

Tese apresentada à Divisão de Pós-Graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica na Área de Transporte Aéreo e Aeroportos.

Vinicius Roberto Silveira Filho

CENÁRIO ATUAL DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL

Tese aprovada em sua versão final pelos abaixo assinados.

Prof. Dario Rais Lopes
Orientador

Prof. Homero Santiago Maciel
Chefe da Divisão de Pós-Graduação

Campo Montenegro
São José dos Campos, SP – Brasil
2004

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão Biblioteca Central do ITA/CTA

Silveira, Vinícius Roberto

Cenário atual da aviação agrícola no Brasil / Vinicius Roberto Silveira Filho.

São José dos Campos, 2004.

184 f.

Tese de mestrado-Curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica-Área de Transporte Aéreo e Aeroportos-Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2004. Orientador: Prof. Dr. Dário Rais Lopes

1. Aviação civil. 2. Agricultura. 3. Regulamentação aeronáutica. I. Centro Técnico Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Infra-Estrutura Aeronáutica. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVEIRA, Vinícius Roberto. **Cenário atual da aviação agrícola no Brasil**. 2004. 184 f. Tese de mestrado – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Vinicius Roberto Silveira Filho

TÍTULO DO TRABALHO: Cenário atual da aviação agrícola no Brasil

TIPO DO TRABALHO/ANO: Tese/2004

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias desta tese e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

Vinicius Roberto Silveira Filho
Rua General Osório, 408. Pelotas-RS.
CEP 96020-000

CENÁRIO ATUAL DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL

Vinicius Roberto Silveira Filho

Composição da Banca Examinadora:

Prof. Cláudio Jorge Pinto Alves - Presidente.....ITA

Prof. Dario Rais Lopes – Orientador.....ITA

Prof. Respício Antônio do Espírito Santo Júnior - Membro Externo.....UFRJ

Prof. Ernesto Cordeiro Marujo.....ITA

Prof. Fernando Toshinori Sakane.....ITA

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	II
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	IV
AGRADECIMENTOS.....	V
DEDICATÓRIA.....	VI
I- INTRODUÇÃO	1
I-1 AVIAÇÃO AGRÍCOLA	1
<i>I-1.1 Atividades Exercidas pela Aviação Agrícola.....</i>	<i>4</i>
<i>I-1.2 Vantagens da Tecnologia de Aplicação Aérea</i>	<i>5</i>
<i>I-1.3 Emprego por Tipo de Cultura.....</i>	<i>5</i>
<i>I-1.4 Aviação Agrícola x Equipamento Terrestre.....</i>	<i>8</i>
I-2 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	9
I-3 ESTRUTURA DO TRABALHO	10
II- DEMANDA POR SERVIÇOS	12
II-1 CULTURAS POTENCIAIS.....	12
II-2 INFORMAÇÕES SOBRE AS CULTURAS SELECIONADAS.....	15
II-2.1 <i>Cultura do Arroz.....</i>	<i>16</i>
II.2.1.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Arroz.....	18
II-2.2 <i>Cultura da Soja.....</i>	<i>18</i>
II.2.2.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Soja.....	20
II-2.3 <i>Cultura da Cana-de-Açúcar.....</i>	<i>20</i>
II.2.3.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Cana-de-Açúcar.....	21
II-2.4 <i>Cultura do Trigo.....</i>	<i>22</i>
II.2.4.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Trigo.....	23
II-2.5 <i>Cultura do Algodão.....</i>	<i>24</i>

II.2.5.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Algodão.....	25
<i>II-2.6 Cultura da Banana.....</i>	<i>26</i>
II.2.6.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Banana.....	27
<i>II-2.7 Cultura do Milho.....</i>	<i>27</i>
II.2.7.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Milho.....	29
<i>II-2.8 Cultura do Feijão.....</i>	<i>29</i>
II.2.8.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Feijão.....	31
<i>II-2.9 Cultura da Laranja.....</i>	<i>32</i>
II.2.9.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Laranja.....	33
II-3 OUTROS FATORES DE INFLUÊNCIA.....	33
<i>II.3.1 Fertilizantes.....</i>	<i>34</i>
<i>II.3.2 Defensivos Agrícolas.....</i>	<i>35</i>
<i>II.3.3 Crédito Rural.....</i>	<i>37</i>
II-4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....	38
II-5 CONCLUSÕES ACERCA DA DEMANDA POR SERVIÇOS.....	40
III- OFERTA DE SERVIÇOS.....	43
III-1 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO / ASSOCIATIVISMO / FISCALIZAÇÃO	44
III-2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	47
III-3 EVOLUÇÃO DA OFERTA	53
III-4 FROTA BRASILEIRA.....	56
<i>III-4.1 Previsão / Estimativa do Tamanho da Frota</i>	<i>59</i>
III-4.1.1 Modelo Econométrico.....	60
III-4.1.2 Ajuste do Modelo e Resultados	61
III-4.1.3 Análise das Horas Voadas	64
III-4.1.4 Projeção da Produção e das Horas Voadas	65
III-4.1.5 Previsão da Frota em Operação.....	65
III-4.1.6 Estimativa do Tamanho da Frota Registrada.....	67
<i>III-4.2 Aeronaves Utilizadas na Atividade de Aviação Agrícola.....</i>	<i>67</i>
III-4.2.1 Aeronaves a Gasolina (AV Gas).....	67
III-4.2.2 Aeronaves a Álcool (Av Alc).....	70

III-4.2.2.1 Histórico Tecnológico Geral.....	70
III-4.2.2.2 Histórico Tecnológico Aeronáutico.....	72
III-4.2.2.3 Vantagens do Uso do Álcool em Motores Aeronáuticos.....	77
III-4.2.2.4 Mercado Potencial.....	81
III-4.2.2.5 Estudos Comparativos Realizados.....	82
III-4.2.2.6 Homologação / Certificação.....	85
III-4.2.3 Financiamento de Aeronaves	86
III-5 CONCLUSÕES ACERCA DA OFERTA DE SERVIÇOS.....	88
IV- REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO.....	92
IV-1 DO COMAER E DO DAC.....	92
IV-1.1 Portaria n.º 190/GC5, de 20/03/2001.....	93
IV-1.1.1 Autorização para Funcionamento Jurídico.....	93
IV-1.1.2 Obtenção da Portaria de Autorização para Funcionamento Jurídico.....	94
IV-1.1.3 Especificação das Aeronaves a Serem Utilizadas em uma Empresa SAE.....	94
IV-1.1.4 Requerimento para Constituição de uma Empresa SAE.....	94
IV-1.1.5 Procedimentos para Obtenção da Portaria de Autorização para Operar uma Empresa SAE.....	94
IV-1.1.6 Procedimentos para Obtenção da Portaria de Renovação da Autorização para Operar.....	95
IV-1.2 Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 137).....	95
IV-2 DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.....	95
IV-2.1 Decreto - Lei n.º 917, de 7/10/1969.....	96
IV-2.2 Decreto n.º 86.765 , de 22/12/1981.....	98
IV-2.3 Portaria n.º 009, de 23/03/1983.....	102
IV-2.3.1 Aeronaves e Equipamentos.....	102
IV-2.3.2 Pistas.....	103
IV-2.3.3 Embalagens.....	103
IV-2.3.4 Planejamento Operacional / Relatório.....	104
IV-2.3.5 Segurança Operacional.....	104
IV-2.3.6 Demonstrações de Equipamentos.....	104
IV-2.3.7 Instruções para Construção de Pátio de Descontaminação de Aeronaves Agrícolas.....	105
IV-2.4 Portaria n.º 436, de 14/12/2000.....	107
IV-2.4.1 Planejamento Operacional.....	107

IV-2.4.2 Relatório de Aplicação.....	108
IV-2.5 Portaria n.º 626, de 19/10/2001.....	108
IV-3 ASPECTOS ACERCA DA REGULAMENTAÇÃO / LEGISLAÇÃO.....	109
IV-3.1 Quanto a Profissão de Piloto Agrícola.....	109
IV-3.2 Quanto a ANAC.....	110
IV-3.3 Quanto ao Meio-Ambiente.....	111
IV-5 CONCLUSÕES ACERCA DA REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO.....	112
V- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
V-1 SUMÁRIO.....	114
V-2 LIMITAÇÕES.....	115
V-3 PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	115
V-4 SUGESTÃO PARA CONTINUIDADE E EXTENSÃO.....	118
VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
 ANEXOS	
A-I HISTÓRICO DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL E NO MUNDO.....	123
A-II.1 EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS ÍNDICES DAS CULTURAS SELECIONADAS.....	139
A-II.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL – ÁREA PLANTADA / ANO BASE 2001.....	152
A-III ESTUDO PRELIMINAR COMPARATIVO DO MOTOR LYCOMING OPERANDO COM GAV OU AEHC.....	154
A-IV.1 COMO OBTER A PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO JURÍDICO DE UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	158
A-IV.2 MODELO DE CONTRATO SOCIAL DE UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	160
A-IV.3 MODELO DE ESPECIFICAÇÃO DE AERONAVES A SEREM UTILIZADAS EM UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	165
A-IV.4 MODELO DE REQUERIMENTO PARA CONSTITUIÇÃO DE UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	166
A-IV.5 COMO OBTER A PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO PARA OPERAR UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	167

A-IV.6 COMO OBTER A PORTARIA DE RENOVAÇÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA OPERAR UMA EMPRESA DE SERVIÇO AÉREO ESPECIALIZADO.....	169
A-IV.7 NORMAS TÉCNICAS E DE TRABALHO.....	170

LISTA DE FIGURAS

FIGURA II.1- DISTRIBUIÇÃO DAS CULTURAS POR ÁREA PLANTADA.....	13
FIGURA II.2- DISTRIBUIÇÃO DAS CULTURAS POR ÁREA APLICADA	13
FIGURA II.3- EVOLUÇÃO DAS VENDAS DE FERTILIZANTES	35
FIGURA II.4- EVOLUÇÃO DAS VENDAS DE DEFENSIVOS	36
FIGURA II.5- PARTICIPAÇÃO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NAS VENDAS	36
FIGURA II.6- EVOLUÇÃO DOS RECURSOS APLICADOS EM AGROPECUÁRIA.....	37
FIGURA II.7- PARTICIPAÇÃO DAS CINCO REGIÕES NO UNIVERSO BRASILEIRO	38
FIGURA II.8- PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS DO SUL NA REGIÃO E NO UNIVERSO BRASILEIRO	39
FIGURA II.9- PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS DO CENTO-OESTE NA REGIÃO E NO UNIVERSO BRASILEIRO	39
FIGURA II.10- PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS DO SUDESTE NA REGIÃO E NO UNIVERSO BRASILEIRO.....	40
FIGURA III.1- DISTRIBUIÇÃO DOS SERAC'S NO BRASIL.....	44
FIGURA III.2- CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA NO PAÍS	49
FIGURA III.3- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 1	49
FIGURA III.4- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 2	50
FIGURA III.5- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 3	51
FIGURA III.6- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 4	51
FIGURA III.7- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 5	52
FIGURA III.8- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 6	53
FIGURA III.9- CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO 7	53
FIGURA III.10- EVOLUÇÃO DA OFERTA POR REGIÃO	54
FIGURA III.11- EVOLUÇÃO DA FROTA AGRÍCOLA BRASILEIRA.....	56
FIGURA III.12- PRODUÇÃO DO IPANEMA	57
FIGURA III.13- IDADE MÉDIA DA FROTA AGRÍCOLA BRASILEIRA	58
FIGURA III.14- FROTA AGRÍCOLA BRASILEIRA (NACIONAIS, IMPORTADOS E OUTROS)	50
FIGURA III.15- HORAS VOADAS POR AERONAVE NO PERÍODO 1990 / 2000.....	II
FIGURA III.16- CUSTO COMPARATIVO ENTRE PA-250 E EMB-202.....	85

LISTA DE TABELAS

TABELA I.1- COMPARAÇÃO NO TRATAMENTO DE 100 HA DE SOJA UTILIZANDO AVIÃO OU EQUIPAMENTO TERRESTRE.....	9
TABELA II.1- PRINCIPAIS PARÂMETROS DAS CULTURAS POTENCIAIS.....	12
TABELA II.2- EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE AS CULTURAS POTENCIAIS	16
TABELA III.1- EMPRESAS DE AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL NO ANO DE 2000	48
TABELA III.2- EMPRESAS DE AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL NO ANO DE 2001	48
TABELA III.3- PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS POR REGIÃO.....	54
TABELA III.4- PREVISÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E HORAS VOADAS	65
TABELA III.5- PREVISÃO DA FROTA EM OPERAÇÃO.....	66
TABELA III.6- PREVISÃO DA FROTA / RAB.....	67
TABELA III.7.1 e III.7.2 - FICHA TÉCNICA DE AERONAVES EMPREGADAS NA AVIAÇÃO AGRÍCOLA	70
TABELA III.8- ESTUDO COMPARATIVO REALIZADO PELA NEIVA S/A NO EMB-202	83
TABELA III.9- ESTUDO COMPARATIVO REALIZADO PELA AEROÁLCOOL NO PA-260.....	84
TABELA III.10- ESTUDO COMPARATIVO REALIZADO PELA AEROÁLCOOL NO EMB-202	84
TABELA III.11- MODALIDADES DE LINHAS DE FINANCIAMENTO DE AERONAVES PARA USO AGRÍCOLA.....	88

RESUMO

Na agricultura, existe a concorrência das culturas com as pragas. De forma a combatê-las houve a necessidade de criar um agente químico que no início era aplicado manualmente tornando-se mais tarde aplicado com avião, surgindo assim, a aviação agrícola. Atualmente, a aviação agrícola consolidou-se como serviço aéreo especializado e seu uso pode ser observado em todo o mundo. Todavia, há uma carência de trabalhos acadêmicos sobre o assunto. Assim, este trabalho objetiva uma primeira abordagem ampla do tema no Brasil, onde a aviação agrícola é de atribuição exclusiva da iniciativa privada, tendo como principal atividade a aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas, e para isto, reúne-se, em um só documento, as principais informações relacionadas a demanda, oferta e regulamentação da aviação agrícola no Brasil. No estudo da demanda por serviços destacam-se as principais informações sobre as culturas consideradas como potenciais bem como a distribuição espacial das áreas de plantio, além de outros fatores de influência. Neste trabalho, a análise da composição da oferta no País, caracterizada pela quantidade de aeronaves e de empresas prestadoras de serviço, tem como referência espacial a divisão por SERAC – Serviços Regionais de Aviação Civil. Procura-se, através de um modelo tradicional, estimar o tamanho da frota operante em horizontes futuros. Ainda em relação a oferta, apresentam-se as perspectivas no emprego de aeronaves com motor convertido para o combustível alternativo, o álcool hidratado. Outra questão levantada é a dos financiamentos para aquisição de novos aviões, o que permitiria uma renovação da frota operante.

ABSTRACT

In agriculture, there is a competition of culture with the weeds. From the necessity to fight against them was created a chemical agent, which at the beginning was applied through planes, resulting in agricultural aviation. Currently, the agricultural aviation has consolidated as a specialized air service, and its use can be observed all over the world. However, there is a lack of academic works about this subject. Thus, this work has an aim, a wide approach of the theme in Brazil, where agricultural aviation is the exclusive attribution of the private enterprise, having as the main activity the application of fertilizer and agricultural pesticide, and for that, it is met on a single document, the main information related to the demand, offering and the agricultural aviation regulation. In the study of the demand by services are detached the main information about the culture considered as potential as well as the spatial distribution of the areas of plantation, besides other factors of influence. In this work, the analysis of the composition of the offering in the country, characterized by the quantity of aircrafts and outsource services, has as a spatial reference the division for SERAC – Regional Services of Civil Aviation. They seek, through a traditional model, estimate the size of the operating fleet in a future achievement. Still related to the offering, it presents the prospects in the use of aircrafts with the engine converted to an alternative fuel, the hydrated alcohol. Another question is put, the financing to the acquisition of new airplanes, which would allow a renewal of the operating fleet.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de externar meus agradecimentos ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica pela oportunidade oferecida.

Ao professor Protógenes Pires Porto pela fraterna acolhida no instante em aqui cheguei, e por sua luta na busca de uma bolsa de estudos junto a CAPES.

Ao Professor Dario Rais Lopes, meu orientador, pela confiança em todos os momentos.

Ao Engenheiro Eduardo Cordeiro de Araújo que, ao ser solicitado durante a caminhada., sempre esteve disposto a ajudar, atuando como autêntico co-orientador.

Por fim, a todos os amigos que direta ou indiretamente sempre mentalizaram esta conquista.

Dedicatória

Aos meus pais que, mesmo a distância, jamais deixaram de acreditar.

A minha mãe Ana Maria que, através da sua experiência de vida e palavras de sabedoria, tornaram-me forte e persistente, permitindo atingir mais este objetivo.

A minha esposa Luciane, pelo apoio, incentivo e principalmente, compreensão.

A minha filha, Júlia.

Dedico

I- INTRODUÇÃO

A aviação agrícola é um serviço especializado, regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento e pelo Comando da Aeronáutica (Decreto-Lei n.º 917 de 07/10/69, regulamentado pelo Decreto n.º 96.765 de 26/12/81).

As fronteiras agrícolas do País, em constante mutação e cada vez mais voltadas para as culturas de larga extensão, oferecem um enorme potencial de crescimento para a atividade.

I-1 Aviação Agrícola

Desde o surgimento da agricultura, fica estabelecida a concorrência da cultura com as pragas. As plantas invasoras e daninhas retiram do solo as mesmas quantidades de nutrientes que a cultura estabelecida, reduzindo por conseqüência a produtividade. Alguns surtos, como por exemplo o de lagartas, gafanhotos ou fungos, podem pôr em risco até a sobrevivência de uma população inteira. A fim de combatê-los, houve a necessidade da criação de um agente com propriedades específicas para tal. Um dos primeiros inseticidas a serem utilizados foi o arsênico. A aplicação destes defensivos era trabalhosa. Com freqüência, eram esfregados com panos ou vassouras nas plantas ou até mesmo jogados sobre elas.

O advento das monoculturas em grande escala, necessárias para atender ao consumo de populações urbanas cada vez maiores, acelerou o problema, pois além de exigir métodos de aplicação em grande escala, agravaram o surgimento de pragas. Já no início do século XX, alguns sistemas mecanizados de aplicação de defensivos tinham sido inventados. A maior parte deles era em forma de pó, e sistemas de polvilhamento costumavam ser compostos de um tonel cheio de pó inseticida (em sua maioria compostos arseniacais, altamente tóxicos) dentro do qual girava uma ventoinha, movida por um pequeno motor ou mesmo força braçal,

formando uma nuvem de pó. Muitos destes sistemas eram carregados em carroças puxadas por mulas, em um processo muito lento.

Anderson (1997), relata o primeiro vôo agrícola como tendo ocorrido em 3 de agosto de 1921, às 15:00.

Quando uma praga de mariposas (*Catalpa Sphinx*) atacou os reflorestamentos de árvores “catalpa”, que por seus troncos retos eram usadas para fazer postes, os entomologistas C.R. Nellie, e H.A. Gossard tiveram a idéia de usar este método para combatê-las. Eles convenceram as autoridades do exército em McCook Field, próximo a Dayton, Ohio, a tentar o uso de aviões para aplicar arsenato de chumbo, o único inseticida conhecido na época que controlava a mariposa.

Um francês radicado nos EUA, Etienne Darmoy, construiu um equipamento constituído de um “hopper” para cerca de 50 quilos de pó e uma porta de saída deslizante, com uma alavanca girada a mão para promover a saída do pó. Este equipamento foi instalado ao lado da cabine traseira de um Curtiss JN-6H “Jenny”. O piloto escolhido foi o então tenente John A. Macready, e Darmoy foi junto no assento traseiro para acionar o polvilhador.

No Brasil, a aviação agrícola iniciou-se em 1947, devido ao ataque de uma praga de gafanhotos na região de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, onde foi realizado o primeiro vôo agrícola do país no dia 19 de agosto daquele ano, com a aeronave “Muniz”, prefixo PP-GAP, autonomia de vôo de quatro horas, equipada com depósito metálico, constituído em dois compartimentos em forma de moega e dosador próprio, controlado pelo piloto com capacidade de carga de aproximadamente 100 Kg, tendo ainda o apoio técnico do engenheiro agrônomo Leôncio Fontelles, na aplicação de um inseticida organoclorado, o BHC (hexabenzeno de cloro).

Conforme Franzen (s.d), o Muniz M-9 era um biplano fabricado por uma das primeiras indústrias aeronáuticas nacionais, a Fábrica Brasileira de Aviões, do empresário Henrique Lage. O nome “Muniz” vinha de seu projetista, o então oficial do Exército (chegou a brigadeiro da FAB, para onde se transferiu quando de sua criação) Antônio Guedes Muniz. Este, um dos pioneiros da construção aeronáutica nacional, cursou a Escola Superior de Aeronáutica, em Paris e projetou diversos aviões, até que o final da Segunda Guerra Mundial significou um farto suprimento de aeronaves americanas a baixos custos para o Brasil. O Muniz M-9 foi fabricado de 1937 a 1943. Destinava-se a ser um avião de treinamento básico para a FAB. Era um biplano de madeira e tela, biplace em tandem. Os primeiros usavam um motor inglês De Havilland Gipsy Six, de seis cilindros em linha e 200 HP. Posteriormente, quando a entrada da Inglaterra na Guerra dificultou o suprimento destes motores, passaram a ser montados com o motor Ranger 6-440-C2, americano, de 190 HP. A partir de 1944, a FAB passou a receber os T-19, e entregou os M-9 para a Diretoria de Aeronáutica Civil, que os redistribuiu para diversos aeroclubes, inclusive o de Pelotas. O último M-9 voou até 1958, no Aero Clube de Nova Iguaçu.

O dia 19 de agosto foi instituído como o Dia Nacional da Aviação Agrícola e o piloto civil Clóvis Candiota, que realizou o vôo, é considerado o Patrono da Aviação Agrícola.

No mundo, a aviação agrícola é praticada em todos os continentes, totalizando mais de 40.000 aeronaves (Revista Aero Magazine,2002).

Conforme menciona a revista Ag-Pilot Internacional (1998), nos Estados Unidos, mais do que 10 % da produção nacional anual de US\$ 139 bilhões de alimentos e fibras tem o apoio da aviação agrícola. Cada agricultor ou pecuarista norte americano produz alimentos para 128 pessoas, no país e no exterior. Os fazendeiros representam cerca de 2% da população

dos Estados Unidos da América do Norte. Mais do que 65% de toda a proteção química comercialmente usada nas terras agrícolas dos Estados Unidos é aplicada com aeronaves. Em toda a nação existem aproximadamente 15.000 aeronaves dedicadas ao uso agrícola. Os helicópteros representam cerca de 9% do total de vôos realizados com essa finalidade.

A Colômbia tem há décadas uma frota de aeronaves agrícolas ativa, contando hoje com cerca de 500 aviões. Os demais países da América do Sul, à exceção do Brasil e Argentina, não têm frota ou atividade significativa de aviação agrícola. Com menos de 100 aviões em atividade por país, não têm condições de desenvolver sua aviação agrícola, pela falta de potencialidade da agricultura, falta de recursos humanos, e alto custo de implantação dos sistemas de aviação agrícola convencionais.

I.1.1 Atividades Exercidas pela Aviação Agrícola

Como principais atividades exercidas pela aviação agrícola podemos citar:

(i) Aplicação de fertilizantes;

(ii) Aplicação de defensivos agrícolas sólidos e líquidos como herbicidas, fungicidas e inseticidas;

(iii) Semeadura;

(iv) Povoamento de águas;

(v) Combate a incêndios; e

(vi) Combate a vetores.

I.1.2 Vantagens da Tecnologia de Aplicação Aérea

Como principais vantagens da tecnologia de aplicação aérea podemos destacar:

- (i) Técnica e economicamente é uma opção viável;
- (ii) Aplicando nas condições e dosagem recomendadas, a qualidade da aplicação aérea é superior à aplicação terrestre com a utilização de pulverizadores convencionais;
- (iii) Reduz o tempo de aplicação;
- (iv) Reduz a quantidade de veiculantes;
- (v) Não amassa a cultura, portanto, não ocasionando danos à mesma;
- (vi) Sendo rápida, quando planejado de uma forma organizada, permite a aplicação do defensivo no momento certo e oportuno;
- (vii) É mais segura, pois exige uma equipe técnica presente no momento da aplicação;
- (viii) Aproveita melhor as condições climáticas; e
- (ix) Dá garantia ao serviço.

I.1.3 Emprego por Tipo de Cultura

Atualmente, no Brasil, a aviação agrícola utiliza uma receita para cada cultura. Destacam-se os cinco principais tipos de cultivos, quais sejam:

- (i) O arroz – cultura muito dependente da aplicação aérea. Na safra de 1998, eram efetuadas 4 aplicações. A partir do desenvolvimento de um esterilizante de sementes, aplicado

pouco antes da colheita e destinado a combater a invasora conhecida como “arroz-vermelho”, têm-se a possibilidade de 5 aplicações. Neste tipo de cultivo são aplicados:

- Herbicidas – empregados na preparação do terreno antes do alagamento.
- Fungicidas – usado no combate aos fungos que causam o bruzone.
- Lagartidas – contra a lagarta-militar (assim chamada por apresentar listras em tons de verde).
- Uréia – fornecedora de nitrogênio necessário ao “arranque” das plantas entrando na fase de vegetação.
- Esterilizantes de Sementes – o produto, ao mesmo tempo em que esteriliza as sementes que serão colhidas, faz o mesmo com o “arroz vermelho”, invasora e em tudo semelhante ao arroz branco, porém, sem nenhum valor comercial. Este esterilizante impede que as sementes que caem durante a colheita possam vir a germinar e originar novas sementes.

(ii) O milho – das grandes culturas é aquela que menos utiliza a aviação agrícola, porém, as aplicações da uréia na fase inicial do crescimento do cultivo, de micronutrientes foliares na fase vegetativa e de defensivos nas emergências, são econômicas e eficazes.

(iii) O algodão – há aproximadamente trinta anos quando uma enorme infestação de lagartas atacou a região de Santa Helena, em Goiás, os agricultores em desespero chegavam a lançar mão de até 25 aplicações de defensivos por safra na tentativa de controlar a praga. Muito vulnerável a pragas em que o total de aplicações costuma ser superior a dez. Com o moderno manejo integrado de pragas conseguiram reduzir os tratamentos para menos da

metade, cerca de 3 ou 4 aplicações por safra. O aparecimento do bicudo, em meados dos anos 80, voltou a exigir tratamento mais intensivo, de 6 aplicações anuais, porém, só foram empregadas quando a infestação era significativa, atingindo em média 3% dos capulhos¹

(iv) A soja – recebe em geral 4 aplicações ao todo, durante o cultivo, sendo :

- Herbicidas – normalmente empregados contra as invasoras de folhas largas, no preparo da palha, no caso do plantio direto, ou logo depois da semeadura.
- Defensivos – inseticidas ou lagartidas, quando sua manifestação se mostra significativa.
- Fertilizantes – molibdênio e manganês, os dois microelementos mais necessários e dos quais o solo é geralmente carente.
- Fungicidas – brestanida ou tentim-acetato, quando a umidade do ar e a temperatura alta estimulam o crescimento de fungos.

(v) A Cana-de-Açúcar – semelhante à soja, para a cana-de-açúcar, também são programadas 4 aplicações, a saber:

- Herbicidas – geralmente aplicados na pré-emergência, até no máximo três meses após o plantio.
- Reguladores de Crescimento – os mais usados são os glifosatos, aplicados durante a fase de maior desenvolvimento da planta.

¹ Cápsula dentro da qual se forma o algodão

- Metarrazium – para o controle da cigarrinha, que ataca as plantações na mesma fase.
- Polvilhamento de Inimigos Naturais das Lagartas e Cigarrinhas – são insetos que os próprios produtores criam em laboratório e que estão, hoje, muito difundidos nas grandes plantações.

I.1.4 Aviação Agrícola X Equipamento Terrestre

Os produtos aplicados por via aérea não diferem dos aplicados por equipamentos terrestres. A diferença está na definição dos parâmetros de aplicação, que na aviação agrícola necessitam ser mais precisos. Essa é a principal preocupação dos fabricantes de produtos como pesticidas, herbicidas, fungicidas, adubos e sementes quando se trata de diferenciar os dois métodos. As aplicações embora na sua aparência semelhantes, podem gerar resultados bem diferentes se os parâmetros não forem estritamente obedecidos. Os fabricantes de defensivos agrícolas mantêm equipes de atendimento ao usuário para assegurar uma aplicação eficiente. A aplicação de defensivos e demais produtos por via aérea, durante o período da safra, de outubro a maio, obedece a um roteiro que somente se altera por motivo de alguma praga inesperada atacar as lavouras.

O Brasil, apesar de sua vocação agrícola, e de ser a sexta indústria aeronáutica mundial, não consegue desenvolver a sua aviação agrícola em nível compatível com sua necessidade. A aviação agrícola brasileira está estagnada há cerca de duas décadas, devido a altos custos operacionais, à falta de apoio institucional, em particular na pesquisa e treinamento, e a inexistência de uma política de preços às vezes imediatista praticada pelos operadores.

Comparando o tratamento de 100 hectares de soja com um pulverizador terrestre convencional e uma aeronave Ipanema, o lucro com o uso do avião é de 51 sacas de soja. Vejamos a tabela I-1.

Tabela I-1: Comparação no Tratamento de 100 ha Utilizando Avião ou Equipamento Terrestre.

Detalhes	Pulverizador terrestre	Ipanema
Custo parcial da aplicação	US\$ 400.00 (US\$ 4.00 / ha x 100 ha)	US\$ 900.00 (US\$9.00 / ha x 100 ha)
Perda provocada pelo amassamento e compactação do solo para uma - produtividade média de 2.700 Kg / ha	101 sacas ou 2,24% do total	nenhuma
Prejuízo	US\$ 1,010.00 (1 saca = US\$ 10,00)	zero
Custo total da aplicação	US\$ 1,410.00	US\$ 900.00
Lucro na aplicação aérea	-----	US\$ 510.00 (ou 51 sacas)

Fonte: Indústria Aeronáutica Neiva S/A.

I.2 Objetivos do Trabalho

“Mercado” pode ser entendido como o conjunto completo de compradores e de vendedores de um determinado bem ou serviço. O objetivo geral do presente trabalho é o de traçar um perfil do mercado de aviação agrícola, reunindo as principais informações relacionadas ao setor.

Este objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

(i) Apresentar a evolução histórica da aviação agrícola em termos mundiais e brasileiros;

(ii) Identificar e analisar a composição da oferta e demanda, bem como sua regulamentação; e

(iii) Identificar tendências para este segmento no Brasil, tanto qualitativa como quantitativamente.

I.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos.

No *primeiro capítulo*, descreve-se como, onde e porque surgiu a atividade de aviação agrícola no mundo e no Brasil, suas principais atividades, vantagens e emprego por tipo de cultura considerada como as principais. Faz-se uma comparação sucinta mostrando o ganho obtido no tratamento químico de determinada área de soja mediante emprego de avião ou equipamento terrestre, os pulverizadores que são puxados a trator.

O *segundo capítulo* aborda a demanda por serviços. Neste capítulo, aponta-se como potenciais, nove culturas significativas, através de informações dos principais parâmetros: área plantada, área aplicada, produção e produtividade de cada cultura. Outros fatores de influência como fertilizantes, defensivos agrícolas e crédito rural também são abordados.

O *terceiro capítulo* trata da oferta de serviços, sua forma de organização de acordo com a regulamentação, evolução no tempo e distribuição no espaço territorial. Em se tratando de números, procura-se estimar o tamanho da frota operante em horizontes futuros. Apresentam-se as principais aeronaves que a atividade de aviação agrícola faz uso. Ainda neste, estuda-se a possibilidade de emprego do álcool como combustível alternativo, através da viabilidade técnica e econômica.

No *quarto capítulo*, descreve-se a regulamentação e legislação da atividade, seja pela autoridade militar, COMAER, seja pelas autoridades civis, DAC e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

No *quinto capítulo*, as Considerações Finais, apresentam-se, primeiramente, um sumário do trabalho e as limitações encontradas e posteriormente, as principais conclusões acerca do mesmo.

Finalizando, tem-se um conjunto de anexos numerados de acordo com cada capítulo, onde são apresentadas as principais informações que servem de apoio ao texto desenvolvido.

II- DEMANDA POR SERVIÇOS

Este capítulo tem como objetivo específico analisar qualitativa e quantitativamente, a demanda por serviços de aviação agrícola.

II.1 Culturas Potenciais

A definição das culturas foi baseada em parâmetros daquelas que sejam objeto significativo da atividade de aplicação aérea e/ou culturas que tenham importância pela extensão da área cultivada e/ou pelo seu potencial econômico ou até culturas que possam vir a representar potencial de utilização futura. Seguindo esta linha de raciocínio, inicialmente foram listados como principais cultivos: o arroz (sequeiro e irrigado), a soja, a banana, o algodão (herbáceo), o trigo, o milho, o feijão, a laranja, a cana-de-açúcar, o café e pastagens cultivadas. Apresentamos a seguir o quadro resumo com os principais parâmetros (vide fig.II-1 e II-2).

Tabela II-1: Principais Parâmetros das Culturas Potenciais

Cultura	Area Plantada (1)	% (2)	Area Aplicada (3)	% (4)
Arroz	5.191.630	9,77	821.264	30,07
Soja	9.987.630	18,80	1.088.907	39,87
Cana	4.041.690	7,61	158.093	5,79
Banana	457.650	0,86	155.519	5,69
Trigo	2.806.330	5,28	223.450	8,18
Algodão	1.680.380	3,16	69.653	2,55
Feijão	5.539.700	10,43	7.555	0,28
Milho	12.758.480	24,01	27.118	0,99
Café	3.727.740	7,02	2.239	0,08
Laranja	793.170	1,49	3.567	0,13
sub-total	46.984.400	88,42	2.557.365	93,65
outras (*)	6.151.120	11,58	173.453	6,35
total	53.135.520	100,00	2.730.818	100,00

Fonte: IBGE / Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Estudo do Mercado da Aviação Agrícola (novembro 1993) AGROTEC

OBS- (1) média anual das áreas plantadas de 1983 a 1992

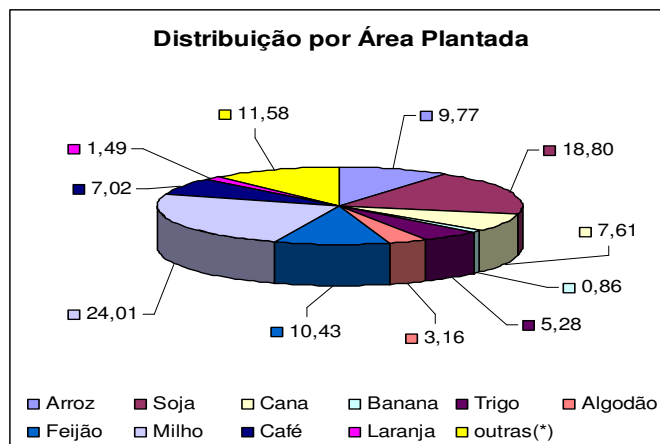
(2) % da área da cultura sobre o total

(3) média anual aplicada considerando 1984 a 1989

(4) % da área aplicada (média anual) sobre a área aplicada em todas as culturas.

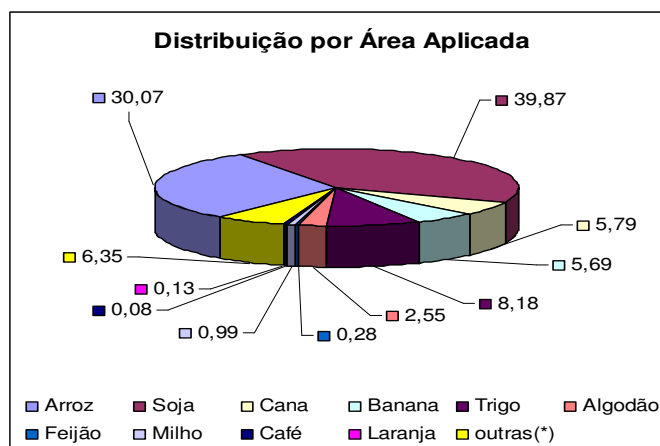
(*) Na área aplicada em "outras", merece destaque a cultura de "pastagens", cuja área de plantio

não foi incluída no quadro acima em função da grande área com pastagens nativas (acima de 150.000.000 de hectares) o que distorceria os dados percentuais.



Fonte: IBGE / Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Estudo do Mercado da Aviação Agrícola – (novembro 1993) AGROTEC

Figura II-1: Distribuição das Culturas por Área Plantada



Fonte: IBGE / Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Estudo do Mercado da Aviação Agrícola – (novembro 1993) AGROTEC

Figura II-2: Distribuição das Culturas por Área Aplicada

Optou-se por deixar de incluir a cultura do café pelo seu baixo potencial de utilização. Conforme Araújo e Gontow (1993), esta cultura já foi a mais importante para a aviação

agrícola na década de 50, no combate à “broca do cafeeiro” e, mesmo depois, em meados da década de 70, no combate à “ferrugem” foi usada a aviação. O retorno da aplicação aérea nesta cultura não deve ser totalmente deixado de lado em função do nível tecnológico da cultura

Também não foram inclusas as diversas culturas forrageiras, agrupadas sob a denominação genérica de “pastagens”. A razão é porque têm-se pouquíssimas informações estatísticas de forma a propiciar seu estudo de forma mais acurada. Entretanto, as pastagens representam um mercado razoável para a aviação agrícola, podendo, em algumas regiões, como no estado do Rio Grande do Sul, preencher períodos de ociosidade (outono e inverno). Predominam, de fato, na semeadura de pastagens, espécies de inverno, no Sul do Brasil (azevém e trevos) e espécies típicas de abertura de fronteiras agrícolas (colonião e braquiária), no Centro-Oeste e Norte do País. Além da semeadura, a aviação agrícola é empregada, nas pastagens, na aplicação de herbicidas (Centro-Oeste e Norte), fertilizantes (Sul) e inseticidas (combate ao gafanhoto e cigarrinhas). A área total de pastagens no Brasil era de 180 milhões de hectares, em 1985 (Censo agropecuário IBGE). Já, a área de pastagens cultivadas, no mesmo ano, era de 74.094.391 hectares, correspondendo a um percentual de 41%. Considerando-se a área aplicada em pastagens, em 1984, 85.246 hectares, como tendo sido efetuada exclusivamente sobre pastagens cultivadas, então o índice de utilização terá sido de apenas 0,12% (Araújo e Gontow, 1993).

Por outro lado optou-se pela inclusão, dentre as culturas selecionadas, em escala de importância mais reduzida para a aviação agrícola, das culturas do feijão, do milho e da laranja. O feijão em função de sua expressiva área plantada apesar de ainda ser uma cultura de baixa tecnologia e, por consequência, de baixa produtividade. Esta cultura se destaca, aliás,

por trazer excelentes resultados para os produtores que adotam tecnologias modernas sendo estes os que empregam a aplicação aérea.

A inclusão da cultura do milho se dá em função de ser a cultura que ocupa a segunda maior área absoluta. Nas lavouras empresariais de milho, a aplicação aérea vem encontrando seu espaço refletindo um crescimento médio anual da área aplicada em torno de 20% (idem, 1993).

