

PRODUÇÃO DE MILHO NO BRASIL
1/
REALIDADE E PERSPECTIVA

2/
José de Anchieta Monteiro
José Carlos Cruz
Francisco G.F.T.C. Bahia
Derli Prudente Santana
João Carlos Garcia
Luiz Marcelo Aguiar Sans
Antonio F.C. Bahia Filho

I. Introdução

A cultura do milho no Brasil apresenta uma forte dispersão geográfica, sendo produzido, praticamente, em todo o território nacional. Este fato, ao mesmo tempo em que mostra a grande importância social e econômica desse produto, fornece a evidência que existem grandes variações nas formas de produção determinadas por condições diferentes de clima e solo, disponibilidade de fatores, infra-estrutura de produção e mercado, e de fatores sociais e econômicos ligados aos produtores e ao mercado.

1/ O presente trabalho é versão inicial de um projeto de pesquisa do CNPMS com coordenação nacional da EMBRAPA, que tem como objetivo a análise da produção nacional de milho sob o enfoque da integração homem-meio ambiente. Trabalho semelhante, está sendo executado para arroz, feijão, soja e trigo.

2/ Pesquisadores do CNPMS/EMBRAPA. Caixa Postal, 151. 35700. Sete Lagoas, MG.

A análise agregada da realidade às vezes não revela detalhes circunscritos a situações geográficas particulares mas que podem ser de importância fundamental para desenvolvimento da cultura. A análise mais particularizada, por outro lado, pode trazer à tona por exemplo o efeito da ação do homem sobre a natureza, bem como as restrições que características do ambiente impõem à produção de um dado produto.

O presente artigo busca analisar a realidade da produção de milho no Brasil, partindo do geral para o particular. O trabalho inicia com o exame dos dados oficiais por Estado e Grande Região e caminha na direção da situação segundo as principais zonas macroagroecológicas, para mostrar a potencialidade da produção, por um lado, e restrições específicas, de outro.

Uma zona macroagroecológica é um ambiente que apresenta relativa homogeneidade em aspectos de clima, solo e vegetação. O Brasil possui 92 zonas, segundo o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo da EMBRAPA. Algumas delas são ambientes geograficamente limitados e outras são de grande extensão, ocupando partes de vários Estados.

O quadro analítico se completa quando às características edafo-climáticas de uma zona se somam aspectos sociais e econômicos tais como a estrutura fundiária prevalescente, características gerais dos agricultores e infraestrutura de comercialização.

O trabalho, em resumo, será útil como ponto de partida para mostrar ângulos da realidade que permanecem obscuros na forma tradicional de apresentação e exame dos dados

estatísticos oficiais, e que podem ser condicionantes importantes da produção e, por isso, devem merecer atenção especial nos projetos de pesquisa, na programação da assistência técnica e nos planejamentos governamentais.

II. A Produção Nacional de Milho

A cultura do milho é atividade importante em todos os Estados brasileiros, conquanto as Regiões Norte e Nordeste mostrem, tanto pelo montante da produção (Quadro 1) quanto pelo rendimento médio obtido, restrições à expansão da cultura. A situação mais saliente é a do Nordeste, onde predomina o domínio natural da caatinga, que por problemas climáticos, notadamente a irregularidade pluviométrica, os rendimentos culturais são extremamente baixos em relação às outras regiões e com forte instabilidade. Nota-se por exemplo, que em 1989, no Nordeste colheu-se 23,87% da área de milho obtendo-se apenas 6,61% da produção.

A região Norte, domínio natural da Amazonia, também pode apresentar características ambientais que limitam a produção de milho. É uma região de fronteira com ocupação e exploração agrícolas relativamente recentes e por isso não há um conhecimento mais profundo sobre o potencial do milho.

QUADRO 1. Área, produção e rendimento de milho no Brasil.

Estados/ Regiões/ País	1988					1989				
	área ha	part %	produção ton	part %	rend Kg/ha	área ha	part %	produção ton	part %	rend Kg/ha
BRASIL	13152801	100.00	24700904	100.00	1878	12890453	100.00	26568776	100.00	2061
NORTE	428626	3.26	597799	2.42	1395	408426	3.17	609239	2.29	1492
Rorôndônia	145454	1.11	240925	0.98	1656	157010	1.22	261686	0.98	1667
Acre	27476	0.21	40669	0.16	1480	31588	0.24	49993	0.19	1583
Amazonas	3893	0.02	5199	0.02	1681	2610	0.02	3404	0.01	1335
Roraima	3858	0.03	2459	0.01	1637	3808	0.03	3990	0.02	1048
Pará	240851	1.89	307974	1.25	1242	212664	1.65	289546	1.09	1362
Amapá	694	0.00	573	0.00	826	746	0.01	540	0.00	724
NORDESTE	3181924	24.19	2047261	8.29	643	3077088	23.87	1755594	6.61	571
Maranhão	537992	4.09	339723	1.38	631	569893	4.42	336826	1.27	591
Piauí	455729	3.47	381188	1.54	836	428356	3.32	374138	1.41	873
Ceará	605583	4.60	424984	1.72	702	512830	3.98	236001	0.89	460
Rio G. Norte	145826	1.11	70988	0.29	487	156107	1.21	51641	0.19	331
Paraíba	315371	2.40	171384	0.69	543	318284	2.47	156811	0.59	493
Pernambuco	299872	2.28	177309	0.72	594	331434	2.57	198653	0.75	599
Alagoas	87212	0.66	32628	0.13	374	111348	0.86	39405	0.15	354
Sergipe	68698	0.52	60798	0.25	885	83247	0.65	81249	0.30	976
Bahia	665441	5.06	388259	1.57	583	565389	4.39	280870	1.06	497
SUDESTE	2991728	22.75	7253052	29.36	2424	2975021	23.08	7414999	27.91	2492
Minas Gerais	1549809	11.78	3288826	13.32	2122	1400930	11.49	3328876	12.53	2248
Espírito Santo	119218	0.91	218293	0.88	1831	129720	1.01	264054	0.99	2036
Rio de Janeiro	37401	0.29	61933	0.25	1656	39791	0.29	66069	0.25	1740
São Paulo	1285300	9.77	3684000	14.91	2866	1326400	10.29	3756000	14.14	2832
SUL	4051300	30.88	10416336	42.17	2147	4678955	36.30	11514776	43.34	2461
Paraná	2244048	17.06	5508100	22.30	2455	2112000	16.38	3268000	19.83	2494
Santa Catarina	980000	7.51	2371200	9.60	2400	994668	7.72	2662995	10.02	2677
Rio G. do Sul	1619268	12.31	2537036	10.27	1567	1572287	12.20	3583753	13.49	2279
CENTRO-OESTE	1699215	12.92	4386456	17.74	2581	1750963	13.58	5274196	19.85	3012
Mato G. do Sul	233035	1.77	635079	2.57	2725	250760	1.94	725711	2.73	2894
Mato Grosso	335287	2.55	699832	2.83	2087	339263	2.63	801429	3.02	2362
Goiás	1112400	8.46	2993000	12.11	2688	1145430	8.89	3693640	13.90	3225
Distrito Federal	18493	0.14	61545	0.25	3328	15510	0.12	53416	0.20	3444

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - IBGE

Embora o Centro-Sul formado pelas demais grandes regiões, concentre mais de 90% da produção em menos de 80% da área colhida com milho no Brasil (em diferentes anos essas participações se alteram um pouco, sem descaracterizar contudo o quadro geral), podem ser encontradas áreas mais limitadas (ou domínios naturais) que por suas peculiaridades apresentam restrições à expansão e ao desenvolvimento da cultura de milho.

As limitações podem ser de outra ordem que não a natural, por exemplo, as condições de mercado ou situações sociais onde prevalece a agricultura mais tradicional, contando ou não com a presença da pequena produção ou da agricultura de subsistência. No Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o mercado tem limitado uma maior expansão da produção; em São Paulo, outras alternativas mais econômicas vem gradativamente substituindo a cultura do milho. Em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, nota-se a importante presença da pequena agricultura que ao lado da topografia acidentada, impõe seus limites à produção. Existem casos como no Estado do Paraná e na área sob cerrado no Brasil Central onde a ação do homem procura e consegue superar limitações ambientais.

Apesar da dispersão geográfica da produção, os dados oficiais revelam já um certo grau de concentração no Centro-Sul. Mesmo aí, nota-se por exemplo que no Centro-Oeste, cerca de 70% da produção é obtida em Goiás e mais de 40% da produção do Sul vem do Paraná. A análise segundo as zonas macroagroecológicas torna mais clara essa situação, revelando as potencialidades e as limitações mais específicas à produção de milho em áreas mais limitadas e mais homogêneas.

A situação, mostrada não é substancialmente alterada com o passar do tempo.

