



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

PORTELLA, J.A. A mecanização agrícola no Brasil (Passo Fundo: EMBRAPA-CNPQ, 1993). 13p. Trabalho apresentado no Seminário Latinoamericano de Mecanización de la Agricultura Sostenible, 1993, Quito, Ecuador.

A MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL

Portella, J.A.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira, herdada da colonização portuguesa, teve por base o extrativismo predatório, passando para lavouras voltadas à exportação. São os conhecidos ciclos da lavoura brasileira; ciclo do pau-brasil, da cana, do café, da borracha, do cacau e, recentemente, o da soja.

Assim, embora sendo o Brasil o quinto maior país do mundo em extensão territorial, com uma área de 851 milhões de hectares (cerca de 6,4 % da área mundial), possui apenas 53 milhões de hectares de terras cultivadas (9,6 % de sua capacidade potencial), refletindo as nítidas razões de ainda ser considerado um país em desenvolvimento, a despeito de ser um dos mercados agrícolas de maior potencialidade.

Fator importante e, sem sombra de dúvidas, intimamente ligado à nossa produção, é a maquinaria agrícola, que hoje não deixa nada a desejar aos similares estrangeiros. O Brasil é pioneiro nas técnicas de plantio direto, com máquinas desenvolvidas nos seus aspectos técnico-mecânicos, para seu clima e solo. Nossa performance em termos de mecanização é extremamente dinâmica e, a despeito do curto espaço de tempo, grande salto tecnológico foi dado.

ESTATÍSTICAS

A realidade brasileira diz que não existe uma seriedade dos



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

números estatísticos.

Em um país de 8,5 milhões de km², 67 % da população é urbana e pouco mais de 600 estabelecimentos são dedicados à produção de máquinas e implementos agrícolas.

A área cultivada com grãos no país, representando cerca de 86 % das culturas, é de 46 milhões de hectares, possibilitando uma produção agrícola de aproximadamente 70 milhões de toneladas de grãos.

A mão-de-obra da agricultura migrou, nas últimas décadas, em função do ritmo lento das atividades do setor agrícola, aliado ao crescimento do mercado industrial, nas áreas metropolitanas. Assim, no momento em que se necessita fomentar a produção agrícola, vários fatores de modernização são importantes e merecem destaque, entre elas, a mecanização.

Lamentavelmente o Brasil não dispõe, até o momento, de dados estatísticos reais a respeito da produção de máquinas e implementos agrícolas, como ocorre nos setores de tratores e colhedoras, onde o controle é preciso.

Nosso índice de mecanização evoluiu da marca de 400 ha/trator no ano de 1960, para cerca de 93 ha/trator em 1990. Segundo o índice médio definido pela FAO, que é de 60 ha/trator, continuamos muito aquém das expectativas.

O setor de colhedoras autopropelidas também reflete a crise generalizada da mecanização nacional. A frota, em operação, não passa de 45 mil unidades enquanto que a área a ser colhida com grãos é de aproximadamente 31 milhões de hectares, ou seja, cerca de 700



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

ha/colhedora/ano. Em função deste sucateamento da frota de colhedoras outro dado muito importante vem à tona: perdemos, em média, de 10 a 12 % da safra de grãos em virtude de perdas na colheita. Assim, enquanto a pesquisa se esforça para criar materiais genéticos mais produtivos, do outro lado joga-se fora grande parte deste esforço, pois o que se ganha em rendimento na lavoura, perde-se na colheita.

Uma extratificação das principais atividades agrícolas no país apresentou os seguintes resultados:

- Preparo do Solo: 40 %
- Processamento e Armazenagem: 20 %
- Aplicação de Defensivos: 12 %
- Semeadura e Adubação: 11 %
- Transporte e Movimentação: 10 %
- Outros: 7 %

Embora seja expressiva esta evolução de mecanização indicada pela razão área cultivada x frota de trator, dois fatores devem ser destacados. O primeiro diz respeito a evolução da área cultivada, que praticamente estabilizou-se nos últimos 10 anos. O segundo fator indica que não atingimos o padrão internacional de países com uma economia agrícola eficiente, como é o caso dos EUA, que dispõem de 40 ha/trator.

OS ASPECTOS TECNOLÓGICOS DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

A mecanização da agricultura brasileira até o início da década



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

de 60 dependia exclusivamente de máquinas agrícolas de procedência estrangeira.

