



HISTÓRICO E PERFIL DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA



Versão 1.0 março 2015

REGISTRO DAS VERSÕES

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO
1.0	30/03/2015	Versão inicial

ÍNDICE

	Pag.
1. Um pouco de História	4
2. Eventos	9
3. Associativismo empresarial	13
4. Perfil da atividade	14
4.1. Normas e Regulamentos	14
4.2. Operadores aeroagrícolas	16
4.2.1. Empresas de aviação agrícola	16
4.2.2. Operadores privados	17
4.2.3. Órgãos públicos	17
4.3. Frota aeroagrícola	18
4.3.1. Distribuição por Estado	18
4.3.2. Distribuição por fabricante	18
4.3.3. Distribuição por categoria de operador	19
4.3.4. Participação de aeronaves turbo hélice	20
4.3.5. Idade média da frota	20
4.3.6. Crescimento anual da frota	20
4.3.7. Combustíveis	20
4.4. Mercado de trabalho	21
4.4.1. Principais culturas e serviços prestados	21
4.5. Equipamentos	24
4.5.1. Equipamentos para aplicação de líquidos	24
4.5.2. Equipamentos para aplicação de sólidos	26
4.5.3. Equipamentos auxiliares em voo	26
4.5.4. Equipamentos de apoio no solo	27
4.5.5. Pátio de descontaminação	28
4.6. Tecnologia de aplicação	29
4.6.1. Aplicação de líquidos	29
4.6.2. Aplicação de sólidos	30
4.7. Financiamentos para aquisição de aeronaves agrícolas	30
4.8. Geração de Tecnologia (Pesquisa e Desenvolvimento)	33
4.9. Avaliação e certificação de operadores	34
4.10. Capacitação de pessoal	34
4.10.1. Coordenadores de aviação agrícola	34
4.10.2. Pilotos agrícolas	34
4.10.3. Executores de aviação agrícola	35
4.11. Fabricação de aeronaves agrícolas	35
5. Benefícios principais da aplicação aérea	35
6. Desafios e oportunidades	37
Referências :	39
Anexo I : Relação de eventos de aviação agrícola no Brasil – 1971 a 2014	41

HISTÓRICO E PERFIL DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA – 2015

- versão 1.0 -

Eduardo C. De Araujo¹

1. UM POUCO DA HISTÓRIA

A Aviação Agrícola, no Brasil, tem seu primeiro registro histórico no ano de 1947. Naquele ano, em 19 de agosto, o piloto civil Clóvis Candiota, do Aero clube de Pelotas, e o Eng. Agr. Leôncio Fontelles, do Ministério da Agricultura, depois de vários dias de preparativos e adaptações em uma aeronave de fabricação brasileira, um Muniz M9 do Aero clube de Pelotas, realizaram o que seria o primeiro voo agrícola sobre território nacional. Naquela cidade, assolada por uma nuvem de gafanhotos, voaram os dois na aeronave pilotada por Clóvis Candiota e, com uma polvilhadeira adaptada, comandada por Fontelles, sobrevoaram a nuvem de gafanhotos, jogando pó inseticida (BHC) sobre os insetos, obtendo êxito na redução das nuvens de gafanhoto, com uma mortalidade expressiva. [A operação foi registrada pela imprensa local.](#) Em homenagem a este feito, a data de 19 de agosto foi estabelecida, por Decreto, como o “Dia Nacional da Aviação Agrícola” e o piloto Clóvis Candiota foi agraciado com o título de “Patrono da Aviação Agrícola”. ([Decreto 97.669/89](#))



Muniz M-9

A partir da experiência de Candiota e Fontelles outras iniciativas bem sucedidas foram conduzidas, levando, inclusive, à criação da primeira empresa de Aviação Agrícola

¹ Eng, Agr. Administrador do Portal Agronautas

Brasileira, a SANDA Serviço Aéreo de Defesa Agrícola, da qual Candiota e Fontelles foram os sócios.

Posteriormente, o pioneirismo de Candiota e Fontelles propagou-se a outros Estados e diversas culturas. Surgiram, então, nomes de outros pioneiros, como Joaquim Eugênio (“Joaquim da Broca”), Ada Rogato, Orlando Bombini e Deodoro Ribas.

Em 1950 foi criada a “Junta Executiva de Combate à Broca do Café”, o primeiro órgão do Ministério da Agricultura dedicado à atividade aeroagrícola. No âmbito deste Programa, o IBC – Instituto Brasileiro do Café – importou 30 aviões Piper PA-18 e 5 helicópteros Bell, adaptados para uso agrícola.

Em 1959 o Ministério da Agricultura criou a “Patrulha Aérea Fitossanitária” que passou a atuar em todos os estados brasileiros, empregando 5 aeronaves Piper PA-25 “Pawnee”.

Da década de 50 até meados da década de 60, a Aviação Agrícola no país foi marcada pelo pioneirismo, improvisação, heroísmo e crescimento um tanto desordenado.

Em meados da década de 60, interessou-se o Ministério da Agricultura em regulamentar e disciplinar a atividade. Foi criada, em alto nível, a Assessoria de Aviação Agrícola, diretamente ligada ao Ministro da Agricultura. Para coordenar sua atividade, foi nomeado o então Major Aviador, Marialdo Rodrigues Moreira, cedido do Ministério da Aeronáutica ao da Agricultura,



Cel. Aviador Marialdo Moreira

Sob a liderança do Major Marialdo, importantes decisões passaram a ser tomadas. Dentre elas destacam-se:

a) A criação dos [Cursos de Aviação Agrícola \(CAVAG\)](#), na Fazenda Ipanema ([Decreto nº 56.854, de 20.7.1965](#)). O primeiro CAVAG foi realizado no período de 2 de setembro a 12 de dezembro de 1967, habilitando os primeiros 10 pilotos agrícolas brasileiros;



Instalações do CAVAG na Fazenda Ipanema. Iperó, São Paulo

b) A criação dos Cursos de Coordenadores em Aviação Agrícola (CCAA), destinados a especializar Engenheiros Agrônomos e dos Cursos de Executores em Aviação Agrícola (CEAA), para especializar Técnicos Agrícolas (nível médio). A primeira turma de Coordenadores formou-se em 1968 e a primeira turma de Executores em 1969;

c) A criação da Divisão de Aviação Agrícola (DIAV), no Ministério da Agricultura;

d) A elaboração do Plano de Expansão da Aviação Agrícola pela Iniciativa Privada (1968);

e) A normatização da Aviação Agrícola, pela edição do [Decreto-Lei 917, de outubro de 1969](#);

f) No mesmo ano, foi assinado Convênio entre o Ministério da Agricultura e o da Aeronáutica, visando a elaboração do projeto e construção do primeiro avião agrícola brasileiro;

g) O primeiro avião agrícola brasileiro fez seu voo inaugural em 30 de julho de 1970, e recebeu o nome de “Ipanema” em homenagem à Fazenda Ipanema, do Ministério da Agricultura, dentro da qual teve sua concepção básica definida, em reuniões do fabricante com os técnicos do Ministério da Agricultura e operadores aeroagrícolas;.



IPANEMA

PP-ZIP, protótipo do Ipanema EMB - 200

Já a década de 70 foi marcada por intenso desenvolvimento da Aviação Agrícola, com o surgimento de numerosas empresas prestadoras de serviço, algumas de grande porte (mais de dez aeronaves), e pelo início da produção seriada, em 1972, da aeronave agrícola nacional – o Ipanema EMB-200 - produzido já então pela recentemente criada [EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica](#). Naquela década, a Embraer bateu o recorde de produção de aeronaves, tendo superado a marca de 50 aeronaves produzidas e entregues em um ano. A década de 70 consolidou-se como a da profissionalização da atividade aeroagrícola em moldes empresariais.