A cultura da laranja, apesar de sua reduzida área aplicada pela aviação agrícola tem a sua inclusão justificada principalmente pela sua elevada adoção de tecnologia, caracterizando-se como a cultura que mais emprega defensivos agrícolas e fertilizantes por unidade de área. Outro aspecto importante a ser ressaltado é sua elevada renda por hectare (média de US\$ 1,800.00) possuindo, portanto, potencial de crescimento futuro.

II.2 Informações Sobre as Culturas Seleccionadas

Apresentam-se, as principais informações sobre as culturas seleccionadas a fim de facilitar o acesso a tais visando suprir uma das principais carências do setor de aviação agrícola que é a falta de dados estatísticos. A tabela II-2, na página seguinte, mostra um resumo da evolução da área plantada, produção e produtividade das culturas seleccionadas relativo ao período compreendido entre os anos de 1990 a 2001.

Será analisado, no próximo tópico, o comportamento das culturas seleccionadas no que se refere a área plantada, produção, produtividade e área aplicada. Para área plantada, produção, produtividade, o período considerado será o de 1990 a 2001. Porém, considera-se o período de 1984 a 1989 para área tratada pela aviação agrícola pelo fato da dificuldade em localizar fontes fidedignas de informação com dados atualizados (vide anexo II.1).

Tabela II- 2: Evolução das Principais Informações Sobre as Culturas Potenciais

		1990	2001	variação(%)	média
arroz	área de plantio	4.158.547	3.171.300	-23,74	3.920.320,75
	produção	7.420.931	10.184.185	37,24	9.710.784,83
	produtividade	1.785	3.211	79,96	2.477,04
soja	área de plantio	11.584.734	13.988.351	20,75	11.712.124,08
	produção	19.897.804	37.907.259	90,51	25.818.889,42
	produtividade	1.718	2.710	57,77	2.204,46
cana	área de plantio	4.322.299	5.022.490	16,20	4.614.866,58
	produção	262.674.150	344.292.922	31,07	302.800.354,25
	produtividade	60.772	68.550	12,80	65.614,11
trigo	área de plantio	3.349.956	1.730.908	-48,33	1.729.261,83
	produção	3.093.791	3.366.599	8,82	2.519.968,25
	produtividade	924	1.945	110,60	1.457,25
algodão	área de plantio	1.516.168	893.150	-41,09	1.042.201,17
	produção	1.783.175	2.643.524	48,25	1.556.669,67
	produtividade	1.176	2.960	151,66	1.493,64
feijão	área de plantio	5.304.267	3.879.069	-26,87	4.848.615,00
	produção	2.234.467	2.453.681	9,81	2.699.347,50
	produtividade	421	633	50,16	556,73
milho	área de plantio	12.023.771	12.912.390	7,39	12.964.358,75
	produção	21.347.774	41.962.475	96,57	31.079.249,33
	produtividade	1.775	3.250	83,04	2.397,28
laranja	área de plantio	913.867	857.458	-6,17	938.778,82
	produção	87.602.607	106.651.289	21,74	100.645.200,09
	produtividade	95,859	124,381	29,75	107,21
banana	área de plantio	494.425	533.593	7,92	522.485,64
	produção	550.561	566.336	2,87	549.015,18
	produtividade	1,114	1,061	-4,69	1,05

Fonte: LSPA – Levantamento Sistemático de Produção Agropecuária / IBGE (SIDRA- março 2003) adaptado

OBS- banana e laranja período 90/00; área de plantio em hectares; produção em toneladas (exceto para banana, em mil cachos e laranja, em mil frutos); produtividade em kg por hectare (exceto para banana, em mil cachos/ha e laranja, em mil frutos/ha)

II.2.1 Cultura do Arroz

(i) Área plantada –

A média da área plantada com arroz no período em estudo esteve em torno de 3.920.000 hectares. Teve seu pico em 1992 com aproximadamente 4.876.000 hectares, começando a decrescer até atingir a menor área, em 1997, de 3.094.000 hectares. Esboçou

uma reação, em 1999 de 25% em relação a 1997, voltando a decrescer nos próximos dois anos. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões sul (38%), nordeste (23%) e logo em seguida a centro-oeste (19%).

(ii) *Produção* –

A média da produção de arroz esteve em torno de 9.710.000 toneladas. Cresceu linearmente até 1995, onde atingiu cerca de 11.226.000 toneladas. No período compreendido entre 1996 e 1998 teve declínio atingindo a menor produção do período 1990/2001, com uma produção de 7.716.000 toneladas. Em 1999, a produção cresceu consideravelmente, cerca de 52% em relação ao ano anterior, atingindo seu ponto máximo com 11.710.000 toneladas. Deste ano até o final do período em estudo, 2001, a produção decresceu atingindo a marca de 10.184.000 hectares. O acréscimo na produção do ano de 1990 para 2001, ficou ao redor de 37%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade de arroz, no período considerado esteve em torno de 2.477 kg / hectare. Verifica-se a existência de uma tendência linear crescente na produtividade do arroz, visto que houve uma evolução dos 1.785 kg / hectare, em 1990, para 3.211 kg / hectare, em 2001, representando um percentual de 80% aproximadamente. A produtividade do arroz tende a ser cada vez maior devido a conscientização dos produtores no uso de tecnologia no campo. Esta tecnologia refere-se ao desenvolvimento de insumos de produção e maquinarias cada vez mais aperfeiçoadas.

(iv) *Área Aplicada* –

A média da área aplicada, em relação à área plantada, no período de 1984 a 1989 foi

de 14,83% (arroz de sequeiro e irrigado). Sabe-se que no caso de arroz irrigado, a utilização é mais intensa superando os 75%. No caso do Rio Grande do Sul, por exemplo, esta relação supera os 100% em função do grande número de lavouras com mais de uma aplicação sobre a mesma área (Araújo e Gontow, 1993).

II.2.1.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Arroz

As principais atividades da aviação agrícola são a aplicação de herbicidas e fertilizantes, com preponderância dos granulados nitrogenados (uréia) os quais são aplicados na adubação de cobertura. Em menor quantidade há a aplicação de inseticidas e fungicidas. O sistema de plantio pré-germinado, ainda é pouco explorado.

Tomando-se como base a cultura do arroz irrigado do Rio Grande do Sul, onde situa-se a maior área plantada e a maior área tratada, os percentuais aproximados de utilização são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 44%
- Fertilizantes – 51%
- Inseticidas – 4%
- Fungicidas – 1%

II.2.2 Cultura da Soja

(i) Área plantada –

A média da área plantada com soja no período considerado para análise esteve em torno de 11.712.000 hectares. De 1992 até 2001, exceto em 1996, observa-se um crescimento

considerável na área plantada, dos 9.463.000 para os 13.988.000 de hectares quando atingiu o pico. O acréscimo na área plantada do ano de 1990 para 2001, ficou ao redor de 21%. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões centro-oeste (42,5%) e sul (42 %). A participação dos estados da região centro-oeste em extensão de terras plantadas com soja tende a ser cada vez maior devido a migração de produtores da região sul e pelo fato do avanço das fronteiras agrícolas do País.

(ii) *Produção* –

A média da produção da soja esteve em torno de 25.819.000 toneladas. Cresceu linearmente de 1991 a 1995, onde atingiu cerca de 25.683.000 toneladas. No ano de 1996 teve uma queda de 11% em relação ao ano anterior, voltando a crescer até 2001 quando atingiu o seu valor máximo de 37.907.000 de toneladas. O acréscimo na produção do ano de 1990 para 2001, ficou ao redor de 90,5%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade da soja , no período considerado esteve em torno de 2.204 kg / hectare. Pode-se observar uma tendência linear crescente na produtividade da soja, visto que houve uma evolução dos 1718 kg / hectare, em 1990, para 2710 kg / hectare, em 2001, representando um percentual de 58% aproximadamente. As razões para este cenário de aumento na produtividade da soja são as mesmas descritas anteriormente na cultura do arroz.

(iv) *Área Aplicada* –

A área aplicada por aviação agrícola, no período considerado, em relação à área plantada foi de 10,87 %.

II.2.2.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Soja

A principal atividade da aviação agrícola na cultura da soja é a aplicação de inseticidas. Em menor escala há a aplicação de herbicidas. Os herbicidas pré-emergentes e pré-plantio são aplicados via de regra por meio terrestres e vêm sendo substituídos pelo uso de produtos pós-emergentes. A aplicação de herbicidas, via aérea, em soja é um mercado atraente pelo seu potencial de crescimento.

Tomando-se como base a cultura da soja do Rio Grande do Sul, onde situa-se uma das maiores áreas plantadas e a maior área tratada, os percentuais aproximados de utilização são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 15%
- Fertilizantes – 1%
- Inseticidas – 81%
- Outros – 3%

II.2.3 Cultura da Cana-de-Açúcar

(i) Área plantada –

A média da área plantada com cana-de-açúcar no período em estudo esteve em torno de 4.615.000 hectares. De 1990 até 1993, houve queda na área plantada. De 1994 a 1998, observa-se um pequeno crescimento, dos 4.359.000 para os 5.050.000 de hectares quando atingiu o pico, representando um aumento de 16% em 4 anos. Observa-se um comportamento praticamente constante deste ano até 2001. A variação na área plantada do ano de 1990 para

2001, ficou ao redor de 16%. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões sudeste (61,5%) e nordeste (21%).

(ii) *Produção* –

A média da produção da cana-de-açúcar esteve em torno de 302.800 mil toneladas. Permaneceu constante de 1990 a 1992, tendo em 1993 o número mais baixo, com 244.530 mil toneladas. Cresceu linearmente de 1994 a 1998, onde atingiu cerca de 345.255 mil toneladas, desta forma registrando o seu pico. A partir de 1999, voltou a manter-se constante. A variação da produção do ano de 1990 para o ano de 2001, ficou ao redor de 31%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade da cana, no período considerado esteve em torno de 65.614 kg / hectare. Houve uma evolução dos 60.762 kg / hectare, em 1990, para 68.550 kg / hectare, em 2001, representando um percentual de 13% aproximadamente.

(iv) *Área Aplicada* –

Nesta cultura, a área aplicada com avião, no período considerado, em relação à área plantada foi de 3,92 %.

II.2.3.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Cana-de-Açúcar

As principais atividades da aviação agrícola são as aplicações de herbicidas e de fertilizantes, em menor escala. Em São Paulo, destaca-se a área tratada com produtos destinados à antecipação e uniformização da maturação da cana (maturadores), inclusive superando a utilização da aviação agrícola na aplicação de fertilizantes.

Tomando-se como base a cultura da cana-de-açúcar do estado de São Paulo, onde situa-se a maior área plantada e a maior área tratada, os percentuais aproximados de utilização da aviação agrícola são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 54%
- Fertilizantes – 16%
- Inseticidas – 7%
- Maturador – 23%

II.2.4 Cultura do Trigo

(i) Área plantada –

A média da área plantada com trigo no período estudado esteve em torno de 1.730.000 hectares. Em 1990 a área plantada com trigo atingiu a casa dos 3.350.000 hectares, ou melhor, a maior área no período analisado. Em 1991 e 1992 manteve-se constante, por volta de 2.000.000 de hectares. Teve um decréscimo até atingir 1.036.000 em 1995, seu número mais baixo. Cresceu em 1996, logo em seguida, voltou a decrescer até o ano de 1999. A partir deste ano até 2001 teve um aumento situando-se num valor ao redor da média do período. A variação negativa na área plantada com trigo se considerando o ano de 1990 e o de 2001, foi de 48%. Destaca-se, nacionalmente, em área plantada, a região sul (93%).

(ii) Produção –

A média da produção do trigo situou-se ao redor de 2.520.000 toneladas. Decresceu linearmente de 1990 a 1995, onde atingiu cerca de 1.534.000 toneladas. No ano de 1996 teve

uma fortíssima recuperação, em torno de 115% em relação ao ano anterior, voltando a decrescer até o ano de 2000 quando, então, em 2001, atingiu o seu valor máximo de 3.367.000 toneladas. O acréscimo na produção, analisando os anos de 1990 e 2001, isoladamente, ficou ao redor de 9%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade do trigo , no período considerado esteve em torno de 1.457 kg / hectare. O trigo teve sua pior produtividade nos anos de 1990 e 2000, ao redor de 1.000 kg / hectare. Nos anos entre 1991 e 1998, situou-se ao redor da média. Já em 1999 e 2001 atingiu seus melhores índices, em torno de 2.000 kg / hectare. Analisando os anos de 1990 e 2001, isoladamente, obtém-se um acréscimo na produtividade de 111%.

(iv) *Área Aplicada* –

O índice de área aplicada sobre a área cultivada, no período 1984 a 1989, na cultura do trigo é de 7,09%.

II.2.4.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Trigo

Na cultura do trigo, a principal atividade é a aplicação de fungicidas. Em menor escala são aplicados inseticidas, herbicidas e fertilizantes.

Tomando-se como base a cultura do trigo do estado do Rio Grande do Sul, 2º maior produtor nacional, os percentuais aproximados de utilização da aviação agrícola são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 7%

- Fertilizantes – 3%
- Inseticidas – 17%
- Fungicidas – 73%

II.2.5 Cultura do Algodão

Neste trabalho, incluiu-se a cultura do algodão herbáceo, não levando-se em consideração o algodão arbóreo já que sua expressão econômica é insignificante bem como os seus índices de produtividade.

(i) Área plantada –

A média da área plantada com algodão no período considerado para análise esteve em torno de 1.042.000 hectares. Em 1990 e 1991, a área plantada situou-se ao redor dos 1.500.000 hectares, atingindo seu pico em 1992, 1.640.000 hectares. Desde 1994 a 1999, oscilou bastante, quando começou o aumento da área até o ano de 2001. Houve um decréscimo na área de plantio do ano de 1990 para 2001, ficando aproximadamente em 41%. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões centro-oeste (62,5%), nordeste (19%) e sudeste (13,5%).

(ii) Produção –

A média da produção do algodão esteve em torno de 1.560.000 toneladas. Permaneceu oscilando entre 1.800.000 e 2.000.000 de toneladas entre os anos de 1990 a 1992, tendo decrescido em 1993 para 1.127.000. Cresceu até 1995, voltando a decrescer até 1997, onde atingiu o seu nível mínimo cerca de 820.000 toneladas. A partir de 1997, recupera-se a produção até atingir o máximo no período, em 2001, 2.643.000 toneladas. A variação da

produção do ano de 1990 para o ano de 2001, ficou ao redor de 48%.

(iii) Produtividade –

A média da produtividade do algodão, no período considerado esteve em torno de 1.500 kg/hectare. O algodão manteve uma produtividade constante no período compreendido entre os anos de 1990 a 1998. Em 1999 teve um acréscimo considerável em relação ao ano anterior da ordem de 58%. A partir daí, cresceu a produtividade linearmente até 2001, chegando a marca das 2.960.000 toneladas. Analisando os anos de 1990 e 2001, isoladamente, obteve-se um acréscimo na produtividade de 152%.

(iv) Área Aplicada –

A média da área aplicada, em relação à área plantada, no período de 1984 a 1989 foi de 3,95 %.

II.2.5.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Algodão

Na cultura do algodão, a principal atividade é a aplicação de inseticidas. Em menor escala são aplicados herbicidas e, muito pouco, fertilizantes.

Tomando-se como base a cultura do algodão do estado do São Paulo, 3º maior estado da federação em área plantada, os percentuais aproximados de utilização da aviação agrícola são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 13%
- Fertilizantes – 3%
- Inseticidas – 84%

II.2.6 Cultura da Banana

(i) *Área plantada* –

A média da área plantada com banana no período de 1990 a 2000 situou-se em torno de 522.485 hectares. Em 1990 a área plantada com banana foi de 494.425 hectares, a menor do período. De 1993 a 1996, houve uma queda na área de plantio, havendo pouca recuperação em 1997, cerca de 7% em relação ao ano anterior. De 1998 a 1992 manteve-se praticamente constante, por volta de 535.000 hectares. A variação positiva na área de plantio de banana foi de 8%, considerando-se o ano de 1990 e o de 2000. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões nordeste (34,5%), sudeste (28%) e norte (21,5%).

(ii) *Produção* –

A média da produção da banana situa-se ao redor de 549.000.000 de cachos. A produção da banana é praticamente constante no período estudado, de 1990 a 2000. Apenas em 1996 atingiu um valor inferior aos 500.000.000 de cachos. O acréscimo na produção, analisando os anos de 1990 e 2000, isoladamente, foi inexpressivo, ficando ao redor de 3%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade da banana, no período considerado esteve em torno de 1,05 mil cachos. A produtividade da banana é praticamente constante no período estudado, de 1990 a 2000. O decréscimo na produtividade, analisando os anos de 1990 e 2000, isoladamente, assim como a produção, também foi inexpressivo, ficando ao redor de 4,5%.

(iv) *Área Aplicada* –

O índice de utilização (área aplicada / área plantada x 100), no período de 1984 a 1989

para a cultura da banana foi de 35,08 %.

II.2.6.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Banana

Esta cultura é detentora do 2º maior índice de área aplicada sobre a área plantada, em torno de 35 % ficando aquém do arroz irrigado que situa-se num patamar de 75%. A área plantada com banana é relativamente pequena mas, em função do número de aplicações repetidas sobre a mesma área anualmente, 5 (cinco) ou 6 (seis), faz com que este tipo de cultura esteja em 2º lugar no “ranking” nacional no índice área aplicada / área plantada.

Na cultura da banana, a única atividade que pode ser exercida pela aviação agrícola é a aplicação de fungicidas (combate ao “mal de Sigatoka”), sendo tais produtos constituídos por óleo mineral, ou através de uma mistura de óleo mineral com fungicidas. Destacam-se como potenciais estados , em área plantada, o Pará na região Norte, a Bahia na região Nordeste e São Paulo na região Sudeste.

II.2.7 Cultura do Milho

(i) Área plantada –

A média da área de plantio de milho no período em estudo esteve em torno de 12.965.000 hectares. Teve seu pico em 1994 com aproximadamente 14.523.000 hectares, começando a decrescer até atingir a menor área, em 1998, de 11.234.000 hectares, retomando ao aumento da área até o ano de 2001, oscilando muito pouco e situando-se ao redor da média. A variação positiva na área de plantio do milho foi de 7,5%, considerando-se o ano de 1990 e o de 2001. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, com maior ênfase a região sul (40%), nordeste e sudeste (20% cada) e logo em seguida, a centro-oeste (16%). A participação dos estados da região centro-oeste em extensão de terras plantadas com milho

tende a ser cada vez maior devido a migração de produtores da região sul e pelo fato do avanço das fronteiras agrícolas do País.

(ii) *Produção* –

A média da produção do milho situa-se ao redor de 31.080.000 toneladas. A produção do milho cresceu linearmente de 1990 a 1995, subindo de 21.348.000 para 36.267.000 de toneladas. Manteve valores praticamente constantes em torno da média nos anos de 1996 a 2000. Atingiu o seu valor máximo de 41.962.000 toneladas, em 2001. O acréscimo na produção, tendo como base os anos de 1990 e 2001, isoladamente, ficou ao redor de 96,5%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade do milho, no período considerado esteve em torno de 2.397 kg / hectare. Verifica-se que há uma tendência linear crescente na produtividade do milho, visto que houve uma evolução dos 1.775 kg / hectare, em 1990, para 2.555 kg / hectare, em 2000, representando um percentual de 44% aproximadamente. Em 2001, a produtividade cresceu 27% em relação ao ano de 2000. A produtividade do milho tende a ser cada vez maior devido a conscientização dos produtores no uso de tecnologia no campo. Esta tecnologia refere-se ao desenvolvimento de insumos de produção e maquinarias cada vez mais aperfeiçoadas.

(iv) *Área Aplicada* –

A utilização da aplicação aérea na cultura do milho é muito pequena. O índice, em função da utilização (área aplicada / área plantada x 100), no período de 1984 a 1989 para a cultura do milho foi de 0,21 %.

II.2.7.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Milho

Na cultura do milho a utilização do avião agrícola é muito baixa. Os fatores que condicionam esta baixa utilização podem ser identificados como os baixos níveis tecnológicos e de rentabilidade da cultura e a estratificação típica de cultura de pequena propriedade. Entretanto, nota-se um incremento considerável, ano a ano, no emprego da aviação agrícola nesta cultura. A aplicação de fertilizantes nitrogenados, aplicados em formulação granulada, constitui o maior percentual de emprego, seguido pela aplicação de inseticidas e em menor escala, a aplicação de herbicidas.

Tomando-se como base a cultura do milho do estado de São Paulo, onde situa-se a 4ª maior área plantada, os percentuais aproximados de utilização são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 4%
- Fertilizantes – 84%
- Inseticidas – 12%

II.2.8 Cultura do Feijão

(i) *Área plantada* –

A média da área de plantio de feijão no período analisado situou-se ao redor de 4.848.000 hectares. As maiores áreas de plantio foram estabelecidas nos anos de 1991 e 1994. No período de 1995 a 1998 houve uma diminuição na área plantada, chegando a 3.880.000 hectares. Teve uma recuperação em 1999, em relação a 1998, de 20% aproximadamente. A partir de 1999, começou a diminuir a área plantada.

(ii) *Produção* –

A média da produção do feijão situou-se ao redor de 2.700.000 toneladas. A produção do feijão cresceu de 1990 a 1992, subindo de 2.234.000 para 2.797.000 toneladas. Atingiu o pico em 1994 e seu valor mais baixo em 1998. O acréscimo na produção, analisando os anos de 1990 e 2001, isoladamente, ficou ao redor de 10%.

(iii) *Produtividade* –

A média da produtividade do feijão, no período considerado esteve em torno de 557 kg / hectare. Houve um aumento de produtividade até o ano de 1994. Nos dois próximos anos manteve-se constante, no valor bem próximo a média de todo o período. Oscilou, de 1997 a 2001, sendo que em 2000, atingiu o pico, 688 kg / hectare. Tomando como base os anos de 1990 e 2001, isoladamente, obteve-se um acréscimo na produtividade de 50%.

(iv) *Área Aplicada* –

A utilização muito baixa da aplicação aérea no feijão é demonstrada pelo percentual aplicado em relação à área plantada, no período de 1984 a 1989, sendo apenas de 0,14 %.

A cultura do feijão, entre as culturas selecionadas, é aquela que menos faz uso da aviação agrícola. O seu baixo nível tecnológico, sua estratificação configurando-a como de pequenas propriedades e sua baixa produtividade, são os fatores que condicionam este nível de utilização. No entanto o feijão é um produto de alto valor unitário. A relação de troca entre ele e o milho é da ordem de 8 (oito) sacas de milho para uma de feijão. Assim, os produtores mais eficientes, que conseguem índices de produtividade mais elevados podem ter uma alternativa econômica excelente. Exemplificando, enquanto a média de produtividade, no Brasil, não atinge os 600 kg por hectare, na Argentina, ultrapassa os 1.000 kg e no México,

atinge os 1.500 kg (Araújo e Gontow, 1993).

O espaço mercadológico deve ser conquistado através do aumento de produtividade, o que nos leva a crer num aumento do uso de defensivos, especialmente fungicidas, com aplicação aérea. O feijão irrigado é o que apresenta melhores perspectivas.

A produção brasileira de feijão pode ser dividida em três fases:

1. Safra “das águas”, responsável pelo maior volume da produção em torno de 59 % (2001), semeada de agosto a outubro;
2. Safra “da seca”, responsável por 36 % da produção, e semeada em fevereiro e março; e
3. Safra “de inverno”, semeada entre maio e junho representando uma fatia de 5 % da produção total.

II.2.8.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola no Feijão

Dentro do panorama de baixo emprego de aeronaves agrícolas, a principal atuação da aviação agrícola se dá na aplicação de fungicidas, em áreas de feijão irrigado, seguidas pela aplicação de herbicidas e inseticidas.

Tomando-se como base a cultura do feijão do estado de São Paulo, onde encontramos a 2ª maior área plantada da região sudeste, ficando atrás de Minas Gerais e a 6ª maior área plantada em nível nacional, os percentuais aproximados de utilização da aviação agrícola são os seguintes (Araújo e Gontow, 1993):

- Herbicidas - 11%

- Inseticidas – 2%
- Fungicidas – 87%

II.2.9 Cultura da Laranja

(i) Área plantada –

A média da área plantada com laranja no período de 1990 a 2000 esteve em torno de 929.316 hectares. Em 1993 a área plantada com laranja foi de 802.057 hectares, a menor do período. De 1995 a 1999, houve um aumento na área de plantio, havendo um decréscimo de 20% no ano seguinte. A variação negativa na área de plantio de laranja foi de 6%, considerando o ano de 1990 e o de 2000. Destacam-se, nacionalmente, em área plantada, as regiões sudeste (77,5%) e nordeste (13,5%).

(ii) Produção –

A média da produção da laranja situou-se ao redor de 100.645.200.000 frutos. A produção da laranja é crescente no período entre os anos de 1990 a 1992. Decresce até 1994, quando atinge sua menor produção, voltando a crescer novamente, até que em 1997 atinge o seu pico. De 1998 a 2000, mantêm-se ao redor da média do período. O acréscimo na produção, analisando os anos de 1990 e 2000, isoladamente, fica ao redor de 22%.

(iii) Produtividade –

A média da produtividade da laranja, no período considerado esteve em torno de 107,21 mil frutos / hectare. A produtividade foi praticamente a mesma para os anos de 1990, 1991, 1992 e 1994. Oscilou entre os anos de 1995 e 1999, atingindo o pico em 2000, com 124,38 mil frutos / hectare. O acréscimo na produtividade, analisando os anos de 1990 e 2000,

isoladamente, ficou ao redor de 30%.

(iv) *Área Aplicada* –

Apesar de seu grande potencial futuro, a laranja ainda faz pouco uso da aplicação aérea. Em relação à área plantada, no período de 1984 à 1989, o percentual aplicado foi de 0,49 %.

II.2.9.1 Principais Atividades da Aviação Agrícola na Laranja

O avião agrícola, na cultura da laranja, ainda é muito pouco utilizado. No entanto o elevado nível tecnológico da cultura, ressaltando que é a cultura que mais utiliza fertilizantes e defensivos, sua elevada renda bruta por hectare (acima de US\$ 1,500) e sua estratificação favorável (quase 40% da área é constituída por lavouras acima de 100 hectares), a tornam um mercado atraente para a aviação agrícola.

Menos de 1000 hectares são aplicados, por ano, com aviões agrícolas, no estado de São Paulo. Neste estado, que detém a maior área plantada do País, cerca de 70%, as poucas aplicações têm sido feitas utilizando-se acaricidas, fungicidas e inseticidas, com os seguintes percentuais aproximados (Araújo e Gontow, 1993):

- Acaricidas - 40%
- Inseticidas – 27%
- Fungicidas – 33%

II.3 Outros Fatores de Influência

Na intenção de se ter um panorama mais completo da demanda potencial para os

serviços de aviação agrícola, apresentam-se fatores que correlacionam variáveis do setor às culturas objeto de estudo. Além das variáveis próprias de cada cultura, como por exemplo, área plantada e produtividade, têm-se:

(i) fertilizantes;

(ii) defensivos agrícolas ; e

(iii) crédito rural.

II.3.1 Fertilizantes

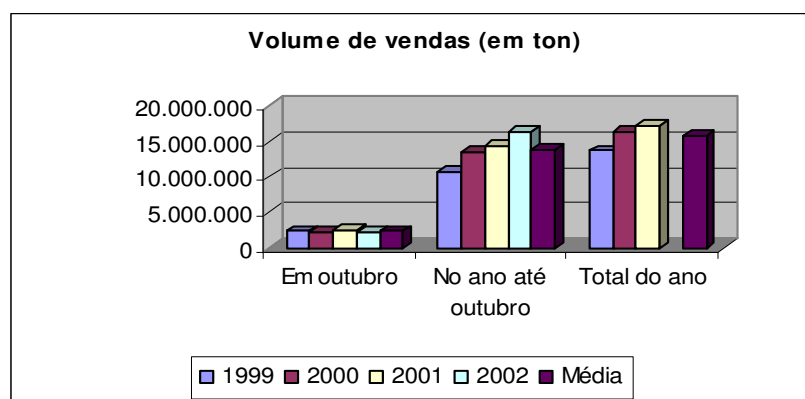
O consumo de fertilizantes, de acordo com os tipos de culturas estudadas, tem um perfil de distribuição que pode ser caracterizado como descrito a seguir. A cultura da cana-de-açúcar é a maior consumidora de fertilizantes, em função da grande área cultivada, associada às elevadas doses (em torno de 340 kg / ha). Logo após vem a cultura da soja e em seguida, o milho, tendo seu consumo de fertilizantes determinado principalmente pela grande área de cultivo. As demais culturas (arroz, trigo, feijão, laranja, algodão e banana), embora sejam fortes usuários de fertilizantes, por unidade de área, como a laranja por exemplo (em torno de 365 kg / ha), representam um consumo global bem inferior, em função da menor área cultivada. Exceção a este grupo é a cultura do feijão que, apesar da expressiva área cultivada (acima de 4 milhões de hectares), tem pouca expressão no mercado de fertilizantes, pelo baixíssimo índice de utilização deste insumo.

O volume de vendas de fertilizantes pode ser observado na figura II-3, onde verifica-se que a média anual no período considerado situa-se ao redor de 15,7 milhões de toneladas. Comparando-se com o valor médio do período 1983 / 1992, nove milhões de toneladas (Araújo e Gontow, 1993), observa-se que houve um acréscimo da ordem de 74%.

II.3.2 Defensivos Agrícolas

A utilização de fertilizantes bem como o emprego de defensivos agrícolas são excelentes indicadores do estágio de desenvolvimento tecnológico de uma cultura agrícola. Para a aviação agrícola, a utilização de defensivos representa o mercado de prazo mais curto para a atividade, sendo aplicadora potencial por excelência.

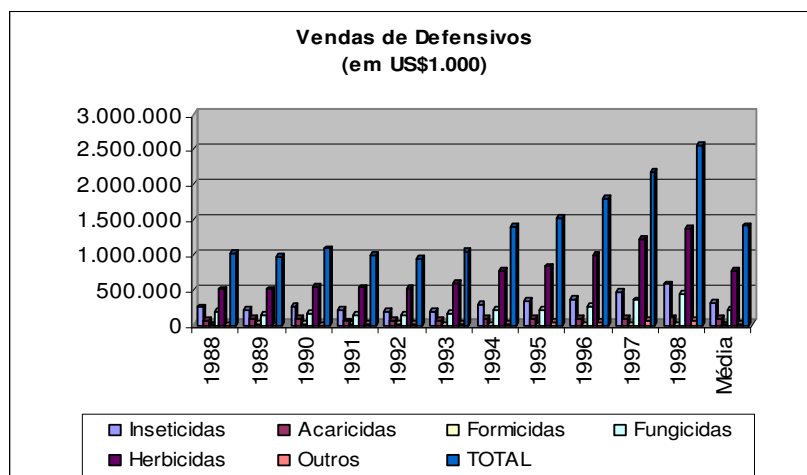
A figura II-4 mostra a evolução das vendas de defensivos agrícolas no País no período compreendido entre os anos de 1988 a 1998. Foi adotado o valor das vendas, ao invés de volumes físicos, já que a tendência de substituição de ingredientes ativos por produtos de doses por hectare cada vez menores distorce a análise quando feita por volumes físicos.



Fonte: ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos / maio 2003.

Figura II-3: Evolução das Vendas de Fertilizantes

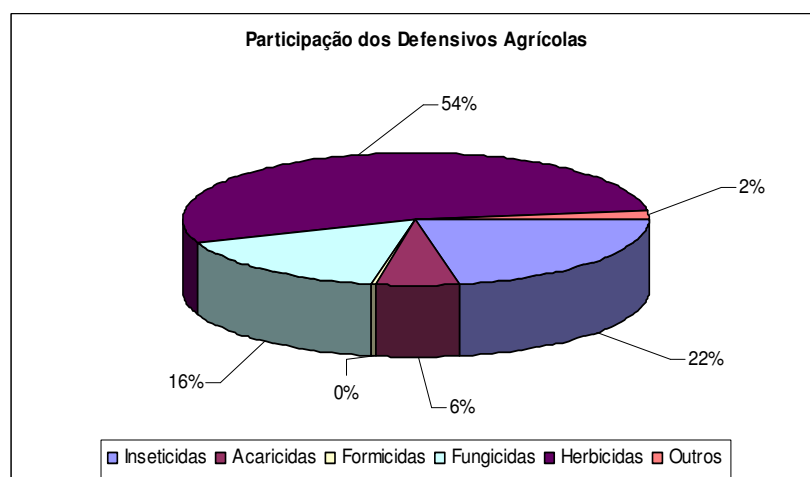
Observa-se na figura II-4 um comportamento aproximadamente constante entre os anos de 1988 a 1993, com valor médio ao redor de um bilhão de dólares. A partir de 1994, há uma evolução linear das vendas de defensivos com taxas de crescimento elevadas, em torno de 16% ao ano.



Fonte: ANDEV – Associação Nacional de Defesa Vegetal / maio 2003.

Figura II-4: Evolução das Vendas de Defensivos

A participação dos diversos tipos de defensivos pode ser visualizada na figura II-5, abaixo, onde destacam-se a preponderância dos herbicidas (54%) sobre os demais, com comportamento semelhante ao conjunto defensivos no período analisado.



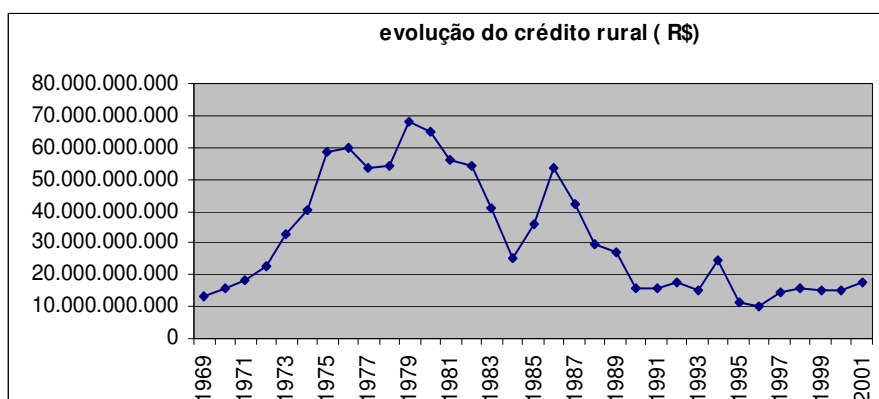
Fonte: ANDEV – Associação Nacional de Defesa Vegetal / maio 2003.

Figura II-5: Participação dos Defensivos Agrícolas nas Vendas

II.3.3 Crédito Rural

A análise da evolução dos recursos aplicados nas operações de crédito rural é a mais importante para explicar os períodos de grande progresso agrícola bem como os de grande retração. O progresso agrícola guarda estreita correlação com o volume de recursos destinados a custeio, investimento e comercialização. Analisando-se sob o ponto de vista do estímulo à produção, talvez perca apenas para o parâmetro preço dos produtos oriundos das culturas agrícolas.

A figura II-6, a seguir, mostra a evolução global da aplicação de recursos governamentais no crédito agropecuário (custeio, investimento e comercialização), no período compreendido entre os anos de 1969 e 2001.



Fonte: Banco Central do Brasil - Departamento de Gestão de Informações do Sistema Financeiro – DEFIN
Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações - Registro Comum de Operações Rurais – RECOR
Valores corrigidos pelo IGP-DI - Índice médio anual

Figura II-6: Evolução dos Recursos Aplicados em Agropecuária

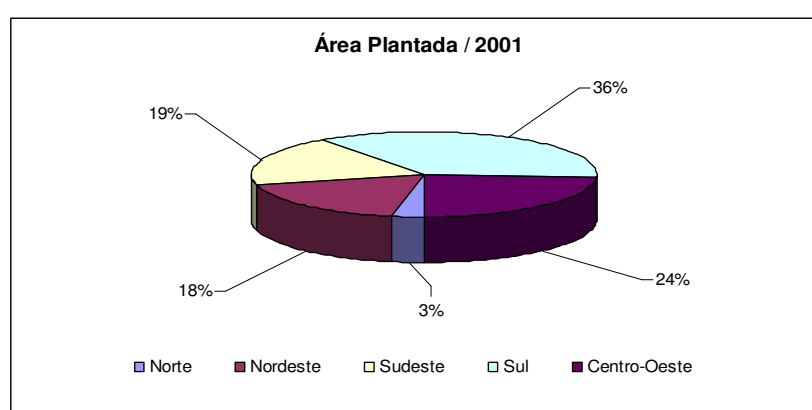
Apresenta-se bem visível a evolução positiva dos recursos aplicados ao longo da década de 70 coincidindo exatamente com o período de maior desenvolvimento agrícola do País. O oposto aconteceu ao longo da década de 80, em que tivemos uma redução dos

recursos empregados no crédito rural, exceção a tentativa de recuperação na época do “Plano Cruzado”, voltando a declinar fortemente até 1993. Em 1994, com o “Plano Real”, nova tentativa de recuperação nos recursos ao crédito rural, declinando novamente, nos anos de 1995 e 1996. Em 1997, observa-se um considerável aumento em relação ao ano anterior (44%). A partir de 1998 houve em crescimento anual com taxas bem discretas, em torno de 6%.

II.4 Distribuição Espacial

No universo brasileiro, destacam-se como potenciais, dentre as cinco regiões geográficas, as regiões: Sul, Centro-Oeste e Sudeste. As demais, Nordeste e Norte, para a aviação agrícola, são inexpressivas.

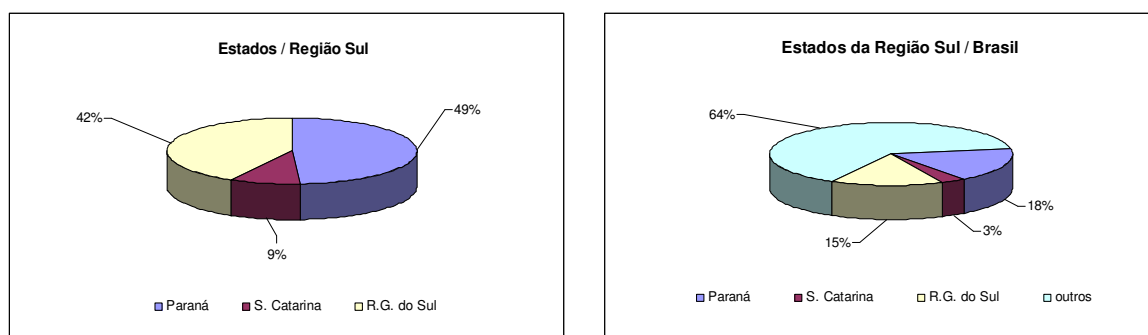
Pode-se observar na figura II-7, a seguir, a participação de cada região no universo nacional no que se refere área total plantada levando em consideração as 09 (nove) culturas selecionadas para estudo (vide anexo II.2).



Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA / 2003

Figura II-7: Participação das Cinco Regiões no Universo Brasileiro

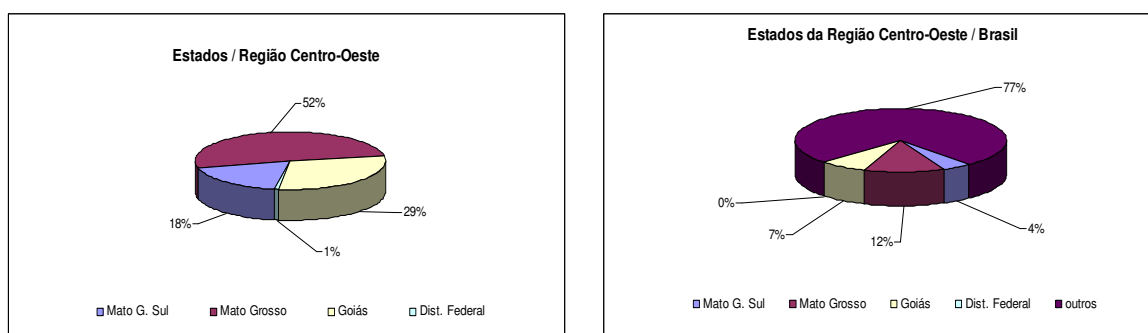
Cabe ressaltar a alta potencialidade da região Sul. Com números bastante próximos, dividindo a participação, temos os estados do Paraná, com 49% da região e 18% no País, onde destacam-se as culturas da soja e do trigo, e o Rio Grande do Sul, com 42% da região e 15% a nível nacional, motivado pela soja e o arroz (vide figura II-8 e anexo II.2).



Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA / 2003

Figura II-8: Participação dos Estados do Sul na Região e no Universo Brasileiro

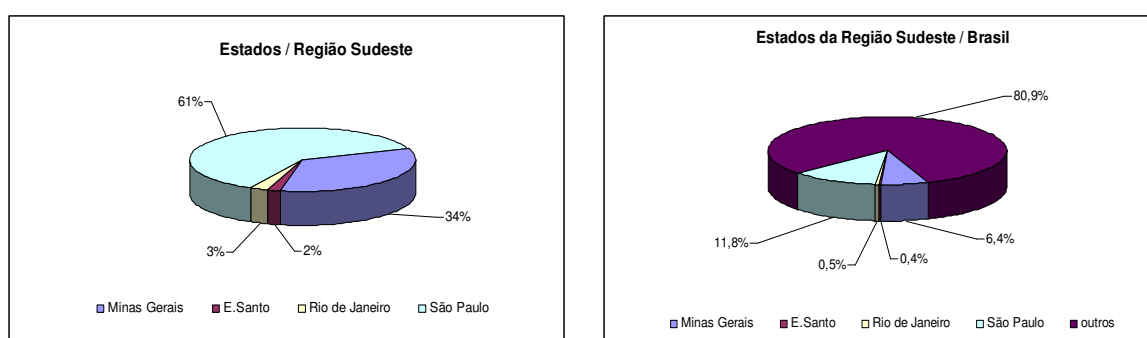
Em 2001, a segunda região, em área plantada, é a região centro-oeste onde destacam-se os estados de Mato Grosso e Goiás. Mato Grosso, apresenta uma participação de 52% na região e algo em torno de 12% no universo nacional. Já Goiás fica com 29% de participação na região e 7% do total brasileiro (vide figura II-9 e anexo II.2). Nestes estados, há a indicação de uma forte intensificação das atividades de aviação agrícola devido, principalmente, à cultura da soja, com excelente perspectiva de mercado e preço.



Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA / 2003

Figura II-9: Participação dos Estados do Centro-Oeste na Região e no Universo Brasileiro

Ainda merece destaque a região Sudeste onde aparece com supremacia de participação, motivado pelas culturas de cana-de-açúcar, banana e algodão, o estado de São Paulo, com 61% da região e 12% no País. Com menor expressão, Minas Gerais conta com índices de 34% de participação na região e 6% no âmbito nacional (vide figura II-10 e anexo II.2).



Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA / 2003

Figura II-10: Participação dos Estados do Sudeste na Região e no Universo Brasileiro

II.5 Conclusões Acerca da Demanda por Serviços

A demanda por serviços de aviação agrícola no Brasil é dependente da aplicação e/ou perspectiva de aplicação sobre nove culturas econômicas, mais o segmento das espécies genericamente classificadas como “pastagens”. As culturas econômicas (arroz, laranja, milho, banana, soja, trigo, feijão, cana-de-açúcar e algodão), objeto de estatística do IBGE representaram, em 2001, cerca de 90% da área plantada no Brasil, correspondendo à média histórica (pode-se comparar com a média do período 1983 a 1992, onde estas mesmas culturas representaram 88% do total da área plantada no País).

As nove culturas selecionadas, na média do período compreendido entre os anos de 1984 a 1989, detêm um índice ao redor de 93,5% do total da área aplicada em todas as

culturas. Desta forma, restam aproximadamente 6,5% para as demais culturas não consideradas neste estudo (vide tabela II-1, p.12).

O nível de utilização da aplicação aérea ainda é muito baixo, correspondendo a apenas 5% do total da área plantada. Considerando-se que na área aplicada são computadas múltiplas aplicações sobre uma mesma área, o nível de uso efetivo é ainda mais baixo, quando se considera o conceito de área plantada que contrata os serviços de aplicação aérea.

Observa-se que na última década a área de plantio com determinadas culturas sofreu redução, no entanto, a produtividade aumentou, fazendo com que a produção registrasse um incremento. A produtividade tende a aumentar uma vez que, aos poucos, os produtores rurais estão adquirindo consciência que o uso de tecnologia no campo é imprescindível. O avanço qualitativo e genético dos insumos de produção e o aperfeiçoamento do conjunto de máquinas e implementos agrícolas, ou seja, da frota agrícola, traduz esta tecnologia. A aviação agrícola hoje, 2003, é detentora de tecnologia através de modernos sistemas de posicionamento por satélite como o DGPS (Differential Global Position System); sistema difusor de sólidos para a aplicação de produtos sólidos como sementes de forragens, fertilizantes nitrogenados, arroz pré-germinado e produtos fitosanitários; técnicas de pulverização de UBV (Ultra Baixo Volume) como a pulverização eletrostática a qual melhora a produtividade do avião passando de 50 ha / hora pelo sistema normal para 72 ha / hora.

Com relação ao potencial crescimento da aviação agrícola no Brasil, verificou-se que as vendas de fertilizantes, vendas de defensivos agrícolas e o crédito rural são alguns fatores de influência importantes. Houve, a partir do ano de 1994, um crescimento anual significativo e progressivo na venda de defensivos agrícolas da ordem de 16% ao ano. A partir do Plano Real os recursos destinados ao crédito rural, que vinham sofrendo queda desde 1986,

começaram a crescer lentamente, dado a estabilidade da economia.

Quanto a potencialidade dos estados, referindo-se à área plantada, em nível nacional, pode-se destacar o Paraná (18%), o Rio Grande do Sul (15%), o Mato Grosso e São Paulo(12%), Goiás (7%) e Minas Gerais (6%), vide anexo II-2.

Assim, apontam-se como fatores condicionantes da demanda:

(i) O tipo de lavoura;

(ii) A expansão das fronteiras agrícolas, principalmente, em função das boas perspectivas da cultura da soja;

(iii) A melhora nos índices de produtividade em função da aplicação de defensivos e fertilizantes, através da conscientização da classe produtora sobre a maior eficiência da utilização deste serviço; e

(iv) O volume de recursos liberado pelo Governo destinado ao crédito rural nas operações de custeio, investimento e comercialização.

III- OFERTA DE SERVIÇOS

Espalhados por todo Brasil, os Serviços Regionais de Aviação Civil (SERAC) atuam como elo de ligação entre o DAC e a comunidade aeronáutica exercendo as funções de fiscalização e orientação nas diversas áreas de atuação do sistema de aviação dentre elas as empresas de serviços aéreos especializados/proteção à lavoura, onde se enquadram as empresas de aviação agrícola. Assim, toda a análise da composição da oferta no País terá como referência espacial a divisão por SERAC. Os SERAC são como regiões e, portanto, agrupados nos estados da Federação da seguinte forma:

SERAC 1 – Pará, Maranhão e Amapá;

SERAC 2 – Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Bahia, Alagoas e Sergipe;

SERAC 3 – Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais;

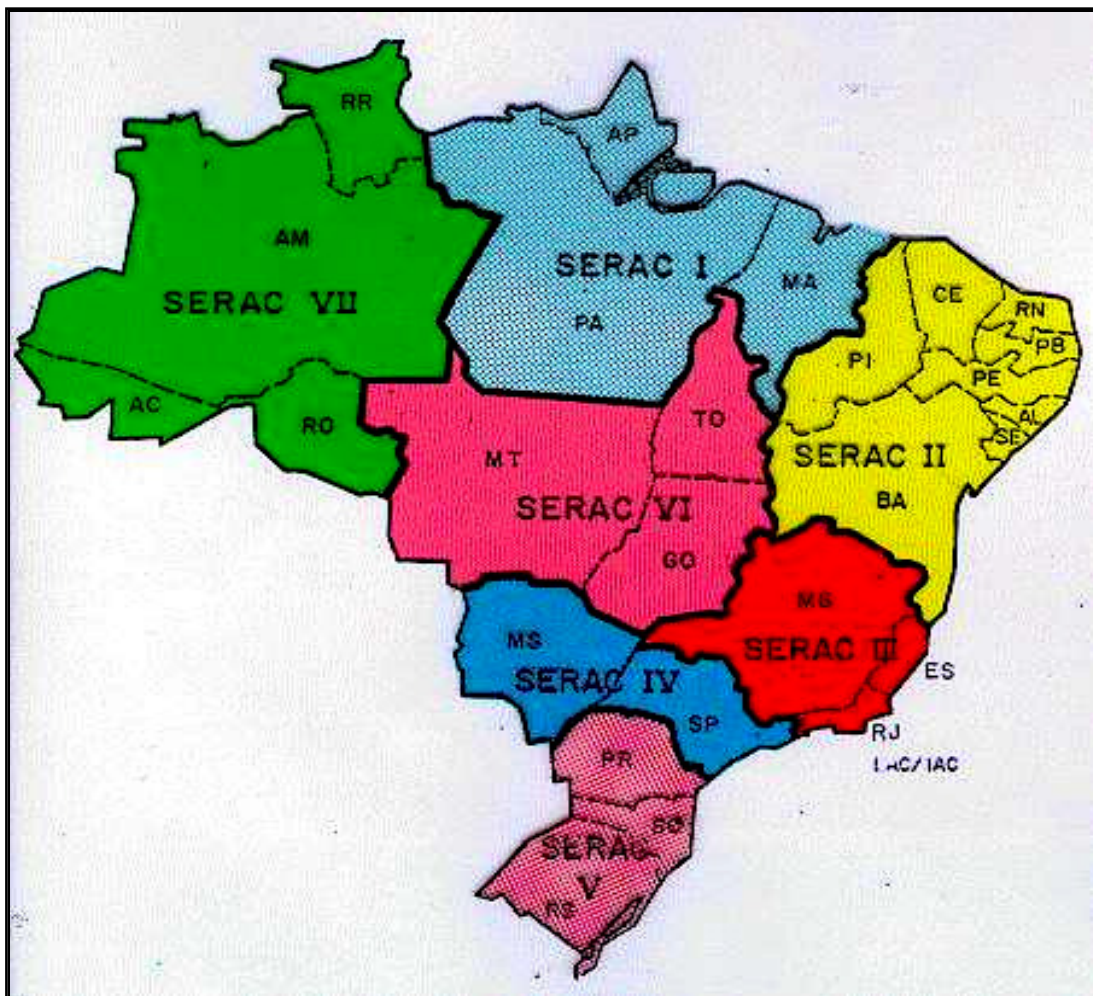
SERAC 4 – São Paulo e Mato Grosso do Sul;

SERAC 5 – Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná;

SERAC 6 – Distrito Federal, Goiás, Tocantins e Mato Grosso; e

SERAC 7 – Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima.

Pode-se observar na figura III-1, a seguir, a distribuição dos SERAC pelo território brasileiro.



Fonte : DAC (Departamento de Aviação Civil)

Figura III-1: Distribuição dos SERAC no Brasil

III.1 Formas de Organização / Associativismo / Fiscalização

A prestação de serviços é atribuição da iniciativa privada, através de empresas, as quais devem ter seu funcionamento autorizado e são fiscalizadas pelo poder público (Ministério da Defesa e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

As empresas aeroagrícolas, além da autorização do DAC, necessitam de registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estas deverão operar no mínimo uma

aeronave, a qual deverá estar registrada na categoria SAE (Serviço Aéreo Especializado Público). Todo equipamento agrícola que vier a ser utilizado na aeronave deverá ter sua instalação devidamente aprovada pela autoridade aeronáutica.

O interessado em explorar a atividade aeroagrícola deverá constituir uma empresa de serviço aéreo especializado na modalidade aeroagrícola. A Portaria n.º 190/GC-5, de 20 de março de 2001, que regula os serviços de táxi aéreo e os serviços aéreos especializados, é o documento legal que aprovou as instruções reguladoras para a autorização e funcionamento das empresas de serviço aéreo especializado.

Na intenção de obter a autorização para funcionamento jurídico, todas as pessoas físicas ou jurídicas que se propuserem a explorar qualquer das modalidades de serviço aéreo especializado, neste caso, atividade aeroagrícola, deverão solicitar, através de requerimento dirigido ao diretor do Departamento de Aviação Civil, a portaria de autorização para funcionamento jurídico (vide anexo IV.1). A portaria de autorização para funcionamento jurídico constitui-se no ato administrativo unilateral, emanado da autoridade aeronáutica, revogável a qualquer tempo independente de interpelação, que autoriza a pessoa jurídica a se constituir como empresa de serviço aéreo especializado. A autorização para funcionamento jurídico não capacita a empresa a explorar os serviços aéreos, entretanto, a empresa poderá registrar o contrato social na junta comercial, obter o cartão CNPJ, transferir aeronave junto ao Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) e contratar funcionários. Esta autorização tem validade de 12 (doze) meses, período no qual a empresa deverá solicitar sua portaria de autorização para operar (vide anexo IV.5).

A fiscalização do setor é função do poder público, através dos Ministérios da Defesa e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mediante o funcionamento da

"Comissão Especial de Aviação Agrícola", organismo criado pela legislação, outras entidades governamentais e privadas participam, também, do processo de normalização e fiscalização. São eles o Ministério da Saúde, Ministério do Trabalho, Ministério do Meio Ambiente, Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola, além dos já citados Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Defesa.

A formação de pessoal técnico (pilotos agrícolas, técnicos agrícolas, engenheiros agrônomos, mecânicos), é função do poder público e/ou da iniciativa privada mediante autorização governamental. Hoje, praticamente a totalidade de pessoal especializado é formada através do último regime citado (autorização governamental a empresas privadas de formação de pessoal). Deve-se ressaltar que, por força de lei, as empresas de aviação agrícola são obrigadas a utilizar mão-de-obra especializada em sua atividade-fim.

O associativismo se dá através da organização das empresas no âmbito nacional através do SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. No âmbito do Mercosul, o Brasil, representado pelo SINDAG, faz parte do "Comitê Aeroagrícola Privado do Mercosul", órgão que integra as representações das empresas de aviação agrícola dos países do Mercosul (Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os operadores agrícolas são divididos em cinco categorias diferentes: empresas da aviação agrícola, empresa rural, cooperativas, agricultor proprietário de aeronave agrícola e órgãos públicos. O SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola, classifica em apenas dois grupos distintos, as empresas e os particulares. Estão registrados como empresas, as categorias de empresa de aviação agrícola, enquanto que as cooperativas, a empresa rural e os agricultores proprietários de aeronaves agrícolas são classificados como particulares. Os

órgãos públicos não são considerados pois, suas atividades na aviação agrícola são limitadas à pesquisa e formação de pessoal, sendo proibidos de prestarem serviços de aplicação aérea.

III.2 Distribuição Espacial

A distribuição da oferta será baseada nos critérios adotados pelo Departamento de Aviação Civil (DAC) onde cada região é pertinente a um SERAC, por exemplo, região 1 pertence ao SERAC 1 , região 2 ao SERAC 2, e assim sucessivamente. Portanto dispõe-se de sete regiões e conseqüentemente, sete SERAC. Dentro de cada região, têm-se as unidades da federação, os estados, com determinado número de empresas, caracterizando a oferta de empresas de atividade de aviação agrícola “em operação”. Tem-se por base os dados obtidos junto ao DAC, em seus anuários econômicos volume II, dos anos de 1997 a 2001, salientando que são os mais atualizados disponibilizados até o mês de junho de 2003. As tabelas III-1 e III-2 apresentam a oferta de empresas aeroagrícolas, em fase operacional no Brasil, que enviaram ao DAC, relatórios econômicos e estatísticos, dentro do prazo regulamentar nos anos de 2000 e 2001, respectivamente.

Tabela III-1: Empresas de Aviação Agrícola no Brasil no ano de 2000.

Região	Estado	núm. de empresas	%estado/região	%estado/total
1	Maranhão	1	100,00	0,78
	Total 1	1	100,00	0,78
2	Bahia	1	50,00	0,78
	Alagoas	1	50,00	0,78
	Total 2	2	100,00	1,56
3	Minas Gerais	3	75,00	2,34
	Rio de Janeiro	1	25,00	0,78
	Total 3	4	100,00	3,13
4	São Paulo	19	76,00	14,84
	Mato Grosso do Sul	6	24,00	4,69
	Total 4	25	100,00	19,53
5	Rio Grande do Sul	54	81,82	42,19
	Paraná	12	18,18	9,38
	Total 5	66	100,00	51,56
6	Goiás	11	36,67	8,59
	Mato Grosso	18	60,00	14,06
	Tocantins	1	3,33	0,78
	Total 6	30	100,00	23,44
7	Rondônia	0	0,00	0,00
	Roraima	0	0,00	0,00
	Total 7	0	0,00	0,00
	Total (1+2+3+4+5+6+7)	128		100,00

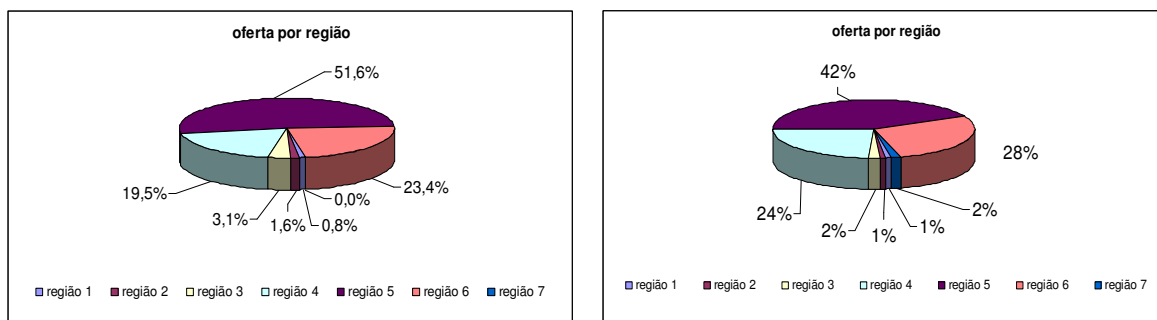
Fonte :DAC (Anuário Econômico de 2000. Volume II)

Tabela III-2: Empresas de Aviação Agrícola no Brasil no ano de 2001.

Região	Estado	num. de empresas	%estado/região	%estado/total
1	Maranhão	1	100,00	0,89
	Total 1	1	100,00	0,89
2	Bahia	1	100,00	0,89
	Alagoas	0	0,00	0,00
	Total 2	1	100,00	0,89
3	Minas Gerais	1	50,00	0,89
	Rio de Janeiro	1	50,00	0,89
	Total 3	2	100,00	1,79
4	São Paulo	21	77,78	18,75
	Mato Grosso do Sul	6	22,22	5,36
	Total 4	27	100,00	24,11
5	Rio Grande do Sul	38	79,17	33,93
	Paraná	10	20,83	8,93
	Total 5	48	100,00	42,86
6	Goiás	11	35,48	9,82
	Mato Grosso	19	61,29	16,96
	Tocantins	1	3,23	0,89
	Total 6	31	100,00	27,68
7	Rondonia	1	50,00	0,89
	Roraima	1	50,00	0,89
	Total 7	2	100,00	1,79
	Total (1+2+3+4+5+6+7)	112		100,00

Fonte :DAC (Anuário Econômico de 2001. Volume II)

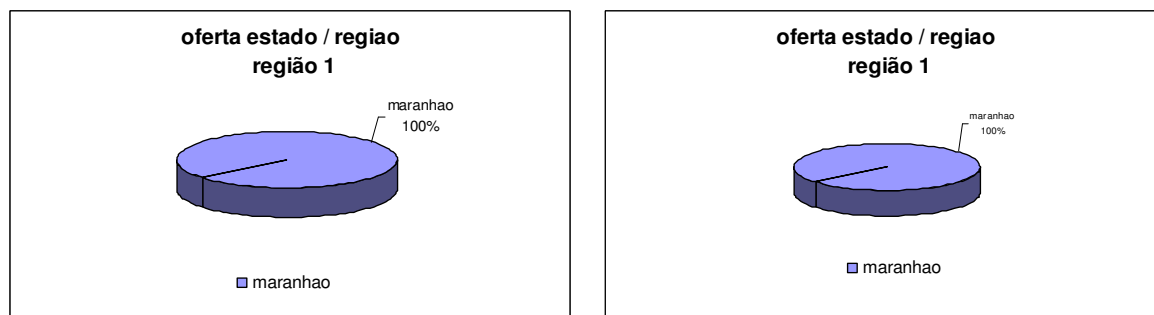
Observa-se na figura III-2, a participação das empresas de aviação agrícola segundo uma visão geral, ou melhor a participação de cada região dentro do total.



Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-2: Caracterização da Oferta no País

A região 1 é representada pelo estado do Maranhão com uma empresa representando 100% de participação na região e: 0,78% (2000) , 0,89% (2001) do total da oferta brasileira (vide figuras III-2 e III-3).

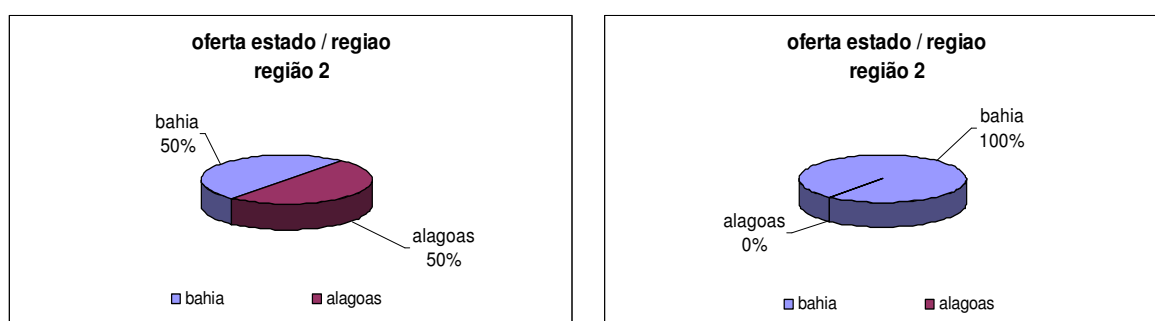


Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-3: Caracterização da Região 1

Para o ano de 2000, na região 2, têm-se os estados da Bahia com uma empresa, e

Alagoas, também com uma, tendo participações na região de 50% cada e no total da oferta de aproximadamente 0,8%. Já para o ano de 2001, o estado da Bahia, com uma empresa, representou 100 % sobre a região e 0,9 % no total de empresas (vide figuras III-2 e III-4).



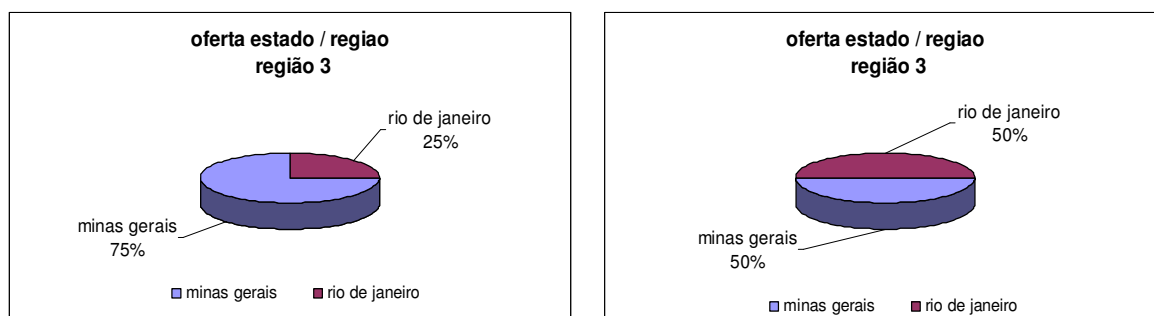
Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-4: Caracterização da Região 2

A região 3 é representada pelos estados de Minas Gerais com três e Rio de Janeiro com uma empresa possuindo percentual de representatividade na região e no total de respectivamente de 75% e 25%; e 2,4% e 0,8%. Para o ano de 2001, tem-se o Rio de Janeiro e Minas Gerais com uma empresa cada dividindo a oferta em partes iguais, em se tratando da região, e relativamente ao total, cada estado com participação de 0,89 % (vide figuras III-2 e III-5).

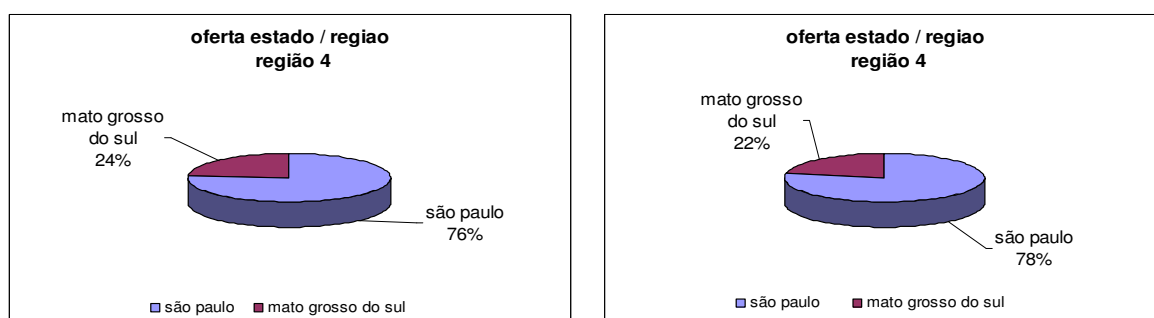
A região 4, onde estão concentrados os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul apresentou para o ano de 2001, dezenove empresas em SP com participação na região de 76% e no total da oferta de 14,8% e no MS, seis empresas participando com 24% na região e cerca de 4,7% do total. Para 2001, o panorama praticamente se repetiu com vinte e uma empresas em SP com participação na região de 77,8% e no total da oferta de 18,8%, tendo um acréscimo significativo da ordem de 27 %. No MS, o mesmo número de empresas do ano

anterior participando com 22,2% na região e aproximadamente 5,4% do total (vide figuras III-2 e III-6).



Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-5: Caracterização da Região 3

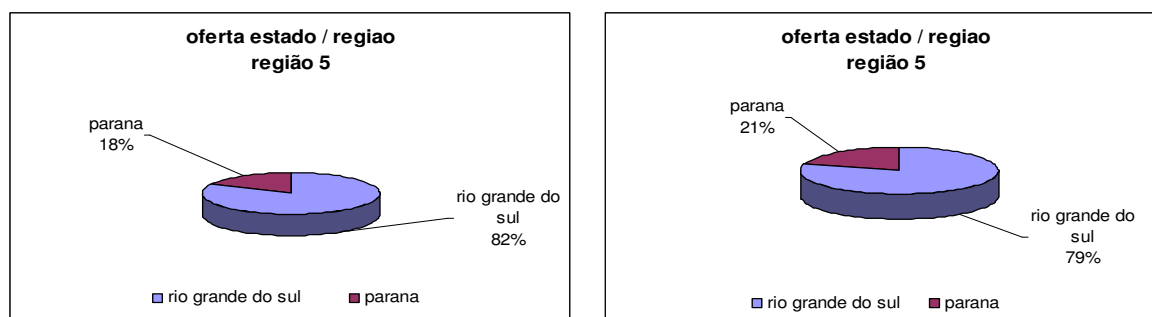


Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-6: Caracterização da Região 4

Em se tratando do ano de 2000, a região 5, apresentou a maior oferta em termos regionais. Com sessenta e seis empresas distribuídas em número de cinquenta e quatro no estado do Rio Grande do Sul, 81,8% da região, 42% do total e doze no Paraná, com 18% da região e 9,4% no total. Para 2001, o número de empresas, no RS, cai bastante de cinquenta e quatro para trinta e oito e no PR de doze para dez. A participação na oferta da região torna-se,

respectivamente, 79,2% e 20,8%, para RS e PR. Sobre o total, os números são 33,9% e 8,9% (vide figuras III-2 e III-7).

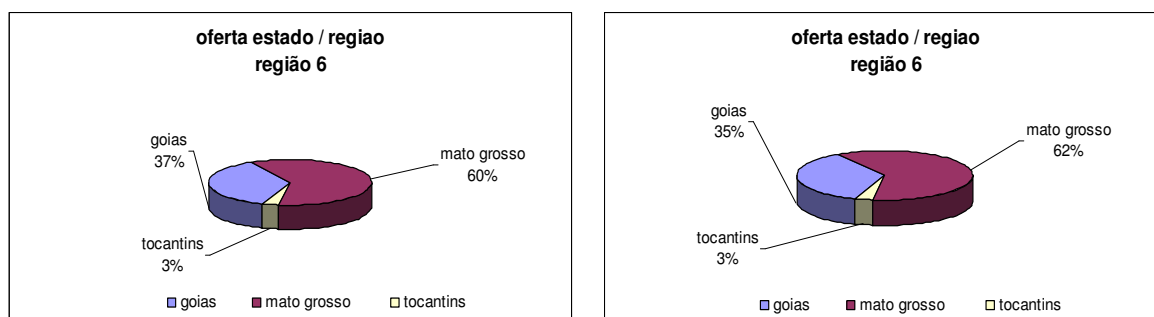


Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-7: Caracterização da Região 5

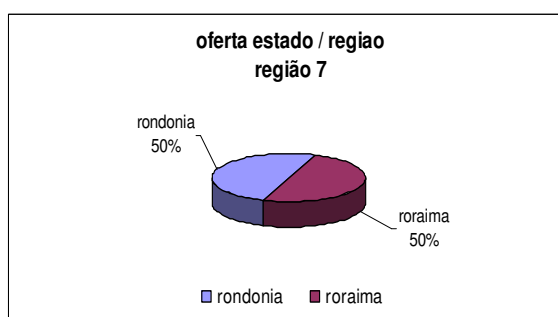
A região 6, está subdividida em três estados, Goiás, Mato Grosso e Tocantins. O primeiro, com onze empresas representando, no ano 2000, 36,7% da oferta na região e 8,6 % no total da oferta e, em 2001, 35,5% da oferta na região e 9,8 % no total da oferta. O segundo estado, com dezoito empresas atinge 60 % na região e 14,1% da oferta total, em 2000 e 61,3 % na região e 17% da oferta total, no ano de 2001. O terceiro estado, Tocantins, com uma empresa, representando, nos anos de 2000 e 2001, 3,3% na região e 0,8% da oferta total de empresas (vide figuras III-2 e III-8).

Finalmente, a 7ª região, a de menor expressão em termos de oferta de serviços. Esta região é composta pelos estados de Rondônia, Amazonas, Acre e Roraima. No ano de 2000, não tiveram qualquer representação (vide figuras III-2 e III-9). No ano de 2001 os estados de Rondônia e Roraima dividiram a participação na região em 50%, e no total em 0,9% para cada um, já que os demais estados, novamente, não tiveram qualquer representação.



Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-8: Caracterização da Região 6



Fonte: DAC (Anuário Econômico de 2000 e 2001, Volume II)

Figura III-9: Caracterização da Região 7

III.3 Evolução da Oferta

De acordo com os levantamentos realizados junto ao DAC, a indústria de aviação agrícola, responsável por um faturamento em torno de US\$ 50 milhões anuais, teve sua evolução, no período de 1997 a 2001, conforme mostra a figura III-10. Os dados relativos ao período compreendido entre os anos de 1997 a 1999 referem-se às empresas de aviação agrícola que encaminharam os relatórios econômicos e estatísticos até o primeiro semestre dos anos subsequentes, já para 2000 e 2001, foram consideradas as empresas que enviaram, ao DAC, relatórios econômicos e estatísticos, dentro do prazo regulamentar, ou melhor, até 30

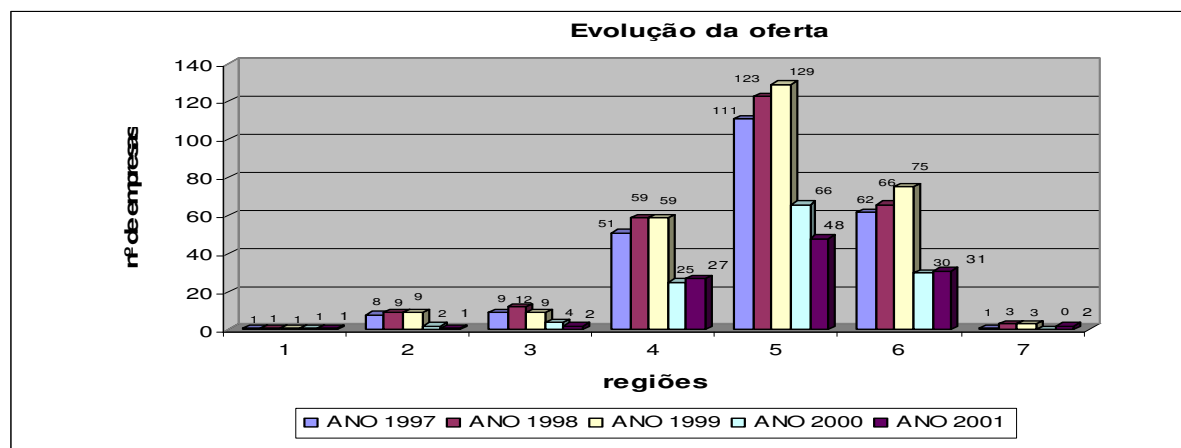
de maio do ano subseqüentes.

A participação das empresas por região, em quantidades absolutas e relativas, pode ser visualizada na tabela III-3 e a evolução da oferta de empresas de aviação agrícola, por região, na figura III-10.

Tabela III-3: Participação das Empresas por Região

REGIÃO	ANO										média quant	média %
	1997		1998		1999		2000		2001			
	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%		
1	1	0,4	1	0,4	1	0,4	1	0,8	1	0,9	1	0,6
2	8	3,3	9	3,3	9	3,2	2	1,6	1	0,9	6	2,4
3	9	3,7	12	4,4	9	3,2	4	3,1	2	1,8	7	3,2
4	51	21,0	59	21,6	59	20,7	25	19,5	27	24,1	44	21,4
5	111	45,7	123	45,1	129	45,3	66	51,6	48	42,9	95	46,1
6	62	25,5	66	24,2	75	26,3	30	23,4	31	27,7	53	25,4
7	1	0,4	3	1,1	3	1,1	0	0,0	2	1,8	2	0,9
total	243	100,0	273	100,0	285	100,0	128	100,0	112	100,0	208	100,0

Fonte: DAC (Anuários Econômicos Volume II)



Fonte: DAC (Anuários Econômicos Volume II)

Figura III-10: Evolução da Oferta por Região

Observados os dados acima, faz-se algumas considerações:

1998 - Em relação à oferta global, os serviços aeroagrícolas tiveram um crescimento

da ordem de 12% em relação ao número de empresas existentes no ano anterior. No que diz respeito à participação das regiões, em quantidades relativas, podemos afirmar que as mais representativas, regiões 4,5 e 6, responsáveis por aproximadamente 90% da oferta no Brasil, praticamente mantiveram-se constante, assim como as regiões 1 e 2. A região 3, teve um acréscimo de 19% e por último, a região 7, apresentou um aumento de 175% em sua participação.

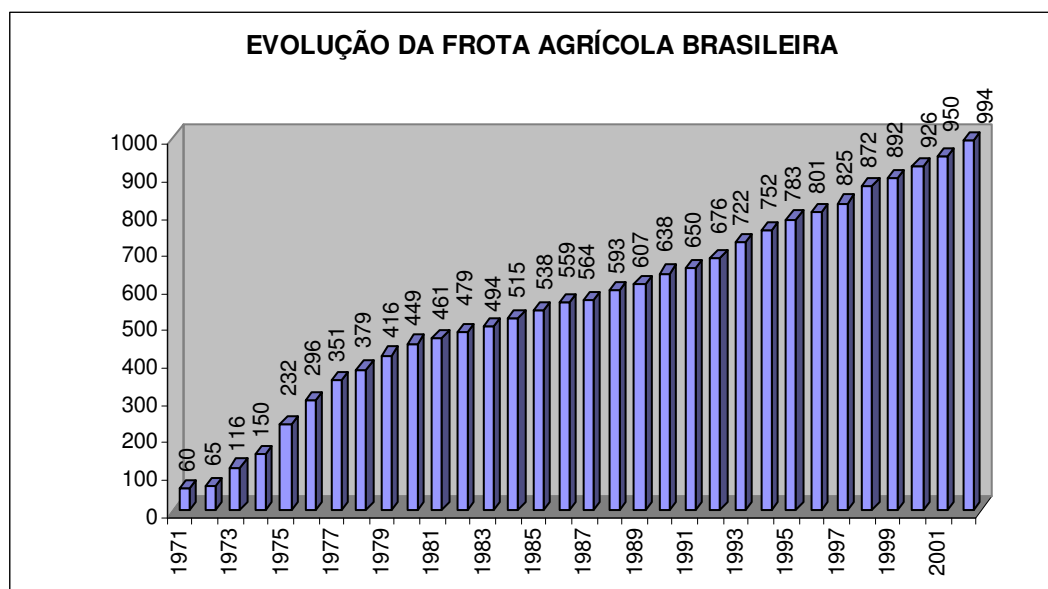
1999 – O número de empresas existentes neste setor cresceu na ordem de 4,5% em relação ao ano anterior, passando de duzentos e setenta e três para duzentos e oitenta e cinco. O panorama se repetiu para as regiões mais representativas e também para as regiões 1, 2 e 7. A região 3 decresceu em 27%, em se tratando de participação relativa.

2000 e 2001 – Em 2001, as empresas aeroagrícolas, sofreram forte influência da inovação tecnológica representada pela implementação de pulverizadores terrestres, veículos aclimatados de elevada precisão, que vêm substituindo, com eficácia, a atividade de pulverização aérea, levando-se em conta, os custos mais atraentes e a imediata disponibilidade para a sua utilização. Esta participação tem crescido tanto, que até algumas empresas aeroagrícolas têm adquirido o equipamento visando alugá-lo como mais uma alternativa de negociação dos serviços. Um fator relevante no decréscimo do número de empresas pode ser também o câmbio (desvalorização de janeiro de 1999) e a elevação dos custos decorrentes disto (peças, mão-de-obra, impostos de importação, combustível, etc). Outro entrave na atividade aeroagrícola encontra-se na sazonalidade da demanda, tendo em vista um suposto comportamento irregular da safra do produto agrícola, vinculado à prestação do serviço (Anuário Econômico do DAC / 2001).

III.4 Frota Brasileira

O ano de 2001 registrou pequeno crescimento no número de aviões agrícolas em relação ao ano de 2000, de 926 para 950, cerca de 2,6%. Já no próximo período, 2002 em relação a 2001, o crescimento foi da ordem de 4,6%. Todavia, a taxa é considerada modesta para o tamanho da produção agrícola do País, onde ainda são baixos os níveis de mecanização.

