

EXPLORANDO A DEFASAGEM ENTRE A PRODUTIVIDADE DA PESQUISA
E A PRODUTIVIDADE DO AGRICULTOR

João Carlos Garcia*

Introdução

Desde há muito tempo que se vem fazendo a comparação entre os rendimentos agrícolas do Brasil com os de outros países. No caso do milho, por exemplo, geralmente o padrão escolhido são os rendimentos obtidos nos Estados Unidos, resultando sempre em vantagem para os valores deste país. Entretanto, na comparação entre estes rendimentos ao longo do tempo, o que mais chama atenção não é a diferença em si, mas o fato que ela se mostra crescente, desde as primeiras comparações datadas do início do século (Tabela 1). Mesmo com qualquer ressalva que se faça à qualidade do dado referente ao ano de 1916/17, o crescimento da relação verificado após 1941 é impressionante.

TABELA 1. Rendimentos (kg/ha) de Milho nos Estados Unidos e no Brasil. Vários anos.

Período	EUA	Brasil	EUA/Brasil
1916/1917	1530 ⁽¹⁾	1690	0,91
1931	1538 ⁽²⁾	a.	-
1941	1959 ⁽²⁾	1184 ^{b(3)}	1,65
1951	2317 ⁽²⁾	1214 ^{c(3)}	1,91
1961	3914 ⁽²⁾	1312 ⁽³⁾	2,98
1971	5449 ⁽²⁾	1339 ⁽³⁾	4,07
1975/1977	5549 ⁽⁴⁾	1580 ⁽³⁾	3,51

a. dado não obtido

b. ano de 1945

c. ano de 1952

1. Fonte: (4)

2. Fonte: (5)

3. Fonte: (2)

4. Fonte: (7)

Estas diferenças nos rendimentos agrícolas são devidas a fatores ecológicos, econômicos e ao estoque de conhecimento disponível e disseminado entre os agricultores (tanto na forma de novos ou melhores insumos, como na forma de como e quando realizar certas práticas agrícolas).

As condições ecológicas basicamente estabelecem um teto máximo para a produtividade, dados os outros dois fatores. Parece pouco provável que modificações ecológicas tenham contribuído para o acréscimo da relação entre os rendimentos, embora o aumento na habilidade de se tirar partido dessas condições possa ter influído.

Com respeito aos dois outros fatores, se as modificações nos estímulos econômicos contribuíram para o aumento diferenciado dos rendimentos, o aumento no estoque de conhecimentos parece ter tido papel mais importante pois, se permitiu aproveitar melhor as condições ecológicas, também forneceu meios para melhor ajuste às condições econômicas predominantes.

Sabendo-se que existe um "teto" ditado pelas condições ecológicas, estas comparações entre países, embora úteis ao demonstrar uma tendência negativa para o Brasil, perdem um pouco de sua significância quantitativa. Caso o rendimento potencial no Brasil seja inferior ao dos Estados Unidos, parece mais lógico examinar as causas da defasagem entre o possível e o obtido, em média, por nossos agricultores, em nossas condições.

Por rendimento potencial, no caso, pode-se considerar aqueles que são registrados em campos experimentais, onde as condições controladas permitem o pleno desenvolvimento das características produtivas das plantas. A produtividade então conseguida, em uma circunstância de tratos culturais e uso de insumos disponíveis para os agricultores, seria o rendimento possível de ser reproduzido a nível de fazenda. O exame dos fatores que condicionam a defasagem entre estes rendimentos agrícolas, pode então ser útil na determinação dos entraves ao aumento da produtividade na agricultura brasileira.

O que se pretende aqui é realizar uma análise, do ponto de vista apenas da produção física, dos fatores responsáveis pela defasagem entre a produção obtida pela pesquisa e aquela dos agricultores. O produto para o qual esta análise será realizada é o milho.

Corrigindo para Diferenças Regionais de Produtividade

O milho é cultivado, em maior ou menor escala, em todas as regiões do Brasil. Esta distribuição gera internamente o mesmo problema notado nas comparações entre nações. São claras as diferenças climáticas den-

tro do Brasil. A motivação econômica para o plantio vai desde a subsistência no Norte e Nordeste até lavouras exclusivamente comerciais do Centro-Sul do país. Mesmo a quantidade de conhecimentos existentes e/ou difundidos no Centro-Sul é superior à do Norte-Nordeste.

O resultado disto é que enquanto a produtividade do milho no Brasil como um todo em 1978/80 foi de 1483 kg/ha, a do Centro-Sul chegou a 1804 kg/ha neste mesmo período.