No início da década de 80, outro marco, agora na esfera política, foi a regulamentação do [Decreto-Lei 917/69](#), pela edição do [Decreto 86.765, de outubro de 1981](#) o qual, seguido por diversas portarias e pela edição das "[Normas Técnicas](#)", culminou por regulamentar a atividade no âmbito do Ministério da Agricultura.

No âmbito do Ministério da Aeronáutica, a edição em 1986 do [Código Brasileiro de Aeronáutica \(Lei 7565 / 86\)](#) e do RBHA 137 ([hoje RBAC-137](#)), em 1989, levou ao tão esperado reconhecimento da atividade aeroagrícola como uma atividade diferenciada, passível de normas próprias, diferentes daquelas aplicadas à Aviação Regular e Aviação Geral, espírito este contido no artigo 202 do Código Brasileiro de Aeronáutica.

Com o encerramento, em 1991, dos cursos de aviação agrícola estatais, o setor privado passou a executar os programas de formação de pilotos, agrônomos e técnicos agrícolas, sob delegação de competência do Ministério da Agricultura e, no caso da formação de pilotos, também sob homologação do Ministério da Aeronáutica. Somando os esforços estatais e privados [foram formados, de 1967 até 2014, mais de 3000 pilotos agrícolas.](#)

As décadas de 90 do século passado e a primeira do corrente, foram marcadas por uma expressiva evolução tecnológica, mediante a introdução de novas tecnologias, das quais se destacam os [sistemas DGPS](#) de orientação por satélites, acoplados a sistemas de gravação de dados e mapeamento, bem como sistemas de controle automático de fluxo. O primeiro voo usando equipamento DGPS foi registrado em 20 de junho de 1995, em uma semeadura de forrageiras no município de Pedro Osório, RS, pela empresa Mirim Aviação Agrícola Ltda, de Pelotas, RS. O equipamento foi o modelo AirStar, do fabricante estadunidense Satloc, instalado em uma aeronave Ipanema EMB-202 matrícula PT-UII.



DGPS Satloc AirStar

Também data da primeira década e início da segunda deste século a introdução em larga escala de aeronaves turbo hélice na aviação agrícola brasileira.

Ainda, registrou-se no final do século XX e início do XXI a introdução ou incremento de uso de equipamentos de pulverização mais modernos como os bicos ajustáveis, os atomizadores rotativos, os sistemas eletrostáticos e, destaque-se novamente, a introdução cada vez mais acelerada de aviões turbo hélice.

2. EVENTOS (Congressos, Seminários)

Com a crescente organização do setor aeroagrícola, os órgãos governamentais e os operadores privados passaram a realizar, cada vez com mais frequência, encontros técnicos, congressos e seminários.

Tais eventos têm sido de fundamental importância para o desenvolvimento da aviação agrícola em nosso país pois viabilizam o contato com novas tecnologias, trocas de experiências, interação com os órgãos oficiais, universidades, órgãos de pesquisa e fabricantes de aviões e equipamentos. Proporcionam ainda oportunidades de negócios, pois são geralmente associados com exposição estática e dinâmica de aeronaves, produtos e

equipamentos. Merecem portanto registro por, ao mesmo tempo que fazem parte da história, terem contribuído – e ainda contribuem – para o delineamento do perfil do setor.

O primeiro evento do gênero foi realizado em São Paulo em 1971. Com o título “Primeira reunião anual dos aplicadores aéreos brasileiros”, foi organizado pelo Ministério da Agricultura e teve como local o Parque Anhembi, no período de 9 a 18 de julho, durante a programação da “III Feira da Técnica Agrícola”. O evento constou de palestras técnicas e debates. Dele participaram nomes conhecidos no setor aeroagrícola da época, como o próprio Coronel Aviador Marialdo Moreira (coordenador), Marcos Vilela, Clóvis Candiota, Orlando Bombini, Ada Rogatto, Roberto Moura, Cleber Canabarro Lucas, Eduardo Araújo, Lauro Roque e José Carneiro Leão.

Além das palestras, a Reunião contou com um acontecimento marcante : a exibição pública em voo do então protótipo do Ipanema (PP-ZIP), efetuada no Campo de Marte, ao lado do Parque Anhembi.

Também como consequência da 1ª Reunião, viria ser constituída a primeira Associação Nacional de Aplicadores Aéreos – a ANAPLA – com sede em São Paulo.

O segundo evento do tipo, já em escala maior, ocorreu no Guarujá, SP, no período de 10 a 13 de maio de 1976 – o “I Simpósio Nacional de Operadores Aeroagrícolas”, organizado pela EMBRAER. Como consequências diretas das discussões havidas, destacam-se as melhorias de projeto do Ipanema que resultariam no lançamento, no ano seguinte, do avião Ipanema modelo EMB-201A (sucessor do EMB-201 que por sua vez tinha sucedido os EMB-200 e EMB-200A) e a discussão do esboço do que viria a ser a regulamentação do Decreto-Lei 917/69, qual seja o Decreto 86.766 / 81, o qual no entanto só viria a ser editado cinco anos depois.

O terceiro evento, também organizado pela EMBRAER, ocorreu em Foz do Iguaçu, PR, em maio de 1980 (“[II Simpósio Nacional de Operadores Aeroagrícolas](#)”). Como consequências diretas mais importantes do II Simpósio destaca-se a pressão que apressou a regulamentação do Decreto-Lei 917, a qual havia sido discutida no evento anterior mas não havia sido ainda implementada. A regulamentação viria a ocorrer no ano seguinte com a edição do Decreto 86.765/81. Outra consequência direta foi a criação da entidade de classe “FENAG Federação Nacional de Aviação Agrícola” a qual viria a congregar cinco Associações Regionais de Aviação Agrícola. Naquela época a primeira Associação Nacional – a ANAPLA – já cessara suas atividades.

Depois do II Simpósio seguiu-se um período de cerca de 5 anos em que não ocorreu nenhum evento de grandes proporções, sendo substituídos por eventos menores, de caráter regional, geralmente organizados pelas Associações Regionais então em funcionamento. Como exemplo o “I Encontro Técnico de Aviação Agrícola”, realizado em 1983 em Passo Fundo, RS, organizado pelo Ministério da Agricultura e pela ASUPLA – Associação Sulriograndense de Aplicadores Aeroagrícolas.

Durante este período é importante ressaltar a instalação e funcionamento através de reuniões periódicas, da “[Comissão Especial para assuntos da Aviação Agrícola](#)”, órgão colegiado, criado pelo Decreto 86.765/81 e composto por representantes do Ministério da Agricultura, da Aeronáutica, do Meio Ambiente, da Saúde, do Trabalho e ainda um representante do setor privado, no caso a FENAG. A Comissão Especial desempenhou importante papel na regulamentação do Setor, em especial no nível das Portarias, tanto nas oriundas do Ministério da Agricultura como nas do Ministério da Aeronáutica.

O próximo evento de cunho nacional foi o primeiro organizado pela FENAG e ocorreu em Ponta Grossa, PR, em 1985. Denominou-se “I Encontro Nacional de Aviação Agrícola”

Em 1988 foi iniciada a série de eventos de grande porte, organizados profissionalmente e que daria origem à sistemática de encontros anuais de abrangência nacional. Foi o evento denominado “I FENAERO” que ocorreu em Canela, no Rio Grande do Sul. Paralelamente foram realizados o Congresso de Aviação Agrícola e o II Encontro Técnico de Aviação Agrícola.

No ano seguinte (1989) foi realizada, também na cidade de Canela, a “II FENAERO” que, assim como a anterior, teve grande sucesso e repercussão.

Em 1991, organizado pela FENAG, foi realizado em São José do Rio Preto, SP, o “III Simpósio Nacional de Aviação Agrícola”.

Em maio de 1992, promovido pelo SINDAG, foi realizado em Blumenau, SC, evento que deveria ser, sob nova denominação, a continuidade das “FENAERO”, a I FEBRAERO. Entretanto, o evento foi marcado por sua brusca interrupção, devido a uma grave enchente.