A figura III-11 mostra que o pico de crescimento da frota deu-se ao longo da década de 70, com destaque para 1973 quando o índice de crescimento alcançou 78% em relação ao ano anterior, valor máximo do período. Durante a década de 80, o crescimento foi vegetativo, com taxas em torno de 3% ao ano, sendo provavelmente suficiente para repor as perdas das aeronaves o mesmo acontecendo na década de 90 onde este crescimento médio chegou a marca de 4%.

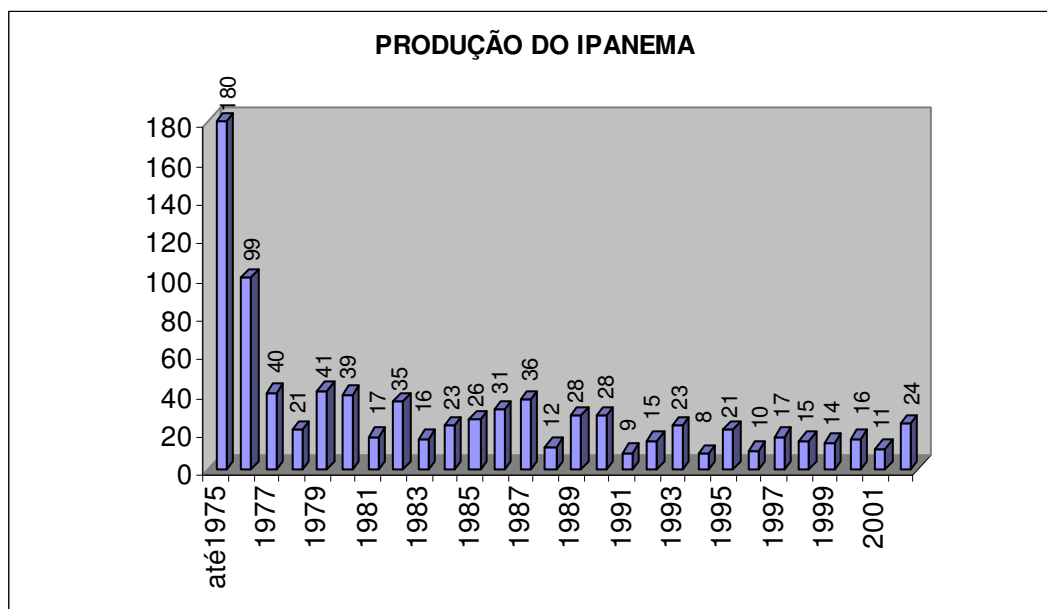


Fonte: Diretório Aeroespacial Brasileiro 22ª edição / 2003.

Figura III-11: Evolução da Frota Agrícola Brasileira

O crescimento da aviação agrícola no Brasil é bem inferior ao que se pode imaginar, visto que o Brasil é um País com enorme potencial agrícola e que pode se transformar num celeiro mundial. Nesse cenário de reposição de frota, o avião Ipanema mantém-se à frente nas vendas, portanto sem sofrer ameaça significativa dos concorrentes importados (vide figura III-14 p.58).

A figura III-12 nos mostra a evolução da produção do avião agrícola nacional, modelo Ipanema, fabricado pela Indústria Aeronáutica Neiva S/A, subsidiária da EMBRAER, com sede na cidade de Botucatu, estado de São Paulo.

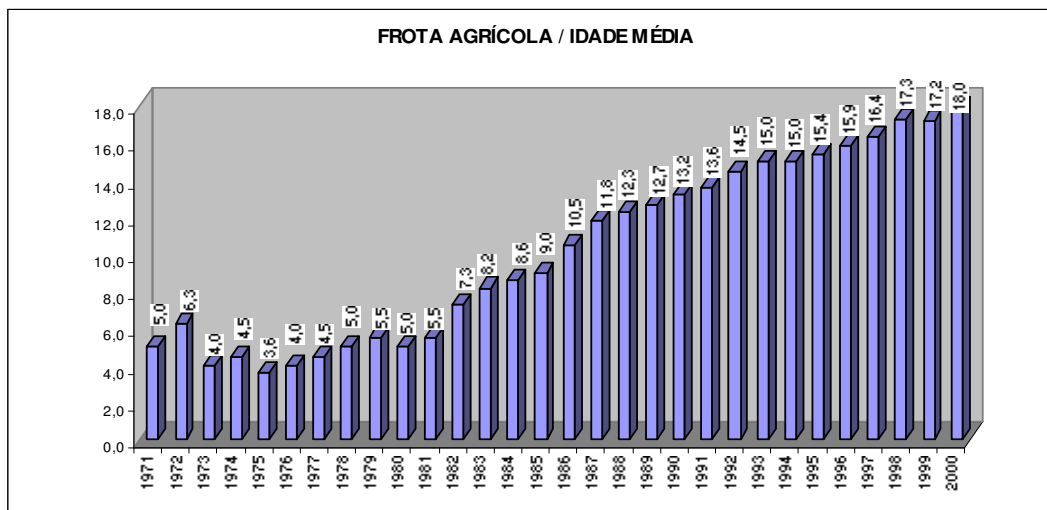


Fonte: Indústria Aeronáutica Neiva / maio 2003

Figura III-12: Produção do Ipanema

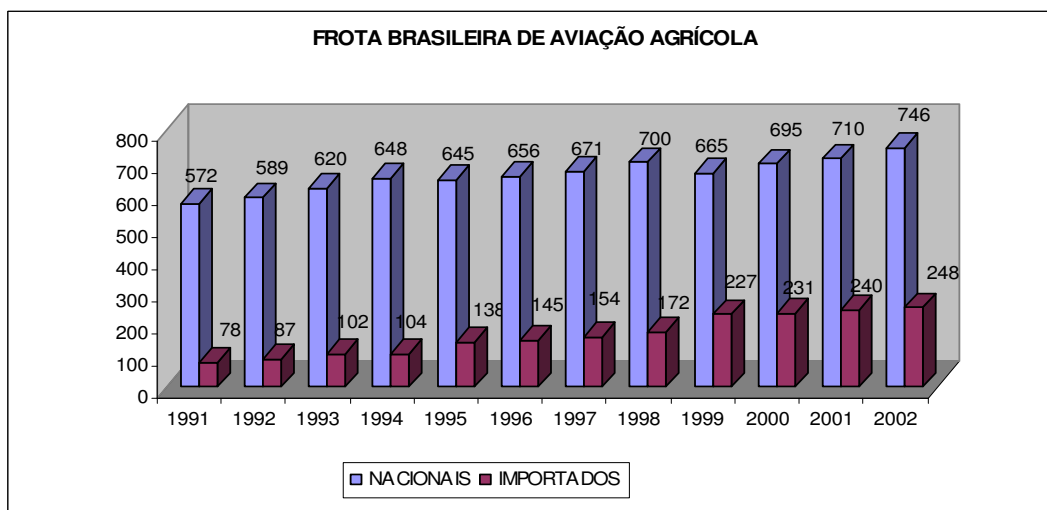
Na figura III-13 pode-se observar a evolução da idade média da frota agrícola brasileira. Analisando a evolução relativa às três últimas décadas; Na década de 70, a idade média foi em torno de 5 anos. Na década de 80 tivemos um acréscimo de 80% em relação à de 70, passando de 5 para 9 anos. Finalmente, na década de 90 a idade média chegou à

marca dos 15 anos, tendo um acréscimo de 68% em relação a década anterior e de 200% em relação a primeira década. Hoje, as aeronaves têm cerca de 15 a 18 anos de uso.



Fonte: Diretório Aeroespacial Brasileiro 18ª edição / 2001.

Figura III-13: Idade Média da Frota Agrícola Brasileira



Fonte: Diretório Aeroespacial Brasileiro 22ª edição / 2003.

Figura III-14: Frota Agrícola Brasileira (nacionais, importados)

Observa-se na figura III-14, o panorama da frota brasileira de aviões agrícolas a partir de 1991 considerando duas categorias: nacionais e importados. No início dos anos 90, a proporção era de 6 a 7 aviões nacionais para cada avião importado, porém, a partir do ano de 1999 observa-se uma proporção de 3 aviões nacionais para cada avião importado. Pode-se verificar que, em média, os aviões nacionais representam 80% da frota, restando 20% para os importados e outros (não classificados nas categorias anteriores).

III.4.1 Previsão / Estimativa do Tamanho da Frota

Analisando a atividade de aviação agrícola em relação à quantidade de aviões registrados em cada estado, observa-se que Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná lideram o “ranking” em tamanho da frota com 70% do total da frota brasileira de aviões agrícolas. Em seguida aparecem os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás que juntos correspondem a aproximadamente 20% da frota total.

É muito importante, neste momento, enfatizar que os dados referentes ao número de horas voadas que serão utilizados em III.4.1.2, III.4.1.3 e III.4.1.4 foram coletados junto ao DAC e que os mesmos serão utilizados para previsão da frota em operação, em III.4.1.5. Estes dados referem-se a todas as empresas que enviaram seus relatórios econômicos dentro do prazo regulamentar (maio do ano subsequente). Por consequência, observa-se que a projeção da frota em operação será menor que frota atual constante no RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro, publicada no Diretório Aeroespacial Brasileiro, 22ª edição / 2003.

Na falta de dados relativos à área tratada e decorridas diversas tentativas de ajuste, na expectativa de obtenção de uma relação forte, observa-se que a variável produção total possui boa relação funcional com a variável dependente. A produção agrícola estabelece reflexos diretos no crescimento da economia caracterizando-se como um indicador de

desenvolvimento econômico. Justifica-se, desta forma, a escolha.

III.4.1.1 Modelo Econométrico

Econometria, resultado de um certo ponto de vista sobre o papel da economia, consiste na aplicação da estatística matemática aos dados econômicos para dar suporte empírico aos modelos construídos pela economia matemática e para obter resultados numéricos. O modelo puramente matemático da função consumo tem interesse restrito para o econométrico, uma vez que supõe uma relação exata ou determinística entre consumo e renda. Mas as relações entre as variáveis econômicas são em geral inexatas. Além da renda, outras variáveis afetam o consumo. Para admitir relações inexatas entre as variáveis econômicas, o econométrico modificaria a função consumo determinística introduzindo o termo de perturbação ou erro que é uma variável aleatória (estocástica) que possui propriedades probabilísticas bem definidas. O termo de perturbação pode representar bem todos os fatores que afetam o consumo, mas que não são considerados explicitamente (Gujarati, 2000).

Um modelo econométrico pode ser representado matematicamente por uma equação do tipo:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n, \varepsilon)$$

onde :

y = Variável dependente;

$x_i (i = 1, 2, \dots, n)$ = Variáveis independentes = Variáveis explicativas = Fatores que afetam a variável dependente ou aos quais se atribuem efeitos causais sobre ela;

ε –Termo de perturbação ou erro;

Das diversas formas funcionais possíveis de serem utilizadas na modelagem econométrica, a mais usada, é:

Modelo Econométrico de Regressão Linear

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + \varepsilon$$

O modelo econométrico de regressão linear nos fornece a média condicional ou valor esperado de y , condicional a valores fixados das variáveis x_1, x_2, \dots, x_n . b_0 é o termo de intercepto, ele fornece a média ou o efeito médio sobre y quando $x_i=0$ para todo $i=1, \dots, n$. Os coeficientes b_1, b_2, \dots, b_n são chamados de coeficientes de regressão. O significado do coeficiente de regressão é o seguinte: b_1 mede a mudança no valor médio de y , por variação unitária em x_1 , mantendo-se $x_2 \dots x_n$, constantes. Do mesmo modo, b_2 mede a mudança no valor médio de y por variação unitária em x_2 , mantendo-se $x_1, x_3 \dots x_n$ constantes (Gujarati,2000).

A partir das séries de dados relativos ao número de horas voadas pela atividade de aviação agrícola em todo o Brasil buscou-se formular modelos econométricos capazes de representar o seu comportamento. Foram estabelecidas, inicialmente, as variáveis independentes ou explicativas que pudessem identificar uma relação de causa e efeito na evolução do número de horas voadas, sendo elas o PIB agropecuário, a área total plantada, a área total tratada das culturas objeto de estudo e a produção total de tais culturas.

III.4.1.2 Ajuste do Modelo e Resultados

Feitas as considerações em III.4.1 e III.4.1.1, ajusta-se um modelo linear que considera como variável dependente ou explicada, a quantidade de horas voadas e como variável

independente ou explicativa, a produção total das culturas potenciais. A seguir é apresentado o modelo que melhor se ajustou:

$$HV = \beta_0 + \beta_1 (PROD)$$

onde:

HV = Total de horas voadas pela atividade de aviação agrícola no Brasil.

PROD = Produção total das culturas potenciais

β_0 e β_1 = Parâmetros

Na calibração do modelo foi utilizada a técnica dos mínimos quadrados cujo objetivo é o de gerar estimadores, encontrando a linha do diagrama de pontos na qual a soma é mínima. Como ferramenta de cálculo, empregou-se a planilha eletrônica EXCEL.

Os resultados estatísticos obtidos na calibração do modelo podem ser observados a seguir.

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,78
R-Quadrado	0,61
R-quadrado ajustado	0,56
Erro padrão	10876
Observações	10

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de sig</i>	<i>DW</i>
Regressão	1	1489809298	1489809298	12,60	0,01	1,66
Resíduo	8	946284867,2	118285608,4			
Total	9	2436094165				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inf</i>	<i>95% sup</i>
Interseção	-62993	32877	-1,92	0,092	-138806,93	12820,22
Variável X 1	0,298	0,08	3,55	0,008	0,10	0,49

Portanto, a formulação da regressão é a seguinte:

$$HV = -62.993 + 0,298 (PROD)$$

$$\begin{array}{cc} (t=-1,92) & (t=3,55) \\ (P=0,092) & (P=0,008) \end{array}$$

$$R^2 = 0,61 \quad F = 12,60 \quad DW = 1,66$$

A apreciação estatística dos resultados da calibração indica boa aderência e grau de explicação do modelo, mediante os valores do coeficiente de determinação e confiabilidade da estatística F e t dos parâmetros estimados.

O modelo apresentou um coeficiente de determinação (R^2) da amostra no valor de 0,61 indicando que 61% da variação de horas voadas pode ser explicada pela variável $PROD$, sugerindo que a reta de regressão da amostra se ajusta razoavelmente à massa de dados.

Em se tratando do teste de significância agregada (F -*Snedecor*), para o modelo ajustado, a hipótese nula pode ser rejeitada com um nível de significância de 1% e 5% ($F > F_{crit}$; $12,60 > 11,3$ e $5,3$), indicando a robustez do modelo proposto. Ao que se refere aos testes de significância isolada, teste dos parâmetros (*estatística de t-student*), pode-se rejeitar a hipótese nula com um nível de significância de 1% e 5%, isto é, os coeficientes são estatisticamente significativos, ou melhor, diferentes de zero. Em relação ao teste de hipóteses de β_1 temos, $H_0: \beta_1 = 0$ e $H_a: \beta_1 \neq 0$, rejeita-se a hipótese nula e aceita-se a hipótese alternativa já que $|t| > t_{\alpha/2, \text{graus de liberdade}}$ ($3,55 > 3,35$ e $2,31$).

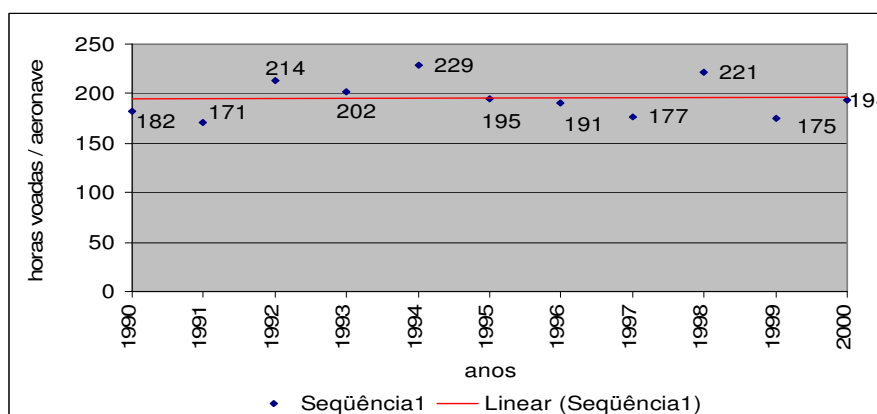
A hipótese nula de correlação serial entre os resíduos, verificada pela estatística de *Durbin Watson*, também foi rejeitada para o modelo ajustado ($1,32 < DW < 2$).

Conclui-se que o modelo comportou-se bem às inferências estatísticas visto que não

houve rejeição das hipóteses analisadas.

III.4.1.3 Análise das Horas Voadas

Com base nos dados obtidos junto ao DAC (Departamento de Aviação Civil) e de posse da série histórica do total de horas voadas e quantidade de aeronaves em operação, entre os anos de 1990 e 2000, calcula-se as horas voadas por aeronave no período considerado. Isto feito, procura-se fazer uma análise a fim de estudar o comportamento evolutivo das horas voadas por aeronave em operação conforme apresentado na figura III-15 a seguir.



Fonte: DAC – Departamento de Aviação Civil (maio/ 2003).

Figura III-15: Horas Voadas por Aeronave no Período 1990/2000.

Ajustando o modelo de duas variáveis $HVaer = \beta_0 + \beta_1 (ANO)$, onde $HVaer$ são as horas voadas por aeronave e ANO é o espaço de tempo anual, pode-se observar que os testes de significância estatística agregada (*F-Snedecor*), bem como o teste de significância isolada, teste dos parâmetros (*estatística de t-student*), não foram satisfatórios, portanto, a partir deste momento utiliza-se o valor médio das horas voadas por aeronave, de 197, no período considerado.

III.4.1.4 Projeção da Produção e das Horas Voadas

Para se fazer projeções de qualidade a partir do modelo obtido é necessário se obter boas estimativas, para os próximos anos, sobre os valores da produção total das culturas estudadas. Neste estudo, esta estimativa é feita a partir da média das taxas de crescimento/decrescimento anual.

Com base na série histórica da quantidade produzida, em toneladas, em todo o Brasil, de 1990 a 2001, obtém-se a média das taxas de seu crescimento anual ao longo deste período. Admitindo-se que o crescimento anual nos anos seguintes será igual a esta média calculada (3,41% a.a), extrapola-se o crescimento da produção para horizontes futuros. Aplicando o modelo estatístico ajustado a essas previsões da produção, pode-se obter uma previsão do comportamento futuro das horas voadas. Observando a tabela III-4.

Tabela III-4 : Previsão da Produção Agrícola e Horas Voadas.

Ano	Produção (10 ³ t)	Horas Voadas (h)
2004	515.284,23	90.716
2007	569.815,77	106.983
2010	630.118,28	124.971

É importante ressaltar que os resultados aqui apresentados estão baseados em previsões da produção das culturas, isto porque não foi possível encontrar uma fonte fidedigna que apresentasse tais previsões, de maneira que permitisse fazer tal comparação. A agricultura está sujeita a incertezas como, por exemplo, fatores climáticos e também a política agrícola adotada pelos Governos, principalmente através da concessão de recursos para a atividade. Isto pode, de certa forma, influenciar nas previsões futuras.

III.4.1.5 Previsão da Frota em Operação

A frota em operação para horizontes futuros será calculada utilizando-se a seguinte relação:

$$Frota = HV / Hvaer$$

onde:

Frota = Frota em operação.

HV = Total de horas voadas.

Hvaer = Média das horas voadas por aeronave no período 1990-2000.

Com os resultados obtidos através da previsão das horas voadas e também a média das horas voadas por aeronave, da série histórica entre os anos de 1990 e 2000, exceto 1997, onde podemos verificar um outlier, chega-se aos números constantes na tabela III-5.

Tabela III-5: Previsão da Frota em Operação

Ano	Produção (10 ³ t)	Horas Voadas (h)	Frota (unidades)
2004	515.284,23	90.716	460
2007	569.815,77	106.983	543
2010	630.118,28	124.971	634

Observando a tabela acima, pode-se verificar um incremento na frota em operação de aproximadamente 17% a cada três anos (5,7% a cada ano), ou seja, passando de 460 aeronaves em 2004 para 543 em 2007 e para 634, em 2010.

III.4.1.6 Estimativa do Tamanho da Frota Registrada

Tomando-se por base os dados obtidos junto ao Diretório Aeroespacial Brasileiro 22ª edição / 2003, e com uma taxa de crescimento médio de 11 % a cada três anos, no período

considerado, 1990 a 2001, temos a projeção que pode ser visualizada abaixo.

Tabela III-6: Previsão da Frota / RAB

Ano	Em 2001: 950	Taxa de Crescimento (%)	Frota (unidades)
2004		11	1055
2007		11	1172
2010		11	1300

Verifica-se, portanto, uma diferença de 6% a cada 3 anos (17% - 11%) na taxa de variação de crescimento da frota, ao se considerar os dados do DAC (para a frota em operação) e do Diretório Aeroespacial Brasileiro (para frota registrada).

III.4.2 Aeronaves Utilizadas na Atividade de Aviação Agrícola

III.4.2.1 Aeronaves a Gasolina (AV Gas)

EMB – Ipanema

Do ponto de vista da indústria nacional, a Neiva S/A (Indústria Aeronáutica Neiva, de Botucatu, SP) subsidiária da Embraer, continua liderando o mercado na produção de seus aviões, detendo cerca de 85% e com uma produção de quatorze unidades em 1999 e dezesseis aviões do modelo Ipanema 202 A em 2000. Essas trinta aeronaves representam uma reposição de cerca de 3,5% da frota em dois anos. Em 2001, reduziu a marca do ano anterior em torno de 30%, caindo de dezesseis para onze unidades, subindo para vinte e quatro em 2002. Em 2003, a perspectiva é que seja atingida a marca de trinta e cinco aeronaves, sendo sete a álcool. Para 2004, a expectativa é de atingir a marca de quarenta aeronaves.

Do total de aeronaves Ipanema, fabricadas pela Neiva, estima-se que 10% já tenha sido desativada. O baixo volume de produção do modelo agrícola não chega a representar grande problema para a Neiva, em face da diversificação de suas linhas industriais dos

últimos anos, já que de Botucatu saem peças e componentes para outros produtos da linha Embraer.

Air Tractor

Outro avião agrícola muito conceituado no Brasil e no Mundo é o Air Tractor. Este aparelho tem grande aceitação no mercado nacional, mas não consegue ser mais competitivo devido a seu preço alto. Com o preço de um Air Tractor pode-se comprar dois Ipanemas. O Air Tractor é indicado para pulverizações em culturas de grande extensão, como a soja e o algodão, perdendo competitividade em áreas menores. Por se tratar de investimento de maior risco, suas vendas são menos freqüentes, em 1999 foram vendidas quatro unidades e em 2000, somente duas. Como vantagens técnicas podemos enumerar a capacidade de carga, permitindo pulverizar mais hectares por hora. Com altas temperaturas e umidade, os usuários agricultores preferem que as aplicações sejam feitas em horários restritos, evitando a deriva, que é maior no período mais quente do dia. Outro aspecto importante é a turbina Pratt&Whitney PT6A que, mesmo cara, tem manutenção barata, de longa durabilidade. O Air Tractor tem um custo operacional baixo devido a utilização de querosene como combustível, sendo bem mais barato que a gasolina. A confiabilidade da turbina PT6A e o conforto para o piloto fazem deste avião agrícola uma boa alternativa.

Turbo Kruk

Outro avião, fabricado pela indústria polonesa ETC-PZL Aerospace Industries, que vem destacando-se no mercado nacional é o Turbo Kruk devido a sua versatilidade e rentabilidade. Com apenas quatro unidades vendidas no Brasil, já possui admiradores. O dono da Aeroagrícola Sapezal, de Sapezal, Mato Grosso, Jonas Schaeffer fez uma comparação com os cinco Ipanemas da Sapezal, chegando a conclusão que o Turbo Kruk equivale a 1,94

Ipanemas em hectares aplicados por hora (Aeromagazine, março / 2001). Outras vantagens são o pouso curto e uma decolagem “supercurta” além da eficiência na pulverização.

Dromader / Gallon Turbo Thrush

Outros dois fabricantes internacionais têm interesse no mercado brasileiro, a Dromader e a Ayres. Pouco utilizado no Brasil, o Dromader é fornecido com ventilação forçada ou ar condicionado na cabine que custa aproximadamente US\$ 5.400. Com motor radial de 1.000 hp, o modelo A vem sem trimtabs, e o modelo B com esse recurso, proporcionando comando mais suave.

Entre os aviões da Ayres Corporation, o 660-Gallon Turbo Thrush é o modelo equipado com “hopper” (reservatório) de maior capacidade, 660 galões ou 2.500 litros. Mais dois modelos podem ser encontrados, o 510-Gallon Turbo Thrush, com “hopper” de 1.930 litros, e o 400-Gallon Turbo Thrush, com “hopper” de 1.515 litros. Esses modelos podem ser equipados com motor Pratt&Whitney ou Allied Signal, de menor potência e características próprias para aplicações menos intensivas. Os três modelos são oferecidos com diversas configurações de motor e equipamentos, o que determina o preço de cada um. Os modelos mais atualizados da Ayres talvez demorem um pouco a operar em território nacional, já que a empresa não dispõe de representante no País.

Pode-se observar na tabela III-7.1 e III-7.2, a seguir, a ficha técnica de alguns aviões empregados pela atividade de aviação agrícola.

Tabela III-7.1: Ficha Técnica de Aeronaves Empregadas na Aviação Agrícola

Características		
Marca/Modelo	EMB - 202 IPANEMA	660 GALLON TURBO THRUSH
PREÇO (US\$)	198.000	NÃO DISPONÍVEL
MOTOR	Lycoming IO-540-KIJ5D de 300 hp	Pratt & Whitney PT6A-45/60/65
HÉLICE	Hartzell tripá HC-C3YR	Hartzell (reversível)
COMPRIMENTO (m)	7,43	10,22
ENVERGADURA (m)	11,69	16,46
ALTURA (m)	2,22	2,796
PESO VAZIO (kg)	1020	2880
PESO MÁXIMO DECOLAGEM (kg)	1800	5600
CAPACIDADE DO HOPPER (litros)	950	2500
DISTÂNCIA DE DECOLAGEM (m)	354	457
VELOCIDADE DE CRUZEIRO (km / h)	214	281

Tabela III-7.2: Ficha Técnica de Aeronaves Empregadas na Aviação Agrícola

Características			
Marca/Modelo	DROMADER M - 18 A / B	AIR TRACTOR AT - 402 A / B	PZL - 106 BT 601 TURBO KRUK
PREÇO (US\$)	320.000	429.500	370.000
MOTOR	ASZ 621-R de 1.100 hp	Pratt & Whitney PT6A-11AG	Valter M-601 D-1 de 730 hp
HÉLICE	ASZ 621-R quadripá	Hartzell HC-B3TN-3D/T	V-508D - AG
COMPRIMENTO (m)	9,5	28,42	10,34
ENVERGADURA (m)	17,7	16,83	15
ALTURA (m)	3,6	NÃO DISPONÍVEL	4,34
PESO VAZIO (kg)	2440	1860	1680
PESO MÁXIMO DECOLAGEM (kg)	5420	3900	3500
CAPACIDADE DO HOPPER (litros)	2650	1515	1500
DISTÂNCIA DE DECOLAGEM (m)	475	345	270
VELOCIDADE DE CRUZEIRO (km / h)	280	260	193

Fonte : Revista Aeromagazine ano 7 n.º 82 – março 2001.

III.4.2.2 Aeronaves a Álcool (Av Alc)

III.4.2.2.1 Histórico Tecnológico Geral (Fonte: Aeroálcool, março/2003)

Combustível Alternativo

A viabilidade do uso deste combustível, em motores a pistão de ciclo Otto, ficou comprovada desde a década de 40. Somente na década de 70, principalmente, em função da crise internacional de petróleo e da pequena produção brasileira, o país começou a caminhar seriamente em direção a tecnologia para o uso do álcool como combustível alternativo.

O Brasil adotou uma política bem definida, iniciando o desenvolvimento de automóveis movidos a álcool, mais especificamente, o hidratado, escolhido por apresentar

menor custo de produção em relação ao álcool anidro. Nesta época não havia uma tecnologia madura para uso de álcool nos motores de ciclo Otto. Porém, pesquisadores da USP, Campus de São Carlos e do Centro Técnico Aeroespacial – CTA, como o Prof. Romeu Corsini e o engenheiro Célio Bruder, conseguiram desenvolver soluções de conversões viáveis economicamente.

A tecnologia desenvolvida foi bem sucedida e, em parceria com as empresas do setor sucro-alcooleiro, o país conseguiu implantar o melhor programa de combustível alternativo do mundo. A certa altura, mais de 90% dos automóveis novos vendidos eram movidos a álcool.

Dificuldades do Programa Brasileiro

O programa começou a sofrer por falta de uma política sólida, projetada a longo prazo para o setor. Em função do preço elevado do açúcar no mercado internacional, as usinas produtoras começaram a favorecer a sua produção em detrimento ao álcool. Essa postura causou um desabastecimento recorde no mercado de álcool, gerando um colapso no transporte terrestre nacional. O problema foi marcante e gerou um descrédito total em relação ao programa no Brasil, fazendo com que a produção de automóveis a álcool despencasse, gerando uma onda de reconversões dos automóveis para gasolina.

Como o preço do açúcar é oscilante, a exemplo de outros commodities, assim que seus valores retraíram-se no mercado internacional, as usinas aumentaram abruptamente a produção de álcool. Como o mercado consumidor do combustível havia diminuído em velocidade recorde, devido às reconversões da frota automobilística para a gasolina, houve uma super oferta do produto.

O governo, então, em função da elevada oferta e outros fatores, decidiu misturar álcool

à gasolina, criando um combustível híbrido que hoje chega a ter 25% de álcool.

Programa Atual

A mistura do álcool com a gasolina permitiu a sobrevivência do programa do álcool hidratado e que, de uma forma mais madura, fosse aperfeiçoado. Atualmente uma porcentagem muito pequena da frota de automóveis brasileira é movida 100% a álcool.

Porém, este número está aumentando, já que, com as vantagens econômicas associadas às ecológicas, o automóvel a álcool continua sendo uma excelente opção.

As lições aprendidas com a falta de álcool no passado foram bem assimiladas, tanto pelo governo quanto pelas usinas, existindo atualmente, estoques reguladores com capacidade para atender a demanda.

III.4.2.2 Histórico Tecnológico Aeronáutico (Fonte: Aeroálcool, março/2003)

A Comprovação da Viabilidade no Brasil

O sucesso do programa para veículos automotivos levou, naturalmente, as pesquisas para outros tipos de motores. Assim, o Centro Técnico Aeroespacial – CTA, em 1980, iniciou pesquisas para o uso deste tipo de combustível em motores aeronáuticos, direcionando suas pesquisas, principalmente, para o motor Lycoming IO-540, usado nos aviões T-25 da Força Aérea Brasileira – FAB.

O projeto do motor aeronáutico a etanol desenvolvido pela Divisão de Sistemas Aeronáuticos / Subdivisão de Propulsão – ASA-P, tinha como objetivo aplicar a tecnologia para conversão de motores aeronáuticos a pistão para o uso do etanol (álcool etílico hidratado a 96°), o mesmo encontrado nas bombas de postos de abastecimento, oferecendo alternativa à

gasolina de aviação (custo e disponibilidade), no intuito de reduzir o custo operacional da hora de voo.

Ele foi iniciado em 1980 e paralisado em 1989. A pesquisa provou a viabilidade do uso do álcool em motores aeronáuticos, mas, em 1989, o CTA abandonou-as, alegando razões de prioridades.

Dentre as justificativas que motivaram a realização do mesmo podemos citar o custo da gasolina de aviação, que é cada vez maior, com sérios problemas de abastecimento (disponibilidade) a nível mundial, principalmente nos países do terceiro mundo, como é o caso do Brasil, onde apenas uma refinaria se justifica, dada a pouca demanda, tornando-se, portanto, crítico o abastecimento em regiões mais distantes da mesma. Como consequência, a formação básica de pilotos é seriamente prejudicada pelo alto custo da hora de voo. Por outro lado, as destilarias de álcool são muitas, e razoavelmente distribuídas em todo território nacional.

Hoje em dia, existe também a preocupação com a poluição do meio ambiente, causada pelo chumbo e pelo tolueno contidos na gasolina. Em razão disso, existe a previsão de que a gasolina de aviação usada atualmente será banida da Europa dentro de poucos anos, por exemplo.

O álcool é uma solução, embora a autonomia da aeronave seja menor, em função de um maior consumo em massa de combustível. Para muitas aplicações, tais como agrícola, treinamento e aerodesportiva, é plenamente viável. Pode-se também optar pela mesma autonomia, porém perdendo em carga paga.

O álcool iria favorecer o crescimento da frota da Aviação Geral (categoria de motor a

pistão).

As principais metas alcançadas com o projeto foram:

(i) Conclusão dos ensaios de calibração em dinamômetro, quando se observou que rendimento térmico do motor está dentro do previsto (maior do que com gasolina) e que a durabilidade é equivalente ao motor a gasolina (a potência do motor com álcool é maior que com gasolina, e as temperaturas das cabeças dos cilindros e do escapamento são menores); e

(ii) Realização do primeiro voo em dezembro de 1985 de uma aeronave T-25 Universal da FAB, a fim de demonstrar à sociedade a viabilidade técnica da conversão.

O Projeto foi interrompido por razões econômicas, sendo algumas delas a redução do preço do petróleo e freqüentes crises no abastecimento de álcool, ocorridas nos anos 1988 e 1989. Está sendo planejada a continuidade do projeto, uma vez que as justificativas que motivaram a sua criação permanecem válidas e ainda mais fortes.

Neste caso as próximas etapas básicas para concluir o desenvolvimento são:

(i) Adequação do sistema de combustível para utilização do álcool;

(ii) Ensaios em voo para a avaliação do desempenho e consumo em operação real, cujos resultados podem determinar algumas modificações;

(iii) Ensaios de durabilidade do motor e determinação dos períodos de revisões geral e periódica;

(iv) Processo de homologação; e

(v) Definição de políticas e criação de um programa para conversão das aeronaves da

frota nacional.

O Comando da Aeronáutica autorizou a retomada do projeto, que deverá ser financiado por órgãos de fomentos e indústrias interessadas (Subdivisão de Propulsão – ASA-P).

Paralelamente, o Departamento de Aeronaves da USP de São Carlos, dirigido pelo Prof. Dawilson Lucato, iniciou, em 1982, pesquisa que comprovou a viabilidade do uso do álcool em motores pequenos, como o Lycoming O-235. A finalidade dessa pesquisa era desenvolver esta tecnologia para motores de aviões de treinamento, mas o projeto foi paralisado em 1990 por falta de recursos financeiros.

Vôos Experimentais

O engenheiro James R. Waterhouse graduou-se no Departamento de Aeronáutica de São Carlos, em 1995. Durante os sete anos em que esteve na universidade, conviveu com os pesquisadores envolvidos no projeto do álcool, dentre os quais destacam-se os professores Romeu Corsini, Dawilson Lucato e Antônio Moreira. A vivência com os pesquisadores foi preponderante na decisão de Waterhouse em avançar com as pesquisas referentes à utilização do álcool em motores aeronáuticos.

O engenheiro tornou o processo de conversão de motores a álcool apto para a certificação, depois de experiências bem sucedidas em aeronaves experimentais com várias horas de voo.

Durante o ano 2000, Waterhouse coordenou tecnicamente uma empresa aérea regular no estado do Mato Grosso. Essa experiência de mercado, forneceu os últimos elementos

necessários para o amadurecimento do processo para a conversão de aeronaves a álcool.

Devido a vários fatores, Waterhouse concluiu que, naquele momento, o avião ideal para certificação seria o Mewa com motores PZL (Mewa é uma versão polonesa do Piper Sêneca II). O motor PZL, que na verdade era o motor Franklim fabricado sob licença, tinha as condições ideais para o sucesso do uso de álcool e, ainda assim, após meses de contato com a indústria polonesa, o projeto foi encerrado por problemas comerciais.

A certeza da viabilidade comercial do processo de conversão não deixou que Waterhouse desistisse do projeto. Contatou então o professor americano Maxwell Shauck, que havia conhecido as pesquisas do CTA anos antes, e também, desenvolvia pesquisas semelhantes, chegando a homologar um tipo de motor movido a etanol, em 1999. Conhecendo os detalhes do projeto de Shauck, Waterhouse percebeu que a linha de pesquisa adotada pelo americano não era viável para o Brasil por vários motivos, como, por exemplo, a diferença entre o combustível utilizado no motor americano e o álcool brasileiro.

Mais uma vez, sua forte percepção de mercado apontou para um nicho específico: a aviação agrícola, pois em sua matriz de custos, o combustível era o item mais pesado.

Os Campos da Prova

O trabalho dos pesquisadores foi recompensado durante a safra de 2001/2002, depois que uma aeronave Piper Pawnee, convertida em caráter experimental, voou cerca de 250 horas sem nenhum problema.

O aval principal ao projeto veio dos principais interessados, os pilotos, que trocaram a desconfiança inicial por uma crença total no novo combustível, a ponto de todos que testaram a aeronave convertida preferir o álcool. Para garantir os resultados experimentais com a

primeira aeronave, uma segunda foi convertida, atingindo mais de 100 horas sem nenhum problema.

III.4.2.2.3 Vantagens do Uso do Álcool em Motores Aeronáuticos

A utilização de um combustível natural proveniente de fonte renovável, como o álcool, gera um grande ganho sócio-ambiental a médio e longo prazo. Além disso, traz vantagens econômicas imediatas, no caso da aviação esses ganhos são maiores ainda, quais sejam:

(i) Menor poluição ambiental –

O álcool, por ser um combustível de origem vegetal, fecha o ciclo de emissão, pois o que gera de gás carbônico é proporcional a quantidade retirada pelas plantações de cana-de-açúcar, sua matéria-prima.

A gasolina aeronáutica tem elevada octanagem, devido as grandes quantidades de chumbo presentes em sua composição. Isso gera, após o processo de queima, a emissão de compostos extremamente nocivos à saúde e ao meio ambiente, em níveis maiores que o da gasolina automotiva.

Países desenvolvidos e com maior percepção ecológica, possuem uma tendência clara ao gradativo desuso da gasolina aeronáutica ou, talvez, sobretaxem o combustível de forma severa para compensar os danos ambientais.

(ii) Maior durabilidade do motor -

O fato da combustão do álcool ser mais lenta do que a combustão da gasolina, provoca menor esforço mecânico do motor, aumentando consideravelmente a durabilidade dos componentes.

O álcool não ataca o óleo lubrificante que, desta forma, mantém suas propriedades por maior intervalo, otimizando a durabilidade.

Dados preliminares, obtidos dos motores em vôo e associados aos relacionados à indústria automobilística, indicam que o tempo médio de recondicionamento poderá dobrar, significando uma boa redução de custos para o operador.

(iii) Aumento de potência do motor, sem prejudicar a durabilidade –

A existência de um átomo de oxigênio na molécula do álcool, associado à velocidade de combustão baixa, permite que o motor aumente a potência com a simples troca de combustível.

A frota aeronáutica brasileira sofre com a falta de potência dos motores, em função da elevada umidade e temperatura. Nos motores aeronáuticos envolvidos neste projeto, o aumento pode chegar a 20% em conversões mais elaboradas, tendo um mínimo garantido de 8%. Como a combustão do álcool é lenta, o aumento de potência não afeta a durabilidade do motor.

(iv) Menor custo operacional –

Neste estudo, o litro de álcool está entre R\$ 0,32 a R\$ 0,60, contra R\$ 3,00 a R\$ 5,00 da gasolina aeronáutica. Considerando o consumo médio dos motores a pistão mais utilizados no mercado de aviação (65 litros por hora), isto significa uma sensível redução de custos operacionais. O aumento da durabilidade do motor, descrito anteriormente, diminui ainda mais esses custos.