Deste modo, grande parte dos tratores, colhedoras, máquinas e implementos agrícolas utilizados ainda hoje no país, têm sua origem em projetos vindos de outros países (principalmente da Europa e Estados Unidos), sem receber a devida e necessária adaptação às nossas condições de clima, topografia, métodos de preparo e plantio.

Pouco antes da instalação da indústria de tratores no país, os registros apontavam um volume de importações ao nível de 8 mil unidades ano, em média, marca essa que já em 1962 a indústria brasileira introduzia no mercado interno.

Da condição de importador o país passou à condição de exportador no início da década de 70, chegando a atingir marcas superiores a 10 mil unidades exportadas no início da década de 80, destinadas para mais de 50 países.

Superada essa fase inicial, a indústria de tratores veio num crescendo, superando ano a ano as vendas internas do ano anterior, atingindo o pico em 1976. A partir de 1981 o quadro reverteu drasticamente conforme pode-se observar na tabela abaixo.

As expectativas eram de que o índice de mecanização na agricultura brasileira se elevasse, trazendo consigo o aumento da produtividade agrícola.



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

Performance do Setor de Tratores de Rodas

ANO	PRODUÇÃO	VENDAS	EXPORTAÇÕES
1960	37	37	-
1965	8401	8401	-
1970	14457	14740	41
1975	59166	57931	649
*1976	65327	63776	472
1980	58812	50994	7743
1985	43914	41243	3294
1990	25102	22012	2871
1991	16478	13896	3171
1992	16114	12054	4446

FONTE: ANFAVEA

A evolução do índice de mecanização partindo de 410 ha/trator em 1960, para cerca de 99 ha/trator em 1980 e atingindo 93 ha/trator em 1991, tende a ter um índice menos favorável em virtude da redução da frota de tratores, dada pelo aumento da sua idade média, que em 1980 era de 5,7 anos, passando para 9,2 em 1990. Este envelhecimento é ocasionado pela incorporação decrescente de tratores novos na atividade agrícola, como demonstramos na tabela anterior, através das vendas ao mercado interno.

Outro ponto a observar, e que o índice de mecanização oculta, é o fato de que a área cultivada no Brasil estabilizou-se entre 1985-1992, oscilando no patamar de 53 milhões de hectares, o que



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444

99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

certamente indicará o aumento da mecanização pelo não crescimento da fronteira agrícola.

Em um levantamento efetuado no ano de 1986 podemos demonstrar o nível potencial da mecanização agrícola no Brasil e no mundo, diante do qual é possível observar o quanto se pode avançar em termos de modernização da agricultura.

Mecanização Potencial da Agricultura Mundial - 1986

Continentes Países	Área Agricultável 1000 ha	Frota Unid.		Ha arável por trator	Ha arável por colhei- tadeira
		Trator	Colhei- tadeira		
Mundo	1373432	25284490	3978356	54.3	345.2
África	166454	516774	50259	322.1	3311.9
América N.C.	267149	5673836	831136	47.1	321.4
América Sul	115881	1173574	110256	98.7	1051.0
Ásia	421273	4741038	1242358	88.9	339.1
Europa	125435	9910420	834435	12.7	150.3
Eurasia URSS	228000	2854000	849000	79.9	268.6
Oceânia	49240	414848	60912	118.7	808.4
Brasil *	52000	566060	42000	91.9	1547.6
Argentina	26300	206000	46500	127.7	565.6
Canadá	45930	728074	157934	63.1	290.8
EUA	187881	4676000	157934	40.2	1189.6
França	17686	1527000	149500	11.6	118.3
Reino Unido	6967	520495	54520	13.4	127.8

Fonte: F.A.O./IBGE

A baixa mecanização da agricultura brasileira torna-se mais evidente quando observamos a distribuição regional da frota de tratores no Brasil, a qual está altamente concentrada nas regiões Sul e Sudeste, com mais de 73 % deste contingente.

Distribuição da Frota de Tratores no Brasil

Região	Até 49 CV	50 CV a 99 CV	100 CV a 199 CV	Acima 200 CV	Média %
NORTE	5,6	2,0	4,6	-	2,85
NORDESTE	19,1	9,5	9,0	-	10,23
SUDESTE	50,1	52,9	36,8	51,7	49,36
SUL	21,8	24,5	24,2	27,6	24,23
C. OESTE	3,4	11,1	25,4	20,7	13,33
BRASIL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
PARTICIPAÇÃO %	8,93	70,54	20,40	0,13	100,00

Fonte: ANFAVEA

A importância da mecanização para a atividade agrícola do país é comprovada quando verificamos que, nas regiões Sul e Sudeste, a produtividade média das principais culturas é 18,9 % superior à média nacional.