Em setembro do mesmo ano de 1992 foi realizado em Porto Alegre, RS, o “I Encontro Aeroagrícola do Mercosul”, evento que deu início às conversações entre os países do Mercado Comum do Cone-Sul (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai), com vistas a analisar as condições para integração do setor de Aviação Agrícola no âmbito daquele tratado. Os “Congressos de Aviação Agrícola do Mercosul” passaram a ser rotineiros, com frequência anual e realizados em forma rotativa entre Brasil, Uruguai e Argentina. Criou-se o “Comitê Executivo Aeroagrícola Privado do Mercosul” (hoje [Comitê Latino-Americano](#)) cuja Presidência é também rotativa e que se reúne anualmente durante os “Congresso Mercosul de Aviação Agrícola”.

Em junho de 1993, já organizado pelo SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola - foi realizado o “II Encontro Nacional de

Aviação Agrícola” em Ponta Grossa, PR. Durante o evento foi empossada a primeira diretoria da entidade.

OBS. Por demais extensa a relação, a partir deste ponto será deixado de fazer referência individualizada, nesta seção, aos eventos da Aviação Agrícola, os quais estão incluídos na íntegra na tabela anexa (Anexo 1)

3. ASSOCIATIVISMO EMPRESARIAL

É importante salientar que data da década de 70 o início dos movimentos que deram origem à congregação das empresas de Aviação Agrícola em Associações que buscavam, de forma unificada, resolver os problemas estruturais da atividade e representá-la oficialmente.

Em 1971 foi criada em São Paulo a já referida ANAPLA – Associação Nacional de Aplicadores Aéreos - que congregava, diretamente, algumas das empresas do setor. Teve ela importante papel durante os 3 anos seguintes, tendo sido, entretanto, posteriormente desativada.

Em 1976 foi criada a ASUPLA- Associação Sulriograndense de Aplicadores Aeroagrícolas, com sede em Porto Alegre, RS, e congregando as empresas privadas de Aviação Agrícola no Estado do Rio Grande do Sul.

Tomando como exemplo e inspiração a ASUPLA, nos anos seguintes foram criadas diversas outras Associações estaduais ou regionais.

Foram criadas então a ASAPAR, no Paraná, a ASAMIR, de empresas de São Paulo, Minas e Rio de Janeiro, a ACOAVI (Associação de Aviação Agrícola do Centro Oeste) e a Associação de Aviação Agrícola do Nordeste (AQRAA).

No início da década de 80, mais exatamente em julho de 1980, durante a realização do [“II Simpósio Nacional de Aviação Agrícola”](#), em Foz do Iguaçu, PR, foi finalmente criada a FENAG – Federação Nacional de Aviação Agrícola, entidade representativa de cunho nacional, e que tinha como associadas, não diretamente as empresas de aviação agrícola, mas, sim, as cinco associações regionais até então criadas. A FENAG passou a ser o interlocutor do setor privado da aviação agrícola junto aos órgãos governamentais. A FENAG, inclusive, passou a fazer parte efetiva da Comissão Especial para Assuntos da Aviação Agrícola, órgão interministerial que assessora a área governamental nas decisões políticas sobre o setor. A FENAG representaria o setor privado da Aviação Agrícola por cerca de mais dez anos.

Em 1991 foi criado, em São Paulo, o SINDAG, Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola, entidade que, reunindo diretamente as empresas privadas de aviação agrícola passaria a representar o setor no âmbito privado e nacional, como o vem fazendo até hoje, estando sediado em Porto Alegre, RS.

O movimento associativo tem sido de fundamental importância para o desenvolvimento do setor aeroagrícola, principalmente devido à interação entre os operadores, ao diálogo com órgãos oficiais e à promoção de eventos de cunho nacional e no nível do Mercosul.

4. PERFIL DA ATIVIDADE

4.1. Normas e Regulamentos

A atividade aeroagrícola no Brasil está perfeitamente regulamentada por um conjunto de Leis e Regulamentos específicos no plano federal. O marco inicial da regulamentação do setor encontra-se na promulgação do [Decreto-Lei 917, de 1969](#), de seu Decreto Regulamentador [86.765, de 1981](#) e de Portarias complementares, oriundas principalmente

do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo a mais importante a [Instrução Normativa 2, de 2008](#), a qual contém as “Normas Técnicas e de Trabalho da Aviação Agrícola”. Em outra vertente, há também uma forte regulamentação por parte da Secretaria de Aviação Civil / Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e do Ministério da Defesa / Comando da Aeronáutica. Destes últimos destacam-se a [Lei 7.565 / 86](#) (Código Brasileiro de Aeronáutica), [Portaria 190](#) e [Portaria 890](#), ambas de 2001, o [RBHA-91, de 2003](#) e o [RBAC-137, de 2012](#). Da legislação brasileira decorrem as principais diretrizes, cujos pontos expressivos a destacar são:

- a) Os operadores de aviação agrícola se dividem em 3 categorias principais: Empresas de Aviação Agrícola (prestadores de serviço); Operadores Privados (agricultores) e Órgãos Públicos. Somente podem prestar serviços remunerados as empresas. Todos devem estar registrados no Ministério da Agricultura e na ANAC e obter deles a autorização para operar;
- b) As aeronaves devem ser homologadas na categoria aeroagrícola;
- c) Os pilotos devem ter habilitação técnica específica, após capacitados em um curso de formação de piloto agrícola (CAVAG) e habilitados pela ANAC.
- d) Os aviões agrícolas devem ter sua operação acompanhada, em terra, por um técnico em agropecuária habilitado por um curso de especialização (Curso de Executor em Aviação Agrícola- CEAA).
- e) Cada empresa de aviação agrícola deve manter sob contrato um Engenheiro Agrônomo como Responsável Técnico;
- f) Somente produtos fitossanitários com registro nos órgãos competentes e sob prescrição agrônômica podem ser aplicados por aeronaves agrícolas;

g) As aeronaves agrícolas não necessitam operar a partir de aeródromos homologados. [Podem operar em áreas improvisadas](#), a critério do operador, desde que não interfiram com o tráfego aéreo controlado;

h) Os operadores agrícolas devem enviar relatórios periódicos aos órgãos controladores, conforme discriminado na legislação;

i) Aeronaves agrícolas somente podem ser lavadas e restos de produtos descartados em locais apropriados – os pátios de descontaminação - discriminados pela legislação.

j) Se aplicando produtos tóxicos, devem ser mantidas margens de segurança em relação a áreas sensíveis, tais como áreas urbanas, moradias isoladas e mananciais de água conforme discriminado nas Normas Técnicas constantes da legislação vigente;

k) Os Fiscais Agropecuários do quadro do MAPA, para que possam fiscalizar a atividade, necessitam ser especializados em um Curso de Coordenador em Aviação Agrícola.

4.2. OPERADORES AEROAGRÍCOLAS

4.2.1. Empresas de Aviação Agrícola

Em dezembro de 2014 estavam registradas na ANAC [232 Empresas de Aviação Agrícola](#), assim distribuídas pelos estados da federação, conforme trabalho realizado por Agronautas a partir de dados da ANAC:

UF	Empresas	%
RS	82	35,34
SP	38	16,38
PR	28	12,07
MT	17	7,33
GO	20	8,62
MS	16	6,90
MG	9	3,88
MA	5	2,16
AL	3	1,29
SC	3	1,29
TO	3	1,29
BA	3	1,29
ES	1	0,43
PA	1	0,43
PE	1	0,43
RO	1	0,43
RR	1	0,43
TOTAIS	232	100

Distribuição das empresas por unidade da federação

4.2.2. Operadores privados

Em dezembro de 2014, havia cerca de **580 operadores privados** (agricultores – pessoas físicas ou jurídicas e cooperativas proprietários de aviões agrícolas). (estimativa Agronautas a partir de dados do RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro).