(v) Menor pressão de vapor –

A menor pressão de vapor do álcool aumenta a segurança, pois evita a formação de bolhas de vapor na tubulação de alimentação da aeronave.

Este fenômeno causa vários acidentes graves anualmente no Brasil, principalmente em regiões de clima quente, onde a gasolina vaporiza dentro da tubulação, causando um bloqueio na passagem do fluxo. A possibilidade de formação de vapores explosivos, no caso de vazamentos, é menor com o uso do álcool.

(vi) *Combustão mais lenta* –

A menor velocidade de combustão diminui esforços mecânicos causadores de fadiga nos componentes do motor e hélice e, portanto, suaviza o funcionamento do motor, aumentando a vida útil e a segurança de operação.

(vii) *Melhor logística* –

A oferta do álcool hidratado acontece em todo território brasileiro e, portanto, sua distribuição é fácil e mais barata do que a da gasolina aeronáutica, que é produzida apenas em uma refinaria (Cubatão/ SP). Isto gera aumento dos custos de transporte, da gasolina de aviação principalmente para as regiões do Norte, Centro-Oeste e Nordeste do país. Nas regiões citadas, o álcool é largamente produzido e seu custo é menor do que no Sul, por exemplo.

O uso do álcool por aeronaves nesses mercados incentivará o consumo do combustível na região produtora.

(viii) *Geração de empregos* –

O álcool é gerador de empregos diretos no campo, absorvendo mão-de-obra de pouca

qualificação para a extração de matéria-prima proveniente de grandes plantações de cana-de-açúcar e, também, no processo de industrialização.

(ix) *Maior segurança* –

O álcool possui um oxigênio em sua molécula e, por isso, consegue manter uma condição estável de queima, numa faixa de mistura mais ampla do que a gasolina. Esse fator, aliado a baixa velocidade de combustão, torna-o mais seguro, pois admite grandes variações de fluxo, que em motores a gasolina poderiam causar paradas no motor. Assim, problemas de entupimento do sistema ou em bombas de combustível provavelmente serão mais tolerados no motor a álcool que nos a gasolina.

(x) *Tolerância à água* –

O álcool, por ser uma molécula polar, tem compatibilidade completa com água, com a qual se mistura perfeitamente. Os motores em campo demonstraram grande tolerância à água e misturas com até 18% conseguiram manter o motor em funcionamento. Portanto, pequenas quantidades de água condensadas durante a noite, eventuais contaminações de chuva ou de lavagens da aeronave não deverão ser suficientes para causar parada no motor.

Devido à compatibilidade da água com o álcool não será mais necessário fazer os procedimentos de drenagem dos tanques com a mesma frequência dos motores a gasolina.

O percentual de água existente no álcool hidratado, para o correto funcionamento do motor é estabelecido de acordo com normas rígidas de controle de qualidade pela indústria produtora. A utilização de água em percentual superior aos níveis estabelecidos danifica gradativamente os motores, colocando em risco o correto funcionamento do mesmo, além de ficar fora dos parâmetros estabelecidos em sua homologação.

III.4.2.2.4 Mercado Potencial

(i) Para a Empresa Aeroálcool –

A decisão de abrir o mercado para a conversão de motores aeronáuticos a álcool foi uma consequência natural, depois de comprovadas na prática e em condições extremamente agressivas na aviação agrícola, todas as vantagens econômicas, técnicas e ambientais do projeto e, também, sua viabilidade comercial. O engenheiro Waterhouse, nesse período, já dividia os trabalhos com o engenheiro Omar J.J. Pugliesi, e decidiu que seria a hora certa para homologar o uso do álcool nas aeronaves brasileiras. Depois de seguidas reuniões com o órgão brasileiro responsável, o Instituto de Fomento Industrial - IFI, ligado ao CTA, iniciaram oficialmente os trabalhos de homologação.

Houve interesse dos operadores, visto que os engenheiros decidiram criar uma empresa para a pesquisa, desenvolvimento, certificação e incorporação do uso do álcool em aeronaves a pistão. Assim nasceu a Aeroálcool, em julho de 2002.

Hoje a empresa está instalada na cidade de Franca/SP e continua os trabalhos de certificação do motor Lycoming IO-540, das aeronaves Piper PA-25 e Neiva-Ipanema, já efetuando as primeiras experiências com motores Pratt & Whitney 1340 e Continental IO-520.

(ii) Para a Indústria Aeronáutica Neiva S/A –

A Neiva encontrou no álcool um nicho de mercado para a expansão de seus negócios e passou a desenvolver o Ipanema na nova configuração. Os constantes aumentos do preço da gasolina levaram a empresa a retomar projeto desenvolvido em parceria com o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), retomando os estudos da década de 80, e com as empresas

Lycoming e Hartzel, produtoras do motor e da hélice, respectivamente. A comercialização destas aeronaves somente deverá começar a acontecer em 2004 já que a empresa precisa provar a eficiência do motor e obter sua homologação.

A Neiva poderá converter os modelos Ipanemas a gasolina para o novo combustível. Com a alta do petróleo no mercado internacional, o álcool torna-se uma boa alternativa na superação de mais uma barreira para o crescimento da aviação agrícola brasileira. Deve-se ressaltar aqui que até o momento (março / 2003) a empresa já vendeu nove aeronaves a álcool e nenhuma a gasolina durante este ano. Estas aeronaves deverão ser entregues até setembro deste ano (Neiva, março/2003). Dado o caráter de urgência, os testes de desempenho do motor em bancada, que devem totalizar cento e cinquenta horas, estão sendo realizados na Argentina, visto que o CTA não teve, no momento, disponibilidade para atender a empresa Neiva S.A.

III.4.2.2.5 Estudos Comparativos Realizados

(i) *Pela Indústria Aeronáutica Neiva S/A -*

A Indústria Aeronáutica Neiva S.A. apresentou ao final do ano de 2002, mais precisamente à 10/10/2002, o primeiro avião agrícola movido à álcool. O avião a álcool já vem sendo testado desde a década de 80, mas por falta de recursos não foi viabilizado no País.

Nos Estados Unidos, entretanto, esta tecnologia não é nenhuma novidade. A diferença entre o avião movido a álcool norte-americano e o protótipo brasileiro é que o primeiro utiliza álcool anidro e o segundo álcool hidratado - o mesmo utilizado nos automóveis. Serão consumidos em investimentos, em todo o processo de desenvolvimento e a certificação, da ordem de US\$ 300,000 resultando na nova versão, um pouco mais cara que a atual (US\$

200,000) (Gazeta Mercantil, 11/10/2002).

Um estudo comparativo entre os motores a álcool e a gasolina foi realizado pela Neiva apontando os resultados dos custos operacionais diretos, em reais, para a aeronave EMB - 202 Ipanema, podendo ser observados na tabela III-8 logo a seguir.

Tabela III-8: Estudo Comparativo Realizado pela Neiva S/A no Embraer Ipanema EMB-202.

Descrição	Av Alc	Av - Gas
Custos Diretos/hora		
Combustível ¹	116,00	273,00
Óleo ²	5,00	5,00
Total	121,00	278,00
Dados Básicos p/ Cálculo		
(1) Consumo de combustível	83 L/h	70 L/h
(2) Consumo de óleo (incluindo troca)	1L cada 3h	1L cada 3h
(3) Preço médio do combustível	1,4	3,9
(4) Média de Horas voadas ano	400	400
Custo Total / ano/avião	48.400,00	111.200,00

Fonte: Indústria Aeronáutica Neiva (fev / 2003).

(ii) Pela Aeroálcool –

A empresa Aeroálcool possui um estudo comparativo entre o motor a álcool e o motor a gasolina, para os aviões de uso agrícola PA-25-260 e o Embraer Ipanema EMB 202, que estão sendo atualmente homologados, conjuntamente com seus respectivos motores.

Os custos de área pulverizada correspondem a uma média dos operadores da região de Ribeirão Preto que, em geral, têm custo de traslado relativamente baixo, se comparado a outras regiões. Para operadores com maior porcentagem de traslado, os benefícios do álcool são ainda maiores (vide tabelas III-9 e III-10 e figura III-16).

Os experimentos foram realizados em situações e condições específicas, podendo assim apresentar variações nos valores, para mais ou menos, quando houver alterações nos parâmetros utilizados nesses testes.

Tabela III-9: Estudo Comparativo Realizado pela Aeroálcool no PA-260.

Descrição	Av-Gas	ALCOOL
Combustível *	176,00	30,00
Óleo	3,00	2,00
Reserva para recondicionamento do motor	31,00	20,00
Reserva para recondicionamento da hélice	2,00	2,00
Peças de reposição	30,00	30,00
Mão de obra para manutenção	20,00	15,00
Depreciação **	78,00	78,00
Custo por hora de voo (aeronave)	340,00	177,00
Produtividade média***	41 ha/h	44 ha/h
Custo médio de solo e administrativa por ha (R\$)	1,50	1,50
Custo médio da aeronave por ha (R\$)****	9,79	5,52

Tabela III-10: Estudo Comparativo Realizado pela Aeroálcool no Embraer Ipanema EMB-202.

Descrição	Av-Gas	ALCOOL
Combustível *	230,00	40,00
Óleo	3,50	2,50
Reserva para recondicionamento do motor	45,00	30,00
Reserva para recondicionamento da hélice	6,00	6,00
Peças de reposição	45,00	45,00
Mão de obra para manutenção	30,00	25,00
Depreciação **	126,00	126,00
Custo por hora de voo (aeronave)	485,50	274,50
Produtividade média***	48 ha/h	52 ha/h
Custo médio de solo e administrativa por ha (R\$)	1,50	1,50
Custo médio da aeronave por ha (R\$)****	11,61	6,77

Fonte: Aeroálcool (março/2003)

*Álcool a R\$ 0,50/Lt e avgás a R\$ 3,2/Lt.

** A depreciação de ambas aeronaves foi feita em 5.000 horas .

*** A produtividade média da aeronave a álcool sobe, pois decola com maior carga em dias quentes e pistas curtas.

**** Este custo reflete apenas a aeronave, sua estrutura administrativa e de solo

(iii) Pelo Intec / Tecpar –

O Intec / Tecpar, de Curitiba, apresentou em abril de 2002 um estudo preliminar comparativo de custo do combustível para o motor aeronáutico Lycoming IO-540-K convertido para usar etanol hidratado carburante cujo objetivo foi o de mostrar apenas e tão somente, a diferença dos custos com combustível ao se comparar a operação deste motor operando com gasolina de avião – GAV e que após a conversão, passa a operar com álcool etílico hidratado carburante – AEHC.

A conclusão deste estudo estabelece que a substituição da gasolina de avião GAV,

pelo álcool hidratado AEHC, implica numa redução de custos de operação cerca de três vezes (vide anexo III).

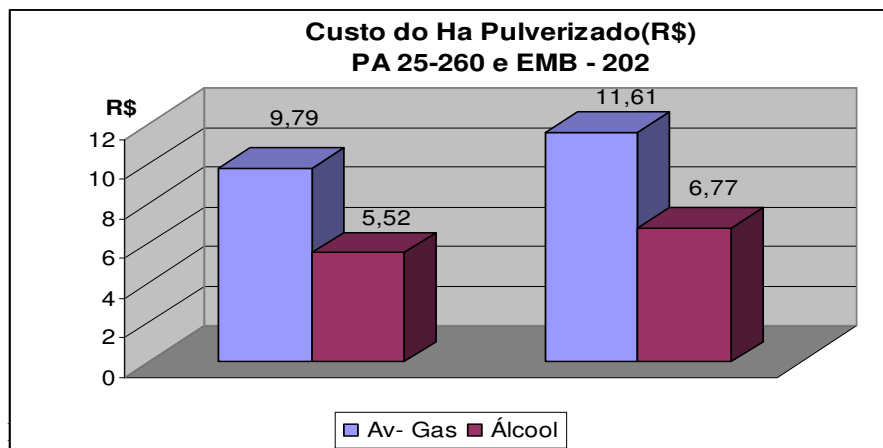


Figura III-16: Custo Comparativo entre PA-260 e EMB-202

III.4.2.2.6 Homologação / Certificação

Cabe ressaltar que existem, além da Neiva, outras duas outras empresas interessadas neste mercado.

O processo de homologação será realizado em 2 (duas) fases. A primeira, certificação do motor com combustível alternativo e a segunda através da homologação da aeronave utilizando este motor. Somente após estas fases estarem concluídas é que as aeronaves poderão voar, porém, nada impede que sejam comercializadas com antecedência.

Estão tramitando no IFI (Instituto de Fomento e Coordenação Industrial) os processos de homologação de conversão do motor a gasolina para o álcool encaminhado pelas três empresas. Não se pode precisar o prazo para obtenção de tal certificação, podendo dizer apenas que nos Estados Unidos, de acordo com a FAA, este prazo médio é de 1 (um) ano para certificação do motor e de 4 (quatro) anos para a certificação da aeronave utilizando o motor

com combustível alternativo.

III.4.2.3 Financiamento de Aeronaves

A maior parte da frota brasileira de aviação agrícola é operada por empresas especializadas neste segmento, as quais prestam serviços aos grandes produtores. Até maio de 2000, o agricultor não se via estimulado a adquirir uma aeronave exclusivamente de uso agrícola, pois precisaria fazer um financiamento com os mesmos prazos e condições de pagamento exigido de uma empresa ou pessoa jurídica. A partir desta data, o EMB-202 Ipanema passou a ser reconhecido como máquina agrícola e foi incluído numa das linhas de financiamento da FINAME –Agência Nacional de Financiamento Industrial, subsidiária do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

A inclusão do Ipanema nesta linha de financiamento permite que pessoas físicas possam adquirir a aeronave usufruindo condições especiais, como prazos de pagamento semestrais e anuais, financiamento em até doze anos e carência negociável. Cabe ressaltar que apenas produtores rurais e cooperativas foram contemplados com o financiamento sendo que, as empresas agrícolas, podem se beneficiar apenas do FINAME de aviões, que prevê pagamentos mensais.

A inclusão do Ipanema no FINAME Agrícola tem causado opiniões divergentes entre as empresas importadoras de marcas estrangeiras.

A primeira, é de ser contra o protecionismo, ou seja, afirma que a política adotada favorece o Ipanema, aeronave de fabricação nacional e defende a criação de financiamentos com carência e prazos de pagamentos maiores também para a importação, já que é possível encontrar fora do Brasil aviões mais modernos e com preços mais acessíveis que o modelo

brasileiro. Acusam o Governo Federal de vê-los como especuladores e não como colaboradores diretos da produção brasileira.

A segunda opinião, não vê qualquer problema no fato do Ipanema ser beneficiado com o FINAME Agrícola; apoiam a existência de um certo protecionismo e de uma certa reserva de mercado para a indústria brasileira.

As importações de aeronaves estrangeiras não podem ser financiadas porque além de escassos, os recursos do FINAME Agrícola são captados do FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador. Para o financiamento de aviões importados têm-se outras opções atreladas ao dólar.

Pode-se observar na tabela III-11 os programas de financiamento existentes, ressaltando que o primeiro (FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste / FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte / FINOR - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste) e o segundo (FINAME AGRÍCOLA), são para produtores rurais e cooperativas, enquanto que o último (FINAME), para empresas aeroagrícolas e/ou pessoas jurídicas.

Embora classificado como equipamento agrícola, o que lhe dá acesso à linha Finame Agrícola, o EMB-202A não foi enquadrado dentro das linhas de crédito do Finame Especial e Moderfrota.

A Indústria Aeronáutica Neiva S/A continua tentando sensibilizar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a fim de enquadrar sua aeronave, o “Ipanemão”, no MODERFROTA – Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras pela simples razão desta linha de crédito oferecer melhores

condições do que as mencionadas anteriormente, valor financiável de até 100%, taxa de 12,75% a.a., incluído o *Spread* do agente de 2,95% a.a., prazo para pagamento de até seis anos e possibilidade de pagamento anual ou semestral.

Tabela III-11: Modalidades de Linhas de Financiamento de Aeronaves para Uso Agrícola

Programas	Prazo	Carência	Pagamento	Taxa de Juros	Valor Financiável
FCO/FNO/FINOR	Até 12 anos	Até 3 anos	anual	10,75% aa	até 90%
FINAME AGRÍCOLA	Até 7 anos	Até 1 anos	anual/semestral	TJLP + 2,5% aa	até 85%
FINAME	Até 6 anos	Até 1,5 anos	mensal	TJLP + 2,5% aa	até 85%

Fonte: BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social (maio/ 2003).
Indústria Aeronáutica Neiva (março / 2003).

III.5 Conclusões Acerca da Oferta de Serviços

Cabe às empresas constituídas pela iniciativa privada, a prestação de serviços de pulverização aérea, as quais precisam de autorização e são fiscalizadas pelo poder público. A autorização é do DAC – Departamento de Aviação Civil, o registro é de competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A fiscalização é de responsabilidade dos Ministérios da Defesa e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Comissão Especial de Aviação Agrícola. Os Ministérios da Saúde, Trabalho, Meio Ambiente e o SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola, também fiscalizam a atividade.

A formação dos profissionais técnicos envolvidos na atividade aeroagrícola é atribuição da iniciativa privada, mediante concessão pública. O SINDAG é o órgão de âmbito nacional responsável pelo associativismo, o qual classifica os operadores em dois grandes grupos, as empresas e os particulares.

A oferta de serviços pode ser caracterizada pela quantidade de empresas de aviação

agrícola integrantes de cada região. Em se tratando do número de empresas em operação, a região 5 é a mais representativa com aproximadamente 46% da oferta, seguida pela região 6 com 25% e pela região 4 com 21%, atingindo 93% da oferta no País.

Quanto à frota, registrada no RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro e publicada no Diretório Aeroespacial Brasileiro 22ª edição / 2003, verifica-se um crescimento anual médio da ordem de 3,5% nas duas últimas décadas. Outro ponto importante a ser destacado é o sucateamento da frota agrícola, hoje, 2003, com idade compreendida entre 15 e 18 anos. As aeronaves nacionais detêm aproximadamente 85% do mercado devido ao alto preço de aquisição dos potenciais concorrentes, os aviões importados, além das dificuldades no processo de importação.

Em se tratando da frota em operação, todos os dados utilizados para a estimativa do tamanho da frota foram coletados junto ao DAC, através de seus Anuários Econômicos. Estes dados referem-se às empresas operantes as quais enviaram seus relatórios econômicos e estatísticos dentro do prazo regulamentar. Devido a este condicionante, os resultados obtidos na previsão do tamanho da frota são inferiores aos valores constantes no RAB. Chegou-se a um incremento anual da ordem de 17% a cada três anos (2004/2007/2010), o que corresponde a aproximadamente 5,7% ao ano. O valor estimado para a futura frota em operação é 63% superior se comparado ao crescimento histórico das décadas de 80 e 90 que foi de 3,5%.

A razão da frota operante e a frota registrada no RAB é da ordem de 35%, considerando o período compreendido entre os anos de 1997 a 2002. Os 65% restantes podem ser explicados devido a elevada ociosidade da frota, já defendida por Araújo e Gontow (1993), em torno de 50%, sendo os outros 15% atribuídos a falta de dados.

Quanto ao emprego, na aviação agrícola, de aeronaves dotadas de motores a álcool,

verifica-se que é uma boa alternativa para tornar a atividade mais competitiva comparada a utilização de pulverizadores terrestres convencionais. No entanto, esta opção terá de esperar um pouco, pois, de acordo com a FAA (Federal Aviation on Administration), a certificação do motor convertido leva, em média, um ano e depois mais quatro anos para homologação da aeronave utilizando o motor com o combustível alternativo.

No que se refere ao financiamento para aquisição de aeronaves destinadas ao uso agrícola pode-se observar que a partir do ano de 2000 houve uma melhora nas condições. As pessoas físicas e cooperativas foram contempladas com o FINAME Agrícola, já as pessoas jurídicas, empresas prestadoras de serviço, beneficiaram-se apenas do FINAME de Aviões. Observou-se também, que os Fundos Constitucionais, revelam-se como boa alternativa para a renovação da frota das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

E finalmente, como principais fatores condicionantes da oferta podemos identificar:

(i) Processo para obter a portaria de autorização de funcionamento jurídico e portaria de autorização de operação é lento e não informatizado;

(ii) A dificuldade no processo de importação de aeronaves e peças de reposição é muito grande, gerando custos excessivos aos proprietários de empresas aeroagrícolas;

(iii) Capacidade gerencial por parte das pessoas que administram as empresas prestadoras de serviço, principalmente ao que se refere a área mercadológica;

(iv) Poucos pilotos com especialização em aviação agrícola; e

(v) A concorrência com os pulverizadores terrestres.

Os equipamentos de pulverização agrícola terrestres têm seu uso totalmente

desregulamentado. Em contraste, para um avião agrícola realizar um serviço de pulverização de determinada área com produtos agroquímicos este deve pertencer a uma empresa legalmente constituída, previamente habilitada pelo DAC, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através de suas Delegacias, onde recebe um número de registro. O piloto deste avião tem de possuir certificado de habilitação técnica de piloto agrícola. Além disso, o piloto conta com o auxílio de um técnico agrícola com curso de executor em aviação agrícola. Também compõe esta equipe, um engenheiro agrônomo com curso de especialização em coordenação de aviação agrícola, sendo responsável por toda a operação. Portanto, percebe-se diferenças significativas na estrutura de custos entre os dois modos de aplicação, caracterizando desta forma, uma tendência ao uso dos pulverizadores terrestres pelos pequenos e médios produtores rurais.

IV- REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

A aviação agrícola é um serviço especializado, regulamentado pela autoridade aeronáutica e por autoridades civis.

IV.1 Do COMAER e do DAC

A regulamentação do COMAER – Comando da Aeronáutica e do DAC – Departamento de Aviação Civil, em vigor, para os Serviços Aéreos Especializados inclui leis, portarias e regulamentos. A legislação básica para constituir uma empresa de serviço aéreo especializado pode ser obtida através dos seguintes documentos:

(i) Lei n.º 7.565, de 19/12/86 - Código Brasileiro de Aeronáutica;

(ii) Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001 - Regula os Serviços de Táxi Aéreo e os Serviços Aéreos Especializados;

(iii) Portaria n.º 218/SPL, de 08 de junho de 1990 - Determina a apresentação de Relatórios e Balanços para as empresas aéreas não-regulares e de serviços aéreos especializados;

(iv) Portaria n.º 689/DGAC, de 20 de abril de 2001 - altera o prazo para apresentação de Relatórios e Balanços para as empresas aéreas não-regulares e de serviços aéreos especializados;

(v) Portaria n.º 125/GM5, de 03 de fevereiro de 1995 - Dispõe sobre o arrendamento de aeronaves pelas empresas de serviços aéreos;

(vi) Portaria n.º 914/DGAC, de 23 de dezembro de 1999 - Dispõe sobre a aprovação

prévia das alterações dos atos constitutivos das empresas de serviços aéreos;

(vii) Portaria n.º 641/DGAC, de 30 de março de 2001 - Dispõe sobre o capital mínimo para as empresas de táxi aéreo ou de serviços aéreos especializados;

(viii) Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 91 - Regras Gerais de Operação Para Aeronaves Civis; e

(ix) Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 137 - Operações Aeroagrícolas.

Para constituir uma empresa de serviços aéreos especializados deve-se seguir o procedimento cumprindo determinadas fases determinadas pela Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001, documento legal que aprovou as Instruções Reguladoras para autorização e funcionamento de empresas de táxi aéreo e de serviço aéreo especializado.

IV.1.1 Portaria nº190/GC5, de 20/03/2001

IV.1.1.1 Autorização para Funcionamento Jurídico

As pessoas físicas ou jurídicas que se propuserem a explorar quaisquer das modalidades de serviço aéreo especializado deverão solicitar, através de requerimento dirigido ao Diretor do Departamento de Aviação Civil, a portaria da autorização para funcionamento jurídico. A portaria de autorização para funcionamento jurídico é o ato administrativo unilateral, emanado da autoridade aeronáutica, revogável a qualquer tempo e independente de interpelação, que autoriza a pessoa jurídica a se constituir como empresa de serviço aéreo especializado. Esta autorização não capacita a empresa a explorar os serviços aéreos. Entretanto, a empresa poderá registrar o contrato social (vide anexo IV.2) na Junta

Comercial, obter o cartão CNPJ, transferir aeronave junto ao Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) e contratar funcionários. A autorização tem validade de doze meses, período no qual a empresa deverá solicitar sua portaria de autorização para operar.

IV.1.1.2 Obtenção da Portaria de Autorização para Funcionamento Jurídico.

Para a obtenção da portaria de autorização para funcionamento jurídico de uma empresa de serviço aéreo especializado, deve-se seguir alguns procedimentos. (Vide Anexo IV.1)

IV.1.1.3 Especificação das Aeronaves a Serem Utilizadas em uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado

Para se constituir uma empresa de serviço aéreo especializado é necessário que também se faça uma especificação das aeronaves que estarão operando na empresa, o que pode ser feito através de um documento modelo. (Vide Anexo IV.3)

IV.1.1.4 Requerimento para Constituição de uma Empresa SAE.

Para constituir uma empresa aérea especializada é necessário o encaminhamento de um requerimento ao DAC- Departamento de Aviação Civil. O modelo para esse requerimento pode ser visto no anexo IV.4.

IV.1.1.5 Procedimentos para Obtenção da Portaria de Autorização para Operar uma Empresa SAE.

Após a obtenção da portaria de autorização de funcionamento, a empresa deverá dar início ao procedimento para obtenção da portaria de autorização para operar (vide anexo IV.5).

IV.1.1.6 Procedimentos para Obtenção da Portaria de Renovação da Autorização para Operar.

Como a autorização para operar, fornecida pelo DAC, tem prazo de validade de até cinco anos faz-se necessário, após o vencimento, sua renovação. Os procedimentos para esse processo podem ser vistos no anexo IV.6.

IV.1.2 Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 137)

O Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 137 – RBHA 137 – disciplina as “operações aeroagrícolas” que podem ser entendidas como operações aéreas que tenham por fim proteger ou fomentar o desenvolvimento da agricultura em qualquer de seus aspectos, mediante a aplicação em vôo de fertilizantes, sementes, inseticidas, herbicidas ou povoamento de água e combate à incêndios em campos e florestas. Estabelece, também, normas para expedição de certificados de operador aeroagrícola. Foi adotado como referência o “FAR PART” da FAA – Federal Aviation Administration, dos Estados Unidos da América.

Este regulamento se restringe ao estabelecimento de normas e procedimentos, adicionais àqueles contidos no RBHA 91 – Regras Gerais de Operações para Aeronaves Civis, visando assegurar padrões mínimos de segurança de vôo aplicáveis às operações aeroagrícolas.

IV.2 Do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

A legislação principal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está inserida no “Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola” e nele estão contidos o Decreto-Lei n.º 917, de 07/10/1969 (p.70 a 72), Decreto-Lei n.º 86.765, de 22/12/1981 (p.73 a 81) e as Normas Técnicas e de Trabalho, baixadas pela Portaria n.º 009, em 23/03/1983 (p.35

a 55). A fim de modificar as Normas Técnicas e de Trabalho criaram-se duas portarias posteriormente, a de número 436, de 14/12/2000 e a de número 626, de 19/10/2001. No intuito de destacar os aspectos relevantes pertinentes à legislação citada acima, passa-se a discorrer o que segue.

IV.2.1 Decreto-Lei n.º 917, de 07/10/1969

Dispõe sobre o emprego da aviação agrícola no País e dá outras providências, delegando competência ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para propor a política ao emprego da aviação agrícola, visando a coordenação, orientação, supervisão e fiscalização de suas atividades, ressalvada a competência de outros Ministérios.

É através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que a administração federal objetiva conciliar a missão pioneira do poder público, em relação à pesquisa, treinamento de pessoal e demonstração de equipamentos e técnicas cabendo à iniciativa privada (empresas de aviação agrícola legalmente constituídas e os proprietários particulares de aeronaves agrícolas), operar e desenvolver essas atividades de aviação agrícola.

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento incumbe, principalmente:

- (i) registrar e manter o cadastro de empresas;
- (ii) manter registro estatístico da pesquisa tecnológica e estatística;
- (iii) homologar e fazer publicar a relação dos produtos químicos em condições de serem aplicados pela aviação agrícola;
- (iv) realizar testes operacionais de aeronaves e ensaios de equipamentos quanto aos seus desempenhos como máquinas de aplicação aérea em trabalhos agrícolas;

(v) participar das decisões sobre concessão de incentivos fiscais e favores creditícios oficiais em benefício de empresas que utilizem ou explorem aviação agrícola, juntamente com os demais órgãos especializados na matéria;

(vi) fiscalizar as atividades da aviação agrícola no concernente à observância das normas de proteção à vida e à saúde, do ponto de vista operacional e das populações interessadas, bem como das de proteção à fauna e à flora, articulando-se com os órgãos ou autoridades competentes para aplicação de sanções, quando for o caso; e

(vii) na ausência de sanções específicas, previstas em leis e regulamentos, aplicar multas de até 100 (cem) salários mínimos mensais, suspender ou cancelar o registro de empresas de aviação agrícola que tenha infringido as normas de proteção à vida e à saúde, bem como as de proteção à fauna e à flora, pelo prazo, e na forma que dispuser o regulamento.

A administração federal, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento deve assegurar a aviação agrícola:

(i) assistência creditícia através dos órgãos oficiais do Sistema Bancário Nacional;

(ii) orientação técnica e econômica à exploração desta atividade;

(iii) estabelecimentos de padrões técnico-operacionais de segurança de tripulantes e normas de proteção às pessoas e bens, objetivando a redução de riscos oriundos de emprego de produtos de defesa agropecuária;

(iv) apoio às pesquisas e às operações de aviação agrícola realizadas por Universidades e Escolas Superiores do País; e

(v) publicação periódica e atualizada de leis, regulamentos e outras matérias que interessem, especificamente, a aviação agrícola, ouvindo o Comando da Aeronáutica quanto aos aspectos técnicos pertinentes.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pode, ainda, através de convênio com Universidades Federais, Órgãos da União e dos Estados, realizar cursos de treinamento, pesquisas e experimentação, levantamentos e análises técnicas, visando ao racional aproveitamento da infra-estrutura técnico-científica do País, e a realização e divulgação de pesquisas tecnológicas, em proveito da aviação agrícola.

IV.2.2 Decreto n.º 86.765, de 22/12/1981

Este decreto trata da competência, do registro e cadastro das empresas, das atividades da aviação agrícola, das aeronaves e seus equipamentos, do treinamento de pessoal e de pesquisa, do incentivo à aviação agrícola, da fiscalização e das penalidades previstas na lei. Regulamenta o Decreto-Lei n.º 917 de 07/10/69, competindo ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento propor a política para o emprego da aviação agrícola, com o intuito de coordenação, orientação, supervisão e fiscalização de suas atividades.

Referindo-se ao registro e cadastro das empresas pode-se dizer que todas as empresas, que incluam de alguma forma a exploração da aviação agrícola em seus objetivos, ou a realize em concordância com os interesses de sua exploração agropecuária, ficam obrigadas ao registro no Comando da Aeronáutica. Para isto terão de satisfazer às seguintes exigências:

(i) ter autorização de funcionamento do Comando da Aeronáutica;

(ii) possuir engenheiro agrônomo responsável, devidamente registrado no CREA;

(iii) possuir pilotos devidamente licenciados pelo Comando da Aeronáutica e portadores de certificado de conclusão do curso para pilotos de Aviação Agrícola (CAVAG), desenvolvido ou reconhecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e devidamente homologado pelo DAC (Departamento de Aviação Civil);

(iv) possuir responsáveis pela execução dos trabalhos de campo (técnicos em agropecuária , de nível médio, possuidores de curso de executor técnico em aviação agrícola, desenvolvido ou reconhecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento);e

(v) possuir aeronave equipada dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pelo Comando da Aeronáutica.

O pedido de registro é feito ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento acompanhado dos documentos constantes da relação (Art. 7º p.75 do Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola), sendo que qualquer alteração ocorrida na documentação citada, deve ser comunicada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no prazo máximo de 30 (trinta) dias. A concessão do registro tem validade de 05 (cinco) anos e qualquer revalidação, deverá ser requerida no prazo de 60 (sessenta) dias anteriores ao término da validade, considerando-se cancelado quando excedido esse prazo.

Quanto às atividades da aviação agrícola, estas podem ser livremente exercidas pela iniciativa privada, sendo o que realmente acontece. Os órgãos da Administração Pública, direta ou indireta, que possuam aeronaves agrícolas, devem atuar na pesquisa, treinamento de pessoal e demonstração de equipamentos e técnicas, visando à promoção da tecnologia. É de responsabilidade das empresas e dos proprietários privados de aeronaves, quando em suas operações, empregar pilotos devidamente habilitados e com a qualificação de agrícola averbada no certificado de habilitação técnica do piloto que concluir o CAVAG (Curso de

Aviação Agrícola), por exemplo.

De acordo com o regulamento, os agricultores, proprietários de aeronaves agrícolas, somente poderão utilizá-las dentro de sua propriedade, sendo vedada à prestação de serviços a terceiros. As empresas de aviação agrícola são obrigadas a apresentar mensalmente, até o dia 15 (quinze) do mês seguinte, relatório de suas atividades.

Em se tratando das aeronaves e equipamentos empregados na atividade de aviação agrícola, somente podem ser utilizados equipamentos de dispersão (aqueles que instalados em aeronaves agrícolas, se destinam ao lançamento de carga sólida ou líquida) aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cuja instalação seja homologada pelo Comando da Aeronáutica.

A responsabilidade pelo treinamento de pessoal a serem empregados no trabalho de aviação agrícola, a princípio, é do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, porém a iniciativa privada é que efetivamente desenvolve essa atividade. A iniciativa privada, autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento promove os seguintes cursos:

(i) Curso de Coordenadores de Aviação Agrícola – CCAA, para engenheiros agrônomos;

(ii) Curso de Executores de Aviação Agrícola – CEAA, para técnicos em agropecuária;

(iii) Curso de Aviação Agrícola – CAVAG, para pilotos; e

(iv) Curso para Mecânicos de Equipamentos Aeroagrícolas.

A aviação agrícola, segundo o documento ao qual estamos nos referindo, deverá ser incentivada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio da aquisição de aeronaves e equipamentos agrícolas para fins de arrendamento, bem como promover esquemas de arrendamento, financiamento, venda e revenda de aeronaves e equipamentos, de acordo com suas normas, desde que destinados ao emprego exclusivo nas atividades compreendidas pela aviação agrícola. A cessão de aeronaves e equipamentos ocorrerá, somente, a universidades oficiais e órgãos de pesquisa, aqueles mantidos pela União ou pelos Estados, no que tange a realização de experimentos direcionados ao desenvolvimento tecnológico.

Fiscalização – entende-se por fiscalização a atividade que tem por objetivo a verificação da observância, pelos interessados, das normas de proteção à vida e à saúde, do ponto de vista operacional, das populações interessadas, bem como as de proteção à fauna e à flora (Artigo 27, cap. VII do Manual de Serviços para Operadores de Aviação Agrícola).

Como em qualquer outra atividade, esta também está sujeita a penalidades. Sem prejuízo da responsabilidade pessoal cabível, a infringência às disposições deste Regulamento acarretará, isolada ou cumulativamente, a aplicação das seguintes sanções: (Artigo 30, cap. VIII do Manual de Serviços para Operadores de Aviação Agrícola).

- (i) Multa;
- (ii) Suspensão do registro; e
- (iii) Cancelamento do registro.

Este decreto, constituiu, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento uma Comissão Especial para Assuntos de Aviação Agrícola, integrado pelo Secretário Nacional de

Defesa Agropecuária, pelos dirigentes dos órgãos específicos de fiscalização e coordenação de aviação agrícola, um representante do Comando da Aeronáutica (DAC - Departamento de Aviação Civil) e por representantes de outros órgãos que venham a ser convidados, no total de sete integrantes.

IV.2.3 Portaria n.º 009, de 23/03/1983

Esta portaria baixa as Normas Técnicas e de Trabalho, que estabelecem padrões técnico-operacionais de segurança de tripulantes e de proteção às pessoas e bens, objetivando a redução de riscos provenientes do emprego de produtos de defesa agropecuária. O capítulo Normas Técnicas e de Trabalho está dividido em 8(oito) seções, a saber:

- (i) Seção I – Aeronaves e Equipamentos;
- (ii) Seção II – Pistas;
- (iii) Seção III – Embalagens;
- (iv) Seção IV – Planejamento Operacional / Relatório;
- (v) Seção V – Segurança Operacional;
- (vi) Seção VI – Demonstrações de Equipamentos;
- (vii) Seção VII - Instruções para Construção de Pátio de Descontaminação de Aeronaves Agrícolas na Pista Sede da Empresa ou Pista de Apoio; e
- (viii) Seção VIII – Modelos de Pátio.

IV.2.3.1 Aeronaves e Equipamentos

Conforme Seção I, nas atividades aeroagrícolas, somente poderão ser utilizadas aeronaves devidamente equipadas, bem como as adaptações e os equipamentos considerados indispensáveis, dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As adaptações deverão ser homologadas pelo Comando da Aeronáutica.

IV.2.3 2 Pistas

No que se refere a pistas, deverá ser observada a Portaria n.º 1019/GM5, de 27 de agosto de 1980, do Comando da Aeronáutica, que aprova as instruções para concessão, autorização de construção, homologação, registro, operação, manutenção e exploração de aeródromos e aeroportos brasileiros, na utilização das pistas, quanto aos trabalhos de aviação agrícola. Não é permitida a estocagem de defensivos agrícolas em aeródromos públicos. Todos os defensivos agrícolas, restantes no avião e os resíduos da lavagem e limpeza, somente poderão ser descartados em local apropriado.

IV.2.3.3 Embalagens

Quanto as embalagens vazias, dos defensivos agrícolas utilizadas, estas devem com obrigatoriedade, ser destruídas ou restituídas aos fabricantes ou distribuidores. As embalagens a que nos referimos acima deverão sofrer três lavagens e na situação em que não forem devolvidas para reciclagem devem ser enterradas em local seguro, tendo-se o cuidado de evitar a contaminação do lençol freático, através de uma sondagem prévia. “Local seguro” – construção de covas, que devem ser localizadas a uma distância mínima de 200 (duzentos) metros de residências, poços, riachos, represas e outros locais similares, posteriormente cobertas por uma camada de terra, mínima, de 80 (oitenta) centímetros de espessura.

IV.2.3.4 Planejamento Operacional / Relatório

Em se tratando de atividade aeroagrícola, a execução de qualquer atividade deverá ser objeto de Planejamento / Relatório de Aplicação, assinado pelo coordenador do serviço (Engenheiro Agrônomo); pelo executor do serviço (Técnico em Agropecuária); pelo respectivo piloto, e pelo proprietário da lavoura ou seu proposto. Existem defensivos agrícolas que, quando de sua aplicação, necessitam de Receituário Agrônomo se fazendo necessário que uma cópia da receita seja anexada ao Relatório de Aplicação. As atividades aeroagrícolas devem ser acompanhadas pelos técnicos agropecuários com Curso de Executor, a fim de manter-se o padrão de qualidade da aplicação.