O apoio tecnológico advindo da indústria de máquinas e implementos agrícolas depende de pelo menos 600 estabelecimentos produtores e de 12 fábricas de tratores.



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

A nível tecnológico podemos diferenciar tais máquinas agrícolas a começar pelos segmentos que as compõe:

- indústrias de tratores agrícolas
- indústrias de colhedoras
- indústrias de máquinas e implementos agrícolas

Segundo dados da ANFAVEA/ABIMAQ/SIMERS, no período de 1988 a 1991, foram comercializados no país os seguinte volumes:

Equipamentos	1988	1989	1990	1991	Média
----- mil unidades -----					
MÁQUINAS AGRÍCOLAS					
Tratores de rodas	30,6	27,0	22,0	13,9	23,38
Cultivadores motorizados	2,0	2,6	1,9	2,0	2,12
Tratores de esteiras	1,4	1,5	1,1	0,6	1,15
Colhedoras	4,7	3,9	2,3	1,7	3,15
IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS					
Preparo do solo	117,8	104,8	76,6	69,5	92,18
Semeadura, fertilização	24,9	22,2	16,2	14,7	19,50
Cultivo	27,7	24,6	18,0	16,3	21,65
Aplicação defensivos	14,4	12,8	9,4	8,5	11,28
Colheita	10,7	9,5	7,0	6,3	8,38
Transporte	15,5	13,8	10,1	9,1	12,12
Processamento e armazenagem	35,6	31,7	23,1	21,0	27,85



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

INFRAESTRUTURA DE APOIO

Indústrias de Tratores Agrícolas

As indústrias deste segmento são, em sua maioria, de grande porte, com tecnologias de origem estrangeiras, adaptadas às condições brasileiras, mantendo qualidade compatível ao mercado internacional em termos de desempenho e de especificações técnicas.

Este segmento dispõe ainda de um bom sistema de comercialização e assistência técnica, que propiciam serviços de manutenção e reposição de peças originais.

Existem duas queixas mencionadas entre as opiniões, que merecem ser citadas. A primeira delas é a falta de tratores de rodas de menor potência, apropriados a produtores de baixa renda e capazes de operarem em topografias acidentadas. A segunda diz respeito a melhorias possíveis de serem implantadas, tais como a padronização dos acoplamentos, a introdução de dispositivos de segurança e caixa de transmissão com maior número de velocidades, nos tratores de maior potência.

Indústrias de Colhedoras

A indústria de colhedoras autopropelidas no Brasil dispõe de uma capacidade instalada de produção de cerca de 10 mil unidades/ano.

A colheita mecanizada no país é preponderantemente destinada aos grãos em geral. Embora o café e a cana de açúcar detenham uma grande



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

faixa de área cultivada, existem fatores técnicos e econômicos como o plantio não planejado do café e o baixo custo da colheita manual da cana, que inibem a demanda destas máquinas.

Cerca de 77 % dos modelos nacionais são equivalentes aos produzidos no exterior, em termos de desempenho. São sugeridas alterações técnicas como a ampliação da largura das plataformas de corte (pensando no Brasil Central), aumento da capacidade do reservatório de grãos e ligeiro aumento na potência dos motores.

Indústrias de Implementos Agrícolas

Em termos de desenvolvimento tecnológico, segundo especialistas e técnicos do setor, este segmento é de fato o mais crítico dentre as indústrias ligadas a agricultura.

Justifica-se esse fato em função da própria criação deste segmento, que praticamente surgiu das antigas oficinas de reparação de implementos, até então basicamente importados.

Com o desenvolvimento de tais oficinas, formaram-se indústrias produzindo equipamentos a partir da cópia dos modelos concebidos no exterior, adaptados às condições da agricultura brasileira, pecando fundamentalmente em desempenho e eficiência.