4.2.3. Órgãos públicos

Em dezembro de 2014, **7 órgãos públicos** (Administração direta, indireta, federais e estaduais) tinham aeronaves agrícolas registradas na ANAC.

4.3. FROTA AEROAGRÍCOLA

Em dezembro de 2014, a frota aeroagrícola brasileira era composta por **2007 aeronaves**, nem todas em situação regular junto à ANAC. Sua distribuição, incluindo todas as categorias citadas, é mostrada a seguir:

4.3.1. Distribuição por Estado:

UF	Aeronaves	%
Acre	1	0,05
Amazonas	4	0,20
Espírito Santo	5	0,25
Pernambuco	6	0,30
Rio de Janeiro	6	0,30
Pará	9	0,45
Roraima	10	0,50
Piauí	12	0,60
Santa Catarina	12	0,60
Distrito Federal	18	0,90
Alagoas	19	0,95
Rondonia	19	0,95
Tocantins	27	1,35
Maranhão	31	1,54
Minas Gerais	72	3,59
Mato Grosso do Sul	100	4,98
Bahia	102	5,08
Paraná	141	7,03
Goiás	239	11,91
São Paulo	287	14,30
Rio Grande do Sul	420	20,93
Mato Grosso	467	23,27
TOTAL	2007	

Distribuição geográfica da frota aeroagrícola

4.3.2. Distribuição por Fabricante

As aeronaves de fabricação nacional (Ipanema, da EMBRAER) representavam cerca de 61% do total, conforme mostra a tabela a seguir:

Fabricante	Aeronaves	%
AIR-TRACTOR	257	12,81
AIRCRAFT PARTS	4	0,20
AYRES CORPORATION	19	0,95
BELLANCA	2	0,10
CESSNA	282	14,05
CHINCUL SACAIFI	12	0,60
EMBRAER-NEVA	1220	60,79
GIPPSLAND	3	0,15
GRUMMAN-SCHWEITZER	10	0,50
LAVIASA	16	0,80
PIPER AIRCRAFT	144	7,17
PZL	18	0,90
THRUSH AIRCRAFT	20	1,00
TOTAL	2007	100

Distribuição da frota aeroagrícola por fabricante

4.3.3. Distribuição por categoria de operador:

Categoria	Número	%
Autarquias estaduais (AIE)	1	0,05
Protótipo Fabricante (PET)	1	0,05
Experimental (TPX)	1	0,05
Administração Distrito Federal(ADD)	2	0,10
Autarquias Federais (AIF)	2	0,10
Administração Estadual (ADE)	4	0,20
Administração Federal (ADF)	6	0,30
Serviços Privados (TPP)	656	32,69
Serviços Aéreos Especializados (S05)	1334	66,47
TOTAIS	2007	100,00

Distribuição da frota por categoria de registro do operador

Nota . Serviços Aéreos Especializados/ Aeroagrícola (S05) = empresas.

Serviços privados = agricultores / cooperativas

4.3.4. Participação de aeronaves turbo hélice

O índice de participação de aeronaves turbo hélice é considerado um indicativo de atualização tecnológica da frota. Enquanto em 2008 esta participação era de 4,3 %, em 2014 já alcançava 12,46%.

4.3.5. Idade média da frota

A idade média da frota em dezembro de 2014 foi calculada em **22 anos** (estimativa Agronautas a partir de dados da ANAC / RAB).

4.3.6. Crescimento anual da frota

A frota cresceu 38,7% entre 2008 e 2014. Um crescimento médio, composto, de 5,6% ao ano. Entre 2013 e 2014 o ritmo de crescimento(+ 4,6%) foi menor que a média do período 2008 – 2014.

4.3.7. Combustíveis

Não há estatísticas ou estimativas confiáveis sobre o volume de combustíveis consumido pela aviação agrícola. Pode-se no entanto citar que três tipos de combustíveis aeronáuticos são consumidos pelas aeronaves agrícolas. Os quais, em ordem aproximada de volume, são a seguir listados:

a) **Gasolina de Aviação** (AvGas). Consumida pela maior parte da frota de aeronaves a pistão;

b) **Etanol** (álcool de cana-de-açúcar, hidratado) . Consumido por uma parcela significativa das aeronaves agrícolas a pistão, na qual se enquadra a aeronave [Ipanema EMB-202 A](#), a única projetada e produzida especificamente para o consumo deste combustível. Uma outra parcela é representada por aeronaves a pistão, que consumiam

originalmente gasolina e foram convertidas para consumo de etanol. Obs. No Brasil a conversão de aeronaves agrícolas propelidas a gasolina, para etanol é regulamentada pela ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil, através de uma Instrução Suplementar de Tipo, a [IS 137.201.001](#) ;

c) **Querosene de Aviação** (QAV-1, ou JET A-1): consumido pela totalidade da frota de aeronaves turbo hélice.

4.4. MERCADO DE TRABALHO

Infelizmente faltam fontes de informação para estatísticas da aviação agrícola que possam proporcionar dados sobre as áreas aplicadas anualmente pela aviação agrícola, por cultura, por tipo de serviço e por unidade da federação. Em consequência tais importantes números deixam de ser aqui apresentados na corrente versão. A missão de compilar e publicar tais dados é atribuída por Lei ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

4.4.1. Principais culturas e serviços prestados

A tabela a seguir resume as culturas e serviços considerados mais relevantes.

CULTURA	SERVIÇOS
SOJA	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de inseticidas
	Aplicação de Herbicidas / dessecantes
	Aplicação de fertilizantes foliares
ALGODÃO	Aplicação de inseticidas / acaricidas
	Aplicação de Desfolhantes / Maturadores
	Aplicação de Reguladores de Crescimento
	Aplicação de Herbicidas / dessecantes
	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de fertilizantes foliares

CULTURA	SERVIÇOS
ARROZ	Aplicação de Herbicidas / dessecantes
	Aplicação de fertilizantes granulados
	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de inseticidas
CANA-DE-AÇÚCAR	Aplicação de herbicidas / dessecantes
	Aplicação de fertilizantes foliares
	Aplicação de Fungicidas
	Aplicação de inibidores de florescimento
	Aplicação de maturadores
	Aplicação de inseticidas Químicos e Biológicos
	Aplicação de fertilizantes granulados
BANANA	Aplicação de fungicidas
MILHO	Aplicação de inseticidas
	Aplicação de Fertilizantes Foliares
	Aplicação de herbicidas / dessecantes
	Aplicação de fertilizantes granulados
	Aplicação de fungicidas
CEREAIS DE INVERNO (TRIGO, CEVADA, AVEIA, CENTEIO)	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de inseticidas
	Aplicação de herbicidas
	Aplicação de fertilizantes
PASTAGENS	Semeadura
	Aplicação de herbicidas
FEIJÃO	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de acaricidas
CITRUS	Aplicação de inseticidas / acaricidas
	Aplicação de fungicidas
	Aplicação de inseticidas
CAFÉ	Aplicação de inseticidas
	Aplicação de fungicidas
CAMPOS, CERRADOS E FLORESTAS	Combate a incêndios
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	Semeadura de forrageiras em pré-colheita da Soja
	Semeadura de forrageiras em pré-colheita de Milho
	Semeadura de forrageiras em pré/pós colheita de Arroz

Nota : No Brasil ainda não se usa a aplicação aérea para [controle de insetos vetores de doenças](#) (uso em Saúde Pública), apesar de bons resultados obtidos no passado em aplicações experimentais e de bons exemplos de alguns países. O Ministério da Saúde restringe tal uso, embora admitindo que o método pode se justificar em caso de epidemias de doenças transmitidas por insetos, como a Dengue, por exemplo. [\(NOTA TÉCNICA MS 75 / 2007\)](#)

4.4.2. Áreas colhidas das principais culturas

Embora a aviação agrícola atue em uma ampla gama de culturas, como demonstrado na tabela anterior, estima-se que cerca de mais de 80% da atuação se dê sobre 9 culturas – tabela a seguir – mais pastagens, aí não incluídas:

