



SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES DO ESTADO DO PARÁ

PLANO ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES DO ESTADO DO PARÁ

ANÁLISE ESPACIAL DA AGROPECUÁRIA

SÃO PAULO

MARÇO/2009

EQUIPE TÉCNICA

Carlos Roberto Azzoni (Diretor do Projeto)

Eduardo Amaral Haddad (Coordenador Geral)

Eduardo Almeida

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	ANÁLISE ESPACIAL	3
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
4.	REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

O PIB agropecuário do Pará assumiu, em 2005, o valor de R\$1,990 bilhão e correspondia a 8% do PIB total do Pará. Com relação ao PIB agropecuário da Região Norte, o Estado do Pará respondia por 32% do seu montante, enquanto que, com respeito ao PIB agropecuário brasileiro, o Pará era responsável por 3%.

A dinâmica da agropecuária paraense é determinada pela distribuição dos bloqueios da fronteira de recursos naturais. Tais bloqueios foram levantados para servirem de proteção ambiental e étnico-cultural da Amazônia de um modo geral. Portanto, o processo de desenvolvimento agropecuário é restringido pelos bloqueios da fronteira de recursos. No Estado do Pará, os maiores bloqueios localizam-se na região mais Centro-Sul, em que existem restrições no uso dos recursos de mais de 50% da área. Outra área em que há consideráveis restrições localiza-se mais ao Oeste do Pará em que entre 25% a 50% da área é bloqueada para a exploração agropecuária (ALBUQUERQUE, 2005). Esses bloqueios são regulamentados em lei, mas isso não significa que sejam respeitados integralmente. Isso se reflete na distribuição mesorregional do PIB agropecuário, conforme é possível ser observado na Tabela 1.

Pela Tabela 1, percebe-se que as duas regiões mais importantes no PIB Agropecuário do Pará são o Sudeste Paraense e o Nordeste Paraense, que, em 2005, responderam por 46% e 21% do total da Agropecuária, respectivamente. Houve uma mudança estrutural nessas participações a partir de 2000, representada pela passagem do Sudeste Paraense como sendo a mais destacada região agropecuária do Estado, com mais do que o dobro de participação do segundo colocado, que, no caso, é o Nordeste Paraense. Outra região que merece menção é o Baixo Amazonas com 13% do PIB setorial e o Sudoeste Paraense com 11%. Em 1996, a região do Baixo Amazonas estava empatada com a região de Marajó, sendo que o Sudoeste Paraense, encontrava-se em quinto lugar. Marajó perdeu participação no PIB agropecuário do Pará, ao passo que o Sudoeste Paraense ganhou nesse período.

Tabela 1. Distribuição Regional do PIB Agropecuário do Pará (em %)

Mesorregião	1996	2000	2005
Baixo Amazonas	12	10	13
Marajó	12	7	5
Metropolitana de Belém	7	3	4
Nordeste Paraense	34	21	21
Sudeste Paraense	26	47	46
Sudoeste Paraense	8	13	11
Total do Estado	100	100	100

Fonte: IBGE.

A Tabela abaixo mostra a importância para a produção física (em toneladas) de certas culturas produzidas no Pará em comparação ao Brasil. Por exemplo, o açaí produzido no Pará representa 87% de toda a produção da cultura no País. Por sua vez, a pimenta-do-reino é responsável por 83% da produção brasileira. Outro produto de destaque é a madeira extraída do Pará, que responde por 56% de toda a produção de madeira. Com um peso menor, mas mesmo assim significativa, é a participação da produção da castanha-do-Pará no total produzido no Brasil neste produto. O guaraná cresceu 126% no período analisado, sendo que no período mais recente essa cultura registrou uma redução de 21%.

Tabela 2. Quantidade Produzida (Ton.) para Culturas Seleccionadas: Pará x Brasil – 2007

Itens Agrícolas	Quantidade Produzida			%		
	Pará	Norte	Brasil	PA/N	PA/BR	N/BR
Mandioca	5216955	7559463	26541200	69	19,7	28,5
Dendê	49184	49245	102322	99,9	48,1	48,1
Cana-de-Açúcar	677844	1319926	549707314	51,4	0,1	0,2
Banana	570951	1018666	7098353	56	8	14,4
Milho	562032	1070116	52112217	52,5	1,1	2,1
Abacaxi (Mil frutos)	389971	488181	1784278	79,9	21,9	27,4
Arroz	368410	1029779	11060741	35,8	3,3	9,3
Coco-da-baía (Mil frutos)	256622	278358	1887336	92,2	13,6	14,7
Laranja	210360	247006	18684985	85,2	1,1	1,3
Soja	154015	1167287	57857172	13,2	0,3	2
Melancia	83271	268910	2092628	31	4	12,9
Pimenta-do-reino	64245	64482	77770	99,6	82,6	82,9
Feijão	59333	128292	3169356	46,2	1,9	4

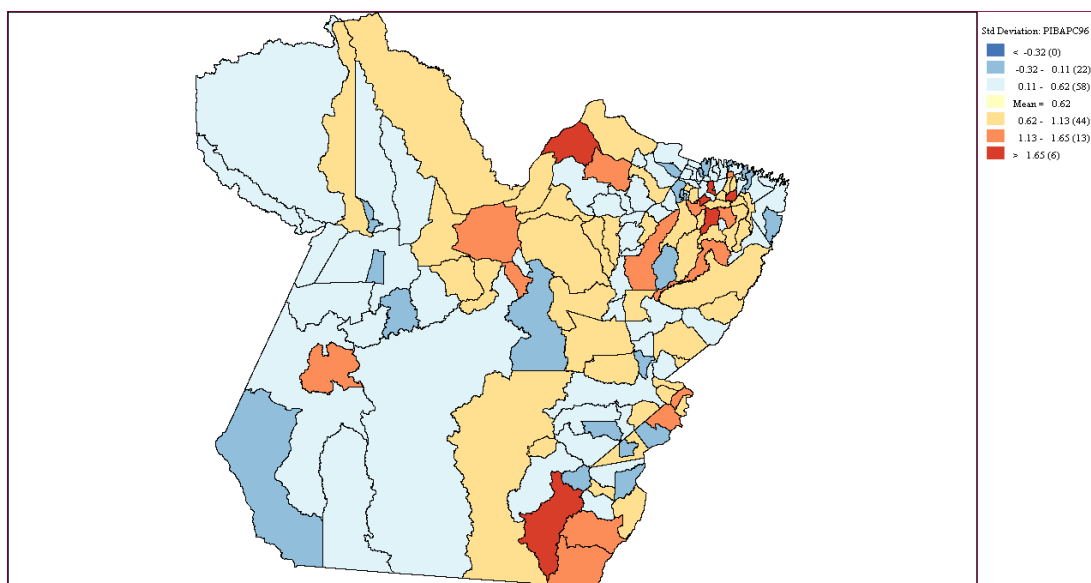
Fonte: Sidra/IBGE.

2. ANÁLISE ESPACIAL

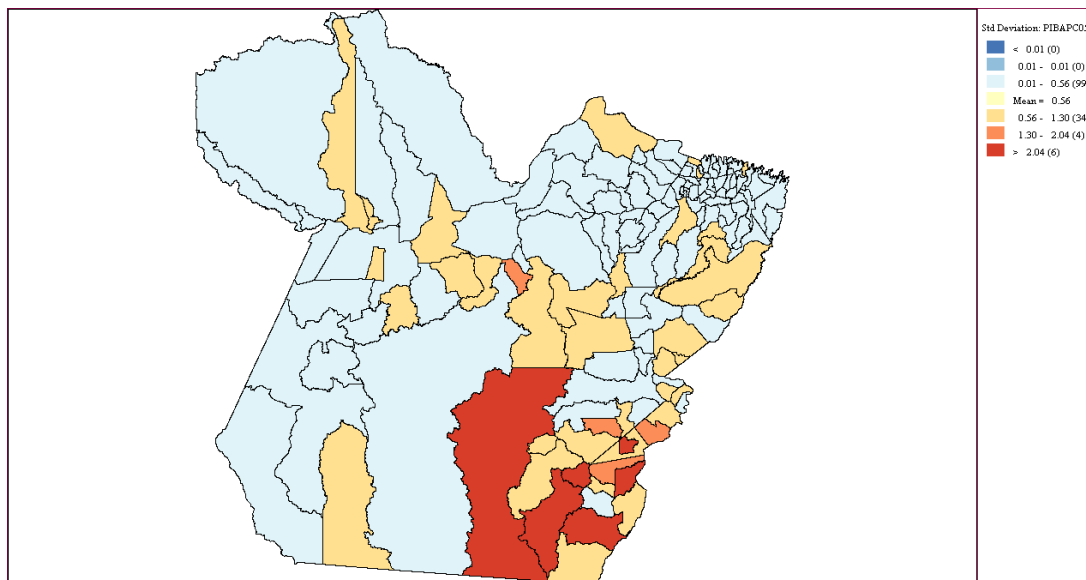
Em primeiro lugar, será apresentada, por meio da Tabela 1, a distribuição municipal do PIB agropecuário pelo território paraense em dois pontos no tempo: em 1996 e 2005. Grosso modo, observando a dinâmica espacial, percebe-se que, nesse período de dez anos, uma clara mudança estrutural com o aparecimento de um vetor de crescimento da produção agropecuária para o Sudeste Paraense e o Sudoeste Paraense.