As alterações na distribuição da produção por Região, entre os anos, podem ser creditadas a fenômenos climáticos que ocorreram ou a situações conjunturais que estimularam ou desestimularam a produção. A safrinha tem despertado o interesse em outros locais que não apenas Paraná, contudo ainda não está sedimentada essa produção. Em 1991 a safrinha do Paraná atingiu 341.000 t. Na Bahia acontece uma segunda safra, devido a condições climáticas, cuja colheita coincide com a colheita da safrinha do Paraná. Em 1991 somou 214.000 toneladas.

III. O Zoneamento Macroagroecológico

A variedade climática do Brasil proporcionou formações vegetais que variam na exuberância, na densidade e na extensão de uma a outra região. Assim se expressam os grandes domínios naturais brasileiros como a floresta amazônica, a caatinga, os cerrados, a mata atlântica, a mata de araucária, o pantanal, os pampas e entre eles as formas de transição, (SANTANA, 1990).

Os domínios acima enumerados são formados por um mosaico de ambientes contrastantes. Em cada um deles, ao longo dos anos, dado o contexto social, econômico e geográfico, o homem tem adaptado de alguma forma suas atividades, especialmente as voltadas para o setor agrícola. A agricultura desta maneira está estreitamente condicionada por fatores de ordem física (solo, clima, organismos) e sócio-econômicos (homem) que interagem de forma específica em nível do espaço agrícola, sendo

particularmente verdadeiro com o milho.

Tais domínios são áreas geográficas muito amplas ainda, abrigando dentro delas grande diversidade. Por isso, o Serviço de Levantamento e Conservação do Solo (SNLCS) da EMBRAPA, usando estratificadores relacionados ao meio ambiente, dividiu o Brasil em "zonas macroagroecológicas", (SNLCS/EMBRAPA, 1990).

Uma zona macroagroecológica é uma área geográfica que apresenta relativa identidade nos seus aspectos naturais como solo, clima, vegetação e topografia. A tais aspectos são adicionados elementos sociais e econômicos que permitam, em conjunto, caracterizar a realidade de uma cultura, estabelecer os fatores limitantes e o potencial de cada uma.

O Brasil está assim, dividido em 92 zonas macroagroecológicas. A importância de cada uma é medida pela sua produção. Segundo dados do IBGE, 80% da produção nacional se concentra em 13 das 92 zonas macroagroecológicas (Quadro 2).

As 13 zonas, selecionadas por critério prático, conquanto de certa forma arbitrário, respondem, na média dos quatro anos, por cerca de 20 milhões de toneladas de milho produzidas em quase 10 milhões de ha. Os dados mostram ainda as produtividades médias mais altas destas zonas. As exceções estão no Nordeste (zonas 17 e 43) e no Rio Grande do Sul (zona 87). O conjunto das zonas selecionadas forma um universo que abrange praticamente todo o Centro-Sul e uma parte do Nordeste brasileiro. Adiante se detalhará a abrangência geográfica e características de cada uma destas zonas.

QUADRO 2. Produção brasileira de milho segundo as principais zonas macroagroecológicas. Média de 1986/89.

Nº de ordem	Nº da zona	Área média		Produção média		Rendim. Kg/ha
		ha	%	t	%	
1	67	2.340.770	17,76	4.987.138	20,38	2.131
2	61	1.162.393	8,82	3.290.173	13,44	2.831
3	92	747.527	5,67	2.156.376	8,81	2.885
4	87	883.564	6,70	1.619.322	6,62	1.833
5	75	461.738	3,50	1.311.578	5,36	2.841
6	91	414.243	3,14	1.293.324	5,28	3.122
7	70	579.013	4,39	1.268.807	5,18	2.191
8	76	334.441	2,54	913.300	3,73	2.731
9	68	371.964	2,82	813.605	3,32	2.187
10	72	246.806	1,87	628.724	2,57	2.547
11	90	263.790	2,00	627.493	2,56	2.379
12	17	1.038.760	7,88	581.619	2,38	560
13	43	1.030.755	7,82	554.914	2,27	538
14	outras 64	3.303.343	25,09	4.426.804	18,10	1.340
15	BRASIL	13.179.107	100,00	24.473.177	100,00	1.857

Fonte: Dados originais do IBGE, elaborados no CNPMS/EMBRAPA.

A importância da zona depende em grande medida da dimensão geográfica da mesma. O critério adotado não diz da importância do milho dentro da zona. Uma pequena zona pode ter no milho um produto muito importante e com bom nível tecnológico, mas não se destaca pelo montante de produção. Para ter-se um segundo critério de classificação utilizou-se a dimensão total da zona como ponderação e calculou-se a "densidade" de produção e de área cultivada. A densidade nada mais é que a divisão da área cultivada com milho e da produção pelo tamanho da zona (Quadro 3).

QUADRO 3. Zonas de maior densidade de área e produção

No de ordem	No da zona	Área total Km ²	Densidade	
			Área ha/Km ²	Produção t/Km ²
1	75	27.376	16,87	47,91
2	67	166.444	14,06	29,96
3	87	58.437	15,12	27,71
4	92	78.255	9,55	27,56
5	70	65.658	8,82	19,32
6	91	78.749	5,26	16,42
7	74	58.246	5,74	15,68
8	74	12.235	6,34	15,49
9	90	54.256	4,86	11,37
10	72	56.075	4,40	11,21
11	68	77.592	4,79	10,49
12	51	23.009	4,51	9,50
13	61	411.684	2,82	7,99
14	48	43.570	3,99	7,73
-	BRASIL	8.500.000	1,61	2,98

Fonte: Dados originais do IBGE. Elaborado no CNPHS/EMBRAPA. Área e produção são média do período 86 a 89.

O exame das informações contidas no Quadro 3 mostra que não há alteração substancial na relação das zonas que se destacam em importância pelo montante ou pela densidade de produção. As zonas 17 e 43 que são importantes em montante produção não mais aparecem na relação das de maior densidade. Estas duas zonas localizaram-se no Nordeste brasileiro e a sua importância é função do seu tamanho. A zona 17 tem 367.000 km² e a 43 mede 410.000 Km.

Em lugar destas aparece a zona 74 que tem pequena participação na produção nacional (0,77%) mas tem boa produtividade e alta densidade, a 51 e a 48 com estas mesmas

características. Essas 14 zonas selecionadas por densidade de produção somam 80% da produção nacional, considerando novamente a média do período 86/89. Note que a densidade de área representa o percentual da área da zona cultivada com milho.

Adiante há uma seção dedicada a uma descrição mais pormenorizada dessas zonas selecionadas por um, outro ou ambos critérios. Antes porém, faz-se menção a algumas outras que não lograram posição de destaque mas que apresentaram produtividade acima da média nacional no período considerado. A intenção é alertar para a existência de ambientes favoráveis à produção de milho mas que algumas restrições podem estar impedindo um maior desenvolvimento.

QUADRO 4. Relação de zonas não selecionadas que podem apresentar algum potencial de produção de milho.

No da zona	Extensão Km ²	% da prod. da zona s/ prod. Brasil	Rend. médio Kg/ha	Ocorrência
77	45.453	0.96	2.388	Nordeste do PR e Sul do MS
60	140.715	0.80	2.407	Centro do MT
23	26.090	0.52	2.702	Litoral de SP a SC
10	102.820	0.42	2.506	Sul de MT e Norte de MS
15	126.618	0.19	2.124	Sul de MT e Norte de MS
16	86.403	0.11	1.987	Bacia do Araguaia (MT, GO, TO)
21	47.818	0.17	2.000	Sul do PA
86	48.803	0.14	1.952	Litoral Sul da BA e Nordeste ES
29	211.519	0.00*	1.905	Oeste do AM
62	7.269	0.09	2.260	Divisa MS e PR
69	18.480	0.18	1.937	Leste SC e Nordeste RS

Fonte: Dados originais do IBGE, elaborados no CNPMS/EMBRAPA.

* Produção insignificante, menos que 0,01%

A análise a partir das zonas macroagroecológicas, começa a revelar, de outro ângulo, a tendência à concentração da produção.

A idéia é reforçada quando se adicionam as duas informações: tomando o limite político e dentro dele a moldura ambiental. Para esse exercício foram consideradas apenas os Estados onde a produção é mais expressiva (Quadro 5).

QUADRO 5. Zonas macroagroecológicas de maior expressão dentro de cada um dos principais Estados produtores. Média de 1986 a 1989.