Cultura	Área colhida 2010/2011 (hectares)	Área colhida 2011/2012 (hectares)	Área colhida 2012/2013 (hectares)	Área colhida 2013/2014 (hectares)	Área colhida 2014/2015* (hectares)	Varição sobre anterior %
Algodão	1.405.135	1.379.902	939.094	1.149.393	1.048.903	-8,74%
Arroz	2.752.881	2.370.267	2.348.961	2.349.472	2.307.152	-1,80%
Feijão	3.673.162	2.726.932	2.830.732	3.155.470	3.131.497	-0,76%
Milho	13.218.904	14.225.998	15.279.479	15.234.033	15.080.408	-1,01%
Soja	23.968.663	24.937.814	27.864.915	30.241.730	31.406.676	3,85%
Sorgo	757.410	691.664	772.893	784.223	733.502	-6,47%
Cereais de Inverno**	2.442.048	2.220.165	2.552.159	3.130.254	3.471.441	10,90%
Banana	488.878	477.313	483.915	487.902	490.173	0,47%
Cana-de-açúcar	9.601.316	9.407.078	9.823.290	9.920.146	9.489.631	-4,34%
TOTAL	58.308.397	58.437.133	62.895.438	66.452.623	67.159.383	1,06%
Varição %	4,61%	0,22%	7,63%	5,66%	1,06%	

NOTAS : *Safrá 2014/2015 estimativa 1/4/2015; ** Cereais de inverno: Aveia + Cevada + Centeio + Triticale. Fonte IBGE

4.5. EQUIPAMENTOS

A Aviação Agrícola em nosso país utiliza equipamentos modernos, tanto para as tarefas de aplicação propriamente ditas, como para auxílio em voo, como os sistemas por orientação de satélites (GPS). Entretanto não há uma padronização de equipamentos, ficando a definição a critério e preferência de cada operador e dependendo ainda do tipo de serviço, etc.

4.5.1. Equipamentos para aplicação de líquidos

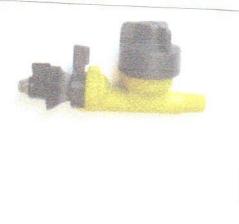
São usados basicamente quatro TIPOS (diversas marcas e modelos):

- Barra com bicos hidráulicos de jato fixo (jato cônico ou, em menor escala, jato leque);
- Barra com bicos hidráulicos com vazão e espectro de gotas ajustáveis);
- Atomizadores rotativos (com tambor de tela ou de discos ranhurados);
- Barra com bicos eletrostáticos.

A tabela a seguir dá uma ideia dos equipamentos **predominantes** para cada tipo de aplicação:

Produto aplicado	Equipamento predominante
Herbicidas	Bicos ajustáveis (CP, Stol ou similares); bicos de jato cônico.
Inseticidas	Atomizadores rotativos; bicos de jato cônico
Fungicidas	Atomizadores rotativos; bicos ajustáveis; bicos de jato cônico.

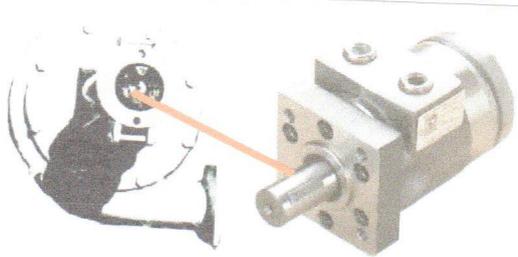
As figuras a seguir ilustram alguns dos equipamentos em uso no país.

				
Bico de jato cônico "Teejet"	Bico ajustável "CP"	Bico ajustável "Stol"	Atomizador rotativo Micronair AU5000	Atomizador rotativo Stol
				
Atomizador rotativo Turboaero	Sistema eletrostático Spectrum	Atomizador rotativo Microspin	Atomizador rotativo Microbell	Atomizador rotativo Travicar

- Alguns equipamentos para aplicação de líquidos. Brasil 2015 -

Quanto ao sistema de pressurização do líquido, há dois tipos:

- Sistema com bomba centrífuga de acionamento "eólico" (predominante) e
- Sistema com bomba centrífuga de acionamento hidráulico.

	
Bomba "eólica" (Travicar)	Bomba com acionamento hidráulico

Sistemas (bombas) para pressurização dos líquidos

4.5.2. Equipamentos para aplicação de sólidos (sementes, fertilizantes)

São usados equipamentos de distribuição de sólidos popularmente conhecidos como “difusores” ou “pé-de-pato”, que são encontrados em 3 modelos diferentes, predominando os dois primeiros da lista abaixo:

- “Swathmaster”;
- Difusor tipo venturi convencional;
- “Tetraer” (Difusor tetraédrico).



Difusor venturi convencional (Transland)



Difusor “Swathmaster”

Equipamentos (2) para distribuição de sólidos (sementes, fertilizantes)

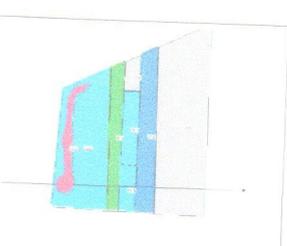
4.5.3. Equipamentos auxiliares em voo

O equipamento de auxílio em voo que mais se destaca é o sistema DGPS (Sistema de Posicionamento Global, Diferencial). Introduzido no Brasil em 1995, hoje está presente em 100% dos aviões agrícolas. Diversas marcas e modelos estão em uso, em diversas configurações:

- DGPS para simples orientação, sem gravação de dados, mapeamento ou controle automático de fluxo
- DGPS com sistema de gravação de dados e mapeamento, sem controle automático de fluxo;

- DGPS com sistema de gravação de dados, mapeamento e controle automático de fluxo.

Os DGPS com controle automático de fluxo permitem aplicação com taxa de aplicação constante. Alguns modelos, adicionalmente, permitem já a aplicação com taxas variáveis, usando mapas de prescrição. Ainda, poucos modelos permitem o acoplamento de outros acessórios como o Altímetro Laser e Sistema de Telemetria através de rede celular (em introdução nesta data).

			
<p>DGPS com gravação de dados e mapeamento (Satloc M3)</p>	<p>Mapa de aplicação emitido por DGPS</p>	<p>Controlador automático de fluxo (Satloc Intelliflow)</p>	<p>Mapa de Prescrição para Taxa de Aplicação Variável</p>

Sistemas DGPS

4.5.4. Equipamentos de apoio no solo

Todos os operadores usam equipamentos mecanizados para o carregamento com produtos líquidos. Os modelos são os mais diversos, tendo em comum um tanque de pré-mistura, uma motobomba, um conjunto de válvulas direcionais, mangueiras e filtros, permitindo o preparo da calda e o abastecimento com em poucos minutos (5 minutos ou menos). Os equipamentos mais modernos dispõem ainda de um sistema que permite fazer a lavagem interna das embalagens durante o processo de carregamento. A lavagem das embalagens, automática ou manual, é procedimento obrigatório nas aplicações aéreas no Brasil (procedimento de “tríplice lavagem”).

Para aplicação de produtos sólidos (sementes, fertilizantes) a maioria dos operadores usa sistema de carregamento mecanizado, composto por um veículo (caminhão ou máquina agrícola) com um guincho hidráulico que suspende uma bolsa com o produto necessário para uma carga do avião. Quando não disponível o sistema mecanizado, ainda ocorre o carregamento manual da aeronave, com uma equipe de solo.

		
<p>Abastecimento mecanizado com líquidos</p>	<p>Carregamento manual com sólidos</p>	<p>Carregamento mecanizado com sólidos</p>

Sistemas de carregamento

4.5.5. Pátio de descontaminação

Como já referido, a legislação brasileira ([IN 02 / 2008](#)) exige que cada empresa possua pelo menos um pátio de descontaminação de aeronaves e o processo de lavagem e descarte de resíduos de produtos químicos somente pode ser feito em tais facilidades. A [IN 02 / 2008](#) discrimina em detalhes como deve ser construído o pátio que é composto basicamente por:

- Um piso de concreto impermeável, com uma caixa coletora no centro;
- um sistema de bombeamento do líquido recolhido
- um sistema de degradação baseado em geração e injeção de ozônio;
- um tanque de evaporação / degradação por raios solares.