Tabela 1. Mapa de Desvio-Padrão do PIB da Agropecuária per Capita

a) 1996



b) 2005



Fonte: resultados da pesquisa.

É interessante analisar a evolução no tempo dessas culturas selecionadas. Existem duas situações. A primeira situação envolve aquelas culturas que estão crescendo continuamente no período analisado (pimenta-do-reino e mandioca). A segunda situação é que cresceram no período 2000/1996, mas decresceram no período 2007/2000 (as outras culturas selecionadas).

De modo geral, tendo como base o ano de 2000 em relação a 1996, a produção de todos os produtos cresceu. Por sua vez, tendo como referência o ano de 2007, mas agora comparando com o ano de 2000, portanto analisando um período mais recente, percebe-se que quase todos os produtos registraram uma queda na produção, com exceção da mandioca, pimenta-do-reino e soja.

Mais especificamente, a produção de borracha cresceu quase 200% desde 1996, apesar de ter caído 9% desde 2000. A produção da pimenta-do-reino elevou-se crescentemente no período analisado: 147% desde 1996 e 92% desde 2000. Por sua vez, o carvão vegetal

cresceu 82% no período 2007/1996, mas no período recente sofreu um forte decréscimo de 54%.

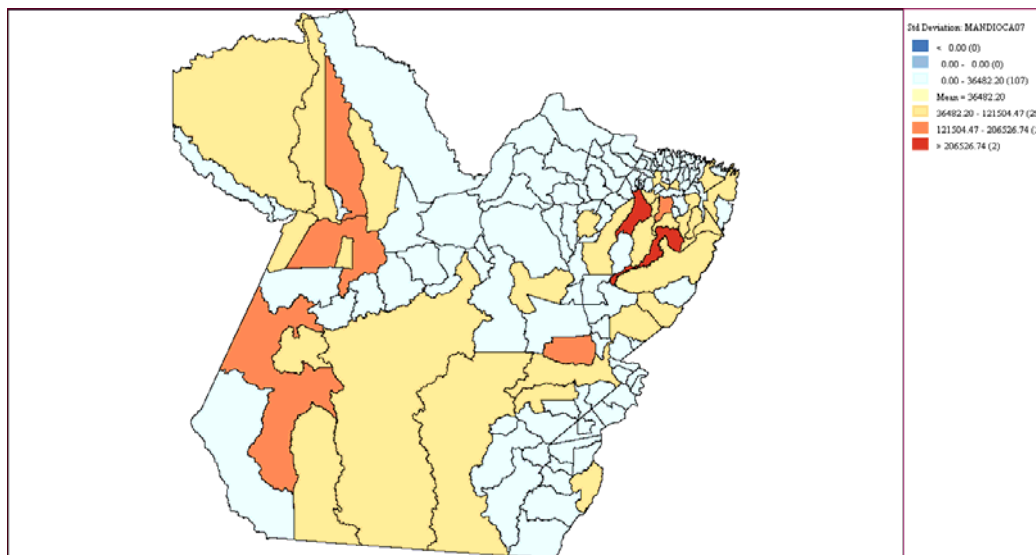
Tabela 3. Evolução Temporal da Quantidade Produzida de Culturas Seleccionadas

	Quantidade Produzida (Ton.)			Variação Percentual		
	1996	2000	2007	2000/1996	2007/1996	2007/2000
Culturas						
Açaí	102.578	112.684	93.783	9,9	-8,6	-16,8
Borracha	352	1.160	1.053	229,5	199,1	-9,2
Carvão	119.342	470.612	217.668	294,3	82,4	-53,7
Castanha do						
Pará	8.458	8.939	7.638	5,7	-9,7	-14,6
Guaraná	19	43	34	126,3	78,9	-20,9
Madeira*	-	1.0781.501	909.150	-	-	-15,7
Mandioca	3.814.917	4.079.152	5.216.955	6,9	36,8	27,9
Palmito	16.256	16.401	5.944	0,9	-63,4	-63,8
Pimenta do						
Reino	25.976	33.471	64.245	28,9	147,3	91,9
Soja	0	2.602	154.015	-	-	5819,1

Fonte: Sidra/IBGE.

A metodologia para investigar as mudanças estruturais da produção das culturas agrícolas e da produção pecuária através dos municípios paraenses baseia-se na análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Em outros termos, o objetivo deste método é descrever a distribuição espacial e os padrões de associação espacial, usando técnicas de estatística espacial.

Figura 1. Produção da Mandioca no Pará em 2007



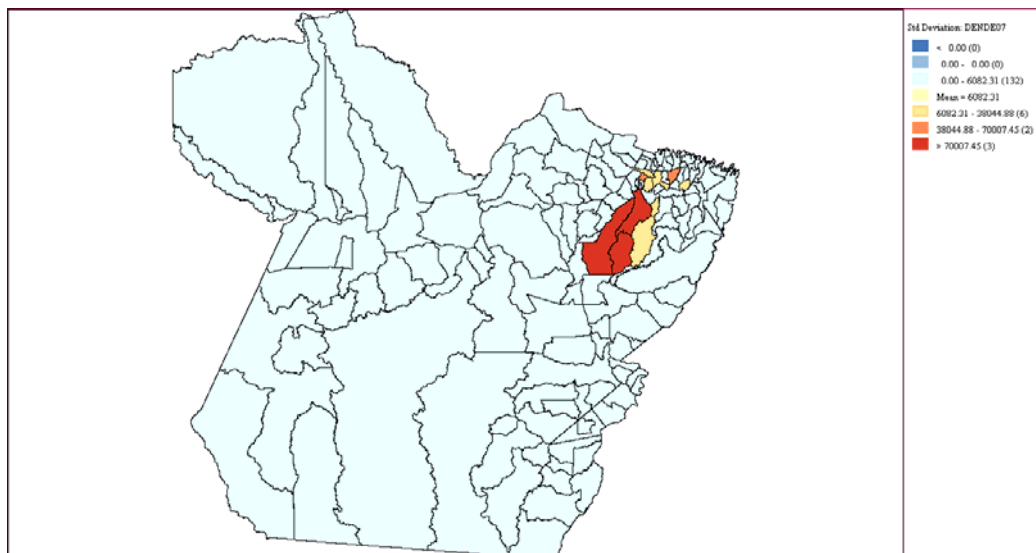
Fonte: resultados da pesquisa.

A mandioca é a maior produção do Pará com 5,2 milhões de toneladas, significando 69% da produção do Norte dessa cultura. Em termos de quantidade produzida, a mandioca é seis vezes maior que o segundo produto mais produzido no Pará. Em termos nacionais, a mandioca produzida no Pará corresponde a 20% da produção brasileira.

Alguns comentários merecem ser tecidos sobre esse produto. Em primeiro lugar, desempenha um papel importante não apenas economicamente, mas socialmente porque é cultivada por pequenos agricultores. Em segundo lugar, a cadeia da mandioca envolve a agroindústria da produção da farinha, produto importante para a alimentação da população e, conseqüentemente, para a economia paraense.

A produção de mandioca no Pará encontra-se em várias regiões espalhadas pelo território. Os municípios com destaque nessa cultura são Acará, Ipixuna do Pará, Santarém, Itupiranga, Itaituba, Alenquer, São Domingos do Capim, Óbidos, Tomé-Açu e Aurora do Pará.