Para contornar problemas deste tipo, e para aproveitar a existência de resultados de pesquisa disponíveis com maior facilidade, serão empregados dados de três Estados da região Centro-Oeste e Sudeste: Minas Gerais, Goiás e São Paulo.

A Produtividade de Pesquisa

Os rendimentos potenciais, no caso os obtidos pela pesquisa, serão considerados como aqueles dos Ensaio Nacionais de Milho Normal. Estes Ensaio são uma rede de experimentos onde são testados vários cultivares de milho, alguns deles já em processo de comercialização, outros ainda a nível de testes finais, mas que — por serem o resultado do trabalho de melhoramento e adaptação realizado por várias firmas produtoras de sementes, ou por instituições de pesquisa — serão comercializados em um futuro próximo. Apenas uma pequena minoria refere-se a materiais ainda experimentais.

Praticamente todo o controle possível é exercido sobre estes experimentos. A adubação e correção do solo seguem as recomendações, o controle das pragas é realizado de forma que elas não prejudiquem a produção, o plantio é feito na densidade recomendada e, caso ocorram falhas, a produção é corrigida para considerar este aspecto. As sementes são de boa qualidade e novas. O controle de ervas é realizado. Para finalizar, existe o fato destes experimentos serem conduzidos por agrônomos, ou técnicos agrícolas com conhecimento da cultura do milho. Desta forma é de se esperar que cada cultivar exiba todo seu potencial produtivo, para estas condições.

Considerando-se um retardamento de dois anos para um cultivar chegar ao mercado, as produtividades médias destes ensaios nos anos de 1976/78 foram tomadas como potenciais de produtividade agrícola de 1978/1980 nos Estados de Minas Gerais, Goiás e São Paulo. Na Tabela 2 estão os resultados dos Ensaio Nacionais para estes Estados. Tem-se os valores médios de rendimento dos melhores cultivares para cada local, dos cinco e dos dez melhores e a média geral de todos os cultivares.

TABELA 2. Rendimento Médio dos Melhores, dos Cinco Melhores, dos Dez Melhores Cultivares em cada Local e Média Geral dos Ensaio Nacionais de Milho. Minas Gerais, Goiás e São Paulo. 1976/78.

	Rendimento Médio (kg/ha)
Os Melhores de Cada Local	5413
Os Cinco Melhores de Cada Local	5001
Os Dez Melhores de Cada Local	4800
Média Geral	4133

Caso os agricultores tivessem pleno conhecimento de cada cultivar, e esses fossem sempre disponíveis, a média do rendimento dos melhores de cada local seria o potencial de produção gerado pela pesquisa para a região formada por Minas Gerais, Goiás e São Paulo. Quanto mais imperfeito se torna este conhecimento, menor se torna o potencial. A nível de agricultor, geralmente com pouco ou nenhum conhecimento, o valor da média geral talvez seja o mais relevante.

A Produtividade do Agricultor e os "Degraus da Escada"

A produtividade do agricultor será considerada como o rendimento médio obtido nos Estados citados acima durante os anos de 1978/80. Este valor foi de 1804 kg/ha. A partir dele, e com base em outras informações estatísticas e de resultados experimentais, tentar-se-á construir uma "escada" até o nível de produtividade obtido pela pesquisa.

Um resumo destes cálculos está na Tabela 3.

O primeiro "degrau" refere-se à correção deste rendimento médio, obtido em culturas consorciadas e solteiras, para a situação de cultura solteira, como a que prevalece nos Ensaio Nacionais. Para isto serão utilizados do Censo Agropecuário de 1975 (Anexo I) referentes às Regiões Centro-Oeste e Sudeste. Segundo eles o rendimento médio das culturas solteiras era cerca de 14% superior à produtividade média total. Esta correção elevaria a produtividade média para cerca de 2065 kg/ha.

O próximo passo refere-se à correção para o uso de sementes selecionadas. Segundo ainda os dados do Censo (Anexo I), isto aumentaria em cerca de 5,6% a produtividade das culturas solteiras, o que levaria a produtividade média para aproximadamente 2180 kg/ha.

Com base nos dados do mesmo Censo, a correção para uso de aduba-

ção, com sementes selecionadas, elevaria a produtividade em cerca de 9,9%, e o rendimento médio passaria a 2396 kg/ha.

TABELA 3. Produtividade Média (1978/80) obtida em Minas Gerais, Goiás e São Paulo e Estimativas de Aumento de Rendimento com o uso de Diferentes Práticas Agrícolas (valores em kg/ha).

Produtividade Média	1804
Corrigida para cultura solteira	2065
+ uso de sementes selecionadas	2180
+ uso de adubação	2396
+ uso de defensivos	2436
+ uso de população recomendada	2739
+ uso de adubação em cobertura	2983

O quarto "degrau", a correção para o uso de defensivos, colocaria a produtividade em 2436 kg/ha.

Para a correção referente ao quinto "degrau" foram utilizados os dados de (1) e (6) afim de se obter percentagens aproximadas da distribuição da população de plantas nas lavouras. Com base na média destes dados pode-se chegar a que cerca de 38% dos cultivos teriam população inferior a 35.000 plantas/ha, cerca de 36% entre 35.000 e 45.000 plantas/ha e cerca de 26% ao redor da população média recomendada de 50.000 plantas/ha. Considerou-se que os levantamentos, feitos em São Paulo, referiam-se a culturas solteiras. Com base nos resultados de (3) pode-se estimar que a produtividade média passaria a 2739 kg/ha.

O último "degrau" que os dados disponíveis permitem estimar seria o referente à adubação nitrogenada em cobertura. Com o uso de resultados de (3), e estimando-se que apenas 10% da área cultivada nestes Estados receberia este tipo de adubação, chega-se a um rendimento médio de 2983 kg/ha.

Embora este rendimento esteja próximo dos 3.000 kg/ha — que é a produtividade que comumente menciona-se como possível de ser obtida, a nível de campo — ela ainda está cerca de 1150 kg distante daquela tomada como a produtividade conseguida pela pesquisa.

Vários fatores podem ser responsáveis por esta diferença:

a. Doses diferentes de fertilizantes da pesquisa e do agricultor. Os dados do Censo referem-se a uso de adubos (orgânicos ou químicos), o

que não significa o uso da dose recomendada, que é o caso da pesquisa. Além disso aspectos econômicos e de aversão ao risco podem induzir ao emprego de menos fertilizantes pelos agricultores (é pouco provável também que nas Tabelas de recomendações de adubos sejam empregados critérios econômicos). Outro aspecto refere-se à correção de acidez do solo, feita pela pesquisa mas pouco utilizada pelo agricultor.

b. O material genético empregado para o cálculo da produtividade da pesquisa ainda não domina o mercado. Apenas algumas firmas produtoras de sementes dispõem de linhas de pesquisa próprias, que permitem o lançamento de novos cultivares. As outras firmas, que abastecem parte do mercado, utilizam-se de materiais gerados pelas entidades públicas de pesquisa que, por terem sido obtidos a mais tempo, apresentam menor potencial de produção. Por outro lado, existem diferenças entre a qualidade física e de conservação de parte da semente comercializada e da semente empregada nos Ensaaios Nacionais (normalmente sementes novas).

c. Controle de ervas. Certamente a melhoria do controle de invasoras contribuiria para reduzir a competição e elevar a produtividade.

d. Grau de Controle. Talvez o fator mais importante pois envolve o somatório do efeito de como e quando fazer certas práticas. Devido às dimensões dos campos experimentais, o controle sobre as operações é muito mais eficiente do que o possível atualmente a nível de campo. O controle de ervas, por exemplo, a nível de experimento pode ser realizado com mais cuidado e na época certa o que, por problemas climáticos, talvez não seja possível para o agricultor. Várias outras operações possuem épocas e condições ótimas para serem realizadas (p. ex. adubação de cobertura e controle de pragas) que não necessariamente podem ser seguidas a nível de agricultor. Para finalizar, deve-se assinalar ainda o aspecto qualitativo das máquinas (e dos operadores delas) disponíveis e/ou utilizadas pelos agricultores, que não permitem grande perfeição na execução de certas tarefas.

Uma Palavra sobre os Concursos de Produtividade

Nos últimos anos os concursos de produtividade apresentaram grande disseminação pelo Centro-Sul do Brasil. A cada ano que passa são divulgados os resultados excepcionais obtidos pelos agricultores que deles participam. Estes resultados não foram considerados porque preferimos trabalhar com as médias obtidas em regiões mais amplas, e a partir de condições disponíveis para a maioria dos agricultores. Deve-se notar que os valores empregados, tanto do lado da pesquisa como do agricultor, referem-se a mé-

dias regionais, o que não impede que tanto um como outro obtenham, graças a uma combinação feliz de fatores, valores ao redor dos obtidos nos Concursos.

Considerações Finais

Pretendeu-se aqui realizar uma investigação preliminar sobre possíveis causas da baixa produtividade média de milho, em uma região geográfica restrita do Brasil, em relação a um potencial já obtido na pesquisa. Esta análise é preliminar no sentido de que apenas algumas características gerais foram consideradas (por exemplo o uso de adubo e não a quantidade de adubo empregado). Entretanto os resultados permitem um primeiro desmembramento do problema e o levantamento de algumas questões para discussão.

Parte da defasagem entre as produtividades da pesquisa e do agricultor pode ser explicada pela não utilização de determinadas práticas agrícolas. O por que do não uso delas vai desde fatores econômicos (os objetivos de um agricultor que planta consorciado é diferente daquele que planta solteiro) até o simples desconhecimento da influência destas práticas sobre a produção. Esforços de pesquisa que visem torná-las mais atrativas em termos econômicos, e um esforço ainda maior de difusão destas (deve-se reconhecer que, ainda hoje, um número muito restrito de agricultores recebe qualquer forma de orientação técnica) certamente contribuiria para elevar a produtividade média atualmente obtida.

Outra parte da defasagem (que permanecerá mesmo se descontados os efeitos de maior uso de fertilizantes, controle de ervas e de maior rapidez na difusão dos novos materiais genéticos obtidos), referente ao grau de controle, deve ser motivo de preocupação da pesquisa a fim de tornar esta capacidade de controle mais acessível aos agricultores (por meio de novas e melhores máquinas ou insumos, por exemplo), econômico ou no sentido de tornar este fator menos necessário.

A última parte da defasagem refere-se ao simples fato de que nem sempre o agricultor sabe qual, e como obter, a melhor semente para utilizar. Dada a importância deste aspecto, são necessárias ações no sentido de se testar, o mais regionalmente possível, a adaptabilidade das sementes existentes nos mercados locais, e seus resultados serem colocados à disposição dos agricultores.

Para finalizar, deve-se lembrar que os cálculos aqui realizados referem-se a apenas uma região geográfica. Em outros locais, diferentes pesos podem ser obtidos e diferentes fatores analisados o que, sem invalidar

os resultados apresentados, apenas chama a atenção para a necessidade um estudo mais detalhado de outros ambientes onde o milho é cultivado no Brasil.

Literatura Citada

1. BURKE, T.J. A Percepção e o Processo de Adoção de Inovações na Agricultura. Piracicaba, ESALQ, 1977, 122p. (Tese de M.S.).
2. FIBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, vários números.
3. GARCIA, J.C. O Uso de Variáveis Simuladas na Avaliação de Sistemas de Produção. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1980, 6p. (Trabalho não publicado).
4. HUNNICUTT, B.H. O Milho. Rio de Janeiro, Leite Ribeiro, 1924. 243p.
5. JUGENHEIMER, R.W. Corn: Improvement, Seed Production, and Uses. New York, John Wiley & Sons, 1976, 670p.
6. MOLINA Fº, J. & BURKE, T.J. Percepção e Não-Adoção do "Stand" Técnico na Cultura do Milho. Trabalho Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, 1980.
7. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural Statistics 1978. Washington, 1978. 604p.

Anexo I. Rendimentos Médios Obtidos em Diferentes Condições de Uso de Insumo.
Brasil, 1975 (Valores em kg/ha).

	Sudeste		Centro-Oeste	
	Rend. Médio	Rend. Solteiro	Rend. Médio	Rend. Solteiro
<u>Com semente selecionada e:</u>				
Irrigação, Defensivos e Adubação	1589	1815	2271	2261
Irrigação e Defensivos	1053	1367	1290	917
Irrigação e Adubação	1634	1634	1921	1801
Defensivos e Adubação	1844	2025	1996	2061
Irrigação	1610	1793	1567	529
Defensivos	1491	1650	1697	1716
Adubação	1879	1992	2003	2048
Só Semente Selecionada	1483	1602	1601	1725
<u>Com semente comum e:</u>				
Irrigação, Defensivos e Adubação	1437	1514	1790	2328
Irrigação e Defensivos	1671	1729	1730	2043
Irrigação e Adubação	1666	1842	831	808
Defensivos e Adubação	1444	1588	1569	1574
Irrigação	947	1337	1112	1073
Defensivos	1059	1321	1242	1293
Adubação	1437	1626	1480	1569
Só semente comum	1072	1229	1108	1245
Total Geral	1525	1736	1458	1701

Fonte dos dados primários: FIBGE - Censo Agropecuário de 1975.