Pátio de descontaminação, com ozonizador e evaporador
Viatec Aviação Agrícola Ltda

4.6. TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

4.6.1. Aplicação de líquidos

A maioria dos produtos líquidos é aplicada a baixos volumes, da ordem de 10 – 20 l/ha até, raramente, um máximo de 40 litros / hectare. O diluente é, na quase totalidade dos casos, a água, com exceção da aplicação de fungicidas na cultura da Banana, em que o diluente é óleo mineral. Na aplicação de fungicidas e de alguns inseticidas, principalmente em Soja, é habitual acrescentar à calda uma pequena quantidade de óleo vegetal – 3% a 5% (sistema conhecido como BVO – Baixo Volume Oleoso). Aditivos tais como espalhantes adesivos e emulsificantes são de uso frequente. Não é utilizada a tecnologia de aplicação em UBV (Ultra Baixo Volumes, com produtos especialmente formulados), salvo raros e esporádicos casos. As taxas de aplicação de líquidos variam de acordo com o tipo de produto aplicado, cultivo, condições atmosféricas, preferências do operador e do cliente, etc. Taxas de aplicação típicas são:

- Herbicidas: 10 a 30 litros / hectare;;
- Fungicidas : 10 a 30 litros /hectare

- Inseticidas : 10 a 20 litros / hectare.

Na aplicação de líquidos há uma grande preocupação com a possível ocorrência de DERIVA, o que está levando a uma tendência de aumentar o diâmetro das gotas, especialmente na aplicação de herbicidas. Para tanto muitos operadores estão recorrendo mais aos bicos ajustáveis e a alguns modelos de atomizadores rotativos que proporcionem gotas maiores, o que em alguns casos resulta na necessidade de aumento da taxa de aplicação, principalmente de herbicidas.

4.6.2. Aplicação de sólidos (fertilizantes granulados, sementes)

- Sementes de forrageiras (de acordo com a espécie). De 2 a 50 kg / hectare;
- Sementes de arroz pré-germinado : 100 a 150 kg/ha;
- Fertilizantes granulados : 30 a 150 kg/hectare.

4.7. FINANCIAMENTO PARA AQUISIÇÃO DE AERONAVES AGRÍCOLAS

Para aquisição de aeronaves novas, de fabricação nacional, há diversas linhas de financiamento que enquadram tal tipo de operação. As mais utilizadas, são:

a) Linhas FINAME / FINAME AGRÍCOLA . São linhas de crédito sustentadas pelo BNDES (regulamentadas pela Circular [\(SUP/AOI N° 02/2015-BNDES\)](#) e operadas por seus agentes em todo território nacional. Para aviões agrícolas as condições básicas são:

- A taxa de juros é de 7% ao ano;
- financiamento de 70% a 90% do valor da aeronave;
- prazo de pagamento de até 96 meses, incluída a carência de 3 a 24 meses;
- a periodicidade pode ser mensal, semestral ou anual, dependendo da capacidade de pagamento

b) Fundos Constitucionais. São fundos de financiamento para desenvolvimento regional, disponíveis em três regiões : FDNE (Nordeste), FDCO (Centro-Oeste) e FDA (Amazônia). Estão regulados pela [RESOLUÇÃO BACEN Nº 4.171, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2012](#). Suas condições gerais para financiamento são:

- Financiamento de até 80% do ativo fixo;
- carência de até um ano;
- pagamentos semestrais;
- prazo de até 12 anos, incluído o período de carência;
- taxa efetiva de juros de 7,5% a 9% ao ano para operações contratadas ou pré-aprovadas até 31 de dezembro de 2015.

c) Linhas de financiamento para aeronaves importadas

A principal linha, bastante utilizada, é a EXIMBANK que tem as seguintes características básicas:

- Moeda : Dólar;
- Prazo de 5 ou 7 anos;
- Limites : até 85% (prazo de 5 anos) ou 80% (prazo de 7 anos);
- Juros : 4% ao ano (prazo de 5 anos) ou 4,5% (prazo de 7 anos);

d) Financiamento direto do fabricante. Negociado caso a caso

Para financiamento na aquisição de aeronaves **usadas**, as linhas são bem mais escassas e as condições menos favoráveis. As linhas para aeronaves usadas podem, a princípio, ser usadas também para aquisição de aeronaves novas, o que não é vantajoso. Para financiamento de usadas as opções são:

a) Leasing :

- aeronaves com idade de até 10 anos ;

- parcelas mensais ;
- taxas variáveis ao redor de 1.4% ao mês;
- prazo de até 60 meses.

b) Consórcio:

- Prazo de até 120 meses com valor sem limite, desde que comprove capacidade de pagamento (no ato da contemplação);
- Sem juros;
- Taxa de administração , seguro, fundo de reserva, etc. que totaliza em média 20% a mais no total do crédito, rateado nas prestações mensais;
- Admite “lance” para retirada antecipada.

c) Crédito direto com garantia real (negociável cliente - banco):

- Nesta modalidade o cliente se credita de valor bastante para suprir compra, com juros na faixa de 1,4% A.M., com prazo variável de acordo com necessidade, podendo ser até 60 meses, sem carência. Com devida alienação de algum bem imóvel, ficando a aeronave livre de alienação.

d) Crédito direto com alienação da aeronave (negociável cliente-banco):

- Com taxas pré-fixadas e pós-fixadas. Aeronaves até 10 anos de uso. Sem carência.
 - Pré-fixadas por Leasing: prazos até 60 meses com juros médios de 1,47% a.m.
 - Pós-fixados: prazos até 80 meses com juros médios de 0,9% a.m.

Nota: Tramitam no Congresso Nacional dois Projetos de Lei ([Projeto de Lei 5983/2013](#) e [Projeto de Lei 992 / 2007](#)) que propõem incluir as aeronaves agrícolas no chamado

“Moderfrota”, mecanismo criado pelo art. 3º da [Lei 10.200 / 2001](#) que atualmente equaliza taxas de juros de financiamentos concedidos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, para modernização da frota de tratores agrícolas e implementos associados, colheitadeiras e aquisição de equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café

4.8. GERAÇÃO DE TECNOLOGIA (Pesquisa e Desenvolvimento)

A falta de programas sistemáticos de pesquisas sobre a eficácia da aplicação aérea e de novas técnicas de aplicação tem sido um dos entraves para o desenvolvimento do setor. Há poucos e esparsos trabalhos, sendo realizados de forma isolada por Universidades, geralmente em parceria com empresas privadas. Porém tais trabalhos, embora muito importantes, não estão inseridos em um Programa Sistemático como seria desejável. Um importante passo foi dado há alguns anos, quando a EMBRAPA, o mais importante Centro de Pesquisas Agropecuárias do Brasil, vinculado ao Ministério da Agricultura, assinou um Termo de Cooperação com o SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola – com a finalidade de iniciar um amplo programa de pesquisas, focado na tecnologia de aplicação aérea. O objetivo é obter dados científicos acerca da eficácia da aplicação aérea e seus benefícios econômicos, bem como aperfeiçoar e introduzir práticas que aumentem a eficácia das aplicações e minimizem qualquer possível, acidental, impacto ambiental. Entretanto, infelizmente, o Projeto caminha a passos lentos, não tendo ainda apresentado os primeiros resultados.