Estado	Zona	Área		Produção		rendimento Kg/ha
		ha	part.s/ total do Estado %	t	part.s/ total do Estado %	
Goiás	61	564.024	56,47	1.718.834	58,43	3.047
	91	326.662	32,71	1.027.322	34,92	3.145
Minas Gerais	61	452.358	28,56	1.144.927	34,02	2.531
	68	372.938	23,54	816.429	24,26	2.189
	91	88.881	5,61	268.602	7,98	3.022
	74	77.618	4,90	189.499	5,63	2.441
São Paulo	72	240.464	18,07	611.909	17,12	2.545
	76	323.924	24,34	892.238	24,96	2.754
	90	263.789	19,82	627.492	17,56	2.379
	92	345.967	26,00	1086324	30,39	3.140
Paraná	67	1.256.067	52,68	2.680.165	47,17	2.134
	75	455.976	19,12	1.297.495	22,84	2.846
	92	391.744	16,43	1.044.375	18,38	2.666
Sta. Catarina	67	593.988	61,25	1.724.635	65,93	2.903
	70	159.592	16,46	346.221	13,24	2.169
	87	157.228	16,21	391.946	14,98	2.493
Rio G. Sul	67	447.696	26,23	797.712	29,35	1.782
	87	726.336	42,56	1.227.576	45,16	1.690

Fonte: Dados originais do IBGE, elaboração CNPMS/EMBRAPA.

Esse quadro não é ainda a visão final. Os dados por município podem fornecer uma visão de concentração dentro da zona. Infelizmente não se pode explorar isto aqui.

Contudo, já se pode ter uma idéia razoável da concentração da produção por estado. Em Goiás 93% da produção se concentram em duas zonas que, em área geográfica, ocupam próximo de 50% da área do Estado. Em Minas Gerais, 4 zonas que ocupam menos da metade do Estado, produzem 72% do milho. Salienta-se que nesse caso foram incluídas duas zonas, a 91 com 7,98% da produção e a 74, com 5,63% da produção, que praticamente estão inclusas nas áreas de maior produção, a 61 e a 68. Se se adicionar a 48, na zona da Mata de Minas Gerais que responde por 9,36% da produção, aí cerca da metade do Estado produz 81% do milho.

Outro exemplo de concentração da produção acontece no Rio Grande do Sul: duas zonas, a 67 e a 87, que somam cerca de 30% da área geográfica do Estado, produzem 74% do milho. Em São Paulo, há uma maior dispersão da produção de milho, embora haja algum destaque para as zonas 92 e 76, com 55% do total. Fenômeno semelhante acontece no Paraná, com destaque para a 67, que ocupa área bem extensa no Estado. A concentração em Santa Catarina, acontece do centro para o oeste do estado, onde três zonas, a 67, 87 e 70, respondem por 94% da produção.

III. A Estrutura Fundiária e a Produção de Milho

Como informação adicional e com o objetivo de realçar aspectos sócio-econômicos são analisados nessa seção os resultados do Censo de 85, relativos à produção de milho segundo

o tamanho da fazenda (Quadro 6) e segundo o tamanho da lavoura (Quadro 7). A estrutura fundiária do país, que é, condicionante básica das informações aqui analisadas não apresenta alterações substanciais entre os censos de 1975, 80 e 85. Procura-se verificar em que medida o tamanho da fazenda ou da lavoura afeta a eficiência na produção de milho e qual a importância dos respectivos estratos.

QUADRO 6. Produção de milho no Brasil segundo a área total da propriedade, 1985.

Grupos de área total (ha)	Informantes		Área		Produção		Rend. Kg/ha
	Nº	%	ha	%	t	%	
0 -- 10	1.763.906	50,96	2.607.966	21,56	2.722.917	15,32	1.044
10 -- 20	547.095	15,00	1.790.737	14,87	2.752.009	15,48	1.537
20 -- 50	389.712	17,84	2.514.993	20,89	3.872.993	21,79	1.540
50 -- 100	264.454	7,64	1.458.394	12,11	2.146.694	12,08	1.472
100 -- 200	156.402	4,52	1.185.695	9,85	1.853.792	10,43	1.563
200 -- 500	92.492	2,67	1.180.594	9,81	2.038.216	11,47	1.726
500 -- 1000	28.244	0,82	593.495	4,93	1.072.053	6,03	1.806
1000 -- 2000	12.065	0,35	376.032	3,12	713.291	4,01	1.897
2000 -- 5000	5.519	0,16	228.973	1,90	418.044	2,35	1.826
5000 --- mais	1.526	0,04	103.072	0,86	183.541	1,03	1.781
Total	3.461.551	100,00	12.040.441	100,00	17.774.164	100,00	1.476

Fonte: IBGE - Censos Econômicos, 1985. Censo Agropecuário.

Teoricamente, 60% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros cultivam milho (número de informantes sobre número total de estabelecimentos recenseados, em 1985 que é de 5.801.809). Do número total de informantes sobre o cultivo de milho, 66% são proprietários, 9% arrendatários, 8% parceiros e 16% são ocupantes. Portanto, deve haver alguma confusão entre

número de informantes (produtores) e número de estabelecimentos (propriedades). Cerca de 50% dos produtores exploram milho em propriedades menores que 10 hectares de onde se obtém 15% da produção em 22% da área.

As pequenas propriedades, de até 50 ha, produzem 53% do milho nacional, em 57% da área cultivada. Aí estão 84% dos informantes (produtores). Os dados do Quadro 6 permitem ainda a seguinte observação: existem, pelos dados do Censo de 1985, três grupos separados segundo o rendimento médio obtido. O primeiro, de menor rendimento, está restrito aos produtores que exploram propriedades muito pequenas, de até 10 ha, sobre quem já se fez comentários anteriores. Eles obtiveram o menor rendimento por área (apenas 70% do rendimento médio nacional).

Há um outro grupo, com rendimento em torno de 1.500 Kg/ha, explorando propriedades de 10 a 200 ha. Aí estão praticamente 60% da produção nacional, 58% da área cultivada e 45% dos informantes. Os restantes 4% dos informantes formam o 3º grupo com o melhor rendimento médio obtido, em torno de 1.800 Kg/ha. Este grupo produz 25% do milho nacional em 21% da área. A análise pretendida será agora acrescida do exame das informações segundo o tamanho da lavoura (Quadro 7).

O milho é cultivado no Brasil, em média, em 3,5 ha em cada propriedade. Conquanto as informações do Quadro 7 revelem que há uma tendência expressiva de crescimento do rendimento cultural à medida que aumenta a área cultivada, é significativa a produção obtida de áreas pequenas (até 5 ha por lavoura): 32% da produção em quase 40% da área colhida. Neste segmento o rendimento é muito baixo, e aí estão quase 85% dos produtores.

QUADRO 7. Produção de milho no Brasil, segundo a área colhida, 1985.

Classe de área colhida (ha)	Informantes		Área		Produção		Rend. Kg/ha
	No	%	ha	%	t	%	
0 --i 1	992.424	28,67	511.941	4,25	481.281	2,71	940
1 --i 2	871.250	25,17	1.098.859	9,13	1.128.743	6,35	1.027
2 --i 5	1.054.759	30,47	3.146.173	26,13	4.404.593	22,73	1.284
5 --i 10	336.702	9,73	2.305.081	19,14	3.471.380	19,53	1.506
10 --i 20	139.510	4,03	1.830.821	15,21	2.724.949	15,33	1.488
20 --i 50	51.530	1,49	1.501.245	12,47	2.470.437	13,90	1.646
50 --i 100	10.479	0,30	718.690	5,97	1.361.414	7,66	1.894
100 --i 200	3.573	0,10	478.225	3,97	1.036.637	5,83	2.168
200 --i 500	1.168	0,03	331.450	2,75	785.627	4,42	2.370
500 --- mais	156	0,01	117.950	0,98	273.339	1,54	2.317
total	3.461.551	100,00	12.040.441	100,00	17.774.404	100,00	1.475

Fonte: IBGE, Censo Econômicos, 1985. Censo Agropecuário.

As lavouras com 50 hectares ou maiores mostram maior eficiência técnica, medida pelo rendimento. Estas lavouras respondem por quase 20% da produção, em 14% da área. Os produtores (informantes) deste segmento perfazem menos de 0,5% do total. Conseqüentemente, a maior parcela de produção nacional advem de áreas cultivadas entre 5 e 50 ha: 49% da produção; 47% da área e 15% dos produtores. Um trabalho de difusão dirigido a um público mais restrito como este, pode apresentar um grande potencial de desenvolvimento.

É certo que há uma relação direta entre a estrutura fundiária e a estrutura de produção de milho por propriedade quer se use como indicador a área total da fazenda ou a área cultivada (ou colhida). Da mesma forma há alguma correspondência entre os resultados mostrados segundo uma classificação e a

outra. Contudo, não é seguro afirmar, apesar disso, que fazendas maiores produzem milho em áreas maiores, sempre. Existem grandes fazendas que produzem em áreas mínimas.