Figura 3. Produção de Dendê no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

O dendê do Pará é o segundo produto mais importante em termos de quantidade produzida com quase 870 mil toneladas. Praticamente todo o dendê produzido na região Norte vem do Pará. Com relação à produção nacional deste produto, o dendê paraense responde por 48%.

A produção de dendê é muito concentrada espacialmente no território paraense, localizando-se principalmente no Nordeste Paraense e na Região metropolitana de Belém. Os municípios produtores são Tailândia (com 300 mil toneladas em 2007), Acará (com aproximadamente 180 mil toneladas), Moju, Santa Bárbara do Pará, Igarapé-Açu, Tomé-Açu, Santo Antonio do Tauá e Castanhal.

Cabe ressaltar que a dendeicultura tem um grande potencial de crescimento por conta da possibilidade de se usar o óleo de dendê como biodiesel. Estima-se que o óleo de dendê tenha a maior produtividade como combustível biodiesel.

Figura 4. Produção de Cana-de-Açúcar no Pará em 2007

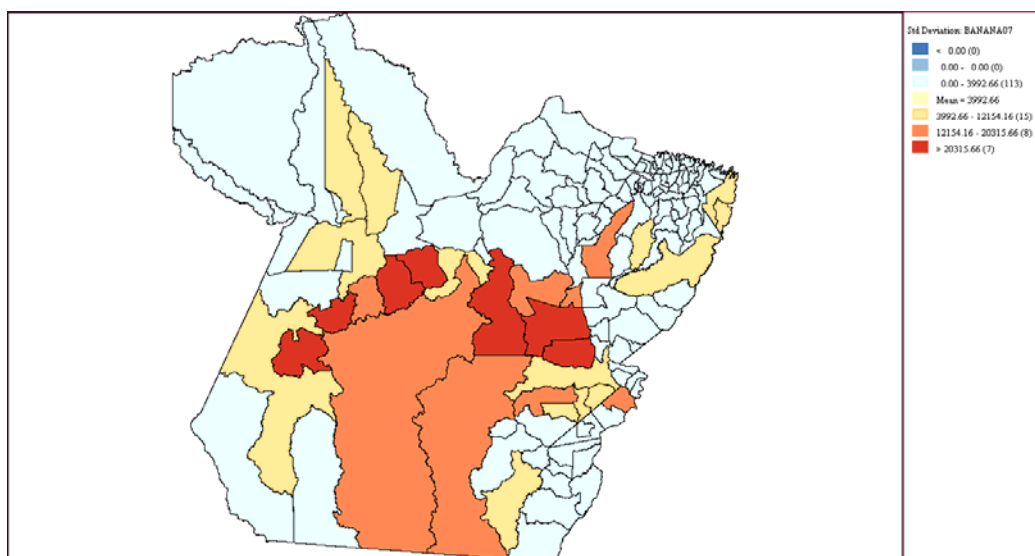


Fonte: resultados da pesquisa.

O terceiro produto agrícola mais produzido no Pará é a cana-de-açúcar, com uma produção de 677 mil toneladas em 2007. Em que pese isso, o Pará é um produtor marginal em termos nacionais com uma participação de apenas 0,1% da cana produzida no Brasil.

Como pode ser visto na Figura 4, a produção de cana-de-açúcar é muito concentrada no Estado do Pará. O grande produtor de cana no Pará é o município de Ulianópolis, no Sudeste Paraense, com uma produção de 639 mil toneladas, sendo responsável por 94% de toda a produção de cana no Estado. Todos os outros municípios produtores colhem menos de cinco mil toneladas de cana. O segundo colocado é Santa Maria de Barreiras.

Figura 5. Produção de Banana no Pará em 2007

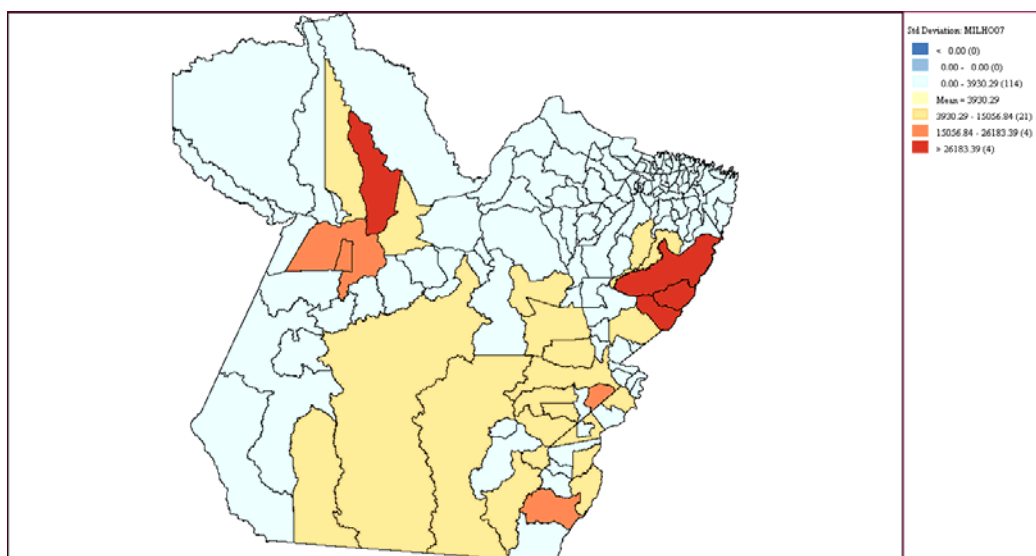


Fonte: resultados da pesquisa.

A banana é o quarto produto agrícola mais produzido no Pará, com uma produção de 571 mil toneladas em 2007. O Pará responde por 8% da produção nacional de banana.

Na Figura 5, percebe-se claramente que o Sudoeste do Pará reúne os maiores produtores de banana, a saber, Medicilândia, Novo Repartimento, Uruaná, Rurópolis, Trairão, Itupiranga, Anapu, Altamira, Placas, Paraupébas, Tucuruí, São Félix do Xingu e São Geraldo do Araguaia.

Figura 6. Produção de Milho no Pará em 2007

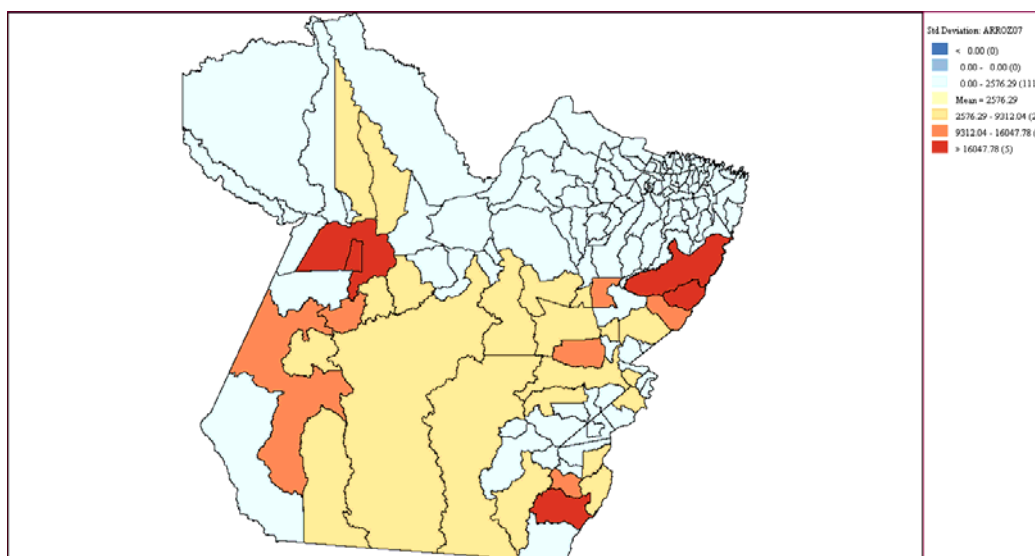


Fonte: resultados da pesquisa.

O quinto produto agrícola mais importante no Pará é o milho, com 562 mil toneladas colhidas em 2007. Isso representa 53% da produção de milho na região Norte, mostrando a sua importância regional. Contudo, representa apenas 1% da produção brasileira dessa cultura.

A Figura 6 mapeia a produção de milho no Pará. Os municípios produtores destacados dessa cultura são Paragominas, Monte Alegre, Ulianópolis, Dom Eliseu, Eldorado dos Carajás, Santarém, Belterra e Santa Maria das Barreiras.