Uma outra alternativa, proposta também há alguns anos pelo Sindag, não saiu ainda do campo das ideias. Trata-se da proposta de reativar a estrutura da Fazenda Ipanema, do MAPA, em Iperó, SP e lá instalar o “**Centro de Referência da Aviação Agrícola**”, com a missão de reciclar pessoal técnico da aviação agrícola; treinar e padronizar instrutores dos Cursos de Aviação Agrícola; testar aeronaves e equipamentos; realizar pesquisas em Tecnologia de Aplicação Aérea; avaliar e certificar operadores.

4.9. AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE OPERADORES

Não tendo prosperado a criação do Centro de Referência acima citado, foi dado início a um programa de Certificação de Operadores – o “[CAS Certificação Aeroagrícola Sustentável](#)”, um programa de certificação realizado pela Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF), em parceria com a ANDEF (Associação Nacional de Defesa Vegetal) e o Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG), tendo como entidades coordenadoras a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCA/UNESP-Botucatu), a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). . O Programa está em pleno funcionamento, tendo já certificado as primeiras 20 empresas. Há ainda um pequeno número de empresas que optaram por certificação no sistema ISO.

4.10. CAPACITAÇÃO E HABILITAÇÃO DE PESSOAL

Como anteriormente referido, há três categorias de pessoal especializado em aplicações aéreas, cujas capacitação e habilitação são obtidas em cursos oficiais:

4.10.1. Coordenadores de Aviação Agrícola (para Engenheiros Agrônomos);

- **CCAA** : ministrado hoje por 5 Escolas públicas ou privadas, por Delegação de Competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);

4.10.2. Pilotos Agrícolas (para pilotos privados ou comerciais);

- **CAVAG** : ministrado por 5 Escolas Privadas, sob Delegação de Competência do MAPA e homologação pela ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil.

4.10.3. Executores de Aviação Agrícola (para técnicos em agropecuária):

- **CEAA** : ministrado por 6 Escolas, públicas ou privadas, por Delegação de Competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);

4.11. FABRICAÇÃO DE AERONAVES AGRÍCOLAS – Indústria Aeronáutica.

No Brasil há um fabricante de aeronaves agrícolas : a [EMBRAER Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.](#) que, em sua [unidade de Botucatu, SP](#), produz a aeronave “Ipanema” em duas versões, ambas com motor a pistão de 300 HP e tanque de produtos com 950 litros de capacidade volumétrica:

- **EMB-202** : usa gasolina aeronáutica como combustível e
- **EMB-202 A** : usa etanol como combustível.

No passado, a EMBRAER, a partir de 1972, produziu outras versões do Ipanema, todas elas com fabricação hoje descontinuada mas com exemplares ainda participando, em grande número, da frota aeroagrícola nacional (EMB-200, EMB-200 A, EMB-201, EMB-201 A). A participação dos Ipanema na frota brasileira era, ao final de 2014, da ordem de cerca de 60%.

5. BENEFÍCIOS PRINCIPAIS DA APLICAÇÃO AÉREA

O crescimento da aplicação aérea no Brasil a taxas maiores do que as do incremento da área plantada tem se dado em função da evolução da produtividade e rentabilidade das principais culturas, bem como do aumento da percepção dos produtores agrícolas sobre uma série de vantagens que a tecnologia aeroagrícola apresenta sobre as aplicações terrestres, convencionais, as quais são a seguir resumidas:

- **Rapidez** : É a qualidade mais evidente, sendo a maior responsável pela eficácia do tratamento. Mesmo com volumes de aplicação considerados elevados, de 30 a 40 l/ha, a rapidez do tratamento aéreo é insuperável, ultrapassando os 50 hectares/hora. Quando aplicando em volumes menores (15-20 litros/hectare), o rendimento pode atingir algo como 80 hectares/hora. Produtividades superiores a 100 hectares/hora podem ser alcançadas com volumes abaixo de 10 litros/hectare (tudo dependendo do avião, distância e comprimento da lavoura, etc).
O maior benefício decorrente da rapidez é poder tratar grandes áreas no momento adequado. Detectada a doença ou praga em um setor, TODA a lavoura pode ser tratada em pouco tempo, evitando a disseminação dos insetos ou fungos.
- **Uniformidade** : como o avião aplica em velocidade praticamente constante e não sofre influência das condições do solo (umidade, irregularidades), a uniformidade é excelente. Melhor resultado pode ser ainda obtido se o avião estiver equipado com sistema DGPS e um sistema de controle automático de vazão a ele acoplado. Esta configuração permite compensar pequenas variações de velocidade do avião (devido à topografia ou direção do vento).
- **Operação em qualquer condição de solo**: o avião não sofre a influência de condições adversas do solo, como as devidas às chuvas ou irrigação. Isto se torna mais evidente em regiões com altas precipitações durante o ciclo da cultura. Tão logo cesse a chuva, os aviões podem iniciar o tratamento, não necessitando aguardar que o solo seque.
- **Ausência de danos à cultura**: O tratamento aéreo não causa prejuízos por danos diretos à cultura ("amassamento") ou indiretos, como a compactação do solo. Estimativas indicam que a redução de colheita devida a danos ocasionados pelo uso de equipamentos terrestres, no estágio de aplicação de fungicidas, pode chegar a até 5%.

- **Não disseminação de pragas, invasoras ou doenças** : por não entrar em contato com as plantas, o avião não contribui para a disseminação de pragas, plantas invasoras ou doenças, pois não transporta os inóculos ou sementes de uma parte afetada para outra ainda sadia.
- **Maior concentração de produto**: por resultarem de volumes de aplicação muito mais baixos do que nas aplicações convencionais, as gotas, na aplicação aérea, contém maior concentração de princípio ativo, o que as torna mais eficazes e reduz a possibilidade de degradação ou desativação do produto por impurezas contidas na água de diluição, em especial sais, argila e matéria orgânica.
- **Menor consumo de água** : por utilizar volumes de aplicação muito mais baixos que nas aplicações terrestres, a economia de água – o diluente usado em quase todas as aplicações líquidas – é extremamente expressivo, sendo no mínimo 10 vezes menor : 15 a 20 litros / hectare (ou até menos) nas aplicações aéreas, contra 150 a 200 litros / hectare (ou até mais) nas aplicações terrestres, convencionais;
- **Outras características vantajosas**: a participação de pessoal especializado (piloto agrícola, técnico executor em aviação agrícola, Engenheiro Agrônomo como Responsável Técnico e, ainda, uma completa regulamentação e fiscalização da atividade fazem da Aviação Agrícola uma ferramenta segura para a aplicação de defensivos agrícolas.

6. DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Representando apenas, segundo algumas estimativas, de 15% a 25% da aplicação de produtos fitossanitários, e um percentual muito menor no que se refere a fertilizantes e sementes, a aviação agrícola tem portanto um enorme mercado potencial pela frente.

Agregue-se a isso a oportunidade que representa o uso em combate a incêndios em campos e florestas - uso já iniciado mas ainda incipiente e com forte intervenção estatal – e mais as possibilidades totalmente inexploradas do uso em saúde pública. Entretanto apesar de seu potencial para crescer, a Aviação Agrícola Brasileira enfrenta alguns grandes desafios que necessitam ser superados para explorar todo aquele potencial. Um dos desafios é conseguir transmitir para o público em geral, setores técnicos inclusive, setores acadêmicos, jurídicos e políticos os reais benefícios, eficácia e segurança da atividade. O outro é ampliar ainda mais a capacitação técnica dos operadores, renovação da frota, adoção de novos equipamentos e geração de tecnologia para uma operação ainda mais segura e eficaz.

A falta de comunicação suficiente e adequada do setor aeroagrícola com a sociedade, meios acadêmicos e políticos, tem levado a sérios questionamentos equivocados e preconceituosos quanto à eficácia e segurança das aplicações aéreas, a ponto de alguns setores pleitearem, até, a proibição da aplicação aérea, conseguindo inclusive, em poucas mas preocupantes situações, sensibilizar legisladores, governantes e membros do poder judiciário neste sentido. Sintoma desta situação é a tramitação de vários [projetos de lei](#) que ora tramitam no Congresso Nacional, Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais e que pretendem estabelecer, em maior ou menor grau, restrições à Aviação Agrícola.