Atualmente a distribuição das empresas de implementos agrícolas é a seguinte: 10 % são microempresas, 46 % são pequenas, 35 % são médias e 9 % são grandes, utilizando-se como critério o número de empregados, como segue:

- microempresas: até 20 empregados na produção



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

- pequenas: 21 a 100 empregados na produção
- médias: 100 a 500 empregados na produção
- grandes: mais de 500 empregados na produção

Uma pesquisa realizada no final da década passada pela STI - Secretaria de Tecnologia Industrial, com base na metodologia da UNIDO - United Nations Industrial Development Organization, apresentou os seguintes resultados, sobre testes de inspeção dos produtos, após colher informações em 81 empresas produtoras de máquinas e implementos agrícolas dos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Goiás.

As pequenas empresas em sua maioria (96 %), fazem inspeção apenas visual das operações metal-mecânicas da fabricação, e os restantes 4 % fazem inspeção por amostragem, através de pequenos instrumentos de medição e ensaios de performance.

As médias empresas enquadram-se da seguinte forma: 24 % no modo visual, como as pequenas empresas; 62 % por amostragem e os restantes 14 % fazem uma inspeção detalhada de peças e conjuntos, valendo-se de instrumentos de precisão e equipamentos para ensaiar conjuntos e a performance dos sistemas.

As grandes empresas avançam além destes três níveis de inspeção, mas em apenas 1 % de suas unidades, ficando assim distribuída:

- 13 % de seu universo adotam inspeções apenas visual;
- 64 % adotam inspeções por amostragem;
- 22 % fazem inspeção detalhada de peças e conjuntos utilizando instrumentos de precisão;
- os restantes 1 %, como já foi dito, avançam nos testes de ins-



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

peção, utilizando-se de inspeção eletrônica específica e ensaio destrutivos ou não destrutivos.

Assim, após a desativação do Centro Nacional de Engenharia Agrícola - CENEA, vem-se questionando a urgência de implantar um novo centro para desenvolvimento de máquinas e implementos, similar ao que existe em países desenvolvidos. Não se faria unicamente a homologação do equipamento, mas sim desenvolver-se-iam tecnologias próprias, eliminando as dúvidas relativas à adaptabilidade de máquinas de projeto estrangeiro às nossas condições de agricultura.

A indústria de máquinas agrícolas, com suas reduzidas equipes de engenharia e P&D, com raras exceções, tentam adaptar aos seus produtos novas tecnologias. No segmento de implementos este nível de tecnologia é ainda mais baixo e preocupante, principalmente levando-se em conta os aspectos de controle de qualidade, materiais e componentes. Não são realizados testes de resistência do material, salvo em algumas indústrias de maior nível tecnológico, preocupados ainda com o consumidor final.

Assim, nosso agricultor encontra-se em terreno perigoso, tendo que optar ou por preço ou por tecnologia, mas com garantia mínima de retorno assegurado.

A PESQUISA EM MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

A área de Mecanização Agrícola dentro da Universidade, bem como nas Instituições de Pesquisa tais como a EMBRAPA - Empresa Brasileira



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO
BR 285 — KM 174 — CAIXA POSTAL, 569 — FONE 312-3444
99001-970 — PASSO FUNDO — RS.

de Pesquisa Agropecuária, teve seu sustentáculo nas Faculdades de Agronomia, passando depois para Engenharia Rural e mais tarde firmando-se como Engenharia Agrícola, onde houve o entrelaçamento das disciplinas de Mecânica e de Agronomia. Estes profissionais (ainda muito poucos) reconhecem o relativo atraso existente no setor, atraso este que deverá ser vencido no menor espaço de tempo, através do incentivo à pesquisa dentro e fora da Universidade e da pesquisa governamental. Assim, uma grande gama de investigações vem sendo incluídas nas programações de pesquisa, fazendo com que o país venha a ser dono e não cliente de tecnologias importadas.

É fundamental que se procure um procedimento metodológico, introduzido pela pesquisa e pelos profissionais da área, mas até o presente momento os dirigentes do setor produtivo e de gerenciamento de pesquisa não enfocam as máquinas e implementos agrícolas como material didático de investigação científica.

Para tornarmos a mecanização agrícola uma realidade, como em qualquer país em desenvolvimento, teríamos que formar recursos humanos com uma visão crítica para utilizar máquinas e implementos voltados para o manejo racional do solos e dos recursos naturais, implementando a instrumentação, a eletrônica e a automação destes produtos, em benefícios do agricultor e da própria agricultura.