Figura 7. Produção de Arroz no Pará em 2007



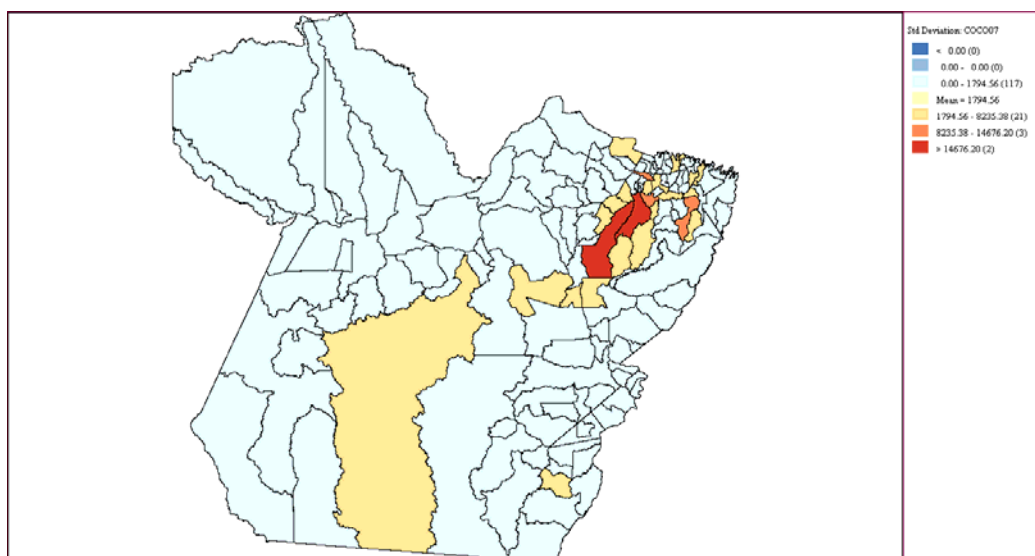
Fonte: resultados da pesquisa.

O arroz é o sexto produto, em termos de quantidade, no Estado do Pará, com uma produção, em 2007, de 368 mil toneladas. Tal volume responde por 36% do arroz produzido na Região Norte, mas é responsável apenas por 3% da produção nacional.

A produção de arroz é mais espalhada geograficamente no Pará. Os maiores produtores são os municípios de Santarém, Santa Maria das Barreiras, Belterra, Ulianópolis e Paragominas.

Pará produziu 256 mil toneladas de coco no ano de 2007, representando 92% da produção de coco da Região Norte. Para esse produto, o oitavo produto da agricultura paraense, a quantidade produzida no Pará também é importante nacionalmente, pois responde por 14% da produção de cocos do Brasil.

[Figura 8. Produção de Coco no Pará em 2007



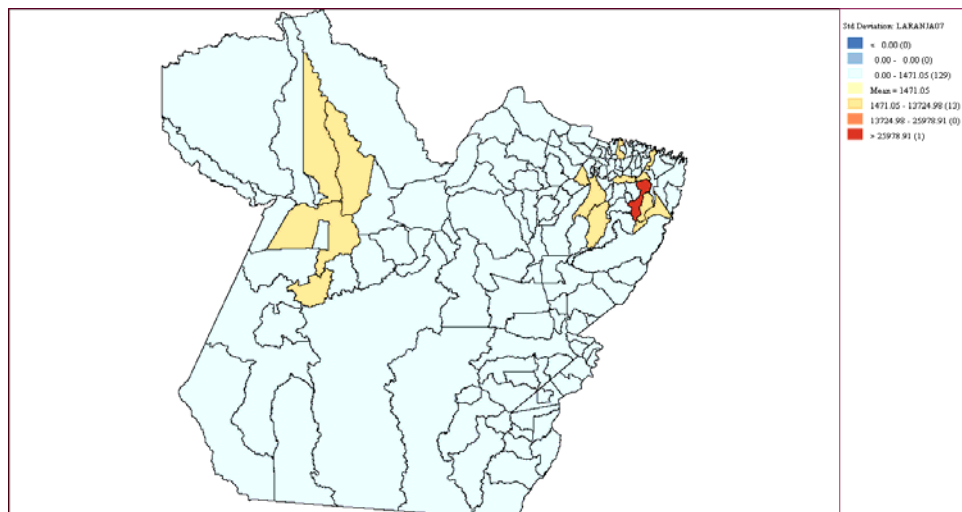
Fonte: resultados da pesquisa.

A distribuição espacial dessa cultura é fornecida pela Figura 8. Os principais municípios produtores são Moju, Acará, Capitão Poço, Santo Antonio do Tauá, Bujaru e Tomé-Açu.

A laranja produzida no Pará assumiu o montante de 210 mil toneladas, representando a nona cultura mais importante em termos de quantum colhido. Isso significa 85% da laranja colhida no Norte, mas apenas 1% da produção brasileira.

Pela observação da Figura 9, a produção de laranja é muito concentrada no Pará, sendo que o município de Capitão Poço, situado no Nordeste Paraense, é o maior produtor com 146 mil toneladas, enquanto que o segundo município produtor é Garrafão do Norte, com 10 mil toneladas, também localizado no Nordeste Paraense.

Figura 9. Produção de Laranja no Pará em 2007

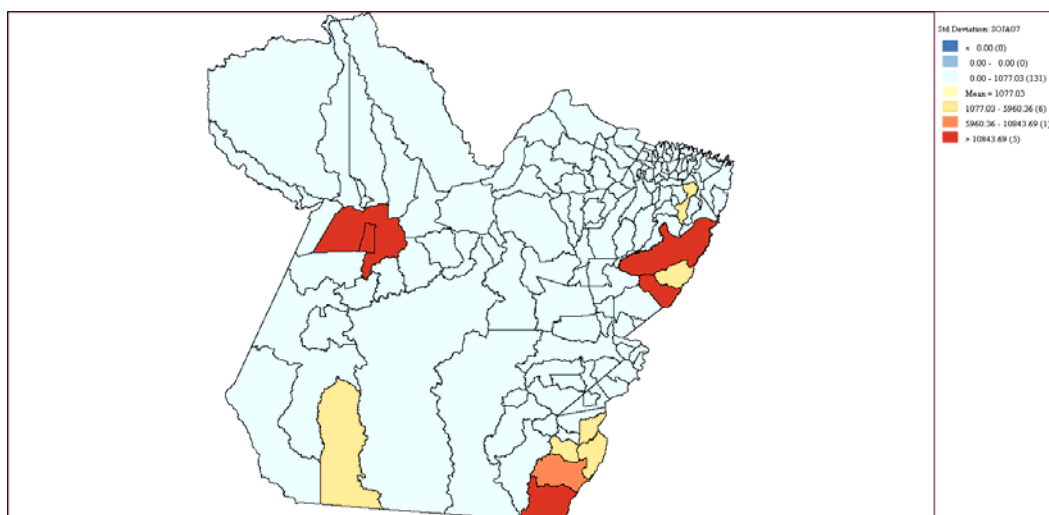


Fonte: resultados da pesquisa.

A soja é o décimo produto no *ranking* de maiores quantidades produzidas no Pará. Em termos regionais, o Pará não é um importante produtor do Norte, ficando apenas com uma participação de 13%. Além disso, o Estado do Pará é um produtor marginal de soja quando se leva em conta a produção nacional dessa cultura, com uma participação de 0,3%. Em 1996, por exemplo, não havia registro de produção de soja no Pará. Entretanto, no período entre 2000 e 2007, a produção cresceu mais de 5.800%.

A distribuição espacial revela três focos de produção: uma no Sudeste Paraense; outra situada no Baixo Amazonas; e, finalmente, uma outra localizada no Sudeste Paraense, porém mais ao Norte. Os principais municípios produtores são Santarém, Belterra, Santana do Araguaia, Paragominas e Dom Eliseu.

Figura 10. Produção de Soja no Pará em 2007

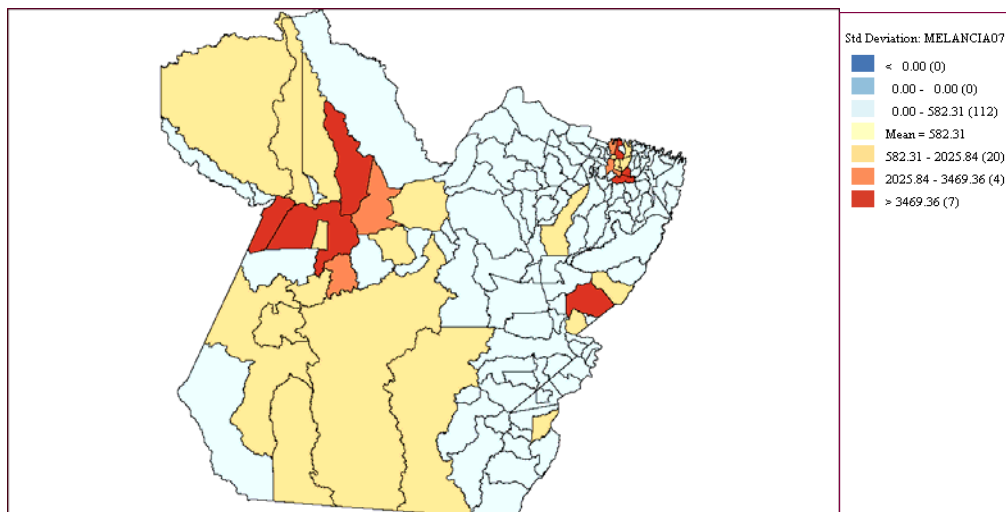


Fonte: resultados da pesquisa.

A melancia produzida no Pará foi de quase 84 mil toneladas em 2007. A produção dessa cultura no Estado é importante para o Norte, significando 31% da melancia produzida na região. Quanto à produção nacional, a melancia do Pará responde por 4%.

A produção de melancia é distribuída pelo território paraense, com municípios de destacada produção em várias regiões, tais como Baixo Amazonas, Sudoeste Paraense, Sudeste Paraense, Região Metropolitana de Belém e Nordeste Paraense. Esses municípios são Santarém, São Miguel do Guamá, Monte Alegre, Rondon do Pará, Juruti, Santa Maria do Pará, Marapanim e Castanhal.

Figura 11. Produção de Melancia no Pará em 2007

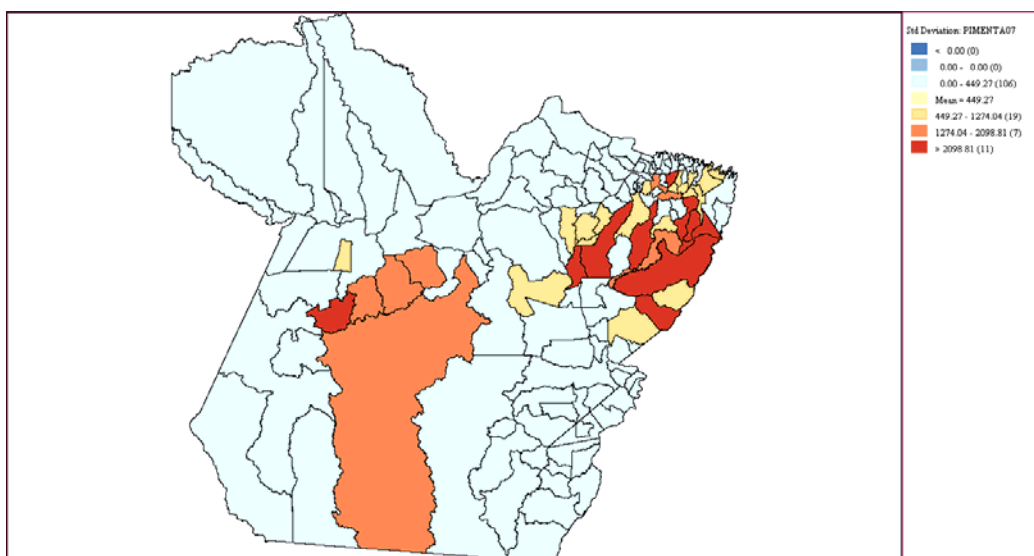


Fonte: resultados da pesquisa.

O Pará produziu 64 mil toneladas de pimenta-do-reino em 2007. O Pará, nessa cultura, é importante tanto regionalmente quanto nacionalmente. Para se ter ideia, a pimenta-do-reino produzida no Pará responde por quase a totalidade colhida no Norte (99,6%) e por 83% produzida no Brasil.

A Figura 12 mostra que os principais municípios produtores de pimenta-do-reino no Pará são Garrafão do Norte, Baião, Dom Eliseu, Tomé-Açu, Concórdia do Pará, Nova Esperança do Piriá, Igarapé-açu, Paragominas e Moju. Com exceção de Dom Eliseu e Paragominas, no Sudeste Paraense, todos os outros municípios localizam-se no Nordeste Paraense.

Figura 12. Produção de Pimenta-do-Reino no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

Alguns produtos têm uma importância especial para o Estado do Pará, mesmo que em termos quantitativos não sejam muito significativos. Isso ocorre por um conjunto de fatores, entre os quais, podem ser citados os seguintes: por serem produtos nativos da Amazônia ou por serem produtos do extrativismo vegetal, que preserva a mata para que haja a possibilidade de serem coletados. Esse é o caso do açaí, da castanha-do-Pará, do guaraná e da borracha.

Antigamente, o açaí é um produto que era consumido restritamente ao Pará e à região Norte até o começo dos anos noventa. A partir daí, foi descoberto, principalmente como alimento, como um produto que faz parte da “cultura da saúde”, por outros Estados, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, os maiores consumidores de açaí do País. Mais recentemente, as exportações de açaí cresceram a taxas exponenciais nos últimos anos.

Essa forte demanda acarretou duas consequências. Em primeiro lugar, o preço do açaí subiu nos últimos anos, descolando de sua tendência histórica. Isso é vantajoso para os produtores, mas é prejudicial para a população que consome o açaí diariamente,

fazendo parte de sua dieta. Para os produtores, constituídos de população ribeirinha, como o preço dos frutos do açaí aumentou fazendo com os açaizais fossem protegidos do desmatamento, produzindo um efeito ecológico positivo.

Em segundo lugar, em decorrência dessa relativa escassez do produto, iniciou-se nos últimos anos a produção manejada do açaí. Em que pese isso, a maior parte da produção de açaí é de origem extrativa (80%), enquanto que a produção manejada responde pelo restante.

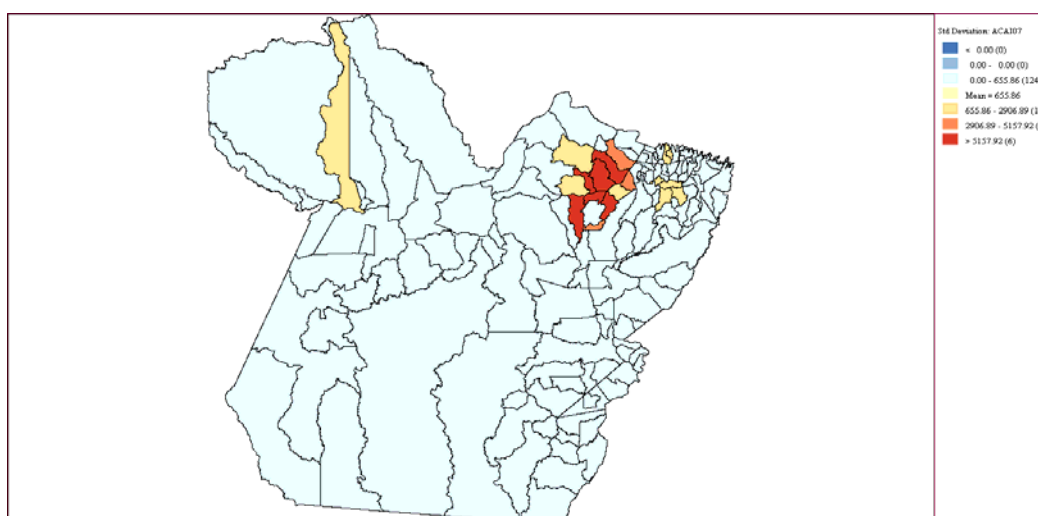
A produção extrativa acontece principalmente no estuário do Rio Amazonas, em várzeas e igapós. Também pode ser encontrada em terras firmes, mas próximas de várzeas e igapós. Segundo a Embrapa (2005), *“a produção de frutos, que provinha quase que exclusivamente do extrativismo, a partir da década de 1990, passou a ser obtida, também, de açaizais nativos manejados e de cultivos implantados em áreas de várzea e de terra firme, localizadas em regiões com maior precipitação pluviométrica, em sistemas solteiros e consorciados, com e sem irrigação”*.

Ainda, segundo a Embrapa (2005), estima-se em mais de 15 mil hectares de áreas manejadas e financiadas no Estado do Pará, gerando aproximadamente 2 mil empregos diretos. Direta e indiretamente, no agronegócio do açaí, no Pará, é estimado o envolvimento de 25 mil pessoas. Ademais, o açaí é considerado de importância fundamental para o Pará porque é responsável pela sustentação econômica das populações ribeirinhas, pois a sua atividade de extração dos frutos (in natura) do açaizeiro caracteriza-se por baixos custos e boa rentabilidade econômica.

Com o açaí são fabricados sorvetes, licores, doces, néctares e geléias, podendo ser aproveitado, também, para a extração de corantes e antocianina. Ademais, toma-se açaí na tigela, forma popular de se consumir tanto no Pará quanto em outros estados brasileiros. As sementes do açaí são usadas no artesanato e como adubo natural. Do açaizeiro extrai-se também o palmito.

Segundo Embrapa (2005), “em Belém é estimada a existência de mais de 3 mil pontos de venda de açaí, comercializando diariamente 120 mil litros, atendendo, basicamente, as populações de baixa renda”.

Figura 13. Produção de Açaí no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

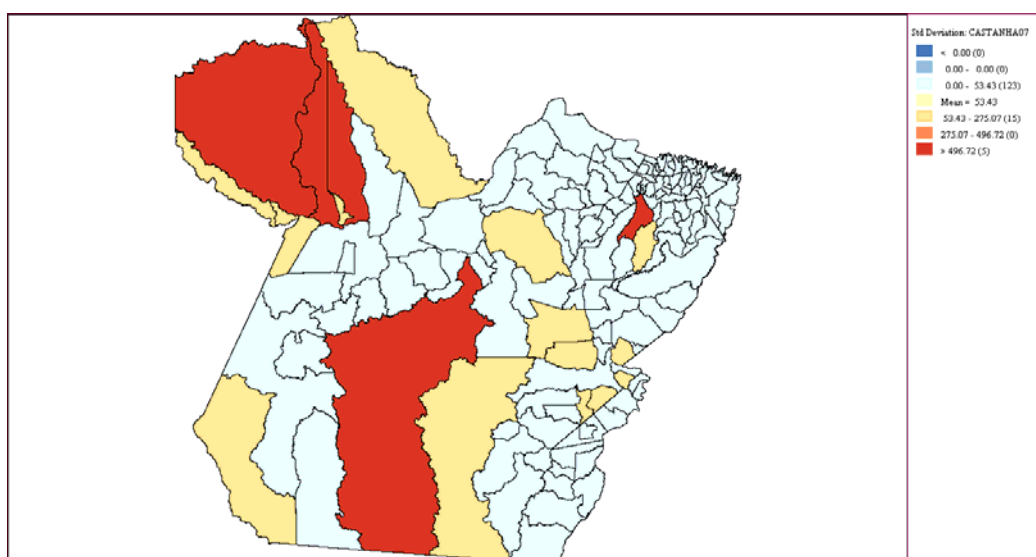
Quase 87% da produção nacional de açaí são colhidos no Estado do Pará em 2007. Convém destacar que a atividade de produção do açaí é predominantemente extrativa. A distribuição espacial da coleta do açaí é caracterizada por ser concentrada no Nordeste Paraense e na mesorregião de Marajó. Os municípios que mais coletam dessa cultura são Limoeiro do Ajuru (17.476 toneladas), Ponta de Pedras (14.167 toneladas), Oeiras do Pará (7.692), Muana, Igarapé-Mirim, São Sebastião da Boa Vista, Mocajuba, Barcarena e Cachoeira do Arari.

Outro produto importante do extrativismo vegetal na Amazônia é a castanha-do-Pará. Esse produto é internacionalmente conhecido como “Brazil nuts”. A produção de castanha-do-Pará vem decrescendo ao longo do tempo. A expansão nacional da produção, que era quase exclusiva do Pará, cruzou fronteiras e atingiu outros Estados,

como o Acre, perdendo posição dentro do Brasil. Na década de noventa, por sua vez, a produção brasileira passou a sofrer forte concorrência da produção da Bolívia.

Responsável por um quarto da produção nacional, o Pará possui a extração da castanha concentrada no Baixo Amazonas, no Sudoeste Paraense, sendo que 56% disso é obtido na primeira região. Os municípios que mais colaboram com a produção dessa cultura são Oriximiná, Óbidos, Alenquer, Acará, Altamira e Curuá.

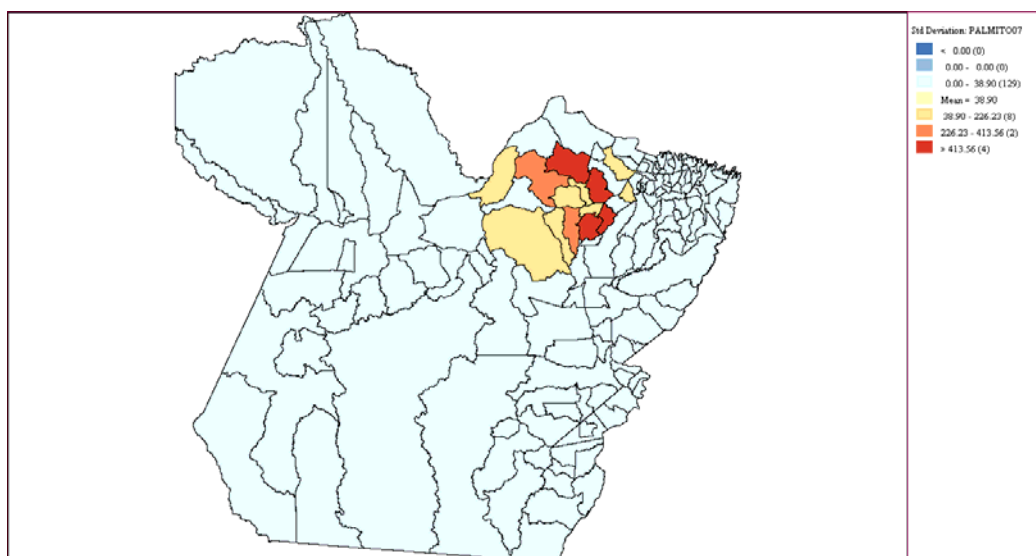
Figura 14. Produção de Castanha-do-Pará no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

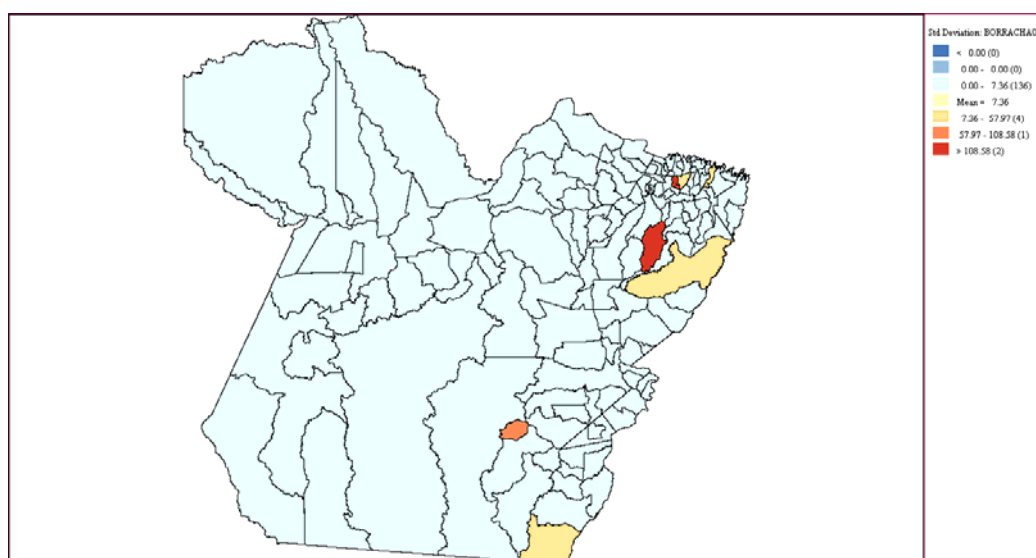
O palmito coletado extrativamente no Pará participou com 9% de toda a produção de palmito do Brasil. A distribuição espacial do palmito no Pará mostra uma forte concentração nas regiões de Marajó e na Região Metropolitana de Belém. Os municípios que colaboram mais com a produção do palmito é Anajás, Cametá, Muaná, Igarapé-Mirim, Breves, Oeiras do Pará e Limoeiro do Ajuru.

Figura 15. Produção de Palmito no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

Figura 16. Produção de Borracha no Pará em 2007



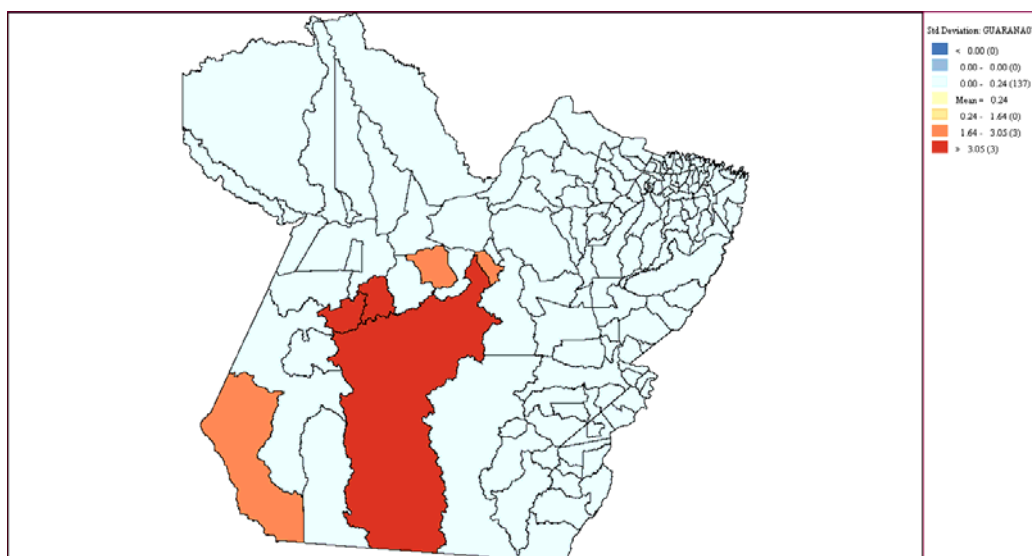
Fonte: resultados da pesquisa.

A contribuição do Pará para a produção brasileira de borracha é marginal (apenas 0,6% do total). A extração da borracha ajuda na preservação das matas e é realizada por

seringueiros de baixa renda. Considerada uma atividade preservadora, exerce um efeito ecológico positivo sobre a mata amazônica.

A borracha é produzida em três mesorregiões (Nordeste Paraense, Baixo Amazonas e Sudoeste Paraense). Os principais municípios produtores são Tome- Açu, São Francisco do Para, Tucumã, Igarapé- Açu, Santana do Araguaia e Paragominas.

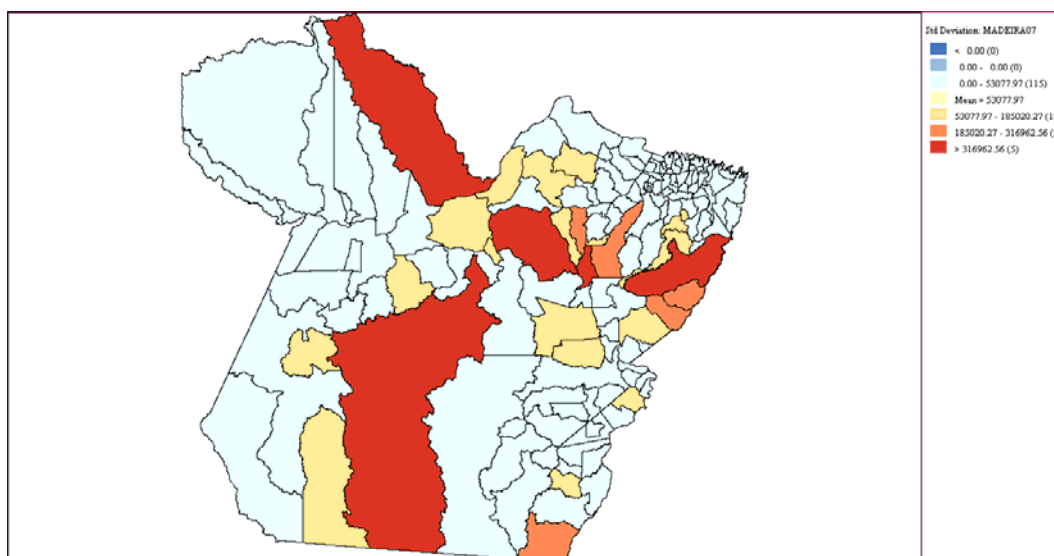
Figura 17. Produção de Guaraná no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

O Pará responde por apenas 1% da produção nacional de guaraná. O guaraná é produzido apenas em duas mesorregiões: Baixo Amazonas e Sudoeste Paraense. Para o guaraná, o Sudoeste Paraense é responsável por 84% do valor da produção. Os municípios que possuem destaque nessa cultura concentram-se no Sudoeste Paraense, sendo que os principais produtores são Rurópolis, Altamira, Placas, Jacareacanga e Medicilândia.

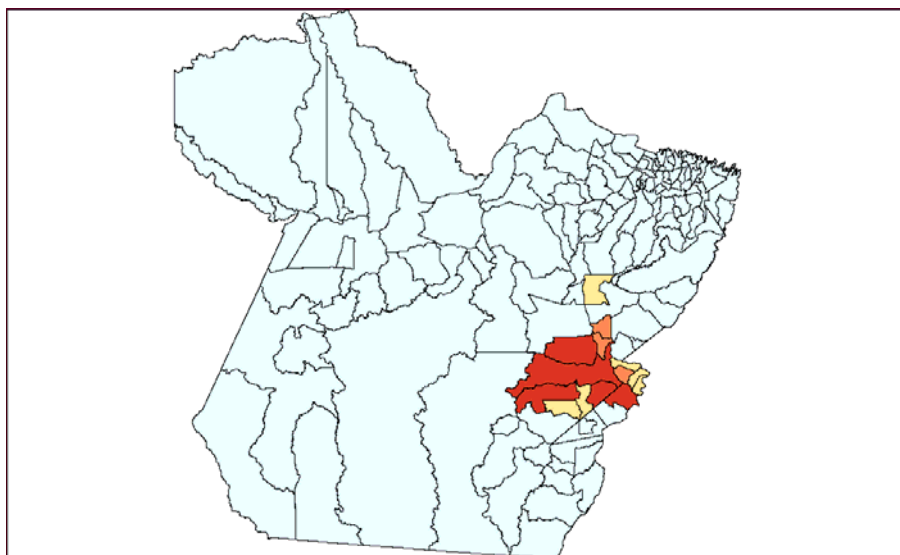
Figura 18. Produção de Madeira no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

O Estado do Pará participou de 56% da produção de madeira do Brasil em 2007. Muitos municípios paraenses colaboram para tal produção madeireira. Contudo, os maiores produtores são os municípios de Portel, Paragominas, Almeirim, Baião, Altamira, Dom Eliseu, Ulianópolis e Moju.

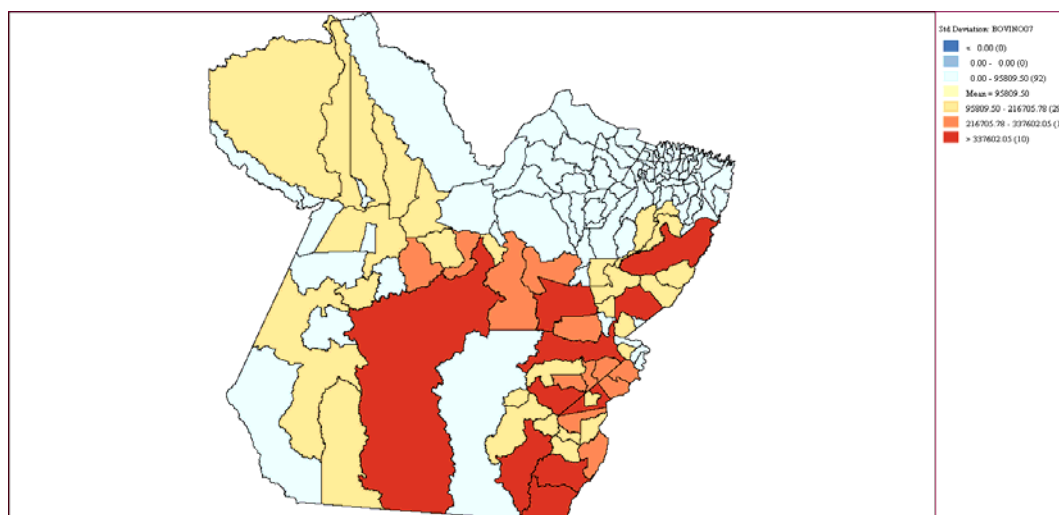
Figura 19. Produção de Carvão Vegetal no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

O Estado do Pará produz 8,6% da produção total de carvão no Brasil. O destaque com essa cultura fica com municípios, como Marabá, Itupiranga, Eldorado dos Carajás, Paraupébas, São Geraldo do Araguaia, Jacundá e Nova Ipixuna.

Figura 20. Bovinocultura no Pará em 2007



Fonte: resultados da pesquisa.

Quanto à produção pecuária, a principal criação no Estado do Pará é a bovinocultura, com um rebanho que conta com 13,7 milhões de cabeças. A suinicultura apresenta destaque com um rebanho de quase 800 mil cabeças.

A distribuição espacial da bovinocultura concentra-se no Sudeste Paraense e no Sudoeste Paraense. Os principais municípios que possuem destaque nessa cultura são Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, Cumaru do Norte, Paragominas, Água Azul do Norte, Altamira e Xinguara.

Antes de tirar conclusões definitivas sobre se uma determinada produção está concentrada ou dispersa espacialmente, é necessário tomar cuidado, uma vez que o olho humano é treinado para buscar padrões e estruturas em todos os aspectos da realidade. Portanto, a análise baseada apenas no olho humano acaba sendo um instrumento “enviesado”. Para isso, é necessário usar alguma estatística de teste que meça formalmente a associação espacial de forma global.

A autocorrelação espacial pode ser calculada por meio da estatística *I* de Moran. Esta estatística fornece a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores de

valores observados (z) e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou as defasagens espaciais (Wz). Valores de I maiores (ou menores) do que o valor esperado $E(I) = -1/(n-1)$ significa que há autocorrelação positiva (ou negativa). Seguindo Cliff e Ord (1981), em termos formais, a estatística I de Moran pode ser expressa como:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (1)$$

Ou matricialmente:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{z' W z}{z' z} \quad (2)$$

em que n é o número de regiões, z denota os valores da variável de interesse padronizada,¹ Wz representa os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos, definidos segundo uma matriz de ponderação espacial W . Um elemento dessa matriz, referente à região i e à região j , é registrado como w_{ij} . S_0 é igual à operação $\sum \sum w_{ij}$, significando que todos os elementos da matriz de pesos espaciais W devem ser somados.

Quando a matriz de pesos espaciais é normalizada na linha, isto é, quando os elementos de cada linha somam 1, a expressão (3) será da seguinte forma:

$$I = \left(\frac{z' W z}{z' z} \right) \quad (3)$$

A autocorrelação espacial positiva indica que municípios que apresentam, por exemplo, elevada produção são vizinhos de outros municípios que também apresentam elevada produção ou, alternativamente, que municípios com baixa produção são circundados por outros municípios também ostentando baixa produção.

¹ Se a variável de interesse for y , a sua variável padronizada seria construída, trivialmente, extraindo a média de y e dividindo o resultado pelo desvio padrão de y .

O *I* de Moran fornece três tipos de informação. A significância provê a informação se os dados estão distribuídos aleatoriamente ou não. O sinal positivo da estatística *I* de Moran, desde que significativo, indica que os dados estão concentrados através dos municípios. O sinal negativo indica a dispersão dos dados. A magnitude da estatística fornece a força da associação espacial: quanto maior o *I* de Moran em termos absolutos, maior é a autocorrelação. Quanto mais próximo de +1 o valor dessa estatística, mais forte é a concentração; quanto mais próximo de -1 for o valor de *I* de Moran, mais dispersos estão os dados.

Tabela 4. Estatística *I* de Moran de Algumas Culturas Seleccionadas

Produto	Anos	<i>I</i> de Moran	Valor da Probabilidade
Mandioca	1990	0,087	0,045
	2007	0,078	0,031
Dende	1990	0,204	0,006
	2007	0,300	0,002
Cana	1990	-0,007	0,877
	2007	-0,003	0,900
Banana	1990	0,103	0,003
	2007	0,379	0,001
Pimenta	1990	0,153	0,011
	2007	0,344	0,001
Milho	1990	0,081	0,047
	2007	0,391	0,001
Coco	1990	0,004	0,135
	2007	0,104	0,016
Açaí	1990	0,388	0,001
	2007	0,362	0,001
Carvão	1990	-0,017	0,506
	2007	0,435	0,001
Castanha do Pará	1990	0,371	0,001
	2007	0,243	0,001
Madeira	1990	0,287	0,001
	2007	0,224	0,001
Palmito	1990	0,187	0,001
	2007	0,226	0,002
Guaraná	1990	0,150	0,016
	2007	0,241	0,001
Arroz	1990	0,071	0,063
	2007	0,337	0,001

Fonte: resultados da pesquisa.

Pela observação da Tabela 4, percebe-se que, em 1990, os produtos cana-de-açúcar, coco, carvão vegetal e arroz não foram significativos estatisticamente, indicando que essas culturas eram distribuídas espacialmente. De modo geral, há um aumento da concentração espacial das culturas. Porém, a maioria dos produtos apresenta uma baixa concentração espacial. O carvão vegetal é o produto que apresenta a maior concentração, indicada pelo *I* de Moran que assumiu o valor de 0,435, revertendo uma distribuição aleatória, apresentada em 1996.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do conjunto de principais produtos agropecuários analisados neste documento, é possível fazer uma classificação com base na importância regional e nacional de cada um deles. Como critério de importância, a metodologia adotada é a seguinte. Se uma determinada produção fosse distribuída uniformemente para todas as 27 unidades da federação, caberia a cada uma a participação de 3,7% no PIB brasileiro. Se o Pará tiver uma participação que supere esse número, é considerado importante nacionalmente naquela produção. Por sua vez, se essa determinada produção da Região Norte fosse distribuída uniformemente pelos oito estados que a compõem, cada estado deveria ter uma fatia de 12,5% do bolo. Se o Pará tiver uma participação maior que isso, é considerado importante regionalmente nessa produção.

Com base nessa classificação, pode-se enumerar os produtos que são importantes tanto regionalmente quanto nacionalmente, a saber, mandioca, dendê, banana, abacaxi, coco, melancia e pimenta-do-reino. Os produtos que são importantes regionalmente, mas não nacionalmente são cana-de-açúcar, milho, arroz, laranja e feijão. Existe um produto que não é importante tanto regionalmente quanto nacionalmente, apesar de apresentar altas taxas de crescimento nos últimos anos, que é a soja. Devido ao acelerado crescimento, é possível prever que nos próximos anos essa cultura será importante regionalmente.

Em termos de concentração espacial, a avaliação foi feita por meio de mapas e por meio de uma estatística formal, o I de Moran. A conclusão extraída da análise é que a maioria das culturas no Pará é pouco concentrada. Apesar disso, percebe-se um recrudescimento da concentração entre os anos de 1990 e 2007.

4. REFERÊNCIAS

- Anselin, L The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. Fisher, M, Scholten, H.J and Unwin, D W (eds). Spatial analytical perspectives in GIS. Taylor&Francis, London, p. 111-125. 1996.
- Albuquerque, R. C. **Nordeste e Amazônia: Novos Caminhos do Desenvolvimento**. Fórum Nacional, Instituto Nacional de Altos Estudos, 2005.
- Cliff, A. D. and Ord, J.K. **Spatial processes: models and applications**. Pion, London. 1981
- Embrapa. **Sistema de Produção do Açaí**. Sistemas de Produção n. 4, Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai/>. Acesso em 20/02/2009.
- Florax, R. J. G. M., Folmer, H., Rey, S. J. Specification searches in spatial econometrics: The relevance of Hendry's methodology. **Regional Science and Urban Economics**. V. 33, n.5, p. 557-79, 2003.
- Rey, J. S., Montouri, B. D., **US Regional Income Convergence: A Spatial Econometrics Perspective**. Regional Studies, vol. 33, p. 143-156, 1999.