No Brasil as aplicações aéreas já são sujeitas a normas muito restritivas e atuações superpostas, por vezes conflitantes, dos órgãos fiscalizadores, o que se constitui em mais um grande – talvez maior - obstáculo. Além das citadas leis federais, há limitações técnicas e burocráticas impostas por alguns Estados e Municípios, em especial por seus órgãos ambientais.

Hoje o setor da Aviação Agrícola no Brasil já oferece satisfatórios níveis de qualidade de serviços e tecnologia de aplicação, o que pode continuar a trazer enormes benefícios à produção agropecuária, como já vem trazendo. Portanto um dos maiores desafios é conseguir obter o justo reconhecimento por parte da sociedade e das instituições.

Atividades mais “políticas” do que técnicas e que não dispensam, por parte do setor, um árduo e contínuo trabalho de capacitação técnica que torne a aplicação aérea cada vez mais segura, econômica e eficiente.

Em março de 2015

Versão 1.0

REFERÊNCIAS:

- AGRONAUTAS**. Enquetes / pesquisas de opinião. Em www.agronautas.com.
- AGRONAUTAS**. Equipamentos aeroagrícolas. Em www.agronautas.com.
- AGRONAUTAS** [Legislação da Aviação Agrícola](#). Em www.agronautas.com.
- AGRONAUTAS**. [Seção fotos](#). Em www.agronautas.com.
- AGROTEC**. Produtos Micronair. Em www.agrotec.etc.br
- AGROTEC**. Produtos Satloc. Em www.agrotec.etc.br.
- ARAÚJO, E.C.** “[História e estatísticas da formação de pilotos agrícolas no Brasil](#)”, versão 2.0; fevereiro de 2015. Em www.agronautas.com.
- BERNARDI, Pelópidas**. “[Linhas de crédito para aquisição de aeronaves agrícolas](#)”. Em www.agronautas.com.
- BRASIL**, Ministério da Agricultura. “[I reunião anual dos operadores aeroagrícolas](#)”. Em www.agronautas.com
- BRASIL**. ANAC Agência Nacional de Aviação Civil / RAB Registro Aeronáutico Brasileiro. Em www.anac.gov.br.
- DP Aviação** . Comunicado pessoal. E-mail de 26/3/2015.
- EMBRAER**. “[Anais do I Simpósio Nacional de Operadores Aeroagrícolas](#)”. Guarujá, SP, maio de 1996. Em www.agronautas.com.

- EMBRAER.** “[Anais do II Simpósio Nacional de Operadores Aeroagrícolas](#)”. Foz do Iguaçu, PR, junho de 1980. em www.agronautas.com.
- MICROBELL.** Atomizadores rotativos. Em www.microbell.com.br.
- MICROSPIN.** Atomizadores rotativos. Em www.microspin.com.br
- PBA Aviation.** Comunicado pessoal. E-mail de 25/3/2015, 26/3/2015 e 27/3/2015.
- SINDAG.** Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. Em www.sindag.org.br.
- TEXTOR,** André. Comunicado pessoal. E-mail de 4 de março de 2015.
- TRAVICAR.** Catálogo de produtos. 2015. em www.travicar.com.br

ANEXO 1

Relação de eventos (Congressos, Simpósios) da Aviação Agrícola – 1971 a 2014

Data	Local	Denominação	Promotor
1971	São Paulo, SP	I Reunião anual dos operadores aéreos brasileiros	Ministério da Agricultura
1976	Guarujá, SP	I Simpósio Nacional de operadores aeroagrícolas	Embraer
1980	Foz do Iguaçu, PR	II Simpósio Nacional de operadores aeroagrícolas	Embraer
1983	Passo Fundo, RS	I Encontro Técnico de Aviação Agrícola	Ministério da Agricultura e ASUPLA
1985	Ponta Grossa, PR	I Encontro Nacional de Aviação Agrícola	FENAG
1988	Canela, RS	I FENAERO	FENAG e ASUPLA
1989	Canela, RS	II FENAERO	FENAG e ASUPLA
1991	S. José do Rio Preto, SP	III Simpósio Nacional de operadores aeroagrícolas	FENAG
1992	Blumenau, SC	I FEBRAERO	SINDAG
1992	Porto Alegre, RS	I Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG e Ministério da Agricultura, ASUPLA
1993	Ponta Grossa, PR	II Encontro Nacional de Aviação Agrícola	SINDAG
1993	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 3º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
1994	Porto Alegre, RS	III Encontro Nacional de Aviação Agrícola	SINDAG
1994	Argentina	4º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
1995	Campinas, SP	Encontro Internacional de Aviação Agrícola	SINDAG
1995	Montevidéu, UY	5º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
1996	Pelotas, RS	6º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG

Data	Local	Denominação	Promotor
1997	Cachoeira do Sul, RS	I CONAAGRI – Congresso de Aviação Agrícola	SNA e ASPARGS
1997	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 7º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
1998	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 8º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
1999	Foz do Iguaçu, PR	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 9º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2000	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 10º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
2001	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 11º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
2002	Foz do Iguaçu, PR	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 12º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2003	Botucatu, SP	I CONTAERO – Congresso Técnico Aeroagrícola.	SINDAG
2003	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 13º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
2004	Botucatu, SP	II CONTAERO	SINDAG
2004	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 14º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
2005	Botucatu, SP	III CONTAERO / Congresso Mercosul de Aviação Agrícola 15º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2006	Goiânia, GO	IV CONTAERO	SINDAG
2006	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 16º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
2007	Cachoeira do Sul, RS	I Congresso Sindag de Aviação Agrícola – SUL	SINDAG
2007	Uberlândia, MG	II Congresso Sindag de Aviação Agrícola	SINDAG
2007	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 17º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
2007	Botucatu, SP	Aeroagro / Aerofogo	UNESP
2008	Foz do Iguaçu, PR	III Congresso Sindag de Aviação Agrícola/ Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 18º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2008	Botucatu, SP	Aeroagro / Aerofogo	UNESP
2009	Cuiabá, MT	IV Congresso Sindag de Aviação Agrícola	SINDAG

Data	Local	Denominação	Promotor
2009	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 19º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
2009	Botucatu, SP	AeroAgro / Aerofogo	UNESP
2010	Ribeirão Preto, SP	V Congresso Sindag de Aviação Agrícola	SINDAG
2010	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 20º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
2011	Florianópolis, SC	VI Congresso Sindag de Aviação Agrícola/ Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 21º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2012	Campo Grande, MS	VII Congresso Sindag de Aviação Agrícola	SINDAG
2012	Cachoeira do Sul, RS	Seminário Nacional de Aviação Agrícola	SNA
2012	Argentina	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 22º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	FEARCA
2013	Cuiabá, MT	VIII Congresso Sindag de Aviação Agrícola	SINDAG
2013	Cachoeira do Sul, RS	Seminário Nacional de Aviação Agrícola	SNA
2013	Uruguai	Congresso Mercosul de Aviação Agrícola/ 23º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	ANEPA
2014	Foz do Iguaçu, PR	IX Congresso Sindag de Aviação Agrícola/ Congresso Mercosul de Aviação Agrícola / 24º Encontro Aeroagrícola do Mercosul	SINDAG
2014	Cachoeira do Sul, RS	Seminário Nacional de Aviação Agrícola	SNA

SIGLAS :

ANEPA : Asociación Nacional de Empresas Privadas del Uruguay

ASPARGS : Associação de Pilotos Agrícolas do Rio Grande do Sul

ASUPLA : Associação Sul Riograndense de Operadores Aeroagrícolas

EMBRAER : Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.

FEARCA : Federación Argentina de Cámaras Agroaéreas

FENAG : Federação Nacional de Aviação Agrícola

SINDAG : Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola

SNA : Sindicato Nacional dos Aeronautas

UNESP : Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho