possuem os maiores excedentes reais e potenciais projetados para o horizonte até 2010, verifica-se que o município de Cristalina-GO seria o local mais atraente para se instalar uma agroindústria na região, independente do mercado a que se pretenda atender.

Deve-se observar que algumas variáveis não foram consideradas neste trabalho e poderiam, perfeitamente, alterar os resultados encontrados, caso se utilizasse uma metodologia que as incluísse. Entre estas, podem-se citar os incentivos fiscais concedidos por alguns estados ou municípios, forças aglomerativas, gostos e preferências do empresário, mão-de-obra mais barata, custos de instalação, demandas quantificadas por cada mercado consumidor, etc. Os resultados aqui encontrados consideraram cenários específicos de acordo com as especificações feitas, *ceteris paribus*, e não servem de padrão para a região.

Como sugestão para futuros trabalhos, sugere-se que se utilizem modelos mais completos que incluam variáveis de demanda tanto de milho em grão quanto de farelo de soja, importantes insumos na fabricação de ração. Outro ponto essencial seria quantificar as demandas de carnes apresentadas pelas regiões a serem atendidas, além de definir os custos de instalação das agroindústrias, de acordo com o tamanho planejado da planta a ser instalada. Apesar de ser esta uma tarefa difícil e que demandaria visitas à região, os resultados contribuiriam ainda mais para o processo de tomada de decisão, por parte do empresário, quanto à localização das agroindústrias na região Centro-Oeste do Brasil, na busca de minimização de custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLAS, L.A.Q. A organização espacial do sistema econômico: Losch. In: LONGO, C., RIZZIERI, J. (Orgs.). **Economia regional e urbana: relações intersetoriais**. São Paulo: IPE/USP, 1982. p. 141-162.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2000. 392 p.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2002. 400 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS - ABCS. (<http://www.abcs.com.br/>). [8 set. 2003].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE FRANGO - ABEF. (<http://www.abef.com.br/>). [7 nov. 2003].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS BENEFICIADORES DE MILHO - ABIMILHO. (<http://www.abimilho.com.br/>). [10 set. 2003].

AZZONI, C.R. **Teoria da localização: uma análise crítica**. São Paulo: IPE/USP, 1982. 200 p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Base de dados**. (<http://www.transportes.gov.br/bit/estados/port/mt.htm>). [2 out. 2003].

BRUM, B.L.R., WEDEKIN, I. O agricultor de carnes de aves e suínos no sudoeste de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRIBUSINESS, 1, 2002. **Plano Estratégico 2002/2010...** p. 57-85. (www.abagbrasil.com.br/agricarnes.pdf). [15 mar. 2003].

CAIXETA FILHO, J.V. **I workshop sobre logística e transporte de produtos agrícolas**. Fundação Cargil, 1990.

CASTRO, A.C., FONSECA, M.G.D. **A dinâmica agroindustrial do Centro-Oeste**. Brasília: IPEA, 1995. 220 p.

CRUZ, J.C.F. **Eficiência locacional e dimensões econômicas de unidades armazenadoras no estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1990. 97 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Serviço de atendimento ao consumidor**. (<http://www.cnpsa.embrapa.br/>). [10 set. 2003].

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES - GEIPOT. (<http://www.geipot.gov.br/>). [10 set. 2003].

FAVERET FILHO, P., PAULA, S.R.L. Um estudo da integração a partir do Projeto Buriti, da Perdigão. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 7, p. 123-134, mar. 1998.

FERREIRA, C.M.C. As teorias da localização e a organização espacial da economia. In: HADDAD, P.R. (Orgs.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989. cap. 2, p. 67-2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. (<http://www.fao.org/>). [10 out. 2003].

GALVÃO, R.D. **Modelos e algoritmos para problemas de localização em redes**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1981. 23 p.

GUIA 4 RODAS. **Guia de estradas**. Rio de Janeiro: Editora Abril, 1989. 85 p.

HELFAND, S.M., REZENDE, G.C. **Estruturas regionais de produção, consumo e preços agrícolas: os casos de milho, aves e suínos**. Dez. 1997. (Mimeogr.).

HELFAND, S.M., REZENDE, G.C. **Mudança na distribuição espacial da produção de grãos, aves e suínos no Brasil: o papel do Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 38 p. (Textos para discussão, 611).

HELFAND, S.M., REZENDE, G.C. **Padrões regionais do crescimento da produção de grãos no Brasil e o papel da região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. 25 p. (Textos para discussão, 731).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. SIDRA. (<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>). [15 set. 2003].

LINGO 8.0. **Otimizador e linguagem de modelagem.** (www.lindo.com). [10 ago. 2003].

LOPES, R.L. **Suinocultura no estado de Goiás: aplicação de um modelo de localização.** Piracicaba: ESALQ, 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1997.

MAPINFO PROFESSIONAL. Disponível no Laboratório de Informática da Embrapa - CNPMS.

MAPLINK. **Roteirizador e cálculos de distâncias.** [20 ago. 2003]. (<http://maplink.uol.com.br/index.htm>).

MARTINS, R.S. et al. Sistemas de transportes e competitividade dos agronegócios brasileiros: modelagem e perspectivas de disponibilização de novos sistemas logísticos. In: O AGRONEGÓCIO Brasileiro no Final do Século XX – Estrutura Produtiva, Arquitetura Organizacional e Tendências. Passo Fundo: UFP, 2000. v. 1, cap. 11, p. 245-265.

OLIVEIRA, N. M. **Transporte e Agroindústria da Soja no Estado de Mato Grosso: uma aplicação de Redes Capacitadas.** Viçosa: UFV, 2003. 115 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

PORKWORLD. (http://www.porkworld.com.br/usuario/GerenciaNavegacao.php?caderno_id=002). [9 set. 2003].

PORTALBRASIL. **Base de dados.** (http://www.portalbrasil.eti.br/estados_ms.htm). [15 out. 2003].

REALTUR. **Mapas de transportes rodoviários.** (http://www.real.tur.br/mapa_regioes.htm). [07 out. 2003].

REVISTA AVES & OVOS, São Paulo, ano 13, n. 4, fev. 1997.

ROPPA, L. Os novos números da suinocultura brasileira. **Revista PorkWorld**, Campinas-SP, ano 2, n. 3, p. 20-31, maio/jun. 2003.

SABOYA, L.V. **A dinâmica locacional da avicultura e suinocultura brasileira.** Piracicaba: ESALQ, 2001. 146 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.

SANTOS, H.N. **Métodos de solução para problemas de localização capacitados com ou sem restrição de fonte única.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1990. 143 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990.

SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL - SEFAZ-MS. (http://www.sefaz.ms.gov.br/cofimt/calcula_distancia/cid1.asp?acao=procura). [25 ago. 2003].

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE FRETES E CARGAS AGRÍCOLAS - SIFRECA. (<http://sifreca.esalq.usp.br/>). [30 ago. 2003].

TALAMINI, D.J.D. et al. O complexo grãos - carnes e sua dinâmica recente no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: SOBER, 1998. v. 1, p. 225-237.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA - UBA. **Relatório anual**. Brasília, 2002. 70 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabela 1A - Relação das 50 maiores empresas em abate de aves no Brasil, 2002

	Empresa	N.º cabeças abatidas	Participação (%)
1	Sadia	451.637.142	12,48
2	Perdigão	380.036.300	10,50
3	Frangosul	250.750.840	6,93
4	Seara	220.172.801	6,09
5	Avipal	166.936.681	4,61
6	Chapecó	126.032.912	3,48
7	Dagranja	102.251.527	2,83
8	Aurora	86.464.314	2,39
9	Penabranca	72.500.224	2,00
10	Sertanejo	58.200.757	1,61
11	Copacol	43.760.561	1,21
12	Pif-Paf	41.258.755	1,14
13	Coopervale	36.435.992	1,01
14	Cotrel	34.740.400	0,96
15	Comaves	33.770.394	0,93
16	Coopavel	33.339.919	0,92
17	Cooperativa Agroindustrial Lar	32.907.920	0,91
18	Penasul	32.100.110	0,89
19	Só Frango	30.715.122	0,85
20	Diplomata	28.686.695	0,79
21	Big Frango	27.900.687	0,77
22	Ad'oro	27.836.869	0,77
23	Minuano	26.485.555	0,73
24	Mat. Avi. Flamboiã	24.994.346	0,69

Tabela 1A, Cont.

	Empresa	N.º cabeças abatidas	Participação (%)
25	Coperguaçu	24.845.541	0,69
26	Nutriza	24.344.868	0,67
27	Avícola Paulista	2.215.687	0,62
28	Anhambi	20.261.772	0,56
29	Agrovêneto	20.192.249	0,56
30	Grupo Maristela	19.977.772	0,55
31	São Salvador	19.733.092	0,55
32	Frigorífico Nicolini	19.675.776	0,54
33	Frangoeste	19.636.350	0,54
34	Cooperativa Holambra	19.253.199	0,53
35	Avícola Céu Azul	18.507.559	0,51
36	Cooperativa R. A. Languirú	15.051.013	0,50
37	Macedo, Koerich	17.830.811	0,49
38	Frinal	17.589.432	0,49
39	Coroaves	17.580.993	0,49
40	Francap	17.364.664	0,48
41	Top Frango	16.646.663	0,46
42	Polifrigor	14.724.025	0,41
43	Galé Agroind.	14.709.866	0,41
44	Rei Frango	14.314.120	0,40
45	Osato Alimentos	14.144.003	0,39
46	Avícola Felipe	13.900.133	0,38
47	Frigorífico Alvorada	13.664.764	0,38
48	Agrofrango	13.189.216	0,36
49	Notaro Alimentos	12.256.816	0,34
50	Nogueira Rivelli	11.463.798	0,32
	Total parcial	2.826.191.005	78,12
	Outros	791.768.408	21,88
	Total geral	3.617.959.413	100,00

Fonte: UBA (2002).

Tabela 2A - Relação da produção e participação no mercado das 24 empresas associadas da ABIPECS (2002)

Empresa	N.º cabeças abatidas	Participação (%)
1 Sadia	3.941.069	10,40
2 Perdigão	2.751.634	7,26
3 Aurora	2.372.005	6,26
4 Seara	1.794.056	4,73
5 Riosulense	995.288	2,63
6 Frangosul	685.883	1,81
7 Avipal	443.678	1,17
8 Cotrel	398.989	1,05
9 Cosuel	356.526	0,94
10 Sudcoop	342.968	0,90
11 Pif-Paf	270.256	0,71
12 Frigorífico Mabela	247.690	0,65
13 Palmali	241.348	0,64
14 Porcobelo	227.629	0,60
15 Modelo/Salermo	149.414	0,39
16 Cotrigo	142.267	0,38
17 Saudali	137.646	0,36
18 Cotrijuí	99.379	0,26
19 Castilhense	91.357	0,24
20 Persa	69.472	0,18
21 Coopavel	61.555	0,16
22 Sino dos Alpes	48.558	0,13
23 Guarupel	26.163	0,07
24 Agropesa	5.415	0,01
Total de associados	15.900.245	41,95
Outros	21.899.580	58,00
Total Brasil	37.899.580	100,00

Fonte: ROPPA (2003).

APÊNDICE B

Tabela 1B - Percentagem de crescimento anual do efetivo rebanho de suínos na região Centro-Oeste, 1990 a 2001

Ano	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso	Goiás	Distrito Federal	Total da região	Brasil
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	3,67	0,54	3,02	9,35	2,44	1,98
1992	1,34	-16,10	-2,40	9,07	-5,73	0,71
1993	9,68	2,41	0,94	11,46	2,87	-1,01
1994	3,45	6,08	-0,44	8,59	2,04	2,80
1995	11,01	4,56	-1,45	7,20	2,47	2,62
1996	-20,58	-30,41	-42,98	58,76	-33,74	-19,02
1997	3,42	5,10	-3,55	30,23	1,75	1,49
1998	9,95	4,87	0,66	-8,11	3,65	1,25
1999	4,13	1,48	7,61	2,87	4,71	2,77
2000	6,62	8,16	5,46	5,85	6,55	2,35
2001	8,56	12,09	4,84	12,89	8,22	3,30
Média ponderada	3,44	-0,10	-2,36	12,35	-0,40	-0,06
TGC	2,51***	-2,05*	-6,18***	13,86***	-2,87**	-1,13*

Fonte: IBGE (2003).

*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%.

Tabela 2B - Percentagem de crescimento anual do efetivo rebanho de aves na região Centro-Oeste, 1990 a 2001

Ano	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso	Goiás	Distrito Federal	Total da região	Brasil
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	7,22	6,49	5,89	-3,83	3,95	8,82
1992	31,05	2,03	0,61	-1,65	8,01	7,61
1993	58,55	31,02	4,23	15,47	27,32	2,27
1994	15,26	12,47	7,51	6,24	10,37	4,12
1995	1,43	6,75	3,94	25,54	9,42	7,11
1996	31,70	23,66	-9,82	4,34	12,47	-0,20
1997	5,85	0,90	12,77	7,25	6,69	4,47
1998	32,24	7,78	6,54	-5,80	10,19	0,60
1999	2,88	1,09	16,88	3,30	6,04	5,14
2000	9,73	2,82	18,31	-3,85	6,75	4,74
2001	18,42	-0,19	2,58	4,53	6,34	4,76
Média ponderada	17,86	7,90	5,79	4,30	8,96	4,12
TGC	18,68***	9,37***	5,72***	5,63***	9,23***	3,97***

Fonte: IBGE (2003).

*** significativo a 1%.

APÊNDICE C

Tabela 1C - Produção de suínos nos principais países e taxa geométrica de crescimento, 1990 a 2001

Ano	China	Mundo	Alemanha	Brasil	Espanha	EUA	França
1990	360.898.084	856.558.393	34.177.504	33.623.184	16.911.000	53.788.000	12.275.500
1991	371.209.634	865.417.939	30.818.832	34.290.272	16.001.000	54.416.000	12.013.300
1992	379.910.517	868.375.603	26.063.408	34.532.168	17.110.000	57.649.000	12.539.000
1993	394.069.554	875.426.386	26.514.000	34.184.192	18.260.000	58.202.000	13.015.000
1994	402.942.812	880.571.837	26.075.150	35.141.840	18.234.000	57.940.000	14.291.000
1995	424.787.308	898.829.583	24.698.120	36.062.104	19.288.000	59.738.000	14.593.000
1996	398.617.100	859.510.889	23.736.564	29.202.182	18.731.000	58.201.000	14.530.000
1997	373.644.400	834.430.167	24.282.980	29.637.108	18.517.000	56.124.000	14.976.000
1998	408.424.887	873.853.477	24.795.244	30.006.946	19.397.000	61.158.000	14.501.000
1999	429.201.604	902.892.909	26.293.992	30.838.616	21.668.000	62.206.000	14.682.000
2000	437.541.210	908.280.568	26.001.460	31.562.112	22.418.238	59.342.000	14.930.016
2001	454.409.962	924.838.476	25.766.824	32.605.112	22.149.308	59.138.000	15.382.385
TGC	1,67***	0,468**	-1,789**	1,13***	2,83***	0,87***	2,2***

Fonte: FAO (2003).

** significativo a 5%; *** significativo a 1%.

Tabela 2C - Produção de aves nos principais países, em bilhões de cabeças, e taxa geométrica de crescimento, 1990 a 2001

Ano	China	Mundo	União Européia	Brasil	EUA	México
1990	2.090.341	10.682.975	926.237	546.235	1.332.000	234.055
1991	2.305.834	11.101.432	906.807	594.392	1.389.000	248.288
1992	2.434.621	11.465.447	908.234	639.625	1.440.000	281.660
1993	2.692.157	11.855.973	914.068	654.167	1.498.000	285.000
1994	2.996.676	12.481.569	924.151	681.088	1.558.000	288.224
1995	3.137.449	12.921.731	923.377	729.531	1.611.000	359.000
1996	3.474.548	13.604.138	1.009.332	728.087	1.661.000	391.000
1997	3.983.955	14.155.499	970.923	760.622	1.706.000	366.000
1998	3.121.065	1.321.655	1.013.769	765.222	1.726.000	431.000
1999	3.424.110	13.861.801	1.009.652	804.575	1.785.000	450.000
2000	3.625.012	14.731.162	1.010.017	842.741	1.860.000	476.000
2001	3.771.485	15.301.674	994.545	882.888	1.900.000	497.600
TGC	5,25***	3,12***	1,14***	3,97***	3,21****	7,35***

Fonte: FAO (2003).

*** significativo a 1%.

APÊNDICE D

Tabela 1D - Oferta e demanda de milho no Brasil e nos estados da região Centro-Oeste, em milhões de toneladas, no ano de 2001

Variáveis	GO	MT	MS	BR
Disponibilidade interna	4.113	2.172	2.123	39.777
Demanda	2.181	656	968	38.238
Humana	10	0	0	740
Industrial	305	5	21	4.148
Animal	1.801	614	711	30.043
Corte	360	157	303	9.806
<i>Matrizes</i>	70	7	18	1.406
<i>Postura</i>	143	18	40	2.750
<i>Suínos – produção</i>	150	60	50	5.216
<i>Suínos – matriz</i>	769	299	226	8.011
% demandada de suínos e aves	0.6841	0.8247	0.6581	0.7110
<i>Pecuária de leite e confinamento</i>	298	67	67	2.483
Outros	11	6	7	371
Sementes e perdas	65	37	36	357
Exportações	0	0	200	2.950
Transferência de estados				
Importação	0	0	0	5.796
Exportação	1.452	1.228	1.002	6.367
Estoque final	480	288	153	968
Razão efetiva esmagamento	9.32	0.27	1.15	11.07
Transferência de estados				
Participação (%)				
Importação	0	0	0	100
Exportação	23	19	16	100
Demanda industrial (%)	13.98	0.76	2.17	10.85
Demanda animal (%)	82.58	93.60	73.45	78.57

Fonte: Dados da ABIMILHO (2001), modificados pelo autor.

Tabela 2E - Custos de transporte de carnes de suínos e aves entre os municípios-pólo da região Centro-Oeste e seus mercados consumidores, reais por tonelada, 2001

	Goiânia	Campo Grande	Cuiabá	Rio de Janeiro	São Paulo	Paranaguá	Belo Horizonte	Salvador	Santos	Itajaí	Recife	Brasília
Matrinchã	19,38	100,80	79,17	146,60	113,60	52,51	106,20	130,50	121,30	121,20	178,20	28,85
Novo Planalto	49,71	126,40	106,00	152,50	133,10	129,00	112,10	116,80	141,10	135,60	164,60	48,53
Montes Claros de Goiás	21,68	79,26	79,89	145,40	111,70	152,20	108,10	137,30	119,20	119,60	184,90	52,29
Niquelândia	21,90	110,20	102,70	134,60	116,90	116,80	94,07	119,40	124,50	123,40	167,10	19,61
São João d'Aliança	26,34	116,00	115,40	123,90	112,90	117,70	83,33	137,30	120,60	125,20	149,50	11,69
Carmo do Rio Verde	14,65	100,90	92,72	132,10	107,40	148,30	91,55	119,70	115,20	116,60	167,20	17,76
Itaberaí	7,62	91,55	78,30	131,20	98,14	138,70	90,68	118,80	105,80	147,70	166,60	17,09
Córrego do Ouro	14,21	88,84	81,20	140,50	106,90	147,70	103,30	129,10	114,50	116,20	176,60	27,45
Mossâmedes	14,50	90,30	85,04	140,20	107,20	148,10	99,78	125,80	115,00	116,30	173,30	24,05
Bonfinópolis	5,18	88,36	95,91	120,80	92,23	135,90	80,33	115,80	99,97	144,80	163,10	13,54
Trindade	140,70	84,59	86,14	124,90	91,17	132,00	87,59	118,70	98,91	140,70	166,10	16,65
Cristalina	21,97	105,20	117,90	98,72	86,04	131,80	64,64	150,00	93,68	141,90	158,90	10,80
Ipameri	16,65	95,62	104,90	108,20	84,83	122,20	78,71	122,30	84,10	132,30	169,90	22,20
Goiatuba	14,21	83,91	93,10	107,90	82,36	115,10	78,38	130,30	81,88	123,80	178,00	29,00
Jataí	23,90	56,91	65,28	126,70	91,55	132,40	94,17	139,70	99,30	141,10	187,10	55,51
Paraúna	12,06	80,10	84,83	129,40	95,72	136,60	92,14	128,20	103,40	145,30	175,60	26,41
São Miguel do Passa Quatro	10,36	95,72	103,40	113,80	82,07	127,90	84,93	117,80	89,81	140,70	166,40	16,87
Quirinópolis	25,01	77,31	85,68	116,90	80,81	121,70	79,65	37,00	88,46	130,40	184,70	57,98
Brasnorte	118,10	145,40	85,90	194,90	168,90	187,60	170,90	228,50	174,60	194,00	287,80	137,80
Paranaita	137,50	148,00	80,04	190,70	167,40	189,50	160,07	212,40	176,50	195,90	289,60	139,70
Novo Mundo	114,30	135,40	74,73	173,50	150,20	180,10	143,40	232,90	155,90	186,50	280,30	130,30
São José do Rio Claro	116,40	96,59	63,99	158,70	132,70	151,40	134,60	217,80	152,00	171,40	265,20	115,20
Sinop	133,70	113,80	50,90	171,50	145,50	164,20	147,50	208,00	151,20	170,60	264,40	154,30
Campo Novo do Parecis	114,50	96,20	25,53	160,00	139,20	141,50	141,20	180,80	143,70	154,40	259,60	127,50
Lucas do Rio Verde	119,70	99,88	24,42	161,20	135,20	153,90	137,10	206,70	140,90	160,30	254,00	140,30
Nova Brasilândia	83,62	76,88	14,28	138,40	151,7	131,10	154,30	183,90	118,10	137,60	231,40	109,80
Canabrava do Norte	79,55	126,30	79,46	147,90	124,70	154,90	150,90	169,70	130,40	163,30	162,80	51,97
Novo São Joaquim	64,21	95,91	73,34	127,30	136,60	131,50	139,20	159,90	144,30	138,00	207,30	85,68
Cocalinho	27,60	98,72	85,68	115,50	124,40	122,50	115,20	137,20	132,00	129,20	184,70	51,97
Nova Olímpia	108,30	88,46	15,54	152,70	126,70	145,40	128,60	192,00	132,40	151,80	245,50	128,80
Nova Lacerda	148,10	126,40	64,64	180,80	154,80	173,50	156,70	226,30	160,50	180,10	273,60	123,7
Salto do Céu	125,00	105,30	28,41	165,10	139,20	157,80	141,10	210,60	144,80	164,20	258,00	145,70

Tabela 2E, Cont.

	Goiânia	Campo Grande	Cuiabá	Rio de Janeiro	São Paulo	Paranaguá	Belo Horizonte	Salvador	Santos	Itajaí	Recife	Brasília
Nova Marilândia	110,80	90,97	17,46	154,60	128,60	147,30	130,50	200,10	134,30	153,70	247,40	131,40
Jangada	95,23	83,64	5,55	143,00	117,00	135,70	118,90	188,50	122,70	142,10	235,90	115,90
Várzea Grande	88,75	76,45	0,59	138,20	151,30	130,90	153,90	183,60	117,90	137,30	231,00	109,30
Cáceres	111,30	91,46	17,83	154,90	129,00	147,60	130,90	200,40	134,60	154,00	247,80	131,90
Poxoréo	77,20	63,46	15,91	128,30	137,90	122,10	140,50	168,20	145,70	128,60	215,70	88,55
Primavera do Leste	72,58	67,97	17,16	131,40	142,10	125,20	144,70	171,10	149,80	131,70	218,50	92,43
Jaciara	84,29	60,24	10,65	127,40	136,70	120,10	139,40	170,40	144,40	126,50	220,20	94,75
Alto Taquari	62,06	50,68	51,11	142,10	103,30	133,70	119,20	158,00	111,00	142,30	205,40	82,89
Miranda	103,00	15,91	88,84	120,40	121,10	128,90	148,90	188,30	128,90	137,60	236,00	121,80
Ladário	126,80	49,50	112,70	138,00	144,80	152,70	128,00	206,00	152,70	119,70	253,60	145,60
São Gabriel do Oeste	85,15	10,14	60,77	154,40	113,00	120,90	132,90	173,40	120,90	129,60	220,80	95,52
Sidrolândia	88,75	5,40	82,79	148,10	106,90	114,70	134,60	177,80	114,70	123,40	225,40	107,50
Chapadão do Sul	55,94	24,56	66,57	128,10	89,33	119,7	106,30	153,9	96,97	128,30	201,30	76,77
Bataiporã	100,90	23,08	97,75	126,7	82,94	88,55	119,10	175,00	90,78	97,26	222,70	120,20
Selvíria	74,41	44,99	90,01	106,30	74,84	89,72	97,26	150	83,32	98,33	197,6	86,43
Água Clara	78,10	15,17	87,30	121,80	80,42	95,91	108,30	158,20	88,26	104,60	205,80	97,46
Bela Vista	113,10	24,12	99,01	123,10	122,20	127,90	117,90	195,80	130,10	133,20	243,50	131,90
Dourados	103,60	16,72	89,43	143,50	99,78	105,40	135,20	186,90	107,60	104,60	234,60	122,30
Coronel Sapucaia	121,70	44,35	107,50	143,50	117,90	123,60	153,30	200,40	125,70	122,70	248,00	140,40
Brasília	14,87	100,90	100,40	112,10	99,39	145,20	79,46	138,50	107,00	153,90	150,20	0,00

Fonte: SIFRECA (2003).

APÊNDICE F

QUESTIONÁRIO ENVIADO ÀS AGROINDÚSTRIAS DA REGIÃO CENTRO-OESTE BRASILEIRA

- A) Sistemas de trabalho (integração, contrato, individual, outra forma). Aves ou suínos?
- B) Capacidade de abate potencial e atual (caso trabalhe com abate).
- C) Mix de produtos trabalhados (semi-processados/carcaças e, ou, processados, ...).
- D) Destino da produção (própria cidade, região próxima dentro do estado, outros estados (qual?).
- E) Raio médio dos integrados (caso trabalhe com integrados).
- F) Distância média percorrida para compra de insumos (milho, farelo de soja, animais, etc.).
- G) Custo médio do transporte em R\$/t (milho, farelo de soja, ração, animais vivos – pintos, leitões e animais para abate -, produtos processados).
- H) Demanda total de milho e farelo de soja, em toneladas, e local de compra destes insumos.
- I) Outros comentários.

APÊNDICE G

Tabela 1G - Coeficientes ponderados pelas atribuições feitas para o atendimento dos mercados misto e interno

	2001							2006							2010						
	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES
PRL	10	0,5	4	0,2	1	0,3	6,1	10	0,5	4	0,2	2	0,3	6,4	10	0,5	4	0,2	10	0,3	8,8
CRI	9	0,5	6	0,2	6	0,3	7,5	9	0,5	7	0,2	5	0,3	7,4	9	0,5	9	0,2	5	0,3	7,8
IPA	9	0,5	2	0,2	7	0,3	7,0	9	0,5	3	0,2	4	0,3	6,3	9	0,5	5	0,2	4	0,3	6,7
MOS	8	0,5	1	0,2	2	0,3	4,8	8	0,5	2	0,2	1	0,3	4,7	8	0,5	2	0,2	2	0,3	5,0
IPA	8	0,5	2	0,2	7	0,3	6,5	8	0,5	3	0,2	4	0,3	5,8	8	0,5	5	0,2	4	0,3	6,2
CRI	8	0,5	6	0,2	6	0,3	7,0	8	0,5	7	0,2	5	0,3	6,9	8	0,5	9	0,2	5	0,3	7,3
DOU	7	0,5	9	0,2	5	0,3	6,8	7	0,5	8	0,2	3	0,3	6,0	7	0,5	7	0,2	3	0,3	5,8
CRI	7	0,5	6	0,2	6	0,3	6,5	7	0,5	7	0,2	5	0,3	6,4	7	0,5	9	0,2	5	0,3	6,8
IPA	7	0,5	2	0,2	7	0,3	6,0	7	0,5	3	0,2	4	0,3	5,3	7	0,5	5	0,2	4	0,3	5,7
MOS	7	0,5	1	0,2	2	0,3	4,3	7	0,5	2	0,2	1	0,3	4,2	7	0,5	2	0,2	2	0,3	4,5
CRI	6	0,5	6	0,2	6	0,3	6,0	6	0,5	7	0,2	5	0,3	5,9	6	0,5	9	0,2	5	0,3	6,3
IPA	6	0,5	2	0,2	7	0,3	5,5	6	0,5	3	0,2	4	0,3	4,8	6	0,5	5	0,2	4	0,3	5,2
MOS	6	0,5	1	0,2	2	0,3	3,8	6	0,5	2	0,2	1	0,3	3,7	6	0,5	2	0,2	2	0,3	4,0
DOU	6	0,5	9	0,2	5	0,3	6,3	6	0,5	8	0,2	3	0,3	5,5	6	0,5	7	0,2	3	0,3	5,3
CHS	6	0,5	8	0,2	8	0,3	7,0	6	0,5	6	0,2	8	0,3	6,6	6	0,5	6	0,2	6	0,3	6,0
CRI	5	0,5	6	0,2	6	0,3	5,5	5	0,5	7	0,2	5	0,3	5,4	5	0,5	9	0,2	5	0,3	5,8
IPA	5	0,5	2	0,2	7	0,3	5,0	5	0,5	3	0,2	4	0,3	4,3	5	0,5	5	0,2	4	0,3	4,7
MOS	5	0,5	1	0,2	2	0,3	3,3	5	0,5	2	0,2	1	0,3	3,2	5	0,5	2	0,2	2	0,3	3,5
DOU	5	0,5	7	0,2	5	0,3	5,4	5	0,5	8	0,2	3	0,3	5,0	5	0,5	7	0,2	3	0,3	4,8
CHS	5	0,5	8	0,2	8	0,3	6,5	5	0,5	6	0,2	8	0,3	6,1	5	0,5	6	0,2	6	0,3	5,5
PRL	5	0,5	10	0,2	1	0,3	4,8	5	0,5	4	0,2	2	0,3	3,9	5	0,5	4	0,2	1	0,3	3,6
CRI	4	0,5	6	0,2	6	0,3	5,0	4	0,5	7	0,2	5	0,3	4,9	4	0,5	9	0,2	5	0,3	5,3
IPA	4	0,5	2	0,2	7	0,3	4,5	4	0,5	3	0,2	4	0,3	3,8	4	0,5	5	0,2	4	0,3	4,2
MOS	4	0,5	1	0,2	2	0,3	2,8	4	0,5	2	0,2	1	0,3	2,7	4	0,5	2	0,2	2	0,3	3,0
DOU	4	0,5	7	0,2	5	0,3	4,9	4	0,5	8	0,2	3	0,3	4,5	4	0,5	7	0,2	3	0,3	4,3
CHS	4	0,5	8	0,2	8	0,3	6,0	4	0,5	6	0,2	8	0,3	5,6	4	0,5	6	0,2	6	0,3	5,0
PRL	4	0,5	10	0,2	1	0,3	4,3	4	0,5	4	0,2	2	0,3	3,4	4	0,5	4	0,2	1	0,3	3,1
LRV	4	0,5	7	0,2	3	0,3	4,3	4	0,5	9	0,2	6	0,3	5,6	4	0,5	10	0,2	10	0,3	7,0
CRI	3	0,5	6	0,2	6	0,3	4,5	3	0,5	7	0,2	5	0,3	4,4	3	0,5	9	0,2	5	0,3	4,8
IPA	3	0,5	2	0,2	7	0,3	4,0	3	0,5	3	0,2	4	0,3	3,3	3	0,5	5	0,2	4	0,3	3,7
DOU	3	0,5	9	0,2	5	0,3	4,8	3	0,5	8	0,2	3	0,3	4	3	0,5	7	0,2	3	0,3	3,8
CHS	3	0,5	8	0,2	8	0,3	5,5	3	0,5	6	0,2	8	0,3	5,1	3	0,5	6	0,2	6	0,3	4,5
PRL	3	0,5	10	0,2	1	0,3	3,8	3	0,5	4	0,2	2	0,3	2,9	3	0,5	4	0,2	1	0,3	2,6
CNP	3	0,5	3	0,2	4	0,3	3,3	3	0,5	1	0,2	7	0,3	3,8	3	0,5	1	0,2	9	0,3	4,4
LRV	3	0,5	7	0,2	3	0,3	3,8	3	0,5	9	0,2	6	0,3	5,1	3	0,5	10	0,2	10	0,3	6,5
MOS	3	0,5	1	0,2	2	0,3	2,3	3	0,5	2	0,2	1	0,3	2,2	3	0,5	2	0,2	2	0,3	2,5
CRI	2	0,5	6	0,2	6	0,3	4,0	2	0,5	7	0,2	5	0,3	3,9	2	0,5	9	0,2	5	0,3	4,3
IPA	2	0,5	2	0,2	7	0,3	3,5	2	0,5	3	0,2	4	0,3	2,8	2	0,5	5	0,2	4	0,3	3,2
DOU	2	0,5	9	0,2	5	0,3	4,3	2	0,5	8	0,2	3	0,3	3,5	2	0,5	7	0,2	3	0,3	3,3
CHS	2	0,5	8	0,2	8	0,3	5,0	2	0,5	6	0,2	8	0,3	4,6	2	0,5	6	0,2	6	0,3	4,0
PRL	2	0,5	10	0,2	1	0,3	3,3	2	0,5	4	0,2	2	0,3	2,4	2	0,5	4	0,2	1	0,3	2,1
CNP	2	0,5	3	0,2	4	0,3	2,8	2	0,5	1	0,2	7	0,3	3,3	2	0,5	1	0,2	9	0,3	3,9
LRV	2	0,5	7	0,2	3	0,3	3,3	2	0,5	9	0,2	6	0,3	4,6	2	0,5	10	0,2	10	0,3	6,0
JAT	2	0,5	10	0,2	9	0,3	5,7	2	0,5	10	0,2	9	0,3	5,7	2	0,5	3	0,2	8	0,3	4,0
GOI	2	0,5	5	0,2	10	0,3	5	2	0,5	5	0,2	10	0,3	5,0	2	0,5	8	0,2	7	0,3	4,7
CRI	1	0,5	6	0,2	6	0,3	3,5	1	0,5	7	0,2	5	0,3	3,4	1	0,5	9	0,2	5	0,3	3,8
IPA	1	0,5	2	0,2	7	0,3	3,0	1	0,5	3	0,2	4	0,3	2,3	1	0,5	5	0,2	4	0,3	2,7

Tabela 1G, Cont.

	2001							2006							2010						
	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES
DOU	1	0,5	9	0,2	5	0,3	3,8	1	0,5	8	0,2	3	0,3	3,0	1	0,5	7	0,2	3	0,3	2,8
CHS	1	0,5	8	0,2	8	0,3	4,5	1	0,5	6	0,2	8	0,3	4,1	1	0,5	6	0,2	6	0,3	3,5
PRL	1	0,5	10	0,2	1	0,3	2,8	1	0,5	4	0,2	2	0,3	1,9	1	0,5	4	0,2	1	0,3	1,6
CNP	1	0,5	3	0,2	4	0,3	2,3	1	0,5	1	0,2	7	0,3	2,8	1	0,5	1	0,2	9	0,3	3,4
LRV	1	0,5	7	0,2	3	0,3	2,8	1	0,5	9	0,2	6	0,3	4,1	1	0,5	10	0,2	10	0,3	5,5
JAT	1	0,5	10	0,2	9	0,3	5,2	1	0,5	10	0,2	9	0,3	5,2	1	0,5	3	0,2	8	0,3	3,5
GOI	1	0,5	5	0,2	10	0,3	4,5	1	0,5	5	0,2	10	0,3	4,5	1	0,5	8	0,2	7	0,3	4,2
MOS	1	0,5	1	0,2	2	0,3	1,3	1	0,5	2	0,2	1	0,3	1,2	1	0,5	2	0,2	2	0,3	1,5

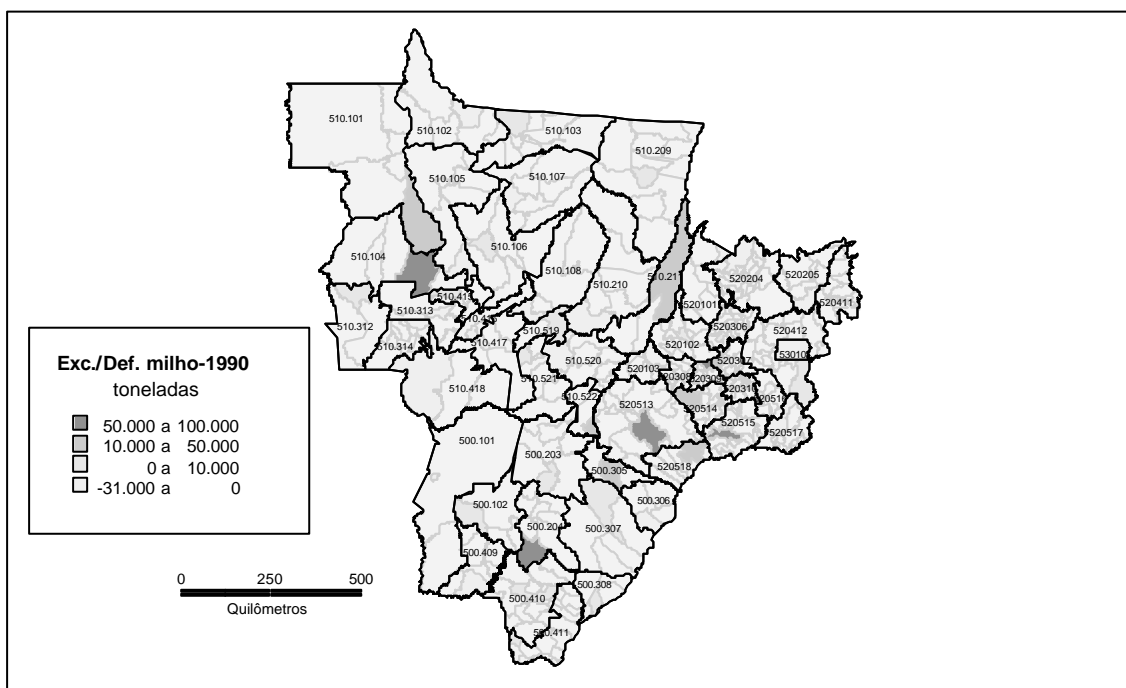
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2G - Coeficientes ponderados pelas atribuições feitas para o atendimento dos mercados externo e do Nordeste

	2001							2006							2010						
	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES	CT	X	RE	Y	PT	Z	RES
CRI	10	1	6	0	6	0,3	8,0	10	0,5	7	0,2	5	0,3	7,9	10	0,5	9	0,2	5	0,3	8,3
IPA	9	1	2	0	7	0,3	7,0	9	0,5	3	0,2	4	0,3	6,3	9	0,5	5	0,2	4	0,3	6,7
GOI	9	1	5	0	10	0,3	8,5	9	0,5	5	0,2	10	0,3	8,5	9	0,5	8	0,2	7	0,3	8,2
IPA	8	1	2	0	7	0,3	6,5	8	0,5	3	0,2	4	0,3	5,8	8	0,5	5	0,2	4	0,3	6,2
GOI	8	1	5	0	10	0,3	8,0	8	0,5	5	0,2	10	0,3	8,0	8	0,5	8	0,2	7	0,3	7,7
CRI	8	1	6	0	6	0,3	7,0	8	0,5	7	0,2	5	0,3	6,9	8	0,5	9	0,2	5	0,3	7,3
IPA	7	1	2	0	7	0,3	6,0	7	0,5	3	0,2	4	0,3	5,3	7	0,5	5	0,2	4	0,3	5,7
GOI	7	1	5	0	10	0,3	7,5	7	0,5	5	0,2	10	0,3	7,5	7	0,5	8	0,2	7	0,3	7,2
CRI	7	1	6	0	6	0,3	6,5	7	0,5	7	0,2	5	0,3	6,4	7	0,5	9	0,2	5	0,3	6,8
JAT	7	1	10	0	9	0,3	8,2	7	0,5	10	0,2	9	0,3	8,2	7	0,5	3	0,2	8	0,3	6,5
IPA	6	1	2	0	7	0,3	5,5	6	0,5	3	0,2	4	0,3	4,8	6	0,5	5	0,2	4	0,3	5,2
GOI	6	1	5	0	10	0,3	7,0	6	0,5	5	0,2	10	0,3	7,0	6	0,5	8	0,2	7	0,3	6,7
CRI	6	1	6	0	6	0,3	6,0	6	0,5	7	0,2	5	0,3	5,9	6	0,5	9	0,2	5	0,3	6,3
JAT	6	1	10	0	9	0,3	7,7	6	0,5	10	0,2	9	0,3	7,7	6	0,5	3	0,2	8	0,3	6,0
MOS	6	1	1	0	2	0,3	3,8	6	0,5	2	0,2	1	0,3	3,7	6	0,5	2	0,2	2	0,3	4,0
IPA	5	1	2	0	7	0,3	5,0	5	0,5	3	0,2	4	0,3	4,3	5	0,5	5	0,2	4	0,3	4,7
GOI	5	1	5	0	10	0,3	6,5	5	0,5	5	0,2	10	0,3	6,5	5	0,5	8	0,2	7	0,3	6,2
CRI	5	1	6	0	6	0,3	5,5	5	0,5	7	0,2	5	0,3	5,4	5	0,5	9	0,2	5	0,3	5,8
JAT	5	1	10	0	9	0,3	7,2	5	0,5	10	0,2	9	0,3	7,2	5	0,5	3	0,2	8	0,3	5,5
MOS	5	1	1	0	2	0,3	3,3	5	0,5	2	0,2	1	0,3	3,2	5	0,5	2	0,2	2	0,3	3,5
DOU	5	1	9	0	5	0,3	5,8	5	0,5	8	0,2	3	0,3	5,0	5	0,5	7	0,2	3	0,3	4,8
IPA	4	1	2	0	7	0,3	4,5	4	0,5	3	0,2	4	0,3	3,8	4	0,5	5	0,2	4	0,3	4,2
GOI	4	1	5	0	10	0,3	6,0	4	0,5	5	0,2	10	0,3	6,0	4	0,5	8	0,2	7	0,3	5,7
CRI	4	1	6	0	6	0,3	5,0	4	0,5	7	0,2	5	0,3	4,9	4	0,5	9	0,2	5	0,3	5,3
JAT	4	1	10	0	9	0,3	6,7	4	0,5	10	0,2	9	0,3	6,7	4	0,5	3	0,2	8	0,3	5,0
MOS	4	1	1	0	2	0,3	2,8	4	0,5	2	0,2	1	0,3	2,7	4	0,5	2	0,2	2	0,3	3,0
DOU	4	1	9	0	5	0,3	5,3	4	0,5	8	0,2	3	0,3	4,5	4	0,5	7	0,2	3	0,3	4,3
CHS	4	1	8	0	8	0,3	6,0	4	0,5	6	0,2	8	0,3	5,6	4	0,5	6	0,2	6	0,3	5,0
IPA	3	1	2	0	7	0,3	4,0	3	0,5	3	0,2	4	0,3	3,3	3	0,5	5	0,2	4	0,3	3,7
CRI	3	1	6	0	6	0,3	4,5	3	0,5	7	0,2	5	0,3	4,4	3	0,5	9	0,2	5	0,3	4,8
MOS	3	1	1	0	2	0,3	2,3	3	0,5	2	0,2	1	0,3	2,2	3	0,5	2	0,2	2	0,3	2,5
CHS	3	1	8	0	8	0,3	5,5	3	0,5	6	0,2	8	0,3	5,1	3	0,5	6	0,2	6	0,3	4,5
PRL	3	1	4	0	1	0,3	2,6	3	0,5	4	0,2	2	0,3	2,9	3	0,5	4	0,2	1	0,3	2,6
CNP	3	1	3	0	4	0,3	3,3	3	0,5	1	0,2	7	0,3	3,8	3	0,5	1	0,2	9	0,3	4,4
LRV	3	1	7	0	3	0,3	3,8	3	0,5	9	0,2	6	0,3	5,1	3	0,5	10	0,2	10	0,3	6,5
DOU	3	1	9	0	5	0,3	4,8	3	0,5	8	0,2	3	0,3	4,0	3	0,5	7	0,2	3	0,3	3,8
IPA	2	1	2	0	7	0,3	3,5	2	0,5	3	0,2	4	0,3	2,8	2	0,5	5	0,2	4	0,3	3,2
GOI	2	1	5	0	10	0,3	5,0	2	0,5	5	0,2	10	0,3	5,0	2	0,5	8	0,2	7	0,3	4,7
CRI	2	1	6	0	6	0,3	4,0	2	0,5	7	0,2	5	0,3	3,9	2	0,5	9	0,2	5	0,3	4,3
JAT	2	1	10	0	9	0,3	5,7	2	0,5	10	0,2	9	0,3	5,7	2	0,5	3	0,2	8	0,3	4,0
CHS	2	1	8	0	8	0,3	5,0	2	0,5	6	0,2	8	0,3	4,6	2	0,5	6	0,2	6	0,3	4,0
PRL	2	1	4	0	1	0,3	2,1	2	0,5	4	0,2	2	0,3	2,4	2	0,5	4	0,2	1	0,3	2,1
CNP	2	1	3	0	4	0,3	2,8	2	0,5	1	0,2	7	0,3	3,3	2	0,5	1	0,2	9	0,3	3,9
LRV	2	1	7	0	3	0,3	3,3	2	0,5	9	0,2	6	0,3	4,6	2	0,5	10	0,2	10	0,3	6,0
DOU	2	1	9	0	5	0,3	4,3	2	0,5	8	0,2	3	0,3	3,5	2	0,5	7	0,2	3	0,3	3,3
IPA	1	1	2	0	7	0,3	3,0	1	0,5	3	0,2	4	0,3	2,3	1	0,5	5	0,2	4	0,3	2,7
GOI	1	1	5	0	10	0,3	4,5	1	0,5	5	0,2	10	0,3	4,5	1	0,5	8	0,2	7	0,3	4,2
CRI	1	1	6	0	6	0,3	3,5	1	0,5	7	0,2	5	0,3	3,4	1	0,5	9	0,2	5	0,3	3,8
JAT	1	1	10	0	9	0,3	5,2	1	0,5	10	0,2	9	0,3	5,2	1	0,5	3	0,2	8	0,3	3,5
CHS	1	1	8	0	8	0,3	4,5	1	0,5	6	0,2	8	0,3	4,1	1	0,5	6	0,2	6	0,3	3,5
PRL	1	1	4	0	1	0,3	1,6	1	0,5	4	0,2	2	0,3	1,9	1	0,5	4	0,2	1	0,3	1,6
CNP	1	1	3	0	4	0,3	2,3	1	0,5	1	0,2	7	0,3	2,8	1	0,5	1	0,2	9	0,3	3,4
LRV	1	1	7	0	3	0,3	2,8	1	0,5	9	0,2	6	0,3	4,1	1	0,5	10	0,2	10	0,3	5,5
DOU	1	1	9	0	5	0,3	3,8	1	0,5	8	0,2	3	0,3	3,0	1	0,5	7	0,2	3	0,3	2,8
MOS	1	1	1	0	2	0,3	1,3	1	0,5	2	0,2	1	0,3	1,2	1	0,5	2	0,2	2	0,3	1,5

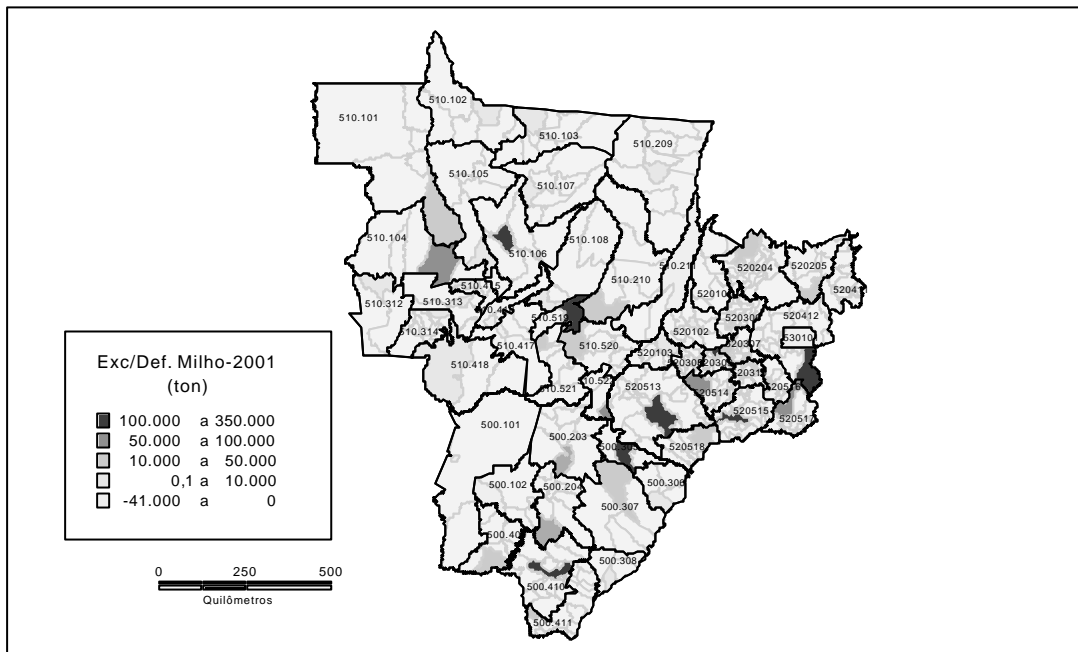
Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE H



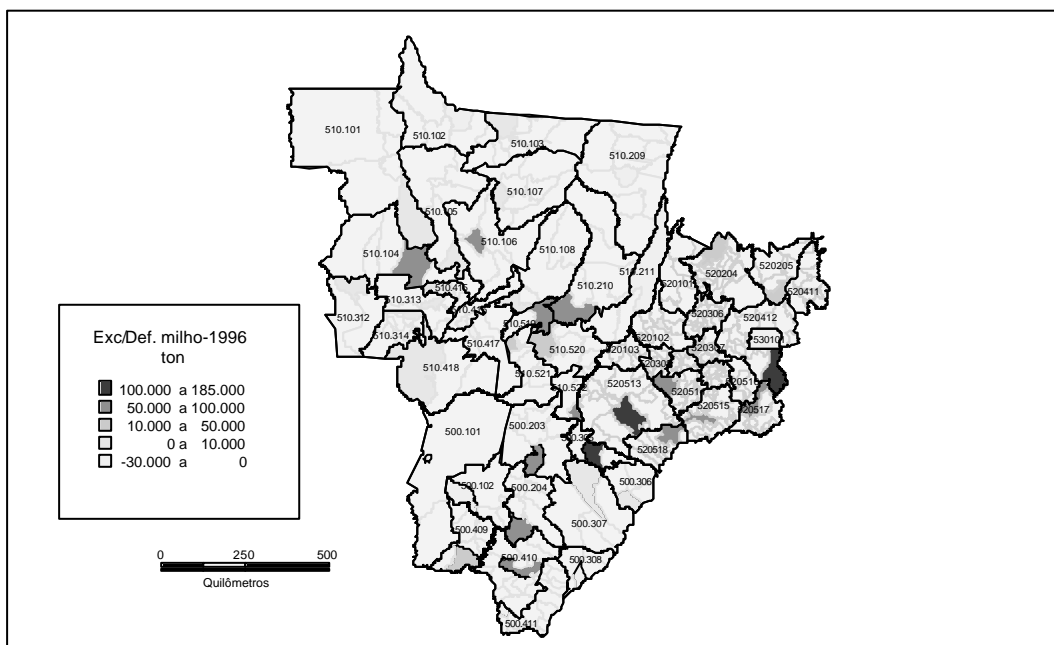
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1H - Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 1990.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2H - Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 1996.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3H - Municípios-pólo do Centro-Oeste, pré-selecionados de acordo com os maiores excedentes de milho no ano de 2001.

APÊNDICE I

Tabela 1I - Problema de localização das agroindústrias relativo ao atendimento do mercado misto, com P=1 (formulação no Lingo)

MODEL:

MIN = MOS + CRI + IPA + GOI + JAT + CNP + LRV + PRL + CHS + DOU +

14.41*CRIIPA + 34.51*GOIMOS + 32.37*CRIGOI + 17.96*IPAGOI + 31.75*JATGOI + 17.96*CHSJAT + 24.01*CNPLRV + 12.63*CRVMOS + 25.43*SJACRI + 11.83*SMPIPA + 8.54*ITBMOS + 16.9*QUIJAT + 17.43*SACCNP + 13.34*NOMCNP + 12.81*SINLRV + 12.54*JACPRL + 24.46*SGOCHS + 3.82*POXPRL + 12.81*ALTCHS + 16.1*TRIMOS + 30.95*NIQMOS + 18.05*BRACNP + 13.78*SJRCNP + 16.63*COSDOU + 29.97*SMPMOS + 31.3*CRVCRI + 20.19*SMPCRI + 30.5*ITBCRI + 28.55*TRICRI + 33.62*NIQCRI + 30.68*ITBIPA + 29.97*QUIIPA + 24.28*TRIIPA + 34.7*CRVGOI + 19.48*SMPGOI + 26.15*ITBGOI + 17.16*QUIGOI + 19.74*TRIGOI + 23.03*ALTJAT + 30.95*TRIJAT + 35.04*SINCNP + 26.24*NOMLRV + 18.59*SJRLRV + 34.68*ALTPRL + 34.86*QUICHS + 31.84*SGODOU + 26.24*BEVDOU +

53.47*MOSCCO + 63.96*CRICCO + 59.84*IPACCO + 55.05*GOICCO + 50.4*JATCCO + 90.92*CNPCCO + 96.09*LRVCCO + 62.54*PRLCCO + 55.96*CCOCHS + 83.01*CCODOU + 115.7*CSEMOS + 83.13*CSECRI + 90.58*IPACSE + 89.55*GOICSE + 104.14*JATCSE + 146.8*CNPCSE + 144.48*LRVCSE + 139.39*PRLCSE + 107.91*CHSCSE + 126.17*DOUCSE + 126.44*MOSPOR + 122.46*CRIPOR + 12.88*IPAPOR + 106.91*GOIPOR + 124.27*JATPOR + 146.57*CNPPOR + 151.66*LEVPOR + 135.58*PRLPOR + 115.01*CHSPOR + 105.88*DOUPOR + 149.56*MOSCNE + 154.45*CRICNE + 146.11*IPACNE + 154.15*GOICNE + 163.37*JATCNE + 220.21*CNPCNE + 230.36*LRVCNE + 194.8*PRLCNE + 177.58*CHSCNE + 210.77*DOUCNE;

MOS + CRI + IPA + GOI + JAT + CNP + LRV + PRL + CHS + DOU =1;

Tabela 1I, Cont.

+MOSMOS + MOSCRI + MOSIPA + MOSGOI + MOSJAT + MOSCNP + MOSLRV + MOSPRL + MOSCHS + MOSDOU = 1;
 +CRIMOS + CRICRI + CRIIPA + CRIGOI + CRIJAT + CRICNP + CRILRV + CRIPRL + CRICHS + CRIDOU = 1;
 +IPAMOS + IPACRI + IPAIPA + IPAGOI + IPAJAT + IPACNP + IPALRV + IPAPRL + IPACHS + IPADOU = 1;
 + JATMOS + JATCRI + JATIPA + JATGOI + JATJAT + JATCNP + JATLRV + JATPRL + JATCHS + JATDOU = 1;
 + LRV MOS + LRVCRI + LRVIPA + LRVGOI + LRVJAT + LRV CNP + LRV LRV + LRV PRL + LRV CHS + LRV DOU = 1;
 + CHSMOS + CHSCRI + CHSIPA + CHSGOI + CHSJAT + CHSCNP + CHSLRV + CHSPRL + CHSCHS + CHSDOU = 1;

+SMPMOS + SMPCRI + SMPIPA + SMPGOI + SMPJAT + SMP CNP + SMP LRV + SMP PRL + SMP CHS + SMP DOU = 1;
 +CRVMOS + CRVCRI + CRVIPA + CRVGOI + CRVJAT + CRVCNP + CRV LRV + CRV PRL + CRV CHS + CRV DOU = 1;
 + ITBMOS + ITBCRI + ITBIPA + ITBGOI + ITBJAT + ITBCNP + ITBLRV + ITBPRL + ITBCHS + ITBDOU = 1;
 +SJAMOS + SJACRI + SJAIPA + SJAGOI + SJAJAT + SJACNP + SJALRV + SJAPRL + SJACHS + SJADOU = 1;
 +POXMOS + POXCRI + POXIPA + POXGOI + POXJAT + POXCNP + POX LRV + POX PRL + POX CHS + POX DOU = 1;
 + BATMOS + BATCRI + BATIPA + BATGOI + BATJAT + BATCNP + BATLRV + BATPRL + BATCHS + BATDOU = 1;
 + BEVMOS + BEVCRI + BEVIPA + BEVGOI + BEVJAT + BEVCNP + BEV LRV + BEV PRL + BEV CHS + BEV DOU = 1;
 + COSMOS + COSCRI + COSIPA + COSGOI + COSJAT + COSCNP + COSLRV + COSPRL + COSCHS + COSDOU = 1;
 + SINMOS + SINCRI + SINIPA + SINGOI + SINJAT + SINCNP + SINLRV + SINPRL + SINCHS + SINDOU = 1;
 + NOMMOS + NOMCRI + NOMIPA + NOMGOI + NOMJAT + NOMCNP + NOMLRV + NOMPRL + NOMCHS + NOMDOU = 1;
 + BRAMOS + BRACRI + BRAIPA + BRAGOI + BRAJAT + BRACNP + BRALRV + BRAPRL + BRACHS + BRADOU = 1;
 + TRIMOS + TRICRI + TRIIPA + TRIGOI + TRJAT + TRICNP + TRILRV + TRIPRL + TRICHS + TRIDOU = 1;
 + QUIMOS + QUICRI + QUIIPA + QUIGOI + QUIJAT + QUICNP + QUILRV + QUIPRL + QUICHS + QUIDOU = 1;
 + SACMOS + SACCRI + SACIPA + SACGOI + SACJAT + SACCNP + SACLR V + SAC PRL + SAC CHS + SAC DOU = 1;
 + SJRMOS + SJRCRI + SJRIPA + SJRGOI + SJRJAT + SJRCNP + SJRLRV + SJRPRL + SJRCHS + SJRDOU = 1;
 + JACMOS + JACCRI + JACIPA + JACGOI + JACJAT + JACCNP + JACLRV + JACPRL + JACCHS + JACDOU = 1;
 + ALTMOS + ALTCRI + ALTIPA + ALTGOI + ALTJAT + ALTCNP + ALT LRV + ALTPRL + ALT CHS + ALT DOU = 1;
 + SGOMOS + SGOCRI + SGOIPA + SGOGOI + SGOJAT + SGO CNP + SGOLRV + SGOPRL + SGOCHS + SGODOU = 1;
 + NIQMOS + NIQCRI + NIQIPA + NIQGOI + NIQJAT + NIQCNP + NIQLRV + NIQPRL + NIQCHS + NIQDOU = 1;

+ SMPMOS - MOS <=0;
 + CRVMOS - MOS <=0;
 + ITBMOS - MOS <=0;
 + TRIMOS - MOS <=0;
 + NIQMOS - MOS <=0;

Tabela 1I, Cont.

+ SMPCRI - CRI ≤ 0 ;
+ CRVCRI - CRI ≤ 0 ;
+ ITBCRI - CRI ≤ 0 ;
+ SJACRI - CRI ≤ 0 ;
+ TRICRI - CRI ≤ 0 ;
+ NIQCRI - CRI ≤ 0 ;

+ CRIIPA - IPA ≤ 0 ;
+ SMPIPA - IPA ≤ 0 ;
+ ITBIPA - IPA ≤ 0 ;
+ TRIIPA - IPA ≤ 0 ;
+ QUIIPA - IPA ≤ 0 ;

MOSGOI - GOI ≤ 0 ;
CRIGOI - GOI ≤ 0 ;
IPAGOI - GOI ≤ 0 ;
JATGOI - GOI ≤ 0 ;

+ SMPGOI - GOI ≤ 0 ;
+ CRVGOI - GOI ≤ 0 ;
+ ITBGOI - GOI ≤ 0 ;
+ TRIGOI - GOI ≤ 0 ;
+ QUIGOI - GOI ≤ 0 ;

+ CHSJAT - JAT ≤ 0 ;
+ TRIJAT - JAT ≤ 0 ;
+ QUIJAT - JAT ≤ 0 ;
+ ALTJAT - JAT ≤ 0 ;

+ SMPPAR - PAR ≤ 0 ;
+ CRVPAR - PAR ≤ 0 ;
+ ITBPAR - PAR ≤ 0 ;
+ TRIPAR - PAR ≤ 0 ;
+ QUIPAR - PAR ≤ 0 ;

+ LRVCNP - CNP ≤ 0 ;
+ SINCNP - CNP ≤ 0 ;
+ NOMCNP - CNP ≤ 0 ;
+ BRACNP - CNP ≤ 0 ;
+ SACCNP - CNP ≤ 0 ;
+ SJRCNP - CNP ≤ 0 ;

+ SINLRV - LRV ≤ 0 ;
+ NOMLRV - LRV ≤ 0 ;
+ SJRLRV - LRV ≤ 0 ;

+ POXPRL - PRL ≤ 0 ;
+ JACPRL - PRL ≤ 0 ;
+ ALTPRL - PRL ≤ 0 ;

+ QUICHS - CHS ≤ 0 ;
+ ALTCHS - CHS ≤ 0 ;
+ SGOCHS - CHS ≤ 0 ;

+ SGODOU - DOU ≤ 0 ;
+ BATDOU - DOU ≤ 0 ;
+ BEVDOU - DOU ≤ 0 ;
+ COSDOU - DOU ≤ 0 ;

Tabela 1I, Cont.

+ MOSCCO + MOSCSE + MOSPOR + MOSCNE =1;
+ CRICCO + CRICSE + CRIPOR + CRICNE =1;
+ IPACCO + IPACSE + IPAPOR + IPACNE =1;
+ GOICCO + GOICSE + GOIPOR + GOICNE =1;
+ JATCCO + JATCSE + JATPOR + JATCNE =1;
+ PARCCO + PARCSE + PARPOR + PARCNE =1;
+ CNPCCO + CNPCSE + CNPPOR + CNPCNE =1;
+ LRVCCO + LRVSE + LRVPOR + LRVNE =1;
+ PRLCCO + PRLCSE + PRLPOR + PRLCNE =1;
+ CHSCCO + CHSCSE + CHSPOR + CHSCNE =1;
+ DOUCCO + DOUCSE + DOUPOR + DOUCNE =1;

+ MOSPOR - POR <=0;
+ CRIPOR - POR <=0;
+ IPAPOR - POR <=0;
+ GOIPOR - POR <=0;
+ JATPOR - POR <=0;
+ PARPOR - POR <=0;
+ CNPPOR - POR <=0;
+ LRVPOR - POR <=0;
+ PRLPOR - POR <=0;
+ CHSPOR - POR <=0;
+ DOUPOR - POR <=0;

+ MOSCNE - CNE <=0;
+ CRICNE - CNE <=0;
+ IPACNE - CNE <=0;
+ GOICNE - CNE <=0;
+ JATCNE - CNE <=0;
+ PARCNE - CNE <=0;
+ CNPCNE - CNE <=0;
+ LRVNE - CNE <=0;
+ PRLCNE - CNE <=0;
+ CHSCNE - CNE <=0;
+ DOUCNE - CNE <=0;

+ MOSCCO - CCO <=0;
+ CRICCO - CCO <=0;
+ IPACCO - CCO <=0;
+ GOICCO - CCO <=0;
+ JATCCO - CCO <=0;
+ PARCCO - CCO <=0;
+ CNPCCO - CCO <=0;
+ LRVCCO - CCO <=0;
+ PRLCCO - CCO <=0;
+ CHSCCO - CCO <=0;
+ DOUCCO - CCO <=0;

+ MOSCSE - CSE <=0;
+ CRICSE - CSE <=0;
+ IPACSE - CSE <=0;
+ GOICSE - CSE <=0;
+ JATCSE - CSE <=0;
+ PARCSE - CSE <=0;
+ CNPCSE - CSE <=0;
+ LRVSE - CSE <=0;
+ PRLCSE - CSE <=0;
+ CHSCSE - CSE <=0;
+ DOUCSE - CSE <=0;

Tabela 1I, Cont.

```

@BIN (MOS);
@BIN (CRI);
@BIN (IPA);
@BIN (GOI);
@BIN (JAT);
@BIN (CNP);
@BIN (LRV);
@BIN (PRL);
@BIN (CHS);
@BIN (DOU);

```

END

LINGO Solver Status [MISTA FINAL1]

Solver Status		Variables	
Model Class:	ILP	Total:	299
State:	Global Optimum	Nonlinear:	0
Objective:	0	Integers:	10
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	14	Total:	126
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type	B-and-B	Nonzeros	
Best Obj:	272.79	Total:	554
Obj Bound:	Nonlinear:	0
Steps:	0	Generator Memory Used (K)	
Active:	0	88	
Update Interval: 2		Elapsed Runtime (hh:mm:ss)	
Interrupt Solver		00:00:00	
		Close	

Fonte: LINGO 8.0 (2003).

Figura 1I - Mensagem de solução para o problema de localização das agroindústrias, P=1.

Tabela 2I - Solução apresentada pelo programa

Global optimal solution found at iteration: 14
 Objective value: 272.7900

Variable	Value	Reduced Cost
MOS	0.000000	1.000000
CRI	0.000000	1.000000
IPA	0.000000	1.000000
GOI	0.000000	1.000000
JAT	0.000000	1.000000
CNP	0.000000	1.000000
LRV	0.000000	1.000000
PRL	1.000000	1.000000
CHS	0.000000	1.000000
DOU	0.000000	1.000000
CRVMOS	0.000000	12.63000
SJACRI	0.000000	25.43000
SMPIPA	0.000000	11.83000
ITBMOS	0.000000	8.540000
QUIJAT	0.000000	16.90000
SACCNP	0.000000	17.43000
NOMCNP	0.000000	13.34000
SINLRV	0.000000	12.81000
JACPRL	0.000000	12.54000
SGOCHS	0.000000	24.46000
POXPRL	0.000000	3.820000
ALTCHS	0.000000	12.81000
TRIMOS	0.000000	16.10000
NIQMOS	0.000000	30.95000
BRACNP	0.000000	18.05000
SJRCNP	0.000000	13.78000
COSDOU	0.000000	16.63000
SMPMOS	0.000000	29.97000
CRVCRI	0.000000	31.30000
SMPCRI	0.000000	20.19000
ITBCRI	0.000000	30.50000
TRICRI	0.000000	28.55000
NIQCRI	0.000000	33.62000
ITBIPA	0.000000	30.68000
QUIIPA	0.000000	29.97000
TRIIPA	0.000000	24.28000
CRVGOI	0.000000	34.70000
SMPGOI	0.000000	19.48000
ITBGOI	0.000000	26.15000
QUIGOI	0.000000	17.16000
TRIGOI	0.000000	19.74000
ALTJAT	0.000000	23.03000
TRIJAT	0.000000	30.95000
SINCNP	0.000000	35.04000
NOMLRV	0.000000	26.24000
SJRLRV	0.000000	18.59000
ALTPRL	0.000000	34.68000
QUICHS	0.000000	34.86000
SGODOU	0.000000	31.84000
BEVDOU	0.000000	26.24000
MOSCCO	0.000000	53.47000
CRICCO	0.000000	63.96000
IPACCO	0.000000	46.96000
GOICCO	1.000000	0.000000
JATCCO	1.000000	0.000000
CNPCCO	1.000000	0.000000
LRVCCO	0.000000	96.09000
PRLCCO	1.000000	0.000000
CCOCHS	0.000000	55.96000
CCODOU	0.000000	83.01000
CSEMOS	0.000000	115.7000
CSECRI	0.000000	83.13000
IPACSE	0.000000	77.70000
GOICSE	0.000000	34.50000

Tabela 2I, Cont.

JATCSE	0.000000	53.74000
CNPCSE	0.000000	55.88000
LRVCSE	0.000000	144.4800
PRLCSE	0.000000	76.85000
CHSCSE	0.000000	107.9100
DOUCSE	0.000000	126.1700
MOSPOR	0.000000	126.4400
CRIPOR	0.000000	122.4600
IPAPOR	1.000000	0.000000
GOIPOR	0.000000	51.86000
JATPOR	0.000000	73.87000
CNPPOR	0.000000	55.65000
LEVPOR	0.000000	151.6600
PRLPOR	0.000000	73.04000
CHSPOR	0.000000	115.0100
DOUPOR	0.000000	105.8800
MOSCNE	0.000000	149.5600
CRICNE	0.000000	154.4500
IPACNE	0.000000	133.2300
GOICNE	0.000000	99.10000
JATCNE	0.000000	112.9700
CNPCNE	0.000000	129.2900
LRVCNE	0.000000	230.3600
PRLCNE	0.000000	132.2600
CHSCNE	0.000000	177.5800
DOUCNE	0.000000	210.7700
CNPMOS	0.000000	0.000000
CNPCRI	0.000000	0.000000
CNPIPA	0.000000	0.000000
CNPGOI	0.000000	0.000000
CNPJAT	0.000000	0.000000
CNPCNP	0.000000	0.000000
CNPLRV	0.000000	0.000000
CNPPRL	0.000000	0.000000
CNPCHS	0.000000	0.000000
CNPDOU	1.000000	0.000000
JATMOS	0.000000	0.000000
JATCRI	0.000000	0.000000
JATIPA	0.000000	0.000000
JATGOI	0.000000	0.000000
JATJAT	0.000000	0.000000
JATCNP	0.000000	0.000000
JATLRV	0.000000	0.000000
JATPRL	0.000000	0.000000
JATCHS	0.000000	0.000000
JATDOU	1.000000	0.000000
GOIMOS	0.000000	0.000000
GOICRI	0.000000	0.000000
GOIIPA	0.000000	0.000000
GOIGOI	0.000000	0.000000
GOIJAT	0.000000	0.000000
GOICNP	0.000000	0.000000
GOILRV	0.000000	0.000000
GOIPRL	0.000000	0.000000
GOICHS	0.000000	0.000000
GOIDOU	1.000000	0.000000
IPAMOS	0.000000	0.000000
IPACRI	0.000000	0.000000
IPAIPA	0.000000	0.000000
IPAGOI	0.000000	0.000000
IPAJAT	0.000000	0.000000
IPACNP	0.000000	0.000000
IPALRV	0.000000	0.000000
IPAPRL	0.000000	0.000000
IPACHS	0.000000	0.000000
IPADOU	1.000000	0.000000
SMPJAT	0.000000	0.000000
SMPCNP	0.000000	0.000000

Tabela 2I, Cont.

SMPLRV	0.000000	0.000000
SMPPRL	0.000000	0.000000
SMPCHS	0.000000	0.000000
SMPDOU	1.000000	0.000000
CRVIPA	0.000000	0.000000
CRVJAT	0.000000	0.000000
CRVCNP	0.000000	0.000000
CRVLRV	0.000000	0.000000
CRVPRL	0.000000	0.000000
CRVCHS	0.000000	0.000000
CRVDOU	1.000000	0.000000
ITBJAT	0.000000	0.000000
ITBCNP	0.000000	0.000000
ITBLRV	0.000000	0.000000
ITBPRL	0.000000	0.000000
ITBCHS	0.000000	0.000000
ITBDOU	1.000000	0.000000
SJAMOS	0.000000	0.000000
SJAIPA	0.000000	0.000000
SJAGOI	0.000000	0.000000
SJAJAT	0.000000	0.000000
SJACNP	0.000000	0.000000
SJALRV	0.000000	0.000000
SJAPRL	0.000000	0.000000
SJACHS	0.000000	0.000000
SJADOU	1.000000	0.000000
POXMOS	0.000000	0.000000
POXCRI	0.000000	0.000000
POXIPA	0.000000	0.000000
POXGOI	0.000000	0.000000
POXJAT	0.000000	0.000000
POXCNP	0.000000	0.000000
POXLRV	0.000000	0.000000
POXCHS	0.000000	0.000000
POXDOU	1.000000	0.000000
BATMOS	0.000000	0.000000
BATCRI	0.000000	0.000000
BATIPA	0.000000	0.000000
BATGOI	0.000000	0.000000
BATJAT	0.000000	0.000000
BATCNP	0.000000	0.000000
BATLRV	0.000000	0.000000
BATPRL	0.000000	0.000000
BATCHS	1.000000	0.000000
BATDOU	0.000000	0.000000
BEVMOS	0.000000	0.000000
BEVCRI	0.000000	0.000000
BEVIPA	0.000000	0.000000
BEVGOI	0.000000	0.000000
BEVJAT	0.000000	0.000000
BEVCNP	0.000000	0.000000
BEVLRV	0.000000	0.000000
BEVPRL	0.000000	0.000000
BEVCHS	1.000000	0.000000
COSMOS	0.000000	0.000000
COSCRI	0.000000	0.000000
COSIPA	0.000000	0.000000
COSGOI	0.000000	0.000000
COSJAT	0.000000	0.000000
COSCNP	0.000000	0.000000
COSLRV	0.000000	0.000000
COSPRL	0.000000	0.000000
COSCHS	1.000000	0.000000
SINMOS	0.000000	0.000000
SINCRI	0.000000	0.000000
SINIPA	0.000000	0.000000
SINGOI	0.000000	0.000000
SINJAT	0.000000	0.000000
SINPRL	0.000000	0.000000

Tabela 2I, Cont.

SINCHS	0.000000	0.000000
SINDOU	1.000000	0.000000
NOMMOS	0.000000	0.000000
NOMCRI	0.000000	0.000000
NOMIPA	0.000000	0.000000
NOMGOI	0.000000	0.000000
NOMJAT	0.000000	0.000000
NOMPRL	0.000000	0.000000
NOMCHS	0.000000	0.000000
NOMDOU	1.000000	0.000000
BRAMOS	0.000000	0.000000
BRACRI	0.000000	0.000000
BRAIPA	0.000000	0.000000
BRA GOI	0.000000	0.000000
BRAJAT	0.000000	0.000000
BRALRV	0.000000	0.000000
BRAPRL	0.000000	0.000000
BRACHS	0.000000	0.000000
BRADOU	1.000000	0.000000
TRICNP	0.000000	0.000000
TRILRV	0.000000	0.000000
TRIPRL	0.000000	0.000000
TRICHS	0.000000	0.000000
TRIDOU	1.000000	0.000000
QUIMOS	0.000000	0.000000
QUICRI	0.000000	0.000000
QUICNP	0.000000	0.000000
QUILRV	0.000000	0.000000
QUIPRL	0.000000	0.000000
QUIDOU	1.000000	0.000000
SACMOS	0.000000	0.000000
SACCRI	0.000000	0.000000
SACIPA	0.000000	0.000000
SACGOI	0.000000	0.000000
SACJAT	0.000000	0.000000
SACLRV	0.000000	0.000000
SACPRL	0.000000	0.000000
SACCHS	0.000000	0.000000
SACDOU	1.000000	0.000000
SJRMOS	0.000000	0.000000
SJRCRI	0.000000	0.000000
SJRIPA	0.000000	0.000000
SJRGOI	0.000000	0.000000
SJRJAT	0.000000	0.000000
SJRPRL	0.000000	0.000000
SJRCHS	0.000000	0.000000
SJRDOU	1.000000	0.000000
JACMOS	0.000000	0.000000
JACCRI	0.000000	0.000000
JACIPA	0.000000	0.000000
JACGOI	0.000000	0.000000
JACJAT	0.000000	0.000000
JACCNP	0.000000	0.000000
JACLRV	0.000000	0.000000
JACCHS	0.000000	0.000000
JACDOU	1.000000	0.000000
ALTMOS	0.000000	0.000000
ALTCRI	0.000000	0.000000
ALTIPA	0.000000	0.000000
ALTGOI	0.000000	0.000000
ALTCNP	0.000000	0.000000
ALTLRV	0.000000	0.000000
ALTDU	1.000000	0.000000
SGOMOS	0.000000	0.000000
SGOCRI	0.000000	0.000000
SGOIPA	0.000000	0.000000
SGOGOI	0.000000	0.000000
SGOJAT	0.000000	0.000000

Tabela 2I, Cont.

SGOCNP	0.000000	0.000000
SGOLRV	0.000000	0.000000
SGOPRL	1.000000	0.000000
NIQIPA	0.000000	0.000000
NIQGOI	0.000000	0.000000
NIQJAT	0.000000	0.000000
NIQCNP	0.000000	0.000000
NIQLRV	0.000000	0.000000
NIQPRL	0.000000	0.000000
NIQCHS	0.000000	0.000000
NIQDOU	1.000000	0.000000
SMPPAR	0.000000	0.000000
PAR	0.000000	0.000000
CRVPAR	0.000000	0.000000
ITBPAR	0.000000	0.000000
TRIPAR	0.000000	0.000000
QUIPAR	0.000000	0.000000
MOSCSE	1.000000	0.000000
CRICSE	1.000000	0.000000
PARCCO	1.000000	0.000000
PARCSE	0.000000	0.000000
PARPOR	0.000000	0.000000
PARCNE	0.000000	0.000000
LRVPOR	1.000000	0.000000
CHSCCO	1.000000	0.000000
DOUCCO	1.000000	0.000000
POR	1.000000	0.000000
CNE	0.000000	0.000000
CCO	1.000000	0.000000
CSE	1.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	272.7900	-1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000
21	0.000000	0.000000
22	0.000000	0.000000
23	0.000000	0.000000
24	0.000000	0.000000
25	0.000000	0.000000
26	0.000000	0.000000
27	0.000000	0.000000
28	0.000000	0.000000
29	0.000000	0.000000
30	0.000000	0.000000
31	0.000000	0.000000
32	0.000000	0.000000
33	0.000000	0.000000
34	0.000000	0.000000
35	0.000000	0.000000
36	0.000000	0.000000

Tabela 2I, Cont.

37	0.000000	0.000000
38	0.000000	0.000000
39	0.000000	0.000000
40	0.000000	0.000000
41	0.000000	0.000000
42	0.000000	0.000000
43	0.000000	0.000000
44	0.000000	0.000000
45	0.000000	0.000000
46	0.000000	0.000000
47	0.000000	0.000000
48	0.000000	0.000000
49	0.000000	0.000000
50	0.000000	0.000000
51	0.000000	0.000000
52	0.000000	0.000000
53	0.000000	0.000000
54	0.000000	0.000000
55	0.000000	0.000000
56	0.000000	0.000000
57	0.000000	0.000000
58	0.000000	0.000000
59	0.000000	0.000000
60	0.000000	0.000000
61	0.000000	0.000000
62	1.000000	0.000000
63	1.000000	0.000000
64	1.000000	0.000000
65	0.000000	0.000000
66	0.000000	0.000000
67	0.000000	0.000000
68	0.000000	0.000000
69	0.000000	0.000000
70	0.000000	0.000000
71	0.000000	0.000000
72	0.000000	0.000000
73	0.000000	0.000000
74	0.000000	-12.88000
75	0.000000	-55.05000
76	0.000000	-50.40000
77	0.000000	0.000000
78	0.000000	-90.92000
79	0.000000	0.000000
80	0.000000	-62.54000
81	0.000000	0.000000
82	0.000000	0.000000
83	1.000000	0.000000
84	1.000000	0.000000
85	0.000000	0.000000
86	1.000000	0.000000
87	1.000000	0.000000
88	1.000000	0.000000
89	1.000000	0.000000
90	0.000000	0.000000
91	1.000000	0.000000
92	1.000000	0.000000
93	1.000000	0.000000
94	0.000000	0.000000
95	0.000000	0.000000
96	0.000000	0.000000
97	0.000000	0.000000
98	0.000000	0.000000
99	0.000000	0.000000
100	0.000000	0.000000
101	0.000000	0.000000
102	0.000000	0.000000
103	0.000000	0.000000
104	0.000000	0.000000

Tabela 2I, Cont.

105	1.000000	0.000000
106	1.000000	0.000000
107	1.000000	0.000000
108	0.000000	0.000000
109	0.000000	0.000000
110	0.000000	0.000000
111	0.000000	0.000000
112	1.000000	0.000000
113	0.000000	0.000000
114	0.000000	0.000000
115	0.000000	0.000000
116	0.000000	0.000000
117	0.000000	0.000000
118	1.000000	0.000000
119	1.000000	0.000000
120	1.000000	0.000000
121	1.000000	0.000000
122	1.000000	0.000000
123	1.000000	0.000000
124	1.000000	0.000000
125	1.000000	0.000000
126	1.000000	0.000000

Fonte: Dados da pesquisa - *Software* Lingo 8.0.