Existe alguma evidência, tanto pela análise dos dados do Censo, quanto por observação prática de que as áreas maiores permitem maior eficiência técnica (não necessariamente, econômica). Provavelmente um fator favorável seja a mecanização que de um lado permite a ampliação de área e de outro, assegura maior oportunidade e, muitas vezes, maior esmero em operações de manejo cultural.

O milho é um produto de uso generalizado também dentro da própria fazenda. Em muitos casos ele não é um fim, mas um meio de obter outros produtos ou assegurar sobrevivência. Por isso, nem sempre é dedicada maior atenção ao milho, usando-se uma tecnologia mais pobre.

As pequenas propriedades possuem limitações próprias de várias naturezas, como a dificuldade de mecanização, a topografia acidentada, a pequena disponibilidade de recursos financeiros para a compra de insumos, pouco acesso do produtor às instituições, entre outras, que impedem uma maior modernização da agricultura a esse nível. Os dados apresentados mostram a importância deste segmento na produção de milho, maior é sua importância social.

Ainda que esta informação não esteja disponível para cada zona em particular, é importante ter em mente que tais aspectos influenciam a análise. As zonas com predomínio da pequena produção, por exemplo, possuem restrições que são características desse grupo.

V. Caracterização das Principais Zonas Macroagroecológicas

(Potencialidade e Fatores Limitantes)

Serão descritas as condições de ambiente, características sócio-econômicas, condições favoráveis e restrições à produção de milho bem como aspectos pertinentes aos sistemas de produção em uso pelos produtores e a possibilidade de inovação quase imediata para 16 zonas que se destacam em produção total ou em densidade de produção (CNPMS/EMBRAPA, 1992). Onze delas se destacam por qualquer um dos dois critérios: a 17 e a 43 no Nordeste apenas se sobressairam pelo montante de produção e a 74, 51 e 48 pelo critério de densidade.

V. 1. MATA DA ARAUCARIA - L 13 - Zona 6Z

É a zona agroecológica onde a vegetação original era floresta subtropical perenefolia de Araucária. Abrange parte dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Genericamente, esta zona agroecológica, apresenta solos tipo Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada, solos Litólicos, Cambissolos e Podzólicos Vermelho Amarelo sem entretanto haver uma predominância definida. O relevo é predominantemente suave ondulado e ondulado: textura argilosa, moderado a bem drenado e fertilidade natural baixa. Precipitação média anual de 1500 a 1750 mm, sem estação seca. Temperatura média anual de 18 °C com mínima de 40 °C e máximo de 38 °C.

Face aos diferentes tipos de solos que ocorrem pode-se

subdividir a zona em três regiões: a) mata-de-arauucária do Rio Grande do Sul, onde predomina solos do tipo Latossolo Roxo Distrófico; b) mata-de-arauucária do Centro-oeste de Santa Catarina e Centro/sudoeste do Paraná onde predomina a Terra Roxa Estruturada mas ocorrem extensões consideráveis de Latossolo Roxo Distrófico e Litólicos Eutróficos; e c) mata-de-arauucária do nordeste catarinense, parte do Centro-leste do Paraná e parte do sudeste de São Paulo, onde predominam Podzólicos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Distróficos e Litólicos Distróficos.

Estas condições de solo, além da topografia, tem condicionado a existência de distintos sistemas de produção com diferentes resultados em termos de produção de milho.

Em geral são muito pouco intensivos no uso de insumos. Em algumas regiões de topografia mais acidentado e/ou pequenas propriedades, predomina a tração animal inclusive para o preparo do solo. O uso de sementes melhoradas é baixo. Normalmente a densidade de semeadura é inferior ao recomendado. A época de plantio varia, sendo mais precoce no sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) e um pouco mais tardia (out.) no Paraná e em São Paulo. O uso de adubo é nulo ou reduzido, sendo frequente a ausência de adubação em cobertura. Não é feito tratamento de sementes e normalmente não se faz controle de pragas no campo. O controle de mato é feito geralmente de forma manual ou com uso de tração animal. A colheita é feita manualmente e grande parte da produção é consumida na propriedade. No Oeste de Santa Catarina, provavelmente pela associação de fatores ecológicos, como a presença de solos mais férteis, e fatores sócio-econômicos como o

maior grau de associativismo dos produtores, os rendimentos médios obtidos tem sido superiores (2480 kg/ha) aos rendimentos obtidos em outras regiões desta mesma zona agroecológica, com semelhante sistema de produção.

A grande dimensão geográfica desta zona implica em forte heterogeneidade de ambientes em função da diversidade de solos e outra características naturais.

Uma sub-região que englobando o nordeste de Santa Catarina, Centro-leste do Paraná e Sudoeste de São Paulo apresenta fraco desempenho em milho. Entre as características responsáveis por tal situação, podem ser citadas a alta frequência de ocorrência de geadas; grau elevado de acidês; pequeno grau de associativismo dos produtores e estrutura deficiente de comercialização. 80% da produção é destinada ao consumo interno à propriedade. É comum a exploração da pecuária extensiva. Na sub-região existem áreas com melhor desempenho como o município de Castro que possui o maior rendimento entre os municípios brasileiros. É possível que este município possa ser concebido como um centro de irradiação de tecnologia moderna.

O Centro-Oeste de Santa Catarina e o Sudoeste do Paraná, formam outra sub-região com o melhor desempenho do milho na zona. Conquanto disponha de topografia acidentada e seja, em geral, povoada por pequenos produtores, a sub-região possui os melhores solos em termos de fertilidade da zona e os produtores desfrutam alto grau de associativismo. Há forte integração entre a produção de milho e a suinocultura.

As principais restrições à expansão da produção e da produtividade nesta sub-região podem se localizar tanto na

estrutura prevalecente, com pequenas áreas por produtor, quanto na topografia, que impede uma mecanização mais intensa. O maior potencial existe, onde a topografia é mais favorável, quando milho pode entrar em rotação com a soja.

A terceira sub-região, localizada no Rio Grande do Sul, apresenta os menores rendimentos da zona. Grande parte da região é mecanizável e cultivada com soja. Boa infraestrutura; bom nível de associativismo, mais em função da soja; propriedades maiores e maior nível empresarial são fatores que junto com a possibilidade de rotação representam bom potencial para o milho. Nesta área as propriedades, em geral, são maiores do que em Santa Catarina, talvez com semelhante grau de associativismo, mas com uma agricultura mais empresarial.

A zona apresenta atualmente um rendimento médio de 2144 kg/ha. Contudo municípios há que superam 4.500 kg/ha.

V.2. CERRADO DO BRASIL CENTRAL - L 7 - Zona 61

Zona Agroecológica correspondendo as áreas de cerrado principalmente de Minas Gerais e Goiás, além de alguns municípios de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso e o Distrito Federal.

Predominam solos Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, e pequena ocorrência de Latossolo Vermelho Amarelo, Cambissolos Distróficos e Latossolo Roxo Distrófico. São solos de fertilidade natural muito baixa, de textura variando de média a muito argilosa e bem drenados. A temperatura média anual é de 22°C

com mínima de 0°C e máxima de 40°C. A precipitação anual varia de 1500 a 1750 mm com ocorrência de 3 a 4 meses secos. O relevo desta zona é suave ondulado e bastante favorável à mecanização. Deve-se salientar que os Latossolos, predominantes nesta zona, apresentam boas condições físicas, entretanto, com baixa retenção de água, o que significa que não armazena água suficiente para atender todas as necessidades das plantas cultivadas durante os veranicos, sobretudo nos locais de baixa umidade relativa. Esta zona apresenta hoje, regiões com as características originais e regiões bastante modificadas em função de programas governamentais nas áreas de infra-estrutura, e desbravamento do cerrado com grandes investimentos em calagem e adubação. Em consequência destes programas, a região hoje desenvolve uma agricultura empresarial, com alto grau de motomecanização e uso de insumos. Nos últimos anos várias cooperativas colonizadoras desenvolveram-se na região, inclusive trazendo produtores do sul do país que ocupam normalmente áreas acima de 300 ha e que tem alcançado produtividades em torno de 6000 kg de milho por hectare. Também é comum na região o sistema de arrendamento de terra. Nesta zona localiza-se o município de Rio Verde, em Goiás, que apresentou uma média de 368.860t de produção de milho na média dos anos 1986 a 1989 representando cerca de 11% da produção da zona com rendimento médio de 3.850 Kg/ha. O município é um polo de irradiação de tecnologia.

Em vários locais é comum a presença de chapadões, com altitudes superiores a 800m e topografia extremamente plana e com microclima mais favorável ao milho do que as áreas de menor

altitude.

Comparando com outras regiões do sul e sudeste, a cultura do milho começou a ser intensificada na região, apenas nas últimas décadas, se iniciando por Minas Gerais e Goiás e apenas mais recentemente a cultura começa a expandir no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esta ocupação está também associada ao desenvolvimento da soja na região.

Deve-se salientar que esta zona possui polos como a região de Paracatu, Minas Gerais, onde grandes áreas estão sendo irrigadas, e onde a cultura do milho faz parte da sucessão de culturas exploradas.

Também tem sido crescente o interesse de produtores pelo plantio do milho com 2ª safra (safrinha) naquelas regiões onde as chuvas se prolongam um pouco mais.

Constitui uma das regiões onde há maior potencial para expansão da cultura do milho. A estrutura fundiária é constituída principalmente por propriedades de maior área ocorrendo também as maiores áreas de lavoura com milho no país sendo a agricultura tipicamente de natureza empresarial. A tecnologia existente e já aplicada de recuperação de cerrado, envolvendo basicamente calagem, fósforo e rotação de culturas com soja, bem como a recuperação de pastagens degradadas, permite a expansão sugerida. No entanto, no aspecto de incorporação de novas áreas a atual política de preços mínimos, e a inexistência de programas de investimento constituem fatores desestimuladores da expansão. No aspecto de infra-estrutura há necessidade de expansão da capacidade de armazenamento e modificação da atual

forma de transporte, que por ser rodoviário inviabiliza em termos de preço o produto nos centros consumidores.

Há necessidade de integrar-se a região ao sistema portuário através de ferrovias. Neste sentido deve ser considerado o projeto já existente da Cia Vale do Rio Doce. Por outro lado qualquer programa de incentivo à produção deve levar em conta a necessidade do manejo sustentado nas explorações agrícolas e florestais da região. No aspecto agrícola conservação de solos, adubação nitrogenada, rotação de culturas, preservação de veredas, e manejo integrado de pragas deverão ser considerados prioritariamente.

V.3. ALTO URUGUAI/SERRA GAÚCHA - L 33 - Zona 8Z

Esta zona agroecológica se localiza nas áreas serranas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina com predominância de solos Litólicos Eutróficos, Latossolo Roxo Distrófico, Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Distrófica e Brunizem. A fertilidade natural varia de baixa a alta, com textura média a argilosa e solos moderados a bem drenados.

Altitude variando de 220 a 520 m e temperatura média anual de 18°C, com mínima de -4°C e máxima de 40°C e ocorrência de até 10 geadas por ano e precipitação anual variando de 1500 a 2000 mm. Nesta zona o milho se concentra na região do Alto Uruguai tanto no Rio Grande do Sul, quanto em Santa Catarina; na Região colonial do Vale do Taquari-RS e na Região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. A Região do Alto

Uruguai se destaca por apresentar altas temperaturas possibilitando o plantio mais cedo, julho - agosto. Plantios posteriores a esta data são mais susceptíveis a veranico. Esta zona agroecológica é especialmente importante no Rio Grande do Sul onde se concentra a grande produção de milho no Estado.

As áreas agrícolas são bastante acidentadas, com grandes riscos de erosão e ocorrência de pedras na superfície, dificultando ainda mais a motomecanização. É comum a presença do consórcio milho-feijão, milho-soja e a produção integrada de milho-suínos. Nas áreas de produção de milho-suínos é comum a organização dos produtores em forma de condomínios onde algumas das operações do sistema de produção de suínos são feitas coletivamente. Nestes condomínios a assistência técnica está mais presente. De um modo geral existe bom desenvolvimento do cooperativismo e sindicalismo, com predomínio de pequenos produtores.

As condições ambientais determinam, em parte, o processo de produção de milho na região. É uma situação típica de pequenas propriedades (o tamanho médio das lavouras se situa entre 5 e 10 ha).

Predomina o uso de rotação de milho-soja e consórcio milho-feijão e em alguns locais, como Santa Cruz do Sul, o milho é plantado em sucessão ao fumo. O preparo do solo é feito com uso de tração animal. Nas regiões menos declivosas se utiliza o preparo do solo com tração motorizada que é contratada ou via associações de produtores. O plantio é manual, 60% dos produtores usam semente melhorada e os restantes usam semente própria ou 2ª geração avançada de híbridos. Normalmente não é feito tratamento

de sementes e controle de pragas. Não se faz calagem e é comum o uso de baixas doses de adubação no plantio e em cobertura.

O milho produzido é quase todo consumido na propriedade onde é armazenado precariamente. É comum a dobra manual do colmo do milho como forma de armazenamento a campo.

O controle de plantas daninhas é precário, efetuado manualmente ou com arado com tração animal e repasse com enxada.

Há de se ressaltar que, na Região do Alto Uruguai, do lado Catarinense, verificam-se os maiores rendimentos (2600 kg/ha) desta zona cujo rendimento médio é de 1833 kg/ha.

Como opção de política deve ser ressaltada a necessidade de liberação mais cedo das medidas de incentivo à produção por parte do Governo Federal. Geralmente quando chegam as instruções de crédito ou informações sobre preços mínimos, os agricultores já efetuaram o plantio.

V. 4. OESTE DO PARANÁ - L 21. Zona 75

Esta zona agroecológica está localizada no oeste do Paraná. Predominam solos Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico, Terra Roxa Estruturada e Solos Eutrófico Litólicos. Os solos são geralmente argilosos, bem drenados e com fertilidade natural de média a alta. Na região mais a oeste, nas proximidades do lago da Represa de Itaipu, as altitudes são menores, associada a altas temperaturas e umidade relativa. A medida que se caminha para o leste, há um aumento em altitude e redução na temperatura média. Nesta região os índices pluviométricos anuais variam de 1750 a

2000 mm. Devido a um prolongamento do período chuvoso, esta região apresenta a maior área plantada com "safrinha" (plantio de milho em janeiro ou fevereiro após uma cultura de verão geralmente de ciclo curto). O sucesso da safrinha é incerto e depende muito de distribuição de chuvas, além da maior incidência de pragas e doenças.

A região apresenta um alto grau de mecanização, grandemente baseado no sistema cooperativo. Geralmente as propriedades são pequenas e a colheita é tardia. As características climáticas da região tem provocado grandes perdas na colheita tardia. É comum a produção integrada de milho-suínos e a rotação soja-milho é realizada sempre que for economicamente viável, tendo em vista aspectos como controle de pragas, doenças e invasoras da cultura de soja. Esta prática beneficia ambas as culturas.

Dentro desta zona agroecológica distinguem-se a região oeste com áreas mais planas, maior grau de mecanização, solos mais férteis e menor probabilidade de ocorrência de geada, predominando o milho solteiro, e a região sudoeste com propriedades menores, destacando o plantio do milho consorciado com o feijão onde é comum o uso da tração animal (bovino). Nesta parte da região a topografia é mais acidentada.

Nas áreas mais declivosas e/ou lavouras consorciadas a mecanização a tração animal é predominante. O uso de sementes melhoradas é menor e normalmente não se faz adubação nem controle de pragas. O sistema de produção mais comum envolve o uso excessivo de grades pesadas ou escarificador. Aração é realizada

em geral em alta velocidade. Esta região é muito susceptível a erosão. Embora ela apresente um alto grau de práticas conservacionistas (terraços) e o trabalho em microbacias tenha sido bastante eficiente nesta região, muito ainda deve ser feito em termos conservacionistas. Cerca de 70% dos produtores usam semente melhorada mas não fazem tratamento de semente. A densidade de plantio geralmente é menor do que a recomendada. O uso de adubação é em pequena quantidade e o controle do mato é deficiente. Em áreas com menor disponibilidade de mão-de-obra tem aumentado o uso de herbicida e colheita mecânica. O controle de praga (lagarta do cartucho) é feito sempre que necessário. A maior parte da produção é comercializada ou consumida a nível de fazenda em programas integrados geralmente com a criação de suínos.

V.5. TERRA ROXA DO PARANÁ E SÃO PAULO - L 38 - Zona 22

Esta zona agroecológica representa as terra Roxas de São Paulo e Paraná. É uma zona de alta fertilidade natural, com predominância de Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico e Terra Roxa Estrutura Eutrófica. São solos normalmente argilosos bem drenados com topografia suave ondulada. A altitude varia de 600 a 700 m e com temperatura média anual de 20 C, precipitação anual variando de 1250 a 1500 mm e com ocorrência de 1 a 2 meses secos.

A ocorrência de veranico é mais comum no norte de São Paulo e decresce a medida que se caminha para o sul. Por outro lado os problemas com geada precoce aumentam nesse sentido.

Nesta região os produtores estão bem organizados em termos cooperativistas. Existe um alto grau de motomecanização com predominância do uso da grade pesada para o preparo do solo.

É uma área de intensa atividade agrícola e grande variação de sistemas de exploração que vão da agricultura irrigada, com uso intensivo de capital, até sistemas mais simples, como cultivo em consórcio.

A estrutura da zona comporta grandes, médias e pequenas propriedades conquanto não seja comum verificar-se a presença da agricultura de subsistência. A diversificação e o dinamismo que existe nesta zona, derivam não só das favoráveis condições ambientais, mas também das boas condições de mercado.

Os serviços de apoio disponíveis são bons. Uma boa rede viária, grande capacidade de armazenagem, e consumo local elevado.

Onde a topografia é um pouco mais acidentada, e/ou com propriedades menores, é frequente o sistema de plantio consorciado (milho-feijão) e, também, comum o uso de tração animal com equinos.

A fertilidade natural elevada, associada ao desenvolvimento tecnológico da cultura, tem permitido a obtenção de elevados rendimentos médios.

O preparo do solo normalmente é feito com o uso de grade pesada e grade niveladora. Geralmente se faz conservação do solo, porque é muito sujeita à erosão.

O plantio é mecânico e cerca de 90% dos produtores usam semente melhoradas e, em geral, a densidade de plantio é baixa.

Não é feito tratamento de sementes pelos produtores e o controle de pragas de campo é feito quando necessário. O uso de adubação de plantio e cobertura é frequente, embora em dosagens aquém do recomendado. O controle de plantas daninhas é realizado mecanicamente. A colheita é mecanizada e cerca de 90% da produção é comercializada.

O milho na zona 92, não é em geral a primeira opção econômica do agricultor, a não ser em situações particulares com predominância de solos mais arenosos, mais sujeitos à erosão com altitude mais elevada e precipitações mais regulares onde alcança produtividade igual ou superior a 100 sacos por ha (6000 Kg).

A safrinha (milho como 2 safra) é prática generalizada e nem se expandindo em algumas áreas e se estacionando em outras onde os riscos de geada precoce são mais acentuados.

Politicamente, qualquer medida de incentivo à cultura do milho, terá repercussão nessa zona. A intensidade de resposta dependerá do estímulo às outras atividades que compõe o interesse do agricultor e, portanto, da construção de alguma vantagem comparativa para o milho.

V.6. REGIÃO OESTE DE SÃO PAULO - L 22 - Zona Z6

Esta zona agroecológica se localiza a oeste no Estado de São Paulo com predominância de Latossolo Vermelho Escuro distrófico e algumas manchas de Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico. Predominam solos de textura média e argilosa, com baixa fertilidade natural e são bem drenados. A temperatura média

anual é de 22 C e precipitação média anual de 1250 mm com 1 a 3 meses secos, sendo frequente a ocorrência de veranicos. É uma região com predominância de bovinocultura e é comum o plantio de milho em programas de renovação de pastagens. Nestas áreas com predomínio de bovinocultura, geralmente as lavouras são maiores e o grau de associativismo dos produtores é pequeno.

O preparo do solo é realizado, geralmente, com a grade aradora e grade niveladora. Cerca de 65% dos produtores usam sementes melhoradas mas não fazem tratamento de sementes. A densidade de plantio é menor do que a recomendada. O uso de adubação, tanto em plantio quanto em cobertura, é feito em doses pequenas. O plantio, o controle de mato e a colheita são realizados com motomecanização. Cerca de 40% de produção é retida na propriedade.

V.7. REGIÃO CENTRO DE SÃO PAULO - L 26 - ZONA 90

Região agroecológica localizada no centro oeste de São Paulo e limítrofe com a zona 76 com a qual tem grandes similaridades em termos de sistema de produção. Predominam solos Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos com maior frequência de textura média e com fertilidade natural média a alta. As médias anuais de temperatura e precipitação são, respectivamente, 20 C e 1250 mm com ocorrência de 1 a 3 meses secos. Pelo fato do relevo ser um pouco mais movimentado (suave ondulado e ondulado), associado à variação textural maior entre os horizontes do solo (Podzólicos) a susceptibilidade à erosão é maior, sobretudo no

caso de manejo inadequado.

Sistema de produção predominante é similar ao da zona agroecológica ng 76.

V.8. CAMPOS DE ALTITUDE - L 16 - Zona 70

Esta zona agroecológica ocorre nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em áreas descontínuas, e se constitui de áreas de grandes altitudes, superiores a 800 m. Nesta zona agroecológica predominam solos tipo Cambissolos Húmicos, Latossolo Bruno Distrófico, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico e Solos Litólicos Húmicos. São solos de baixa fertilidade natural, de textura média a argilosa e bem drenados. Predomina a vegetação de campo subtropical, relevo suave ondulado e ondulado. A temperatura média anual é de 16 C e a precipitação pluviométrica varia de 1750 a 2250 mm, com mínima probabilidade de ocorrência de deficit hídrico durante a época de desenvolvimento das lavouras. Normalmente ocorrem até 30 geadas por ano.

Embora esta zona agroecológica apresente um rendimento médio de 2200 kg/ha, existem alguns municípios no estado do Paraná, como Guarapuava, Tibagi, Arapoti e Ponta Grossa, onde se desenvolve uma agricultura altamente tecnificada, com elevado grau de utilização do sistema de plantio direto e obtendo altos níveis de produtividade. Embora não apresente níveis de produtividade espetaculares, a região de São Paulo dentro desta zona agroecológica também é muito importante em termos de

produção de milho (Ex.: Itararé, Itapeva).

Exceto nos bolsões que ocorrem no Paraná, o sistema de produção consiste em:

Uso de semente melhorada em cerca de 70%, variando dentro de Região. Normalmente não se atinge a densidade de plantio recomendada e não é feito tratamento de semente. Poucos produtores fazem calagem. Adubação em níveis baixos. Normalmente não é feito o controle de pragas e a colheita é manual.

O plantio e controle do mato é feito utilizando tanto a tração animal quanto a motomecanização. No preparo do solo predomina a grade pesada e 2 grades niveladoras. Em algumas regiões é feito controle de erosão.

O sistema de produção potencial para esta zona é aquele que tem sido utilizado por alguns produtores ligados ao Sistema cooperativista das regiões de Guarapuava, Castro, Ponto Grossa, Tibagi e Arapoti, que já usam inclusive híbrido simples, fazem tratamento de sementes, usam plantio direto inclusive com o plantio de culturas de inverno para a produção de cobertura morta e proteção do solo contra erosão. Estes produtores tem alcançado produtividade média superior a 6.000 kg/ha.

Os produtores são organizados em cooperativas, recebendo assistência técnica delas e de firmas fornecedoras de insumos.

As propriedades são grandes (cerca de 300 ha) sendo a rotação milho-soja praticada habitualmente. A calagem é prática normal. O plantio direto e cultivo mínimo são práticas comuns. No inverno, planta-se trigo ou aveia para proteção do solo, sendo a última utilizada como forragem ou adubo verde.

Como o risco climático da região é pequeno, é comum o

emprego intensivo de insumos é a obtenção de produtividades elevadas.

V.9. TERRA ROXA DE GOIÁS E MINAS GERAIS - L 37 - Zona 21

Corresponde às áreas contínuas de Latossolo Roxo (Eutrófico e Distrófico) de Minas Gerais (parte do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba) e Goiás (principalmente na Região Sul). Além destes solos ocorrem também Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico e Distrófico. São solos argilosos, bem drenados com fertilidade natural média a alta. Predomina o relevo suave ondulado. Temperatura média anual de 22°C com mínima de 0°C e máxima de 40 C. Precipitação pluviométrica anual variando de 1500 a 1700 mm, com 3 a 4 meses secos. É comum a ocorrência de veranico nos meses de janeiro ou fevereiro. Pelas suas características físicas e químicas estes solos são intensamente utilizados com agropecuária. A região tem boa infraestrutura e é onde estão localizadas as principais cooperativas agrícolas de Goiás. As propriedades são de tamanho médio. É comum na região, o arrendamento de grande áreas para a produção agrícola. Na região estão localizadas Unidade de Beneficiamento de Sementes das principais firmas produtoras de semente de milho no Brasil.

Esta zona agroecológica apresenta a maior média de rendimento (3.122 Kg/ha). Esta produtividade, mais do que um reflexo de uma alto uso de insumos, resulta das condições ecológicas favoráveis da região. Por outro lado, a crença de que "terra de cultura não precisa de adubo" tem levado a usos não adequados (insuficientes) de adubos e principalmente de

calcário.

Por outro lado, a erosão é um problema sério, devido às características dos solos, e, nas áreas de topografia mais declivosas.

Tem sido relatado problemas relacionados com presença de camada adensada a cerca de 15 cm de profundidade. Isto tem levado ao uso indiscriminado de escarificador ou mesmo subsolador.

Pela maior fertilidade natural do solo, a agricultura foi implantada nesta zona, através de sistemas de produção convencional, com menor uso de insumos e com menor grau de mecanização, devido principalmente às restrições topográficas existentes. Com a implantação de programas governamentais, as lavouras de milho e soja deslocaram-se para o cerrado, em lavouras maiores, com maior uso de insumos, permanecendo nas áreas mais declivosas desta zona, agricultores mais antigos, tradicionais e menos inovadores, desenvolvendo uma agricultura mais diversificada, com ênfase em pecuária. Inclusive é bastante frequente a implantação de lavouras de milho na recuperação de pastagens. Por outro lado, o sistema fundiário tem revelado uma crescente diminuição do tamanho das áreas e tende a se agravar.

Por serem áreas cultivadas há vários anos e devido à maior fertilidade natural, o problema de plantas daninhas é bastante acentuado nesta zona. Apesar disso, o controle mecânico ainda é o predominante, embora haja tendência de crescimento no uso de herbicidas principalmente nas lavouras maiores.

É generalizado o uso da motomecanização nas operações agrícolas inclusive na colheita de lavouras maiores. O preparo do solo é feito com arado de disco ou grade aradora e grade

niveladora. A maior parte dos agricultores usam semente melhorada e tratamento de semente. O controle de pragas é feito por vários produtores mas que não constituem maioria. Adubação é feita em dosagens mínimas e normalmente não se faz calagem. Normalmente são utilizadas práticas conservacionistas como terraço. O controle de plantas daninhas é realizado mecanicamente embora haja uma tendência ao aumento de uso de herbicidas.

As excelentes características ambientais (solo e clima), aliadas a uma boa infra-estrutura e localização estratégica, possibilitam a esta zona, uma ampla diversificação agrícola.

Devido às excelentes características ecológicas, é uma das zonas que permite maiores rentabilidade aos agricultores. Embora as propriedades sejam menores e não permitam ganhar em escala, como na região do cerrado, a fertilidade natural dos solos, possibilita maiores rendas por unidade de área. Programas explorando este aspecto e contemplando incentivos para adubação, controle de ervas daninhas e manejo cultural, seriam muito interessantes. O gasto em adubos será muito menor, e o retorno maior do que, por exemplo, em áreas de cerrado.

As áreas mais declivosas ressentem-se de programas tipo "microbacias" que atendem muito bem aos aspectos de conservação de solo e água, e contemplam a diversificação agrícola, típica dessas áreas.

A frequência do uso de lavouras para recuperação de pastagens sinaliza para programas nessa linha. Isto torna-se bastante estratégico ao se observar que cada vez mais a pecuária de corte, vê-se deslocada para regiões mais afastadas dos grandes consumidores.

V.10. SUL DE MINAS GERAIS - L 14 - Zona 68

Zona agroecológica localizada no sul de Minas Gerais, onde há ocorrência de Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho Escuro e Podzúlico Vermelho Amarelo Distrófico. São solos de fertilidade natural muito baixa a média, de textura argilosa, moderados a bem drenados. A temperatura média anual é de 19°C com mínima de -2°C e máxima de 34°C. A precipitação média anual varia de 1500 a 2250mm com 2 meses secos por ano.

Nesta região predominam pequenas a média lavouras de milho que são exploradas com baixo nível tecnológico, preferencialmente em manchas do solo com melhores níveis de fertilidade natural. É uma região onde as explorações principais são café e pecuária leiteira. A exploração de milho é normalmente utilizado na própria propriedade.

O preparo do solo é feito com uma aração com arado de disco e 2 gradagens. Entretanto é também comum o preparo com uso de tração animal.

O controle de plantas daninhas é feito com tração animal ou manual. Tanto o plantio como a colheita são feitos em geral manualmente, com tração motorizada nas lavouras de maior dimensão. O plantio geralmente é feito com espaçamento maior do que o recomendado e com baixa densidade de plantio. Adubação é feita em dosagens pequenas. Cerca de 60-70% dos produtores usam sementes melhoradas.

V.11. SUDESTE DE MINAS GERAIS - L 20 - Zona Z4

Esta zona agroecológica localizada em 3 manchas dentro da zona agroecológica 68, onde ocorrem solos Podzólicos Vermelho Escuro e Podzólico Vermelho Amarelo, ambos Eutróficos, e ocorrência de Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico. São solos argilosos e bem drenados apresentando fertilidade natural média a alta. Relevo predominantemente ondulado, e com temperatura média anual de 19 °C com mínima de -2 °C e máxima de 34 °C. A precipitação média varia de 1500 a 1750 mm. Em relação à zona agroecológica 68 esta zona apresenta solos de melhor fertilidade natural, relevo mais favorável e, em decorrência disto observa-se uma agricultura mais diversificada.

É bastante semelhante ao sistema descrito para a zona agroecológica 68 exceto talvez por uma maior percentagem de produtores utilizando motomecanização.

O maior rendimento médio nesta zona (2710 kg/ha) comparado ao rendimento médio da zona 68 (2360) reflete as melhores condições em termos de fertilidade do solo.

V.12. NORDESTE - p 2 Zona 43 Bahia, Ceará, Piauí e Sergipe. e p 17 Zona 17 -Sertão Nordestino.

Em termos de produção de milho as duas zonas agroecológicas mais importantes são as zonas 43 e 17.

A zona 17 corresponde tipicamente ao semi-árido. Vegetação tipo caatinga hiperxerófila, precipitação anual em torno de 500 mm, com 5 a 7 meses secos e temperatura média anual

de 24 C (mínima de 12 C e máxima de 38 C). Os solos ocorrem sem predomínio definido, relevo de plano a forte ondulado, textura de arenosa a muito argilosa e fertilidade muito baixa a alta.

A zona 43 ocorre em clima ligeiramente menos seco que o semi-árido típico. Vegetação tipo caatinga hipoterófila, precipitação anual de 750 a 1.000 mm, com 5 a 6 meses secos e temperatura média anual de 24 C, (mínima de 12 C e máxima de 40 C). Há ligeiro predomínio de solos de melhor fertilidade natural mas relevo, textura e drenagem são também bastante variáveis.

Mais do que o índice pluviométrico a principal limitação à agricultura do Nordeste tem sido a irregularidade da precipitação. As lavouras distribuem-se de maneira esparsa e aparentemente refletem a presença de microclimas. As lavouras em geral são pequenas em área, e normalmente consorciadas com diferentes culturas. Isso, associado às condições climáticas desfavoráveis, conduz aos menores níveis de produtividade do país e com forte irregularidade.

Os sistemas de produção se caracterizam pelo plantio do milho consorciado com diferentes culturas e em diferentes arranjos de plantio. Pouco uso de insumos modernos inclusive semente. A mão-de-obra é familiar e basicamente todas as operações agrícolas são realizadas manualmente.

Pela grande incidência de lagartas que atacam o milho, é comum o uso de inseticidas por alguns produtores. Grande parte da produção é consumida na propriedade.

O Nordeste como um todo representa 25% da área cultivada e 10% da produção de milho, com uma demanda insatisfeita de 1000.000 de toneladas. A forte irregularidade climática implica em alto risco para a cultura na região. A temperatura alta, principalmente a noturna, e a menor disponibilidade de material genético adaptado determinam menor potencial para o milho nesta região.

Qualquer programa voltado ao crescimento da produção de milho deve levar em consideração a fixação do homem, os aspectos sociais relacionados à pobreza da região e a utilização de áreas sob microclimas específicos ou irrigadas.

V.13. CAMPINAS E SOROCABA - SP L 18 - Zona 72

Esta zona agroecológica se localiza na parte nordeste do Estado de São Paulo. Predominam solos Podzolicos Vermelho Amarelo Distrófico, com ocorrências de Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico e Latossolo Vermelho Escuro Distrófico. Fertilidade natural média a baixa, textura argilosa e bem drenados. Temperatura média anual de 20 C e precipitação média anual de 1250 a 1750 mm com boa distribuição de chuvas.

A topografia é um pouco acidentada (suave ondulada e ondulada). A produção de milho nesta zona se concentra na região limítrofe à zona 92.

Assim como a zona 90, o sistema de produção predominante é similar aquele utilizado na zona 76.

V.14. MATA DE MINAS GERAIS - Zona 48

A vegetação original é floresta subperenifolia e subcaducifolia. Clima é tropical com 1 a 2 meses secos por ano. Predominam Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos e Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico ocorrendo em um relevo que varia de ondulado a forte ondulado. Textura argilosa e bem drenados, mas de baixa fertilidade. A zona está sujeita à ocorrência de geadas.

É uma região de colonização antiga, bem localizada em relação à capital de Minas Gerais, o Rio de Janeiro e Espírito Santo. Há forte presença de pequenos produtores agrícolas, inclusive em alguns casos ainda com economia de subsistência. Hoje apresenta grande parcela da área com solos já depauperados por uma agricultura sem conservação e com tecnologia bastante pobre.

O sistema de produção se aproxima daquele da zona 48, com menos intensidade de uso de tecnologia. É uma zona com forte densidade populacional, onde o cultivo de alimentos (para o homem e para os animais) é opção muito importante.

V.15. ESPÍRITO SANTO/MINAS GERAIS

Ocorre no Sul do estado do Espírito Santo e Sudeste de Minas Gerais. A vegetação original é a floresta tropical subperenifolia e subcaducifolia, como a zona 48. Clima tropical subquente e subseco, com cerca de dois meses secos por ano. Os solos dominantes são Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico, Latossolos Húmicos Distróficos e Podzólicos Vermelho-Escuro Eutróficos são bem drenados com textura argilosa e o relevo varia

de ondulado a forte ondulado.

É importante região produtiva para o mercado do Espírito Santo e apresenta muita semelhança nos aspectos sócio-econômicos com a zona 48 (Zona da Mata de Minas Gerais).

VI. Considerações Finais

A relativa concentração da produção de milho no Brasil é condicionada por fatores como a aptidão do meio físico, a disponibilidade de insumos, as condições de mercado e opções entre atividades para os fazendeiros, a estrutura fundiária, a disponibilidade de assistência técnica e da oferta de tecnologia nova, entre outros. As 16 zonas macroagrológicas que foram selecionadas pelos critérios adotados, ocupam uma área de $1.988.696 \text{ Km}^2$, fornecendo uma densidade média de produção de $12,31 \text{ t por Km}^2$ e de área de $5,14 \text{ ha/Km}^2$. Significa que 5,14% da área geográfica desse conjunto de solos são cultivados com milho. Para todo o país esses parâmetros são bem mais baixos, respectivamente $1,61 \text{ ha/Km}^2$ e $2,98 \text{ t/Km}^2$.

Tomando-se a hipótese de que se os esforços para aumento de produção fossem concentrados nestas zonas, o impacto seria mais efetivo do que se fosse disperso por todo o país, elaborou-se um exercício para medir o aumento de produção que poderia acontecer, nestas zonas, com adoção de tecnologia já disponível e sendo utilizada por alguns grupos de produtores dentro de cada zona, (Quadro 8).

O rendimento potencial está próximo daquele já sendo obtido nos melhores municípios dentro da zona.

Doze milhões e seiscentos mil toneladas poderiam ser acrescentadas sem nenhum aumento de área. Destacam-se em termos de maiores impactos as zonas 67 (araucaria), 61 (cerrado do Centro-Oeste), 87 (alto Uruguai/Serra Gaúcha) e 70 (Campos de Altitude). Pelo seu tamanho também surgem com bom potencial as zonas 17 e 43. Porém ambas estão localizados no Nordeste e, embora seja possível alcançar-se o rendimento médio potencial, acredita-se na necessidade de um tempo maior para isso, do que nas demais zonas.

Retirando-se então o impacto previsto para estas zonas nordestinas, o impacto final seria ainda superior a 10 milhões de toneladas, sem aumento da área.

Algumas considerações finais, contudo, devem ser alinhadas. Estas considerações derivam não só do cuidado natural que se deve ter quando são feitos prognósticos como estes, como também da realidade que de forma sucinta foi tratada no texto, relativa à estrutura de produção e às características particulares de cada zona.

Algumas restrições relativas às condições de mercado são importantes e a menos que seja dada a atenção devida à superação da restrição (se for possível) o estímulo proposto poderá não ter o reflexo esperado.

QUADRO 8. Impacto possível a partir de inovação tecnológica nas zonas de maior produção de milho no Brasil.

Zona	Situação atual 1/			Situação possível		Impacto
	Área ha	Produção t	Rend. Kg/ha	Rend. Pot Kg/ha	Prod. Pot. t	
67	2.340.770	4.987.138	2.131	3.500	8.192.695	3.205.557
61	1.162.393	2.290.173	2.831	4.000	4.649.372	1.359.399
92	747.527	2.156.376	2.885	4.000	2.990.108	833.732
87	883.564	1.619.322	1.833	3.000	2.656.692	1.031.370
75	461.738	1.311.578	2.841	4.000	1.846.952	535.374
91	414.243	1.293.324	3.122	4.500	1.864.693	570.769
70	579.013	1.268.807	2.191	4.000	2.316.052	1.047.245
76	334.441	913.300	2.731	3.500	1.170.543	257.243
68	371.964	813.605	2.187	4.000	1.487.856	674.251
72	246.806	628.724	2.547	3.500	863.821	235.997
90	263.790	627.493	2.379	3.500	923.265	295.772
17	1.038.760	581.619	560	1.700	1.763.892	1.184.273
43	1.030.755	554.914	538	1.700	1.752.283	1.197.369
74	77.618	189.499	2.441	4.000	310.472	120.973
51	103.885	218.674	2.105	2.500	259.712	41.038
48	173.678	336.593	1.938	2.500	434.195	97.602
Brasil	13.179.107	24.473.177	1.957	2.815 2/	37.106.241	12.633.064

Fonte: Tabelas anteriores

1/ Área e produção média do período 1986/89

2/ Estimado após impacto total calculado

A presença da pequena propriedade e da pequena lavoura na produção de milho, como para muitos outros produtos, deve merecer atenção especial pela sua importância econômica e social. A proposta não deve ser desconsiderá-la ou eliminá-la por ser ineficiente, mas buscar formas que a tornem mais eficientes no desempenho da sua função social e econômica. A própria medida da eficiência pode ser vista de outros ângulos, como por exemplo, do desempenho da propriedade toda. Nessa luta papéis importantes são reservados à pesquisa, à assistência técnica pública e privada e,

particularmente às cooperativas como a forma mais evidente de inserção desse grupo ao mercado.

Vale ressaltar ainda que a realidade da produção de milho pode ser analisada a partir do seguinte ponto de vista: há um segmento produtor que tem no milho um produto de mercado, que procura cultivá-lo com alta tecnologia e em áreas maiores obtendo altas produtividades; há um outro que tem no milho um insumo para outras atividades fins, ou como atividade de apoio ou subsistência onde não é aplicada a melhor tecnologia e são obtidos rendimentos e, possivelmente, retornos mais baixos. A dimensão relativa de cada um desses grupos determina o nível médio de desenvolvimento da cultura no Brasil.

O ritmo de desenvolvimento será pois uma função do ritmo de ampliação do primeiro grupo e do ritmo de queda de importância do segundo grupo. Novamente, os estímulos de mercado estão por trás desse movimento. Na medida em que se ampliam as oportunidades de industrialização e exportação do produto, vão se ampliando igualmente os interesses das companhias de sementes, da indústria de insumos e os produtores, mesmo pequenos, assim estimulados, aumentam também o seu interesse pela cultura.

A possibilidade de aumento da produção via produtividade é uma possibilidade real, contudo não acontecerá como um passe de mágica sem que se aprofunde na busca de conhecimento da realidade, das potencialidades e restrições do ambiente, sempre colocando o produtor no ângulo mais elevado da questão.

Procurou-se mostrar aqui alguns aspectos dessa realidade mesclando formas já usadas e formas novas em novos ângulos de

apresentação buscando enriquecer o quadro. Mas isso é ainda um ponto de partida. Estudos e pesquisas, discussões e ações devem continuar cada vez com mais profundidade.

A análise tendo por moldura em ambiente mais homogêneo (zona) enriquece a informação por divisão política e traz à tona problemas e restrições específicas de cada ambiente, ao mesmo tempo em que pode favorecer as propostas de desenvolvimento.

VII. Referências

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO (CNPMS/EMBRAPA).

Projeto Grãos. Relatório parcial de pesquisa. CNPMS/EMBRAPA. Sete Lagoas, MG. 1992. Não publicado.

IBGE - **Censo Econômico, 1985.** Censo Agropecuário. Rio de Janeiro.

IBGE - **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento de Safras Agrícolas no Ano Civil.** Rio de Janeiro. Vários números.

IBGE - **Produção Agrícola Municipal.** Rio de Janeiro. Vários temas e anos.

SANTANA, D.P. **Estudo do Sistema de Produção de Milho no Brasil: um Enfoque Agroecológico.** Trabalho apresentado no Seminário sobre Sistemas de Produção donde el Mayz es un componente del Sistema. Proyecto Mayz. PROCISUR. La Estanzuela. Colonia. Uruguay, 6 a 10/08/1990. Não publicado.

SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS (SNLCS/EMBRAPA). **Delineamento Macroecológico do Brasil** (2ª aproximação) SNLCS/EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1990.