IV.2.3.5 Segurança Operacional

A aplicação aeroagrícola é restrita a área a ser tratada, não sendo permitida a aplicação aérea de defensivos em áreas situadas a uma distância mínima de 500 (quinhentos) metros de povoações (como cidades, vilas, bairros) e de mananciais de captação de água para abastecimento de população e de 250 (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de animais. Qualquer que seja a aplicação realizada próxima a alguma cultura susceptível a danos será de inteira responsabilidade da empresa aplicadora. Com relação aos EPI (equipamentos de proteção individual) é obrigatório ao piloto, o uso de capacete, cinto de segurança e vestuário de proteção. Aqueles que trabalham em contato direto com defensivos agrícolas, a equipe de campo, por exemplo, devem usar da mesma forma, os EPI. Cabe ao empregador fornecer as pessoas encarregadas de marcação dos vôos, o chamado “bandeirinha” os EPI.

IV.2.3.6 Demonstrações de Equipamentos

Na atividade aeroagrícola, as demonstrações podem ocorrer de duas formas, em condição simulada e real, mediante a autorização prévia do Delegado Federal de Agricultura do Estado. As demonstrações simuladas podem ser efetuadas se for utilizado material líquido ou sólido, não nocivos ao meio ambiente enquanto que as demonstrações reais podem ser feitas utilizando-se produto que melhor convier, desde que registrado e homologado pelos órgãos competentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

IV.2.3.7 Instruções para Construção de Pátio de Descontaminação de Aeronaves Agrícolas na Pista Sede da Empresa ou Pista de Apoio

Estas instruções abordam aspectos quanto à localização, tamanho do pátio, caixa coletora e tipos de sistema para neutralização.

Localização

É realizada uma sondagem no local da construção a fim de determinar o nível do lençol freático. A construção deverá ser realizada em local seguro quanto à operação aeronáutica e a contaminação ambiental, por um profissional habilitado.

Pátio

O pátio deve ser calculado de acordo com as dimensões da aeronave; para um pátio retangular deve-se prever, para um lado, 2 (dois) metros além da envergadura e para o outro 2 (dois) metros além do comprimento da aeronave.

Caixa Coletora

Situada no meio do pátio ou em outra situação, porém, dentro do pátio. Todo produto proveniente da limpeza será conduzido da caixa coletora, por tubulação, para o poço de

deposição.

Tipos de Sistema para Neutralização

Refere-se a construção do poço de deposição com suas características, de acordo com o local, conforme o lençol freático apresente-se profundo ou superficial. Nas especificações para construção estão abordados aspectos quanto à:

- (i) pavimentação em concreto;
- (ii) banquetas, valetas e tampas;
- (iii) reservatório tubular;
- (iv) caixa de neutralização;
- (v) caixa de inspeção; e
- (vi) tubulações, registro, junções e tês.

As instruções para utilização do sistema referem-se à: (vide anexo IV.7)

- (i) lavagem;
- (ii) bombeamento;
- (iii) neutralização; e
- (iv) teste.

Vala de proteção

Uma vala de proteção deverá ser construída, ao redor do poço, pátio ou sistema, a fim

de evitar as enxurradas e também uma cobertura de madeira, zinco, plástico ou sapé. A fim de evitar acidentes com pessoas, animais domésticos ou máquinas, deverá ao redor do poço, ter uma cerca de tela, arame ou madeira.

Modelos de Pátio

(vide anexo IV.7)

IV.2.4 Portaria n.º 436, de 14/12/2000

Esta portaria adota o Planejamento Operacional e Relatório de Aplicação para as operações aeroagrícolas, passando a compor as Normas Técnicas e de Trabalho da Aviação Agrícola com modificações em sua redação em relação ao contido nas Normas Técnicas e de Trabalho da Aviação Agrícola instituídas pela Portaria n.º 009, de 23 de março de 1983. Aborda-se as principais modificações em sua redação, sendo, desta forma, as que vigoram atualmente.

IV.2.4.1 Planejamento Operacional

1. Planejamento Operacional

1.1 A aplicação aeroagrícola só poderá ser realizada nas seguintes condições:

- a) com elaboração prévia de Planejamento Operacional;
- b) o Planejamento Operacional deverá ser elaborado e firmado por Engenheiro Agrônomo, responsável técnico do operador agrícola, qualquer que seja sua categoria de registro;
- c) o documento do Planejamento Operacional deverá estar presente por ocasião das

realizações de trabalho.

Cabe ressaltar o sub-item 1.1 b) transcrito acima, comparando sua redação ao da Portaria n.º 009, de 23/03/1983, *“O Planejamento Operacional deve ser assinado pelo coordenador do serviço (Engenheiro Agrônomo); pelo executor do serviço (Técnico em Agropecuária); pelo respectivo piloto, e pelo proprietário da lavoura ou seu proposto”*.

1.2. Em caso em que os produtos a serem aplicados exijam Receituário Agrônômico, uma cópia deste deverá estar anexada ao Planejamento Operacional.

IV.2.4.2 Relatório de Aplicação

O Relatório de Aplicação deverá compor o formulário do Planejamento Operacional, sendo de responsabilidade do Técnico Executor o seu preenchimento, imediatamente ao término da aplicação. O mesmo deve ser visado pelo Engenheiro Agrônomo, responsável técnico pela operação aeroagrícola e arquivado pelo prazo mínimo de 1 (um) ano.

Quanto à forma e o conteúdo do relatório, podemos destacar como principais informações às condições climáticas durante a aplicação como temperatura, umidade relativa do ar, sentido e velocidade do vento. A data e horário de início e término da(s) aplicação(ões) e as observações referentes às alterações efetuadas em relação ao planejamento operacional também caracterizam-se em informações relevantes.

IV.2.5 Portaria n.º 626, de 19/10/2001

Esta portaria, tendo em vista o contido nas Normas Técnicas e de Trabalho da Aviação Agrícola, instituídas pela Portaria n.º 009, de 23 de março de 1983 acrescenta no item I, do subitem 1.1, do artigo 1º, da Portaria n.º 436, de 14 de dezembro de 2000, a alínea “d”,

passando a vigorar com a seguinte redação:

d) em situações excepcionais, que requeiram urgência na aplicação, o responsável técnico poderá autorizar, por escrito, que o Piloto Agrícola ou o Engenheiro Agrônomo responsável pela área da produção agrícola elabore o Planejamento Operacional, que deverá ser visado posteriormente pelo responsável técnico da empresa de aviação agrícola”.

IV.3 Aspectos Acerca da Regulamentação / Legislação

IV.3.1 Quanto à Profissão de Piloto Agrícola

Após aproximadamente cinquenta anos de existência, com a assinatura de um acordo trabalhista entre pilotos e empresas, a atividade de aviador agrícola ganhou um amparo legal, em agosto de 2002.

O acordo entre o SINDAG (Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola) e o SNA (Sindicato Nacional dos Aeronautas) prevê um piso mínimo de R\$650,00 mensais, acrescidos de 30% de periculosidade e mais 15,5% de participação no total de hectares voados pelo piloto, que poderão ser pagos em duas parcelas, uma imediatamente após a conclusão do trabalho e a outra em até 180 dias.

Antes os pilotos ganhavam, em média, 20% dos hectares voados sem qualquer direito trabalhista. O acordo inclui benefícios convencionais como FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), 13º salário e férias. O adicional de periculosidade abre a possibilidade de aposentadoria especial com 25 anos de trabalho. Ainda não foi estabelecido como se dará a regularização do tempo de serviço para com a Previdência Social, daqueles que estão em atividade.

Cabe salientar que com esta Convenção Coletiva de Trabalho, a partir de uma série de regras econômicas e sociais para os pilotos agrícolas, está extinta a condição de informalidade.

IV.3.2 Quanto a ANAC

Atenta às discussões para a criação da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, em junho de 2001, a aviação agrícola apresentou suas propostas e sugestões através do SINDAG (Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola), representante das empresas aeroagrícolas.

Foi sugerido a criação de uma comissão na ANAC para tratar especificamente da aviação agrícola, tanto no que se refere à normatização como à fiscalização, funcionando como um fórum para a discussão das propostas. Outra proposta da categoria pretende que, ao se formar a ANAC, seja criado um setor específico para o gerenciamento das atividades relacionadas à aviação agrícola.

O setor tenta também que a ANAC torne explícita, de forma inequívoca, a competência da União para legislar e fiscalizar a atividade da aviação agrícola, eliminando os conflitos com legislações estaduais e municipais. Na realidade, o intuito é que o texto da ANAC deixe claro que a normatização, a fiscalização e a tributação são responsabilidade da União. Entende a categoria, que a responsabilidade dos estados e municípios é com a fiscalização e normatização do uso dos equipamentos terrestres na agricultura.

Atualmente os assuntos de aviação agrícola são discutidos na Comissão Especial para Assuntos de Aviação Agrícola. Esta Comissão é formada pelos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - que ocupa a presidência, Ministério do Trabalho, Ministério da

Saúde, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Defesa – representado pelo Comando da Aeronáutica e o próprio SINDAG.

IV.3.3 Quanto ao Meio-Ambiente

Dentre os modernos métodos de combate as pragas que prejudicam a agricultura sejam insetos ou ervas daninhas, a aviação agrícola é uma das formas mais conhecidas. Ao mesmo tempo está exposta à opinião pública, portanto passível de críticas, quer por certa desinformação, quer por aparecer mais, pois usa o avião como plataforma de lançamento. Muitos produtos lançados por avião não são químicos e sim sementes, adubos orgânicos e tratamentos biológicos não tóxicos às plantas, animais e ao homem.

O avião trabalha com tecnologia UBV (Ultra Baixo Volume), ou seja, as dosagens de agroquímicos são de 1,2 litros por hectare para os casos de inseticidas, considerados como os produtos mais tóxicos, e vazões (agroquímico + água) de 5 a 10 litros por hectare. Nos equipamentos terrestres, as vazões são cerca de 20 (vinte) vezes maior, com uma agressão ao meio-ambiente muito maior.

Os equipamentos de pulverização aérea são fiscalizados pela autoridade aeronáutica e pela autoridade da agricultura, por força do Decreto-Lei Federal n.º 96765, de 26/12/81 e usam a mais moderna técnica de aspersão, ou seja, usam as menores dosagens possíveis, minimizando toda e qualquer forma de poluição ambiental, como os modernos bicos “sem deriva”, que fazem com que as gotas caiam no local exato, impedindo que a deriva vá além da lavoura aplicada, acabando com os problemas de contaminação de outras áreas contíguas.

A empresa aeroagrícola tem responsabilidade de colocar todos os dejetos e sobras da pulverização aérea num dispositivo construído especialmente para neutralizar os princípios

ativos dos agroquímicos conhecido como fossa de descontaminação, obrigatoriamente, sob pena de aplicação de pesadas multas.

O avião, ao término do seu serviço, volta para sua base de operações a fim de realizar a lavagem e descontaminação total do tanque de produtos numa fossa de descontaminação, construída, obrigatoriamente, dentro do padrão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento utilizando produtos que anulam a toxicidade dos princípios ativos como o carvão, o calcário e a sílica. Já o pulverizador terrestre, não havendo regulamentação para com seu uso, é lavado em qualquer lugar, contaminando a água e reservas naturais. A contaminação pode tornar-se irreversível, o que leva a crer que há um desconhecimento desse segmento de mercado por parte das autoridades ambientais.

Há uma solução legal para a regulamentação do uso de equipamentos de pulverização terrestre, pois a Constituição Federal, em seu artigo 23, esclarece que é competência comum da União, dos Estados e Municípios legislar acerca de proteção ao meio ambiente.

Desta maneira, a Câmara dos Deputados, as Assembléias Legislativas e as Câmaras de Vereadores podem legislar no sentido de regulamentar o uso de pulverizadores terrestres, eis que estes são descontaminados e lavados em nossos mananciais de fornecimento de água. Não existem fossas de descontaminação nas propriedades rurais pois não há a obrigatoriedade de tê-las, por força de lei.

IV.5 Conclusões Acerca da Regulamentação e Legislação

A legislação básica para se constituir uma empresa de serviço aéreo especializado, onde estão inseridas as empresas de aviação agrícola, inclui leis do Código Brasileiro de Aeronáutica, portarias e regulamentos.

A atividade de aviação agrícola é fortemente regulamentada, tanto pela Autoridade Aeronáutica, através do Comando da Aeronáutica, como pelas Autoridades Cíveis, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Um dos problemas quanto a legislação e fiscalização são os conflitos da legislação da União com legislações estaduais e municipais. O setor pleiteia, junto à ANAC, que se torne de competência e responsabilidade exclusiva da União a normatização, fiscalização e tributação da atividade, cabendo aos estados e municípios a responsabilidade pelos equipamentos terrestres - os pulverizadores.

Em contrapartida, a União não dispõe de estrutura (recursos materiais e humanos) suficiente para tal. Além disso, outro problema que torna bastante difícil a fiscalização é a condição de operação em caráter de clandestinidade por parte das empresas aeroagrícolas prestadoras de serviço.

Portanto, o que se pretende deixar claro é que o problema não está na regulamentação e sim, em alguns pontos conflitantes da legislação, nas esferas nacional, estadual e municipal e, principalmente, na falta de estrutura para fiscalização da atividade.

V- CONSIDERAÇÕES FINAIS

V.1 Sumário

Neste trabalho procurou-se descrever o surgimento da atividade no mundo e no Brasil, as principais atividades exercidas pela aviação agrícola, suas vantagens, emprego por tipo de cultura consideradas como principais. Também fez-se uma comparação empregando avião ou equipamento terrestre no tratamento químico de determinada área da cultura de soja, mostrando o ganho com a utilização do avião.

Procurou-se quantificar a demanda por serviços de aviação agrícola, caracterizando os serviços de aviação agrícola através da definição das culturas, de medidas como produção das culturas, área plantada e área tratada, bem como outros fatores de influência que correlacionam as variáveis do setor a essas culturas. O planejamento restringiu-se ao estudo das culturas apontadas como potenciais para o setor da aviação agrícola independentemente de sua delimitação por Estado.

Tratou-se de aspectos relacionados à oferta de serviços como as formas de organização de acordo com a regulamentação, a evolução da oferta e a distribuição espacial. Por meio de uma abordagem tradicional, procurou-se estimar o tamanho da frota operante em horizontes futuros. Ainda neste, apresentou-se as principais aeronaves nacionais e importadas utilizadas pela atividade aeroagrícola. Particularmente estudou-se a possibilidade de emprego de aviões movidos a álcool como combustível alternativo, a comprovação de sua viabilidade econômica através de estudos comparando AvGas com AvAlc. Estudou-se o processo de homologação dos equipamentos e aeronaves junto aos órgãos competentes, mercado potencial para o emprego destas aeronaves, bem como descreveu-se aspectos relativos ao financiamento de

aeronaves para uso agrícola.

Tratou-se da regulamentação da atividade de aviação agrícola no Brasil, pertinente não somente ao Comando da Aeronáutica e Departamento de Aviação Civil como também ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual regulamenta a atividade de forma específica e extensiva, abrangendo, inclusive, aspectos relacionados à proteção ao meio-ambiente.

V.2 Limitações

Como principal obstáculo pode-se apontar a localização de fontes fidedignas de dados e informações atualizados, bem como a escassez de dados, principalmente aqueles contidos nos Anuários Econômicos do DAC, como quantidade de empresas e aeronaves em operação, número de horas voadas e área aplicada. Esses dados referem-se às empresas que enviaram seus relatórios econômicos e estatísticos dentro do prazo regulamentar. Isto resultou na limitação da série histórica utilizada para estimar o tamanho da frota em operação em horizontes futuros.

V.3 Principais Conclusões

A atividade de aviação agrícola é altamente regulamentada, porém, a fiscalização precisa ser aperfeiçoada. Faz-se necessário criar mecanismos viáveis que permitam melhorias no processo, como a formação e emprego de fiscais no momento da aplicação aérea, quando muitas vezes não são seguidos os procedimentos legais. Há, de certo modo uma concorrência desleal com os pulverizadores, visto que, enquanto as empresas aeroagrícolas são obrigadas a seguir uma rígida legislação federal, os concorrentes terrestres estão sujeitos apenas à fiscalização dos Estados, a maioria das vezes inexistente.

A demanda é função da perspectiva de aplicação sobre nove culturas agrícolas. A soja é quem tem maior número de horas das empresas prestadoras do serviço, em razão das grandes áreas plantadas, principalmente na região cento-oeste, para onde as fronteiras agrícolas do País estão se expandindo. O algodão tem a vantagem de requerer um maior número de aplicações por safra, dez, contra três da soja, três a quatro do arroz e duas a três da cana-de-açúcar. As outras culturas com menor utilização são o trigo, a banana, o milho, o feijão e a laranja.

Um estudo realizado em 1993, por Araújo e Gontow, estabeleceu que no período compreendido entre os anos de 1989 e 1992, apenas 5% da área total plantada no País foi tratada com a utilização da aviação agrícola. Devido à falta de dados atualizados e pela experiência no mercado, a própria indústria nacional fabricante de aeronaves agrícolas acredita que este percentual ainda pode ser utilizado como parâmetro. Este índice, comparado ao nível de utilização da aplicação aérea nos Estados Unidos, 65%, é muito baixo. O Brasil ressentia-se da falta de uma política nacional de incentivo ao setor.

O potencial crescimento da aviação agrícola está condicionado à área plantada e tem como indicadores desse crescimento o aumento nas vendas de fertilizantes e defensivos agrícolas, bem como a alocação de recursos ao crédito rural.

Quanto à oferta de serviços, destacam-se em nível nacional, as empresas pertencentes as região 5, representada pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; região 6, representada pelos estados de Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Distrito Federal; e região 4, representada pelos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Estas regiões são responsáveis por 90% da oferta.

Em se tratando da frota, é visível a necessidade de uma política de incentivo à sua

renovação quer seja através do apoio a fabricação nacional como pela flexibilidade no processo de importação de aeronaves. Se por um lado se incentiva a produção, por outro, deve-se incentivar o consumo. Outra possibilidade é a inclusão dos aviões agrícolas, na modalidade MODERFROTA, que passariam a ser tratados como equipamento agrícola, passíveis de financiamento a taxas de juros mais baixas e prazos mais longos, facilitando assim a aquisição por parte das empresas constituídas. Os produtores rurais, pessoas físicas, do Norte, Nordeste e Centro-Oeste já dispõem de um dispositivo de financiamento que são os Fundos Constitucionais, os quais poderiam ser estendidos as demais regiões, Sul e Sudeste que demandam muito a pulverização aérea.

A ociosidade da frota é elevada. Em consequência, a competição entre os prestadores de serviço, pelo mercado desaquecido, força para baixo os preços dos serviços, eliminando, potencialmente, a lucratividade. A redução da ociosidade é fator vital para o desenvolvimento do setor, e deve ser buscada através de ações de marketing e desenvolvimento de mercados, em conjunto com os setores produtivos e de pesquisa.

A perspectiva de crescimento da frota registrada no RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro, para os próximos seis anos, estará em torno de 11% a cada três anos, conforme tabela III-6 (p.68). No entanto, para a projeção da frota em operação, para o mesmo período, é esperado um crescimento de 17% a cada três anos, conforme pode-se observar na tabela III-5 (p.67). Os dados referentes a frota em operação diz respeito a todas as empresas que enviaram, ao DAC - Departamento de Aviação Civil seus relatórios econômicos dentro do prazo regulamentar (maio do ano subsequente). Portanto, verifica-se que a projeção da frota em operação é menor que a frota atual constante no RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro, publicada no Diretório Aeroespacial Brasileiro, 22ª edição / 2003.

Há uma forte tendência de utilização de aeronaves equipadas com motores de fábrica, na linha de produção e os convertidos para o álcool hidratado. Com o novo combustível é possível reduzir sensivelmente o custo operacional da aeronave, além do dano ambiental ser menor. A utilização desta alternativa energética representa uma revolução no custo operacional de boa parte de nossa frota de aviação geral.

O uso de tecnologia no campo é fundamental para o aumento da produtividade das culturas. A aviação agrícola é parte integrante desta tecnologia.

V.4 Sugestão para Continuidade e Extensão

Sugere-se como continuidade e extensão a este trabalho:

- (i) O estudo da frota agrícola, investigando o perfil efetivo e sua ociosidade;
- (ii) O estudo acurado de aspectos ligados a clandestinidade no que se refere tanto a prestação de serviços por parte das empresas aeroagrícolas como também a infra-estrutura de operação, além do emprego de aeronaves com motores convertidos para álcool, já em operação; e
- (iii) O estudo do emprego de UAVs (*Unmanned Air Vehicle Systems* - Sistemas de Veículos Aéreos Não-Tripulados) na atividade de aviação agrícola.

VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAG – Associação Brasileira de Aviação Geral : <http://www.abag.org.br/>
- Aero Agrícola Santos Dumont : <http://www.aviacaoagricola.com.br/bra/>
- AGRICULTURAL AVIATION. A Summary of News and Recent Developments of Agricultural Aircraft. v.16, n.2, p.41, abr. 1974.
- AGRICULTURAL AVIATION. Aircraft, Equipment and Chemicals. v.16, n.4, p.110 out.1974.
- Agro Aérea Triângulo Ltda.: <http://www.agroaereatriangulo.vom.br/>
- Agro Aérea Vila Velha Ltda. : <http://www.agrovel.com.br/aviacao.htm>
- Agrotec – Tecnologia Agrícola e Industrial : <http://www.agrotec.etc.br/>
- ANDA – Associação Nacional para a Difusão de Adubos : <http://www.anda.org.br/>
- ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal : <http://www.undef.com.br>
- ANDERSON, Mabry. *Low and Slow*. Ag Air Update.1997
- ANDRADE, Roberto Pereira. *A Construção Aeronáutica no Brasil 1910/1976*. Brasiliense.1976.
- ARAÚJO, Eduardo C; GONTOW, Marcos. *Estudo do Mercado da Aviação Agrícola*. Agrotec e Embraer nov.1993.
- Avança Brasil : <http://www.abrasil.gov.br/>
- AVIAÇÃO EM REVISTA. *Diminuindo e Envelhecendo, Aviação Agrícola Elimina até o Helicóptero*. ano 63. n.652 p. 50 – 60. Set. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Delegacia Federal no RS. Agrotec Tecnologia Agrícola e Industrial Ltda. *Histórico da Aviação Agrícola. Apostila do XVI Curso de Executores de Aviação Agrícola*. Jun. 2000.
- CELESTINO, Victor. *Diagnóstico do Mercado de Aviação Leve*. maio 1996.
- Clube de Engenharia : <http://www.clube-engenharia.org.br/leis46.html>
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento : <http://www.conab.gov.br>
- DAC – Departamento de Aviação Civil : <http://www.dac.gov.br>
- DAVID, Donald. *The Complet Encyclopedia of World Aircraft*. Barnes & Noble Books.1997.

EMBRAER. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Marketing Division DCO/COM/MEC
Brazilian Agricultural Aviation / Market Study n. 23. dez. 93.

Encyclopaedia Britannica : <http://www.britannica.com>

FRANZEN, Ernesto. *Asas Contra Pragas : A História do EMB - 200 Ipanema*. s.d.

GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. Makron Books. 3.ed. 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística : <http://www.ibge.gov.br>

Indústria Aeronáutica Neiva S.A. : <http://www.aeroneiva.com.br>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento : <http://www.agricultura.gov.br>

Oeste Aviação Agrícola – <http://www.aviacaoagricola.hpg.com.br/>

PINDYCK, Robert S.&RUBINFELD, Daniel L. *Econometric Models and Economic Forecasts*. fourth edition. Mc Graw – Hill International. 1998.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / À espera de mudanças*. ano 8. n.90 p.66-67. nov. 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Agora Internacionalizada*. ano 6. n.64. set. 1999.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Brigada Antifogo*. ano 8. n.88. set. 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Direto ao alvo*. ano 8. n.94. p. 64. mar. 2002.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Em Busca da Qualidade*. ano 8. n.87. ago. 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Muito potencial, pouco uso*. ano 8. n.95 p. 60-61. abr. 2002.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Operação de Risco*. ano 9. n.97. p. 70-71. jun. 2002.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / O Sul na Vanguarda*. ano 8. n.91. p. 56-57. dez. 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Precisão e Economia*. ano 7. n.83. abr 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Questão de Segurança*. ano 8. n.86. jul. 2001.

REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Simples e eficaz*. ano 8. n.89 out. 2001.

- REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Tecnologia em Pauta*. ano 9. n.98. p.59. jul. 2002.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviação Agrícola / Vôo de Migração*. ano 8. n.93. p. 60-61 fev. 2002.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *Aviões Bombeiros / Brigada Anti-fogo*. ano 5. n.62. p. 56-57. Jul. 1999.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *Especial Aviação Agrícola*. ano 7. n.82. p. 4-16. mar 2001.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *Especial Aviação Agrícola* . ano 9. n.102. p. 34-41. nov. 2002.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *Financiamento / Ficou mais fácil*. ano 7. n.84. maio 2001.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *O Ás da Prancheta*. ano 6. n.68. p. 41. jan.2000.
- REVISTA AERO MAGAZINE. *O Inimigo nº1 Também Voava*. Os especialistas. ano 5. n.52. p.10-12.
- REVISTA ASAS. *O Rebelde da Prancheta*. ano 1. n.1 jun.- jul. 2001.
- REVISTA BANDEIRANTE. *30 Anos de Ipanema*. Informativo EMBRAER para o Brasil e Exterior. ano 33. p. 12-15. n.705. fev. 2002.
- REVISTA FLAP INTERNACIONAL. *Comenta-se*. n.72. out. 1977.
- REVISTA FLAP INTERNACIONAL. *EMBRAER Lança Novo Ipanema*. nº67. p. 31. maio 1977.
- REVISTA FLAP INTERNACIONAL. *Ipanema na Bolívia*. n.77. p. 47 mar. 1978.
- REVISTA FLAP INTERNACIONAL. *O Vôo a Vela na Academia*. n.63 p.26 jan. 1977.
- REVISTA FLAP INTERNACIONAL. *Vôo a Vela na Academia*. n.59 p. 40. set. 1976.
- REVISTA FORÇA AÉREA. *O Pantera Cospe Fogo*. ano 5. n. 20. set.- nov. 2000.
- REVISTA VEJA. *Um Pioneiro da Aviação*. ed. 1639. 8 de março de 2000.
- REVISTA VOAR. *Aviação Agrícola / Um Desenvolvimento Lento e Difícil*. p. 33-36. jun. 1991.
- SILVA, Ozires. *A Decolagem de um Sonho*. Lemos Editorial.1998.
- SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola – <http://www.sindag.org.br>

ANEXO I

Histórico da Aviação Agrícola no Brasil e no Mundo

HISTÓRICO DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL E NO MUNDO

Aviação Agrícola no Brasil

São as mais variadas datas e principais eventos considerados como “marcos” históricos, e os autores não coincidem na importância atribuída aos eventos da aviação agrícola brasileira e mundial. Da bibliografia existente foi obtida a seguinte revisão:

1946 - A Divisão de Defesa Agrícola do Ministério da Agricultura, determina ao Posto de Defesa Agrícola do Ministério da Agricultura, em Pelotas - RS, que adote providências contra a praga de gafanhotos (*Schistocerca Gammelskeldii*) que assolava a região, mas infelizmente não manda recursos para tal.

1947 - O engenheiro agrônomo Antônio Leôncio de Andrade Fontelles, chefe do Posto de Pelotas, procura as diretorias dos aeroclubes de Pelotas, Bagé e Jaguarão, que com seus pequenos aviões iniciaram o trabalho de localização das nuvens e locais de desova em terra. A primeira aplicação aérea brasileira foi realizada em Pelotas, a 19 de agosto de 1947. A data de 19 de agosto passa para a história como o Dia Nacional da Aviação Agrícola, instituído pelo presidente José Sarney, pelo Decreto n.º 97.699 de 19 de abril de 1989. Além da aeronave Muniz M-9 utilizada nos testes, foram incorporadas duas aeronaves CAP-4 (Paulistinha), de fabricação nacional, também adaptadas para polvilhamento, as quais foram trazidas desde São Paulo, por Candiota, especialmente para este trabalho.

Dos primeiros testes operacionais obtiveram os seguintes dados:

Agrônomo Responsável : Antônio Leôncio de Andrade Fontelles.

Piloto: Comandante Clóvis Gularte

Candiota

Aeronave: MUNIZ, modelo M-9, de fabricação nacional, biposto, matrícula PP-RER, de 200 hp, que atingia a velocidade de 160 Km/h (velocidade de cruzeiro), com autonomia de voo de 4 horas e com uma capacidade de carga de aproximadamente 100 Kg. O produto utilizado foi o BHC. O equipamento aplicador que consistia de dois depósitos metálicos em forma de moegas foi fixado dentro da fuselagem, na barriga do avião, cada moega possuía seu dosador próprio, que era um registro de gaveta controlado pelo piloto. A agitação era efetuada pela ação do ar (eólica), que era captado por um funil metálico conectado a um tubo de borracha e, a este tubo ligava-se outro metálico, que despejava o ar dentro do depósito. Este dispositivo era manejado pelo operador, quando precisava agitar o pó.

O pioneirismo de Antônio Fontelles e Clóvis Candiota não se limitou aos primeiros testes, adaptações e combate direto às nuvens de gafanhotos. Tiveram a iniciativa de, visualizando talvez o que viria a ser a aviação agrícola no Brasil, idealizaram a atuação empresarial da atividade, e fundaram uma sociedade, que se constituiu na primeira empresa de aviação agrícola no país, a SANDA - Serviço Aéreo Nacional de Defesa Agrícola, a qual, no entanto, teve pouca duração, sendo dissolvida pouco depois.

1948 - O Instituto de Biologia de São Paulo, a exemplo da ação realizada no sul, e com grandes infestações em seus cafezais (broca do café), recorre também ao uso da aviação.

Piloto: Ada Rogatto

Aeronave: CAP-4 (Paulistinha)

Produto: BHC (Hexabenzeno de Cloro)

Outro piloto de grande destaque foi o comandante Joaquim Eugênio (Joaquim da

Broca) que por 20 anos consecutivos dedicou-se a aviação agrícola.

1950 - PATAES - O Ministério da Agricultura cria as Patrulhas Aéreas de Defesa Vegetal (PATAES), que contaram com recursos do governo e da iniciativa privada. A organização, inicialmente estudada com cinco Patrulhas para atenderem às regiões geoeconômicas mais importantes, obteve sua primeira verba no orçamento de 1955.

1965 - 20 de julho - Criação do Curso de Aviação Agrícola (CAVAG), pelo Decreto n.º 56.584 do Ministério da Agricultura, na Fazenda Ipanema, no município de Sorocaba, no estado de São Paulo, para a capacitação de pilotos civis para operações aeroagrícolas.

1966 - Criada a Divisão de Aviação Agrícola (DIAV), tendo como objetivos: elaborar a política de aviação agrícola no âmbito do Ministério da Agricultura; coordenar as atividades do setor em todo o território nacional; fomentar o uso da tecnologia de aplicação aérea; promover a formação de pessoal especializado; e a realização de pesquisas.

1967 - I CAVAG (Curso de Aviação Agrícola) - O primeiro CAVAG foi realizado no período compreendido entre 02 de setembro e 12 de dezembro de 1967, formando 10 pilotos.

1968 - Plano de expansão da aviação agrícola pelo incentivo à iniciativa privada.

É criada no Rio Grande do Sul, a Patrulha Aérea de Defesa Fitossanitária, vinculada a Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, que tem por finalidade principal a execução de atividades referentes ao controle de pragas e sementeira, distribuição de fertilizantes, aplicação de herbicidas e fungicidas, transporte de alevinos e de materiais entomológicos e fitopatológicos, destinados a testes e experimentação de laboratórios, reflorestamento e outras necessárias à consecução dos objetivos que se incluem na esfera de atribuições da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura. A Patrulha Aérea de Defesa

Fitossanitária desenvolve seus trabalhos até 1981, ano de sua extinção.

Considerando-se a necessidade urgente de que o técnico de nível superior e o de nível médio assumissem respectivamente o comando e a execução das atividades, passam a serem ministrados também os cursos de Coordenador Técnico em Aviação Agrícola (para Engenheiros Agrônomos) e de Técnico Agrícola Executor em Aviação Agrícola (para Técnicos Agrícolas).

1969 - A aviação agrícola é normalizada pelo Decreto-Lei n.º 917, de outubro de 1969. É assinado o primeiro convênio com o Ministério da Aeronáutica para o projeto e construção do avião agrícola brasileiro.

1970 - O EMB-200 IPANEMA, batizado PP-ZIP, fez seu vôo inaugural no dia 30 de julho de 1970.

1971- É concedido o certificado de homologação, para a aeronave EMB-200 IPANEMA, em dezembro. O EMB-200 tinha motor LYCOMING de 260 hp, alimentado a carburador, hélice de passo fixo e capacidade para 550 Kg de carga. Foram produzidas 58 unidades neste modelo. Criada em São Paulo a ANAPLA (Associação Nacional de Aplicadores Aéreos), a primeira entidade de classe do setor da aviação agrícola.

1973- Entra em produção, na EMBRAER, a aeronave EMB-200A, semelhante à anterior, porém com hélice de passo variável. Foram produzidas 24 unidades neste modelo.

1974 - É lançada a nova versão do IPANEMA, o EMB-201, o qual possuía um motor LYCOMING de 300 hp, sistema de injeção direta de combustível, rodas maiores (10"), hélice de passo variável e uma "carga paga" de 750 Kg ou 680 litros. Foram produzidas 203 unidades.

1976 - É realizado no Estado de São Paulo, Guarujá, de 10 a 13 de maio de 1976, o I Simpósio Nacional de Operadores Aeroagrícolas, que teve como motivação fundamental o entrosamento de todas as classes, entidades e pessoas dedicadas a causa da aviação agrícola, aspiração esta pressentida, há longo tempo, junto a todos os setores da atividade.

1977- A EMBRAER introduz novas modificações no projeto do IPANEMA, constituindo-se na versão EMB-201A, com características de motor e carga iguais ao EMB-201, porém com modificações no perfil da asa, novo desenho das pontas de asa, manche com maior comprimento e alterações no sistema de ailerons. O EMB 201A encontra-se ainda em produção, tendo sido produzidas 393 unidades neste modelo.

Criada, no Rio Grande do Sul, a ASUPLA (Associação Sul-rio-grandense de Aplicadores Aeroagrícolas), entidade que congrega as empresas de aviação agrícola deste Estado.

1980- É realizado em Foz do Iguaçu, Paraná, o II Simpósio Nacional de Aviação Agrícola, que teve notável influência sobre a política de aviação agrícola nos anos seguintes. Entre outras conseqüências deste simpósio, citam-se:

- Pressão pela regulamentação do Decreto-Lei n.º 917, que acabaria se concretizando em 1981.
- Criação da FENAG (Federação Nacional de Aviação Agrícola), entidade representativa do setor, e que congregaria as associações regionais do Rio Grande do Sul (ASUPLA); Paraná (ASAPAR); São Paulo, Minas e Rio de Janeiro (ASAMIR); Centro-Oeste (ACOAVI); e do Nordeste (AQRAA).

1981- É regulamentado o Decreto- Lei n.º 917, de outubro de 1969, através

do Decreto n.º 86.765 de 22 de dezembro de 1981.

1983- Realizado, em Passo Fundo-RS, o 1º Encontro Técnico de Aviação Agrícola, de âmbito estadual, com a finalidade de padronizar tecnologia de aplicação e esclarecimentos sobre normas e regulamentos da atividade.

1985- Realizado em Ponta Grossa-PR, o I Encontro Nacional de Aviação Agrícola, promovido pela FENAG - Federação Nacional de Aviação Agrícola, para discussão dos principais problemas da atividade.

1988- Realizada, em Canela-RS, a 1ª FENAERO (Feira Nacional de Aviação Agrícola), a qual, paralelamente ao Congresso de Aviação Agrícola e Encontro Técnico de Aviação Agrícola, constituiu-se em um evento importante para a discussão dos problemas estruturais e conjunturais da atividade.

1989- Realizada, também em Canela-RS, a 2ª FENAERO que, a exemplo da primeira, no ano anterior, aprofundou a discussão dos problemas, além de promover amplo entrosamento entre os órgãos privados, públicos e expositores estrangeiros que ali compareceram.

1991 - Realizado, em São José do Rio Preto-SP, o 3º Simpósio Nacional de Aviação Agrícola, promovido pela FENAG- Federação Nacional de Aviação Agrícola.

1992- Entra em linha de produção o novo modelo do IPANEMA, o EMB 202, que substituirá o EMB-201A. Apresenta-se com uma maior capacidade, em volume de carga (950 litros), mantida a capacidade de carga em peso, de 750 kg, dupla opção de motor, Lycoming de 300 hp ou Continental de 300 hp, trem de pouso com amortecedor de borracha e a bomba de produtos com funcionamento eólico. O primeiro EMB 202 foi o 679º avião agrícola

construído no Brasil.

Em maio, é realizada a 1ª FEBRAERO (Feira Brasileira de Aviação Agrícola), que se constitui em continuidade dos eventos anteriores, sob a denominação de FENAERO's, em Blumenau-SC.

Em setembro, é realizado o I Encontro Aeroagrícola do Mercosul, evento que dá início as 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, em Porto Alegre-RS.

1993 - Em julho é realizado o Encontro de Aviação Agrícola em Ponta Grossa-PR, em uma promoção do SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. Durante o evento, além da discussão de problemas do setor, foi eleita a primeira diretoria daquele sindicato.

1994- Em maio é realizado o Encontro de Aviação Agrícola em Porto Alegre-RS, numa promoção do SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola.

É realizado o II Encontro de Aviação Agrícola do Mercosul, na Argentina.

1995- Em agosto é realizado o Encontro Internacional de Aviação Agrícola, em Campinas-SP, numa promoção do SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola.

É realizado o III Encontro de Aviação Agrícola do Mercosul, no Uruguai .

1996- Em junho ocorreu o "IV Encontro de Aviação Agrícola do Mercosul", em

Pelotas-RS, reunindo operadores e autoridades do Brasil, Argentina e Uruguai. Na “safra” 1996/97 realizam-se as primeiras operações comerciais empregando o sistema “DGPS” (GPS Diferencial), em aeronaves agrícolas no Brasil.

1997 - Em agosto realiza-se em Cachoeira do Sul-RS, o “I CONAAGRI”(Congresso Nacional de Aviação Agrícola).

1998- Em agosto, realiza-se o “II CONAAGRI”, também em Cachoeira do Sul-RS.

2001- Homologação de um sistema de pulverização eletrostático, ainda pouco utilizado mesmo nos principais centros internacionais de aplicação aeroagrícola a serem utilizados pelos futuros modelos Ipanemas 2002.

É realizado o Congresso Mercosul de Aviação Agrícola, no Uruguai. De 5 a 8 de julho é realizado Expo Congresso de Aviação Agrícola, em Punta del Este, Uruguai.

2002- A 24 de maio deste ano, em Cuiabá, realizou-se o 1º Encontro Estadual de Aviação Agrícola do Mato Grosso. Neste evento a diretoria do SINDAG reuniu-se com empresas de Aviação Agrícola do Mato Grosso.

AEROESPORTE, no Aeroporto Estadual de Sorocaba , em São Paulo, de 6 a 9 de junho.

Realizou-se o Congresso Mercosul de Aviação Agrícola, de 8 a 11 de agosto, em Foz do Iguaçu, estado do Paraná. Paralelamente ao Congresso foi realizada a reunião anual ordinária do Comitê Aeroagrícola Privado do Mercosul.

Em 9 de outubro de 2002, a Indústria Aeronáutica Neiva, subsidiária da Embraer, lança o primeiro avião brasileiro movido a álcool hidratado, o mesmo combustível usado em

automóveis.

Aviação Agrícola no Mundo

Início do século XX - Nova Zelândia - O agricultor John Cheytor semeou forrageiras (gramíneas) num terreno alagado, com um balão de ar quente controlado por cordas. O dosador era um tubo com a descarga controlada.

1911- Alemanha- Em 29 de março de 1911, o técnico e guarda florestal alemão Alfred Zimmermann, registra em Berlim, no Imperial Departamento de Patentes, sob o n.º 247.028 classe 45K grupo 4/35, um equipamento polvilhador para ser adaptado em aviões (Fokker biplano) e utilizado no combate de insetos florestais, mas seus esforços tiveram pouca repercussão.

1917/1918 - EUA.- Em 1917, num campo de algodão na Louisiana, pela primeira vez no mundo, um avião aplica inseticida utilizando uma polvilhadeira terrestre adaptada em seu bojo.

1920 - EUA.- Nos primeiros anos da década de 20, utilizou-se o avião no combate a larvas do mosquito Anopheles (King e Bradley,1926), os produtos aplicados eram o pó "verde de paris" (arseniaco) e vários óleos, também para o controle de mosquitos e de outros vetores (Ginsberg,1931), mas o controle total somente ocorreu após o advento do DDT. Até 1921, o avião era mais utilizado para observações; inspeção de danos provocados por insetos; detecção de pontos de incêndios em florestas e mapeamento de terras e florestas (terrenos montanhosos).

1921 - EUA. - Em 03 de agosto de 1921, sob a orientação de C.R. Neillie e J.S. Houser do Ohio Agricultural Experiment Station, o piloto tenente J.A. Macready,

representante chefe do Federal Aviation Experimentation Station's, aplicou arseniato para o controle de mariposas em árvores de catalpa. O avião era um Curtiss JN-6 (SUPER JENNY).

1922 - EUA. – Louisiana - O Dr. Coad reporta que a aplicação aérea é 100 vezes mais rápida que a melhor máquina movida a mula.

EUA – Março - O aeroplano militar Curtiss JN 6 (JENNY) é utilizado para aplicar arseniato de chumbo, que era transportado em um saco com um tubo adaptado a seu fundo, que servia para a descarga. Posteriormente foi construído um depósito.

EUA – Julho - O sudeste dos EUA é invadido por Alabama argillacea, praga que ataca a cultura do algodão, e é combatida por aviões. A aeronave utilizada foi o biplano Curtiss JN 6H (SUPER JENNY), com motor Hispano de 150 hp, 8 cilindros, velocidade de 130 Km/h e um tanque com capacidade para 113 Kg de carga, que aplicou arseniato de cálcio.

URSS - V.F. Boldirev - Combate a gafanhotos (Azar'yan et al.,1966) com formulações líquidas, aplicando de 4 a 5 ha/hora. Os problemas enfrentados foram entre outros, as grandes dimensões das áreas, as altas dosagens e a baixa capacidade de carga da aeronave.

1923/24 - EUA.- Surge a primeira empresa aero-agrícola dos EUA, a Huff-Daland pulverizações. Neste ano a Huff-Daland Manufacturing Company de Ogdensburg-New York desenvolve um equipamento específico para polvilhar com aeronaves. A aeronave utilizada para o combate ao "bicudo do algodoeiro" (*Anthonomus grandis*), que infestava as lavouras da época, era um Huff-Daland modelo 5, com um motor Hispano de 150 hp, velocidade de 145 Km/h e uma capacidade de carga de 136 Kg. O produto aplicado era o arseniato de cálcio em dosagens de 2,0 a 3,7 Kg/ha. A Huff-Daland deu origem a Delta Air Lines em operação até hoje nos EUA.. Sabe-se que autogiros e um pequeno zepelim foram também testados , em

função de suas baixas velocidades, na tentativa de melhorar a deposição.

Também em 1924 foi utilizado no controle de insetos que atacavam a cultura do algodão no sudeste dos EUA, uma aeronave DE HAVILLAND DH48, biposto com 420 hp, motor Liberty com 12 cilindros, velocidade de 145 km./h e com uma capacidade de carga de 272 kg.

1925 - EUA. - São tratados 20.240 ha de algodão no sudeste dos EUA.

França - Neste ano a França inicia suas aplicações em florestas.

Alemanha - Tem início estudos de viabilização para a utilização da aviação agrícola, em função do ataque de insetos em suas florestas, e também testam o consórcio de árvores para o controle de mariposas.

1926 - Nova Zelândia - J. Lambert aplica fertilizantes por via líquida.

O governo da Nova Zelândia não aprova o uso da aviação na agricultura, temendo desastres, poluição e riscos a saúde pública.

URSS - 4 aeronaves U-1 aplicaram uma formulação sólida de arseniato (pó) para o controle de gafanhotos em 11.000 ha, e realizaram experimentos para o controle de mosquitos, insetos florestais e pragas do algodão.

A aeronave U-2 (PO-2), desenvolvida a partir do U-1, apresentava-se com maior capacidade de carga e maior segurança, aplicou em 536 ha as dosagens de 5,6 Kg/ha de arseniato de cálcio ou 18 Kg/ha de arseniato de sódio.

1927 - Bretanha- Nova Escócia - Aplicações em florestas de Bálsamos e Abeto

Vermelho.

EUA - Criação de leis regulando os limites de tolerância de resíduos. - São tratados 20.240 ha de algodão no Texas.

Até 1933 (aparecimento do DDT- Paul Müller, Basiléia), pouco se fez para melhorar a aplicação aérea. O arseniato de cálcio era caro e de baixa eficiência no controle de grandes infestações de insetos florestais.

1929 - EUA.- Califórnia - Semeou-se arroz em campos alagados. O avião utilizado era um biplano EAGLEROCK A-2, motor Curtiss OX5 de 90 hp, em cujo cockpit da frente foi colocada uma lona para fazer o tanque, com duas aberturas no fundo e um dosador controlado pelo piloto. Este tanque de lona tinha a capacidade para 227 kg. de sementes.

1930 - EUA, África do Sul e outros países obtêm resultados encorajadores com a aplicação do pó "verde paris", no combate a vetores, nocivos a humanos - e prevêem que algum dia a mosca "Tsé-Tsé" (Glossinaspp) e o mosquito transmissor da malária desapareçam.

EUA. - No início dos anos 30, na Califórnia as formulações líquidas (de deposição mais precisa),começam a ser empregadas, pois as formulações sólidas (pós), estavam contaminando as nascentes dos rios.

1935 - URSS - 65 Aeronaves operando.

527.000 ha tratados.....praga: gafanhotos

2.000 ha tratados.....praga: mosquitos

8.900 ha tratados.....praga: bombycidae (mariposas).

Utilizou-se na época o "piretro" com dosagens de 10 a 12 kg/ha para o controle da larva da mariposa do pinho.

A URSS aplicou primeiramente formulações líquidas (1922), passando a seguir para as sólidas e, em 1935, retorna às formulações líquidas por problemas de deriva e contaminações, causados pelos pós-emergentes.

1940 - Nova Zelândia- A.M. Prichard, piloto chefe do Public Works Department's Aerodrome Service, efetuou testes de semeadura de tremoço. O equipamento consistia de um saco com um tubo de 5 cm de diâmetro adaptado, que servia de dosador, deixando cair as sementes. A posição do tubo em relação a corrente de ar podia ser variada.

Foram também realizados testes de adubação de cobertura, com dosagens de 6,2 Kg/ha, vazão de 45,5 Kg/min. e uma faixa de deposição de 18,3 m.

1945/46 – EUA - No Tennessee foi desenvolvido um gerador exaustor que aspergia DDT em aerosol, fazendo muito sucesso, por produzir uma cobertura uniforme e boa largura de faixa, com baixa vazão. O equipamento era barato e produzia gotas pequenas.

Surge um decreto específico para o controle da deriva e limitações no uso de pós (formulações sólidas), após uma aplicação de arseniato de cálcio em tomateiros, que contaminou pastagens, matando o gado de leite. Este decreto contribuiu significativamente para a ascensão das formulações líquidas.

1948 - EUA.- Invasão de mariposas em 180.000 ha, combatida com iscas envenenadas.

Nova Zelândia - O Serviço de Conservação do Solo e a Força Aérea, adaptaram no TBM Grumann um tanque de produtos no local destinado às bombas.

1949 - NOVA ZELÂNDIA - D.A. Campbell do Serviço de Conservação do Solo reconhece a dificuldade de fertilizar (adubação de cobertura) áreas de difícil acesso. Foram utilizados três Grumann Avengers (TBM da U.S. Navy Bombers).

Realizam também experimentos com granulados. Foi instalada uma peneira com malha de 1cm² (3/8") ou de 0,63 cm² (1/2") na saída do tanque de produtos, o que proporcionou um melhor espalhamento de deposição dos grãos, e conseqüentemente uma maior uniformidade da faixa de deposição da adubação de cobertura, com imediata aceitação comercial.

A Real Força Aérea da Nova Zelândia escolhe o De Havilland DH-82, como o avião mais indicado na época para o uso agrícola, por isto, esta aeronave é dada como excedente pela R.A.F. da Nova Zelândia. Neste ano, cinco empresas operam com onze DH-82 mais dois outros aparelhos. O DH-82 custava aproximadamente US\$ 1.000,00 e possuía uma capacidade de carga de 250 Kg.

1949/52 – EUA - Wyoming e Montana - Foram combatidos gafanhotos em 40.000 hectares, com iscas envenenadas.

1949/1950 – EUA - Projetado o 1º avião especificamente para uso agrícola - o AG-1, pelo Centro de Pesquisas Aeronáuticas da Universidade do Texas. Este projeto havia sido iniciado pela Associação Nacional dos Aplicadores Aéreos dos EUA e concluído sob o patrocínio daquele Centro de Pesquisas. O AG-1 deu origem, diretamente, a dois aviões que entraram em produção seriada: o AG-2, produzido pela Transland Aircraft e o AG-3, que por

sua vez deu origem ao mais conhecido Piper Pawnee.

1956 - NOVA ZELÂNDIA - 182 DH-82 operando.

1959 - EUA - Entra em produção o Piper Pawnee, o primeiro avião especificamente agrícola a ser fabricado em série.

A partir de 1959, o advento dos aviões especificamente projetados para a operação aeroagrícola, como o Piper Pawnee, o Grumman Ag Cat e o início da comercialização dos Snow S-2. Este último é o primeiro projeto da Leland Snow, que depois viria a desenhar o Thrush Commander e a linha Air Tractor, que praticamente dominam o mercado americano da aviação agrícola na década de 80 em diante. Além disso, ocorreram poucos avanços tecnológicos nesta época, como as motorizações turbo-hélice e alguns projetos de bicos pulverizadores até a revolução que foi o GPS a partir de 1991. Hoje, há a pulverização eletrostática.

ANEXO II

Evolução dos Principais Índices das Culturas Seleccionadas

Distribuição Espacial – Área Plantada / Ano Base 2001

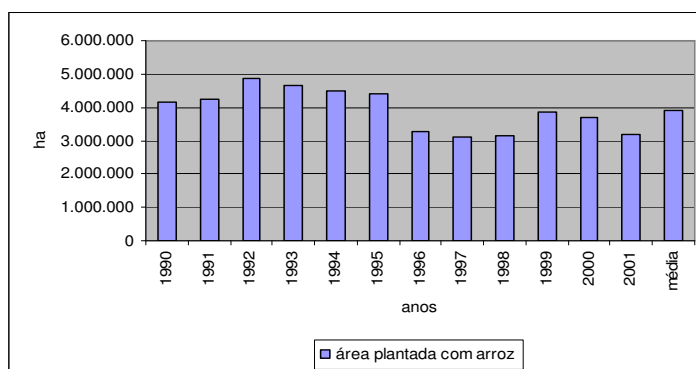
ANEXO II.1

EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS ÍNDICES DAS CULTURAS SELECIONADAS

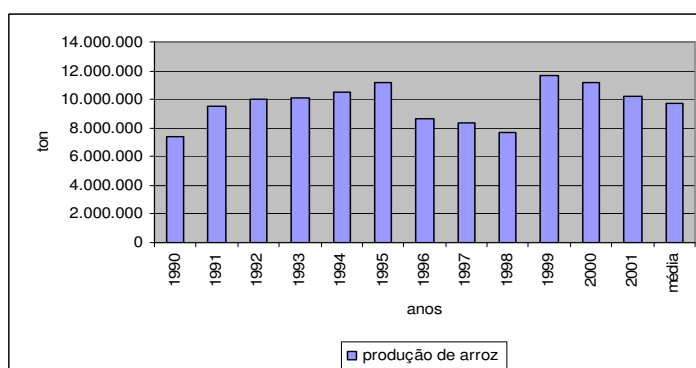
Fonte: LSPA – Levantamento Sistemático de Produção Agropecuária / IBGE (SIDRA- 03/03)

Cultura do Arroz

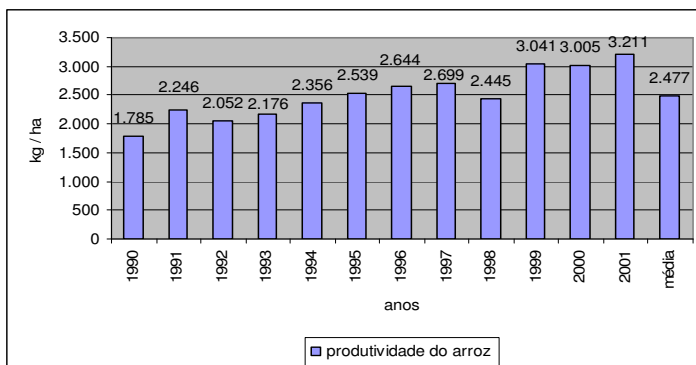
Área Plantada com Arroz



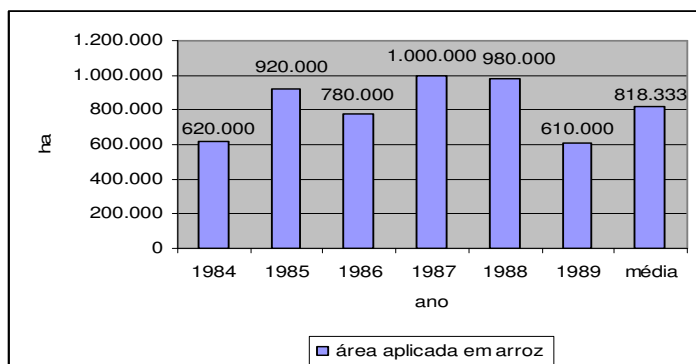
Produção de Arroz



Produtividade do Arroz

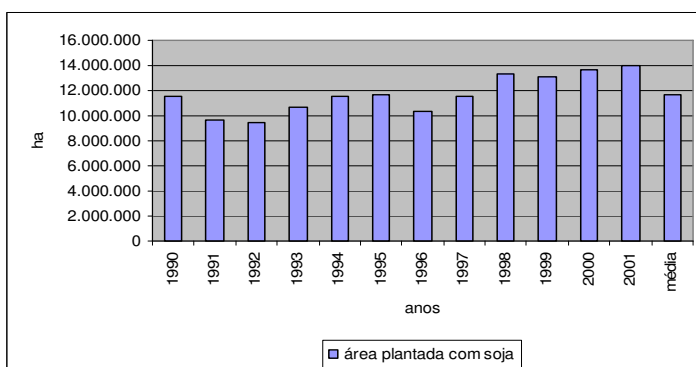


Área Aplicada em Arroz

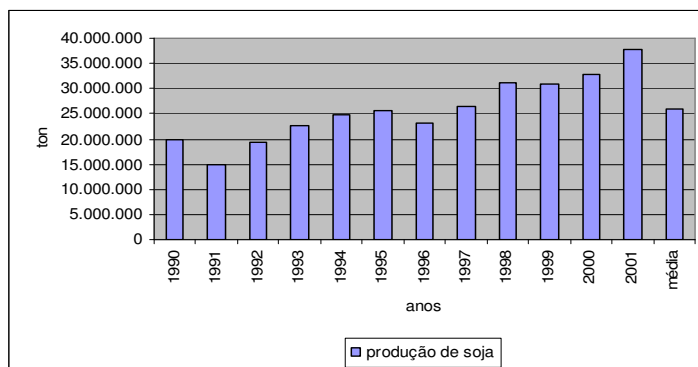


Cultura da Soja

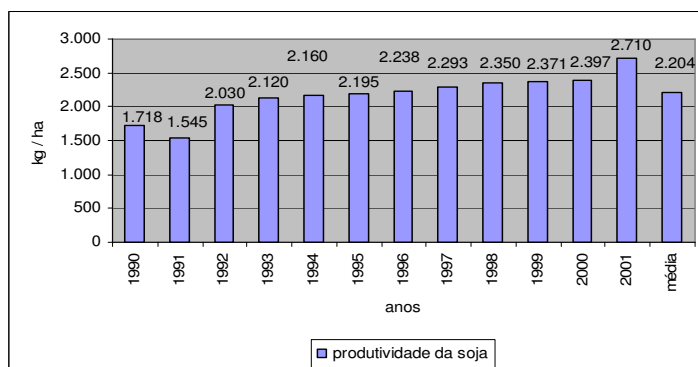
Área Plantada com Soja



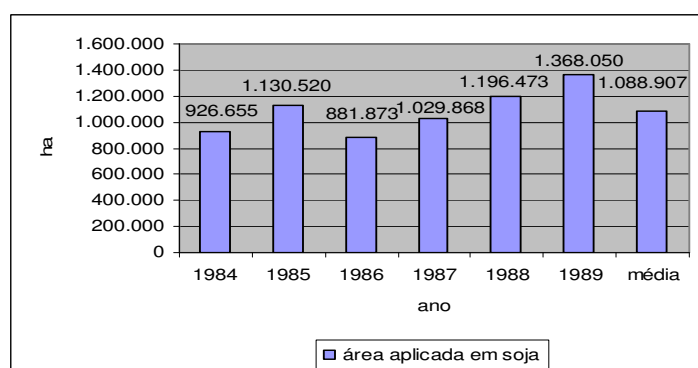
Produção de Soja



Produtividade da Soja

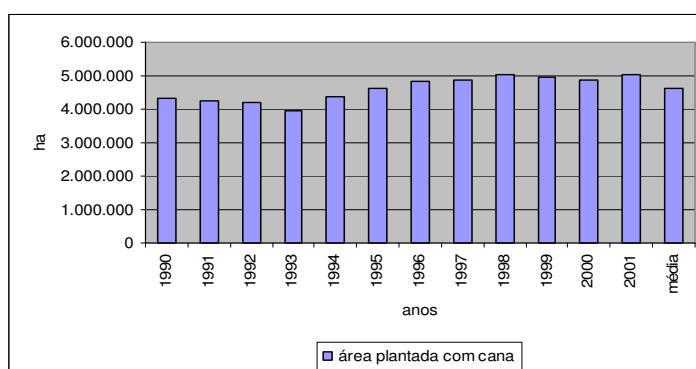


Área Aplicada em Soja

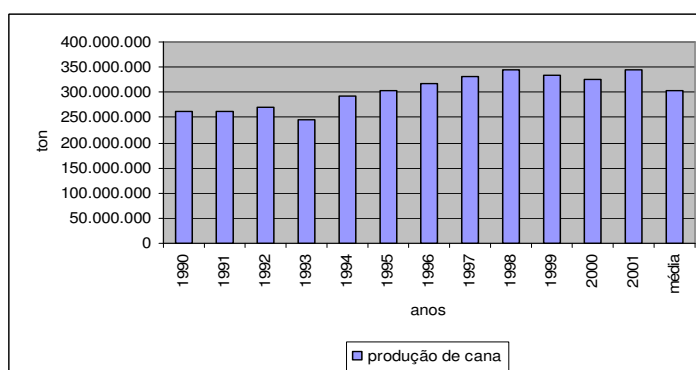


Cultura da Cana-de-Açúcar

Área Plantada com Cana-de-Açúcar

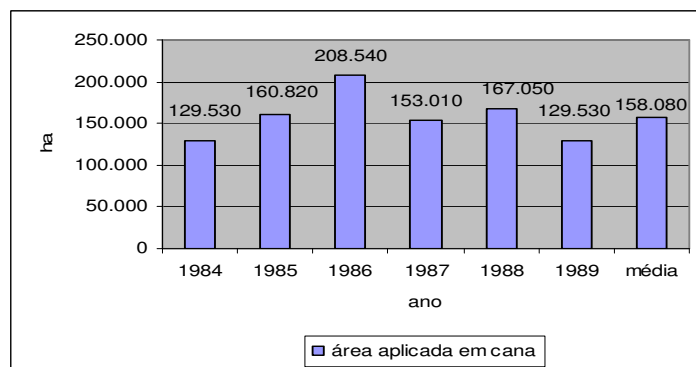
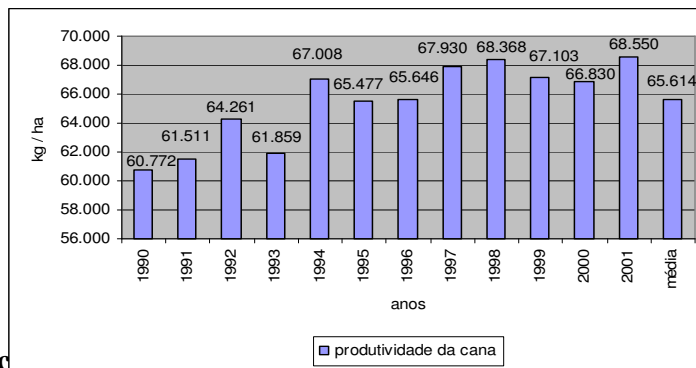


Produção de Cana-de-Açúcar



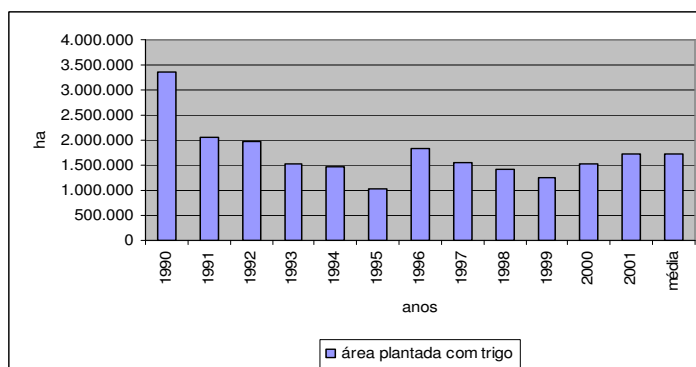
Produtividade da Cana-de-Açúcar

Área Aplicada

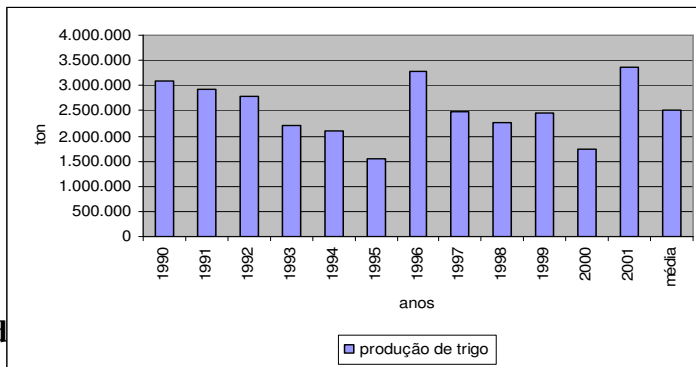


Cultura do Trigo

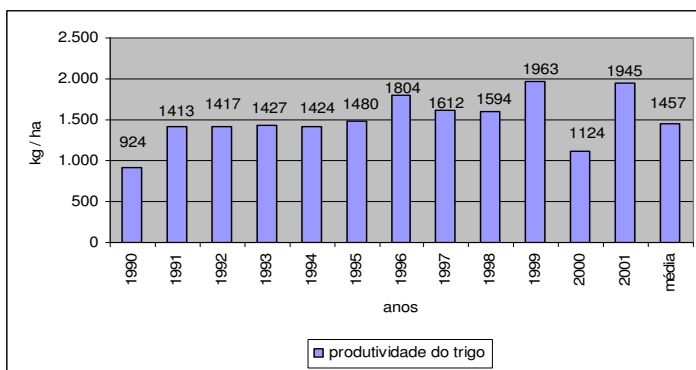
Área Plantada com Trigo



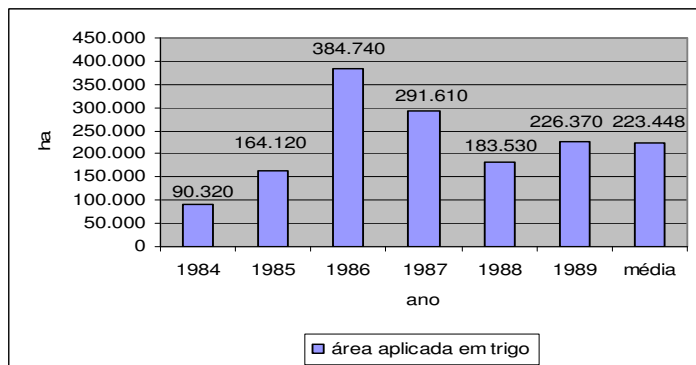
Produção de Trigo



Produtivid

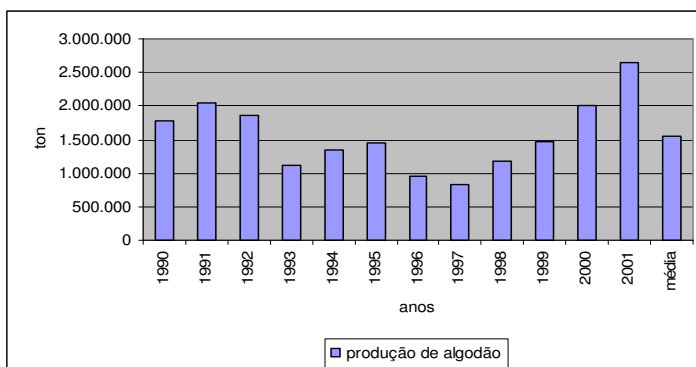
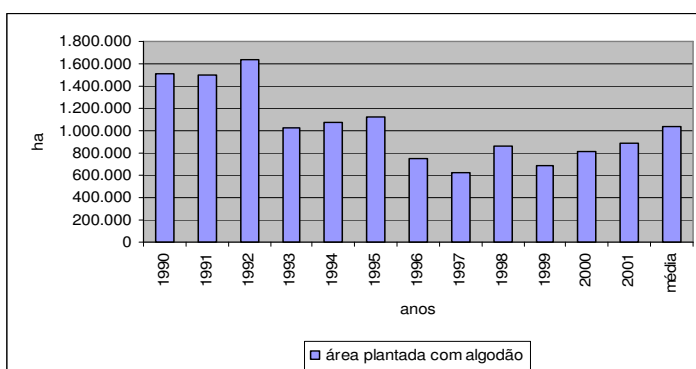


Área Aplicada em Trigo

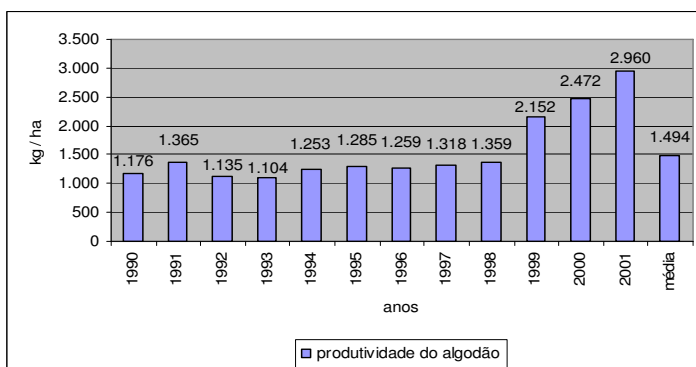


Cultura do Algodão

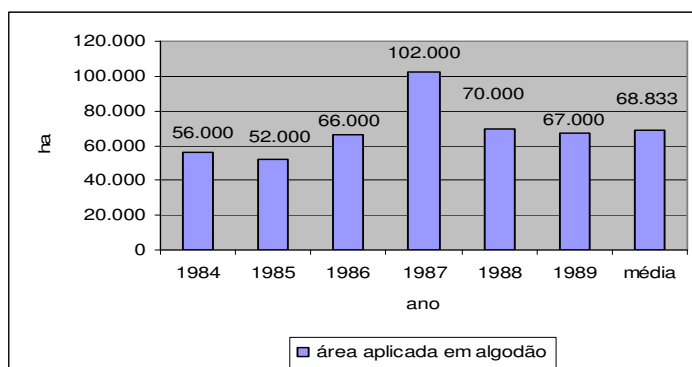
Área Plantada com Algodão



Produtividade do Algodão

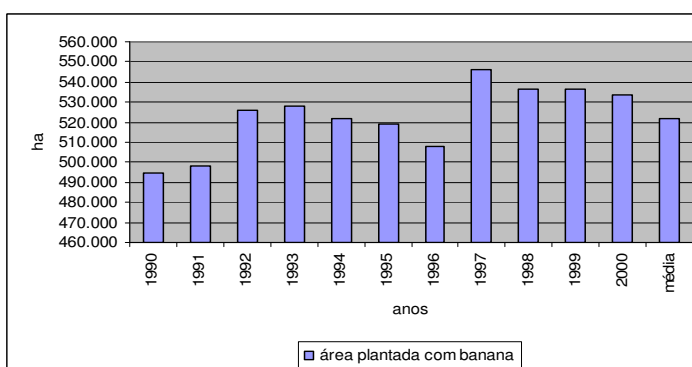


Área Aplicada em Algodão

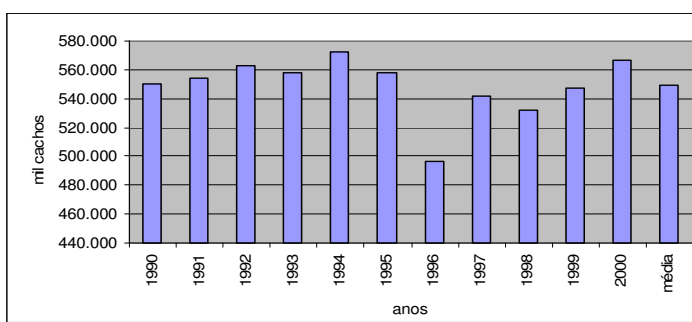


Cultura da Banana

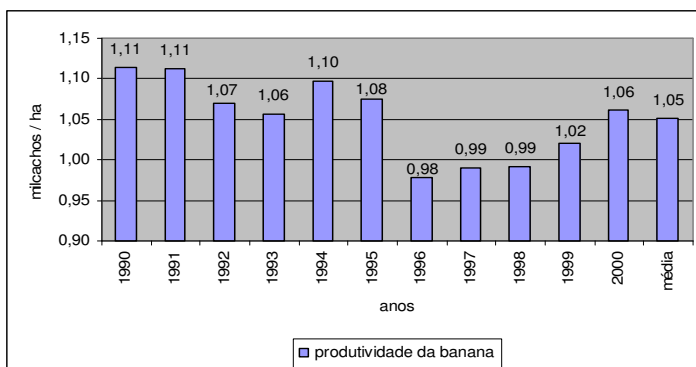
Área Plantada com Banana



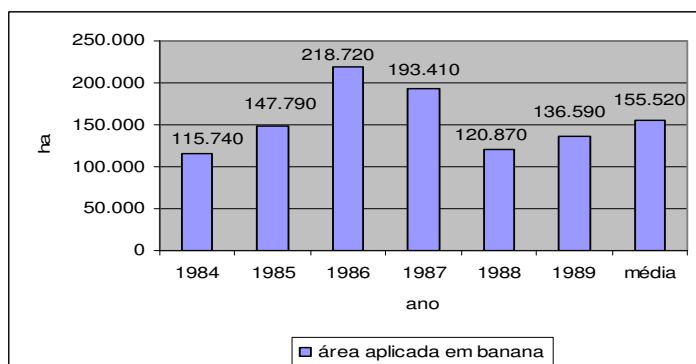
Produção de Banana



Produtividade da Banana

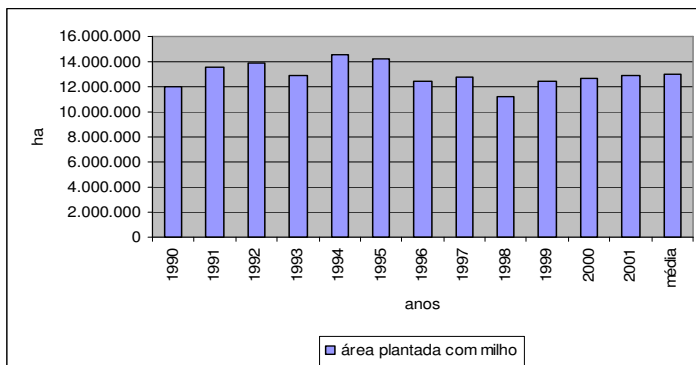


Área Aplicada em Banana

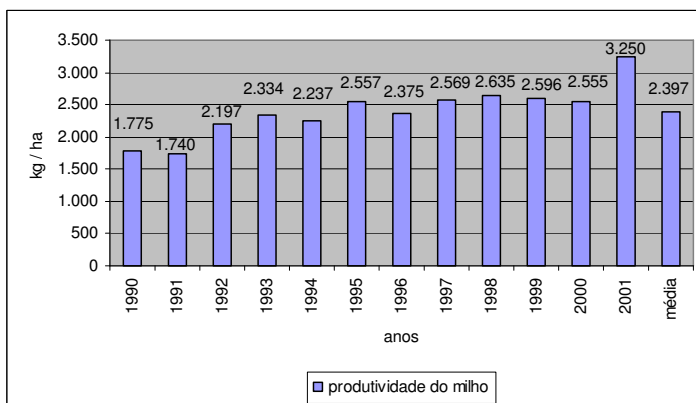
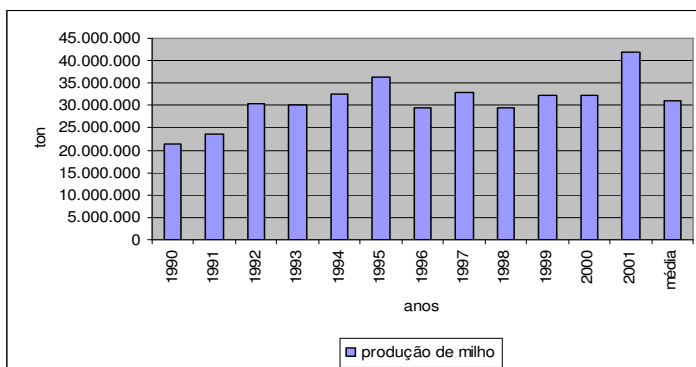


Cultura do Milho

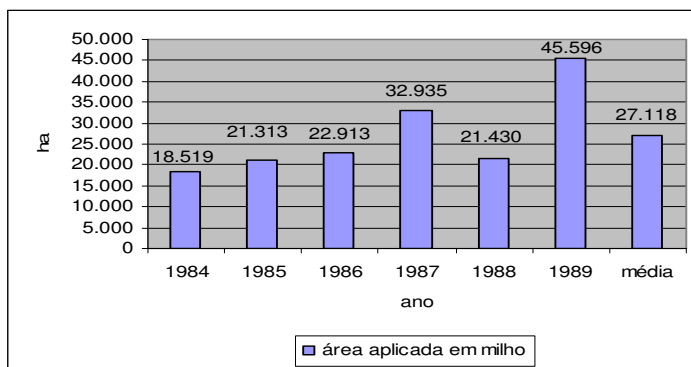
Área Plantada com Milho



Produção de Milho

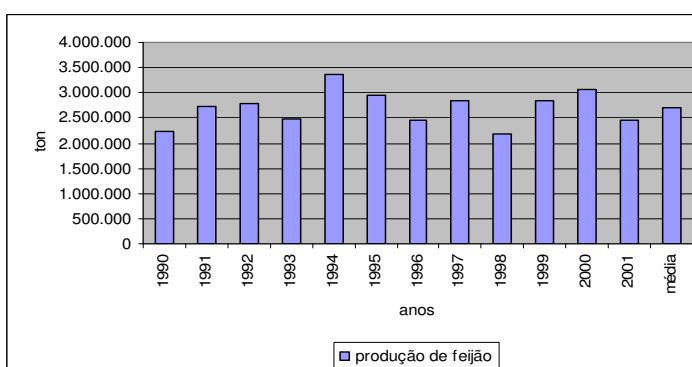
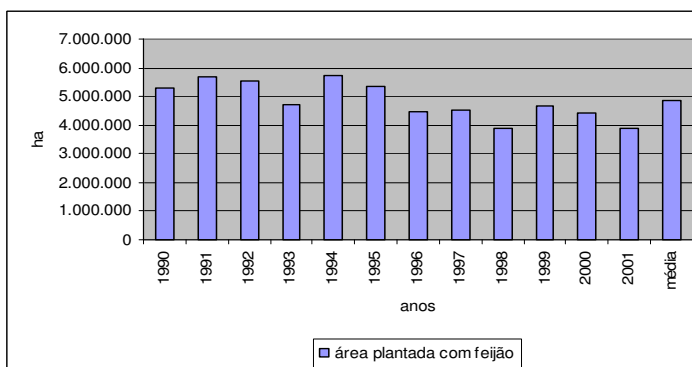


Área Aplicada em Milho

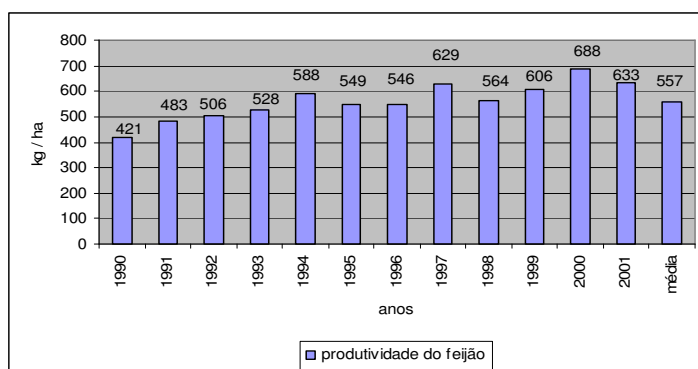


Cultura do Feijão

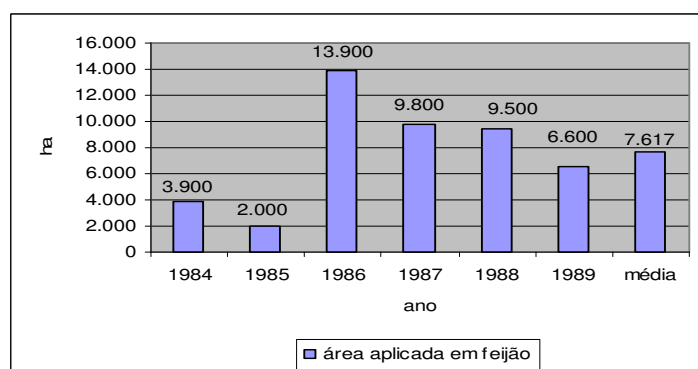
Área Plantada com Feijão



Produtividade do Feijão

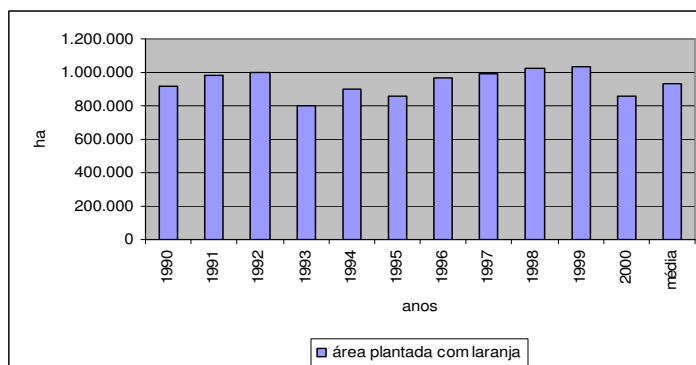


Área Aplicada em Feijão

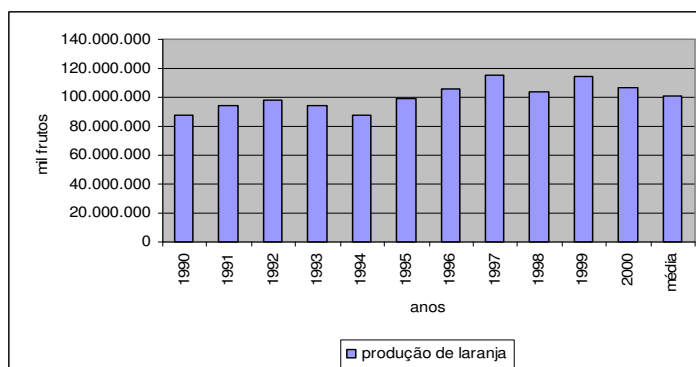


Cultura da Laranja

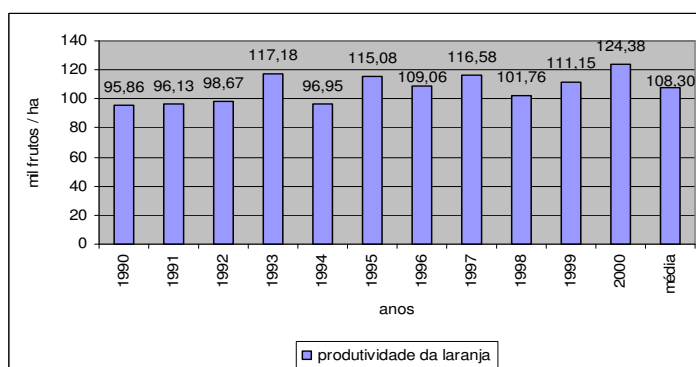
Área Plantada com Laranja



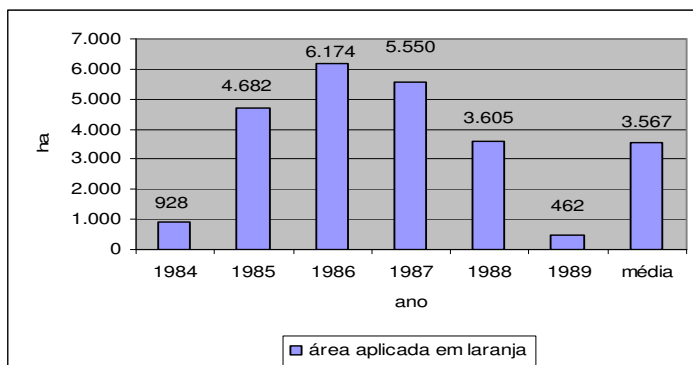
Produção de Laranja



Produtividade da Laranja



Área Aplicada em Laranja



ANEXO II.2
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL / ANO BASE 2001

Distribuição Espacial ano base 2001		algodão	arroz	banana	cana	feijão	laranja	milho	soja	trigo	total	% / região	% / brasil
Norte	Rondônia	0	54.543	5.647	0	53.622	0	87.628	28.914	0	230.354	16,61	0,52
	Acre	0	23.364	6.712	0	12.016	0	32.416	0	0	74.508	5,37	0,17
	Amazonas	0	16.864	34.417	5.017	4.689	2.851	10.497	0	0	74.335	5,36	0,17
	Roraima	0	16.330	2.965	0	725	300	13.590	0	0	33.910	2,45	0,08
	Pará	0	235.143	55.335	5.292	74.740	12.713	260.432	0	0	643.655	46,41	1,44
	Amapá	0	1.960	560	0	981	785	1.870	0	0	6.156	0,44	0,01
	Tocantins	0	138.756	5.024	2.813	6.868	0	64.097	106.384	0	323.942	23,36	0,72
	sub-total	0	486.960	110.660	13.122	153.641	16.649	470.530	135.298	0	1.386.860	100	3,10
Nordeste	Maranhão	3.118	478.992	11.703	23.031	70.245	1.378	323.820	237.923	0	1.150.210	14,35	2,57
	Piauí	7.762	154.006	2.848	7.700	212.615	689	277.961	86.460	0	750.041	9,36	1,68
	Ceará	14.977	38.496	41.936	33.974	596.171	1.563	702.962	0	0	1.430.079	17,84	3,20
	R.G. Norte	17.835	1.638	5.783	43.804	87.357	0	98.839	0	0	255.256	3,18	0,57
	Paraíba	6.414	7.242	16.937	99.393	160.377	751	149.219	0	0	440.333	5,49	0,98
	Pernambuco	5.680	3.343	38.189	349.004	261.548	888	174.283	0	0	832.935	10,39	1,86
	Alagoas	14.629	4.942	4.669	437.979	81.985	4.097	64.543	0	0	612.844	7,65	1,37
	Sergipe	0	10.224	4.109	17.584	46.611	50.432	59.150	0	0	188.110	2,35	0,42
	Bahia	75.264	26.940	51.000	80.341	758.605	50.778	512.430	800.000	0	2.355.358	29,39	5,27
	sub-total	145.679	725.823	177.174	1.092.810	2.275.514	110.576	2.363.207	1.124.383	0	8.015.166	100	17,93
Sudeste	Minas Gerais	39.121	97.705	42.737	285.120	436.716	43.418	1.203.124	716.559	5.482	2.869.982	33,67	6,42
	E.Santo	0	4.388	19.014	47.367	30.581	2.752	53.640	0	0	157.742	1,85	0,35
	Rio de Janeiro	0	2.746	26.126	160.129	5.644	7.121	11.389	0	0	213.155	2,50	0,48
	São Paulo	63.030	37.800	56.350	2.645.995	216.180	588.058	1.063.900	576.800	35.338	5.283.451	61,98	11,82
	sub-total	102.151	142.639	144.227	3.138.611	689.121	641.349	2.332.053	1.293.359	40.820	8.524.330	100	19,07
Sul	Paraná	34.889	77.685	7.600	356.560	529.141	13.000	2.483.989	3.297.460	1.057.204	7.857.528	48,93	17,58
	S. Catarina	0	137.340	29.100	17.400	151.803	9.250	833.909	240.163	51.000	1.469.965	9,15	3,29
	R.G. do Sul	0	981.322	10.879	32.977	164.777	26.960	1.425.131	3.295.342	793.774	6.731.162	41,92	15,06
	sub-total	34.889	1.196.347	47.579	406.937	845.721	49.210	4.743.029	6.832.965	1.901.978	16.058.655	100	35,92
Centro-Oeste	Mato G. Sul	44.675	49.168	3.190	111.565	17.247	536	439.323	1.195.544	79.696	1.940.944	18,11	4,34
	Mato Grosso	328.029	440.229	16.085	180.630	30.176	1.333	720.993	3.821.861	0	5.539.336	51,67	12,39
	Goiás	102.185	111.492	13.031	149.585	122.475	6.056	731.073	1.903.000	20.474	3.159.371	29,47	7,07
	Dist. Federal	0	150	162	0	14.803	483	26.980	37.747	0	80.325	0,75	0,18
	sub-total	474.889	601.039	32.468	441.780	184.701	8.408	1.918.369	6.958.152	100.170	10.719.976	100	23,98
Brasil	total	757.608	3.152.808	512.108	5.093.260	4.148.698	826.192	11.827.188	16.344.157	2.042.968	44.704.987	100	100,00

Fonte: Sistema IBGE de recuperação Automática - SIDRA / 2003
área plantada em hectares.

ANEXO III

*Estudo Preliminar Comparativo do Motor Lycoming
Operando com GAV ou AEHC*

ANEXO III



ESTUDO PRELIMINAR COMPARATIVO

DE CUSTO DO COMBUSTÍVEL PARA O

MOTOR AERONÁUTICO LYCOMING IO-540-K

CONVERTIDO PARA USAR ETANOL HIDRATADO CARBURANTE

O presente estudo é preliminar e tem por objetivo mostrar apenas e tão somente, a diferença dos custos com combustível ao se comparar a operação de um motor aeronáutico Lycoming **IO-540-K** operando com gasolina de avião – **GAV** e que após conversão, passa a operar com Álcool Etílico Hidratado carburante – **AEHC**.

I - Para o desenvolvimento deste estudo, são tomadas como referência, as seguintes informações:

- ✓ Características do motor Lycoming IO-540-K, que já tem, nos EUA, o Certificado Suplementar de Tipo, com as seguintes características:

Potência Nominal – *Ne = 300 HP

Consumo específico com gasolina de avião – GAV ***Ce_{GAV} = 0,50**
lb/HPh

Consumo específico com álcool hidratado carburante – **AEHC** ***Ce_{AEHC} = 0,70 lb/HPh**

*Dados fornecidos pelo **CTA**

- ✓ Preços dos combustíveis em Curitiba em 26/05/2002.

GAV, na bomba de abastecimento do Aeroporto Bacacheri **P_{GAV} = R\$ 3,25/litro**

AEHC, preço médio dos postos de abastecimento em Curitiba **P_{AEHC} = R\$ 0,86/litro**

Tratando-se de um motor importado dos **EUA**, suas características são fornecidas no sistema de unidades deste país, por isto, vamos convertê-las para o sistema métrico que é de

uso comum no Brasil, e para tanto vamos considerar;

$$1 \text{ HP} = 1,014 \text{ CV.}$$

$$1 \text{ lb} = 0,4536 \text{ kg.}$$

Assim tem-se:

1. Potência Nominal em [CV]

$$N_e = 300 \text{ HP} \times \frac{1,014 \text{ CV}}{1 \text{ HP}} = 304,2 \text{ CV} \quad \boxed{N_e = 304,2 \text{ CV}}$$

2. Consumos Específicos [Ce]

$$C_{e_{GAV}} = 0,5 \frac{\cancel{\text{lb}}}{\cancel{\text{HP h}}} \times 0,4536 \frac{\text{kg}}{\cancel{\text{lb}}} \times \frac{\cancel{1 \text{ HP}}}{1,014 \text{ CV}} = 0,5 \times 0,44734 = 0,224 \text{ kg/CVh}$$

$$\boxed{C_{e_{GAV}} = 0,224 \text{ kg/CVh}}$$

$$C_{e_{AEHC}} = 0,7 \frac{\cancel{\text{lb}}}{\cancel{\text{HP h}}} \times 0,4536 \frac{\text{kg}}{\cancel{\text{lb}}} \times \frac{\cancel{1 \text{ HP}}}{1,014 \text{ CV}} = 0,7 \times 0,44734 = 0,313 \text{ kg/CVh}$$

$$\boxed{C_{e_{AEHC}} = 0,313 \text{ kg/CVh}}$$

3. Consumos de Combustível Q [L/h]

$$Q = \frac{N_e \times C_e}{\gamma_{\text{comb.}}} \quad \text{então: } Q_{GAV} = \frac{N_{e_{GAV}} \times C_{e_{GAV}}}{\gamma_{GAV}} = \frac{304,2 \cancel{\text{CV}} \times 0,224 \cancel{\text{kg/CVh}}}{0,726 \cancel{\text{kg/l}}} = 93,86 \text{ l/h}$$

$$\boxed{Q_{GAV} = 93,86 \text{ l/h}}$$

$$Q_{AEHC} = \frac{N_{e_{AEHC}} \times C_{e_{AEHC}}}{\gamma_{AEHC}} = \frac{304,2 \cancel{\text{CV}} \times 0,313 \cancel{\text{kg/CVh}}}{0,809 \cancel{\text{kg/l}}} = 117,70 \text{ l/h}$$

$$\boxed{Q_{AEHC} = 117,70 \text{ l/h}}$$

* Pesos específicos γ_{GAV} , γ_{AEHC} . obtidos do site www.petrobras.com.br

4. Custo dos Combustíveis C_h [R\$/h]

$$C_{hGAV} = Q_{GAV} \times P_{GAV} = 93,86 \text{ l/h} \times 3,25 \text{ R\$/l} = 305,04 \text{ R\$/h}$$

$$C_{hGAV} = 305,04 \text{ R\$/h}$$

$$C_{hAEHC} = Q_{AEHC} \times P_{AEHC} = 117,70 \text{ l/h} \times 0,86 \text{ R\$/l} = 101,22 \text{ R\$/h}$$

$$C_{hAEHC} = 101,22 \text{ R\$/h}$$

Conforme se observa a substituição da gasolina de avião **GAV**, pelo álcool hidratado **AEHC**, implica numa redução de 305,04 R\$/h para 101,22 R\$/h ou seja a operação com a **GAV** custa cerca de três vezes mais do que se o motor fosse operado com **AEHC**.

Note-se ainda que enquanto os consumos específicos C_e aumentam em 39,7 %, os consumos por hora aumentam em 25,4 %, o que se justifica pela diferença dos pesos específicos dos combustíveis e vem a ser vantagem em termos de redução da autonomia de vôo e custo, pois estes são adquiridos em R\$/litro.

Curitiba, 27 de abril de 2002



José Carlos Laurindo
INTEC-TECPAR

ANEXO IV

Procedimentos Relativos a Regulamentação

Modelos de Documentos

*ANEXO IV.1***Como Obter a Portaria de Autorização para Funcionamento Jurídico de uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Vejamos quais são os procedimentos e documentos necessários para obter a Portaria de autorização para funcionamento jurídico de uma empresa de serviço aéreo especializado:

- Efetue uma busca prévia da razão social pretendida pela empresa, a ser realizada junto à Divisão de Táxi Aéreo e de Serviços Aéreos Especializados - PL-1, através do FAX n.º (21) 2544-8779.
- Efetue o pagamento dos serviços indenizáveis através de guia de depósito do Banco do Brasil no valor de R\$ 81,62 (oitenta reais e sessenta e dois centavos), Ag 3602-1, C/C 170500-8, depósito identificado - 120033/12901/053-6.
- Solicite autorização para funcionamento jurídico ao Diretor Geral de Aviação Civil, de acordo com a Portaria n.º190/GC5, de 20 de março de 2001, dando entrada do requerimento no Protocolo do Sub-departamento de Infra-Estrutura (SIE) do DAC ou em um dos SERAC, anexando os seguintes documentos para compor o processo:
 - guia de depósito dos serviços indenizáveis, paga;
 - atos constitutivos formalizados em, no mínimo, 05 (cinco) vias, contendo as cláusulas obrigatórias previstas no Art. 4º, inciso II, alíneas a, b, c e d da Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001;
 - documento contendo a especificação da aeronave, própria ou arrendada, a ser empregada no serviço;
 - indicação do aeródromo que servirá de sede operacional;
 - cópia da Carteira de Identidade e Cartão de Identificação do Contribuinte dos sócios e acionistas com direito a voto;

- certidões previstas no Art. 4º incisos VIII, IX e X da Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001; e
- anuência prévia do Ministério da Defesa, em se tratando de empresa de aerolevamento.

Na existência de pessoa jurídica como sócia, o processo deverá conter:

- cópia do contrato social e da última alteração contratual, quando tratar-se de sociedade limitada (LTDA);
- cópia do estatuto social atualizado e o último boletim de subscrição de ações com direito a voto com a completa qualificação dos acionistas envolvidos, quando tratar-se de sociedade anônima (S/A);
- o último balanço patrimonial;
- o demonstrativo de resultados do exercício; e
- cópia do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

A autorização para funcionamento jurídico tem validade de doze meses, prazo para que a empresa possa constituir-se, e não autoriza o início das operações. A emissão da Portaria para funcionamento jurídico não acarreta qualquer ônus para a empresa. Há apenas despesas referentes ao pagamento da publicação no Diário Oficial da União, no valor de R\$ 370,00, pagável no Banco do Brasil, AG. 3602-1, C/C 170500-8, Cód. Ident. 120033/12901/053-6, para crédito do DAC.

*ANEXO IV.2***Modelo de Contrato Social de uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Veja o modelo de contrato social que poderá ser utilizado para constituição de uma empresa de serviço aéreo especializado:

CARCARÁ AEROAGRÍCOLA LTDA***CONTRATO SOCIAL***

Roberto Carlos, brasileiro, solteiro, administrador de empresas, residente e domiciliado à Rua Professor Dias da Rocha, nº 30, bairro Meireles - CEP: 12345-000, cidade de Recife - PE, portador do RG n.º 1234567 - SSP/DE e CPF n.º 123.456.789-00, e José Edmar, solteiro, piloto comercial, residente e domiciliado à rua Monte Pascoal, n.º 35 - Centro - CEP:12345-000, na Cidade de Recife - PE, portador do RG n.º 123.123 SSP/DE e CPF n.º 123.456.789-00, resolvem de pleno e mútuo acordo, constituir uma sociedade por quotas de responsabilidade limitada, que se outorgam e aceitam, a saber:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DA DENOMINAÇÃO E SEDE.

A sociedade girará sob a denominação social de **CARCARÁ AEROAGRÍCOLA LTDA.**, tendo sua sede e foro na Cidade de Recife, Estado de Pernambuco com endereço na Praça Eduardo Gomes, s/n - sala 09 - Vila União, CEP: 60420-000.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO OBJETIVO E PRAZO.

DO OBJETIVO

A sociedade tem por objetivo a exploração de serviço aéreo especializado na modalidade aeroagrícola.

DO PRAZO

O prazo de duração da Sociedade é indeterminado, começando a funcionar após a aprovação e a autorização pelo Departamento de Aviação Civil, do Comando da Aeronáutica e do competente registro na forma da Lei.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO CAPITAL, SUA SUBSCRIÇÃO E INTEGRALIZAÇÃO.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA - DO CAPITAL.

O Capital social é R\$ 39.000,00 (Trinta e Nove Mil Reais), dividido em 39.000 (Trinta e Nove Mil) quotas, na importância de R\$ 1,00 (um real) cada uma.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA - DA SUBSCRIÇÃO E INTEGRALIZAÇÃO.

O sócio Roberto Carlos subscreve 20.000 (Vinte Mil) quotas, na importância de R\$ 20.000,00 (Vinte Mil Reais).

O sócio José Edmar subscreve 19.000 (Dezenove Mil) quotas, na importância de R\$ 19.000,00 (Dezenove Mil Reais).

O capital será integralizado , em moeda corrente do País, em até 12 meses, a contar da data de expedição da Portaria de Autorização de Funcionamento Jurídico.

CLÁUSULA QUARTA - DA OBRIGATORIEDADE.

Obrigatoriamente, 4/5 (quatro quintos) do Capital social pertencerão sempre a brasileiros, residentes e domiciliados no País, conforme prevê a legislação em vigor e a direção será confiada exclusivamente a brasileiros.

CLÁUSULA QUINTA - DA RESPONSABILIDADE DOS SÓCIOS.

A responsabilidade dos sócios é limitada à importância total do Capital Social subscrito, nos termos da legislação em vigor.

SUBCLÁUSULA ÚNICA - DO USO DO NOME COMERCIAL.

Fará uso do nome comercial, o sócio Roberto Carlos, bem como da administração ativa e passiva, judicial e extrajudicial, sendo-lhe, entretanto, vedado o emprego sob qualquer modalidade, especialmente a prestação de avais, endossos, fianças ou cauções de favor.

CLÁUSULA SEXTA - DA GERÊNCIA.

O sócio Roberto Carlos fica investido da função de Gerente da Sociedade.

CLÁUSULA SÉTIMA - DAS DELIBERAÇÕES DOS SOCIAIS.

As deliberações sociais poderão ser tomadas pelo sócio que represente a maioria absoluta do Capital Social da Sociedade.

CLÁUSULA OITAVA - DA DISSOLUÇÃO E LIQUIDAÇÃO DA SOCIEDADE.

A Sociedade se dissolverá nos casos previstos pela legislação em vigor.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA

Ao sócio que não desejar continuar na Sociedade é facultado pleitear o pagamento do seu capital e dos lucros eventuais, sendo que estes serão apurados mediante balanço especial a ser levantado 30 (trinta) dias após a decisão, podendo a Sociedade deduzir as eventuais perdas, se forem apuradas.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA

As transferências de cotas ou de ações só poderão ser efetuadas após o prévio consentimento do Departamento de Aviação Civil.

CLÁUSULA NONA - DO EXERCÍCIO SOCIAL.

O exercício social encerrar-se-á no último dia útil do mês de dezembro, quando será levantado o balanço geral da sociedade, submetido ao exame e aprovação dos quotistas. Os lucros e perdas apurados serão distribuídos, em partes proporcionais ao número de quotas, ou mantidos em suspenso na Sociedade, em conta a título específico, desde que assim deliberarem os sócios, dando-se a eles o fim que se determinar, obedecendo à legislação pertinente.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS RETIRADAS DOS SÓCIOS.

A título de "pró-labore" os sócios poderão fazer uma retirada mensal, entre eles estabelecida, desde que observados os limites permitidos pela legislação em vigor.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO FORO.

Os contratantes elegem o Foro da Cidade de Recife, no Estado de Pernambuco, para

dirimir as questões resultantes do presente contrato, rejeitando-se outro qualquer, por mais privilegiado que seja.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DOS CASOS OMISSOS.

Os casos omissos serão regidos pelo que dispõe a legislação em vigor, e as pendências que por ventura surgirem serão resolvidas de comum acordo, podendo os sócios nomear árbitro comum para dirimi-las. E, estando assim justos e acordados, obrigam-se a cumprir fielmente o presente contrato em todos os seus termos e condições, assinando-o em 05 (cinco) vias de igual teor e forma, para um só efeito, juntamente com as testemunhas abaixo.

Local e data,

Assinatura, nome e CPF

Assinatura, nome e CPF

Testemunha

Assinatura, nome e CPF

Assinatura, nome e CPF

Testemunha

*ANEXO IV.3***Modelo de Especificação das Aeronaves a Serem Utilizadas em uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Veja o modelo de especificação das aeronaves que poderá ser utilizado para constituição de uma empresa de serviço aéreo especializado:

- A empresa irá empregar uma aeronave modelo EMB-201, prefixo PT-HGR, de propriedade do Sr José Ferreira, a qual será adquirida mediante arrendamento operacional.

1-MARCA:PT-HGR

2 - MODELO: EMB-201

OU

- A empresa irá empregar uma aeronave modelo EMB-201, a ser adquirido no mercado interno através de arrendamento operacional.

1 - MODELO: EMB-201

OU

- A empresa irá empregar uma aeronave modelo EMB-201, prefixo PT-HGR, de propriedade do sócio Roberto Carlos, a qual será transferida para a empresa, após ter recebido a autorização de funcionamento jurídico.

1-MARCA:PT-HGR

2 - MODELO: EMB-201

*ANEXO IV.4***Modelo de Requerimento para Constituição de uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Veja o modelo de requerimento para constituição e uma empresa de serviço aéreo especializado:

EXMO. SR. DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL

Roberto Carlos, brasileiro, solteiro, administrador de empresas, residente e domiciliado à Rua Professor Dias da Rocha, n.º 30, bairro Meireles, CEP: 1.234-000, Cidade de Recife, Estado de Pernambuco, portador da RG n.º 234.309/SSPDE e CPF 347973730-98, e José Edmar Lima, solteiro, piloto comercial, residente e domiciliado à Rua Monte Paschoal, n.º 35, bairro Centro, CEP: 4.321-000, na cidade de Recife, estado de Pernambuco, portador da RG n.º 234.367/SSPDE e CPF 123455432-99, requerem a V. Ex^a se digne autorizar o funcionamento da CARCARÁ AEROAGRÍCOLA LTDA., de acordo com a Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001, com sede social na praça Brigadeiro Eduardo Gomes S/N, sala 09, bairro Vila União, CEP: 60.420-290, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará e operacional o Aeroporto de Fortaleza, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.

N.

Termos

P. Deferimento

Fortaleza- CE., ____/____/____

ROBERTO CARLOS

*ANEXO IV.5***Como Obter a Portaria de Autorização para Operar uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Veja quais são os procedimentos e documentos necessários para que sua empresa de serviço aéreo especializado obtenha a Portaria de autorização para operar:

Solicite, através de requerimento dirigido à Divisão de Táxi Aéreo e de Serviços Aéreos Especializados (PL-1), a realização da "verificação das condições para operar".

A verificação das condições para operar somente poderá ser solicitada pela empresa que:

- registrou seu contrato social na Junta Comercial;
- obteve o cartão CNPJ;
- possuir a escrituração comercial em processamento, considerando todos os fatos contábeis até então reconhecidos e materializados através dos Livros Diário e Razão, na fase pré-operacional, independente da forma de tributação que a empresa optou junto ao Poder Fazendário;
- possuir aeronave, própria ou arrendada, registrada na categoria prevista e homologada para o serviço autorizado;
- possuir a regulamentação normativa referente à atividade autorizada;
- tem instalado a sede social e a sede operacional.

A autorização para operar tem a validade de até 05 (cinco) anos, contados a partir da data da publicação da portaria no Diário Oficial da União, podendo ser renovada por igual período em função do cumprimento do objetivo social e das demais condições previstas nas Instruções Reguladoras para autorização e funcionamento das empresas de táxi aéreo e de serviços aéreos especializados, aprovadas pela Portaria n.º 190/GC5, de 20 de março de 2001.

A emissão da Portaria de autorização para operar não acarreta qualquer ônus para a empresa. Há apenas despesas referentes ao pagamento da publicação no Diário Oficial da União, no Valor de R\$ 240,00, pagável no Banco do Brasil, AG. 3602-1, C/C 170500-8, Cód. Ident. 120033/12901/053-6, para crédito do DAC.

*ANEXO IV.6***Como Obter a Portaria de Renovação da Autorização para Operar uma Empresa de Serviço Aéreo Especializado**

Veja quais são os procedimentos e documentos necessários para que sua empresa de serviço aéreo especializado obtenha a Portaria de renovação da autorização para operar:

Solicite, através de requerimento dirigido à Divisão de Táxi Aéreo e de Serviços Aéreos Especializados (PL-1), a renovação da autorização para operar.

A solicitação deverá ocorrer no prazo de 90 (noventa) dias anteriores ao vencimento da autorização para operar e, a não solicitação, dentro desse prazo, será entendida como desinteresse no exercício da atividade e a empresa será revogada "ex-ofício".

Será concedida a renovação da renovação da autorização para operar à empresa que:

- encontrar-se regular com a remessa do relatório e balanço patrimonial;
- possuir aeronave registrada no RAB como operadora, em situação regular;
- estiver cumprindo com o objetivo social para a qual foi constituída;
- possuir o cartão CNPJ válido; e
- não possuir débitos com o sistema de multas e tarifas.

*ANEXO IV.7***NORMAS TÉCNICAS E DE TRABALHO****Instruções para Utilização do Sistema****Lavagem:**

- Os aviões serão lavados no pátio “1”, cuidando-se para que a água não saia do pátio.

Bombeamento:

- A água contaminada recolhida pela caixa “2” será canalizada para o reservatório “3”, que deverá estar completamente vedado.
- Deverá ser colocado uma moto-bomba em “4”, a fim de bombear a água contaminada para a primeira caixa de água “5”, no caso dos modelos VI.5.8.2 e VI.5.8.3.
- As caixas deverão possuir uma camada de calcário moído acondicionado em sacos de pano que revestirão todo o seu fundo, sobre um estrado de madeira.

Neutralização:

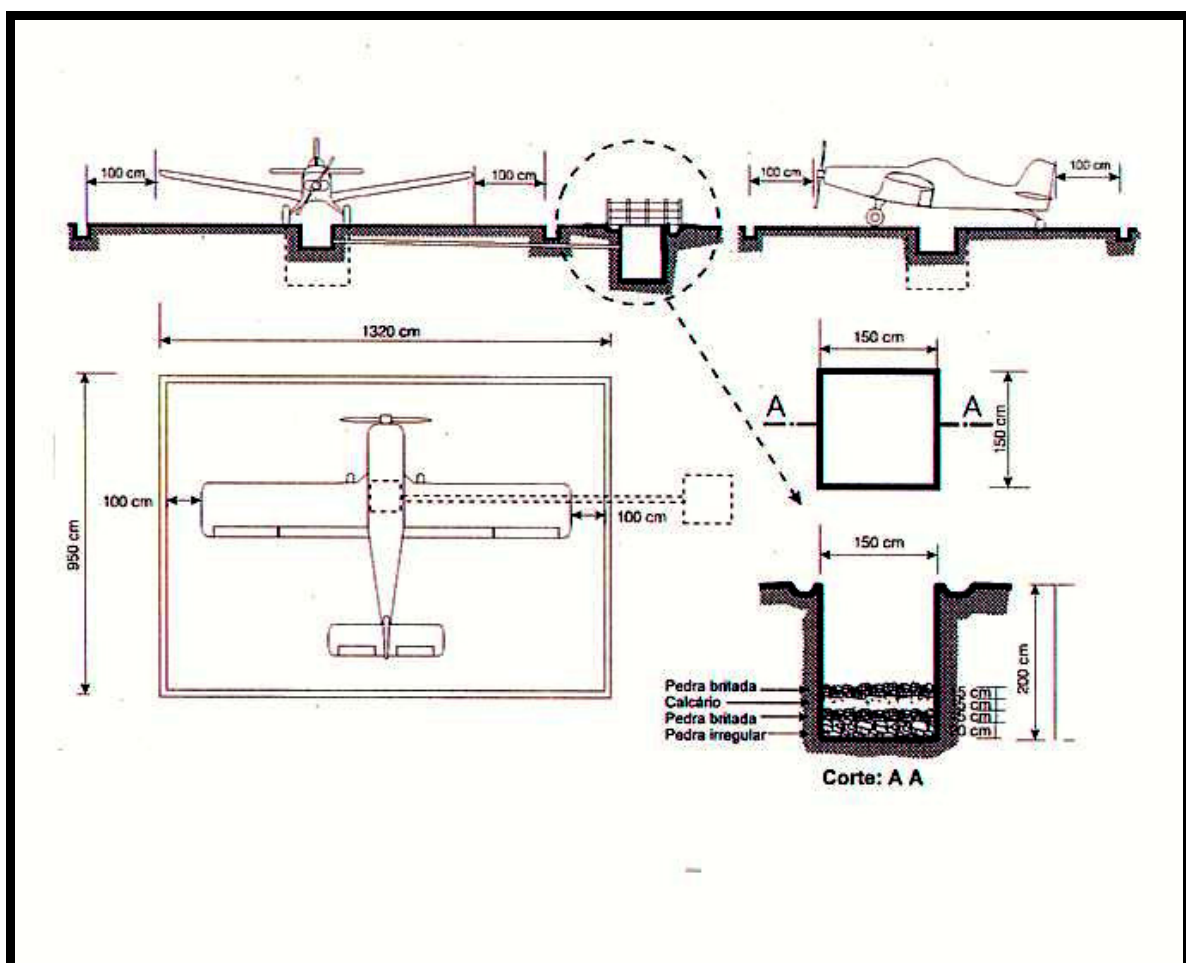
- A água neutralizar-se-á em contato com o calcário moído, até atingir a última caixa.

Teste:

- Quando for aberto o registro “6”, a água deverá ser recolhida na caixa “7” e testada através de um papel Tornassol, devendo o mesmo indicar que a mistura tem $Ph \geq 7$ básico, o que significará que já houve a descontaminação. Caso contrário, deverá ser aberto o registro “6” e o “8”, para que a água retorne ao sistema novamente. Essa operação deverá ser repetida tantas vezes quanto necessário até a perfeita neutralização.

- O calcário deverá ser renovado periodicamente, toda vez que a operação de neutralização, mostrar-se ineficiente.
- Quando a água for considerada neutralizada, deverá ser aberto o registro “6” e fechado o “8” para a descarga da água para uma lagoa de decantação.

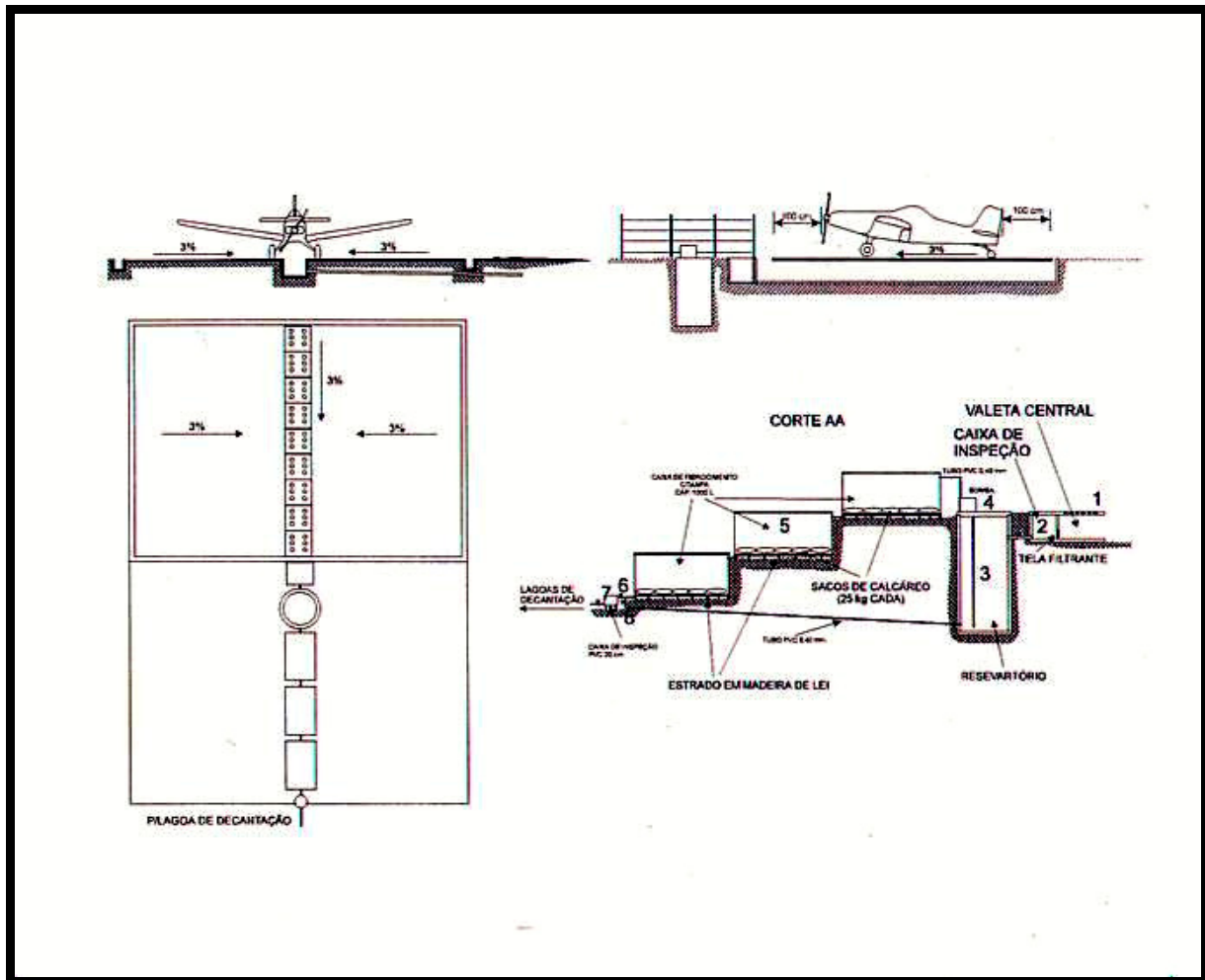
Seção VI.5.8.1: Modelo de pátio



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola

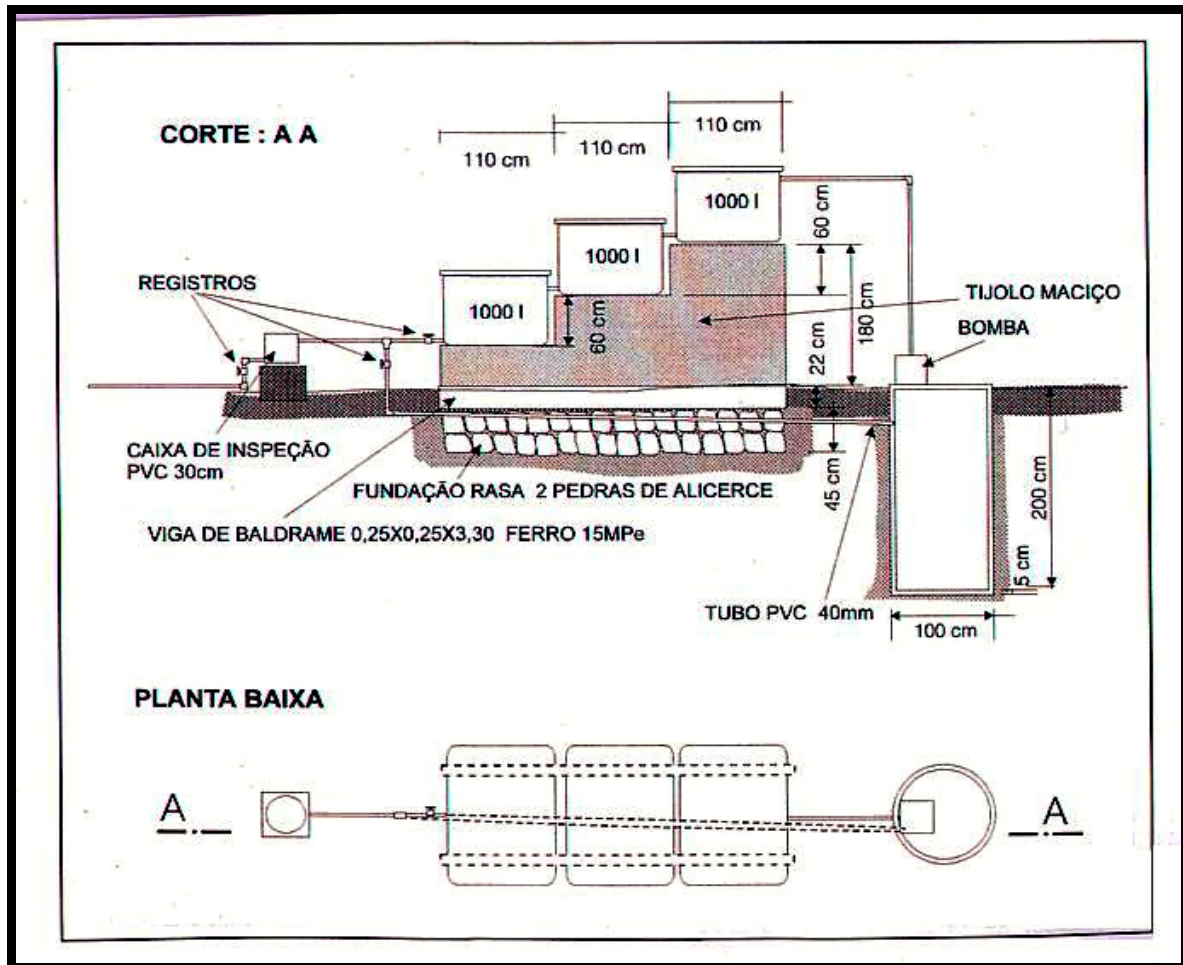
Seção VI.5.8.2: Modelo de pátio



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola

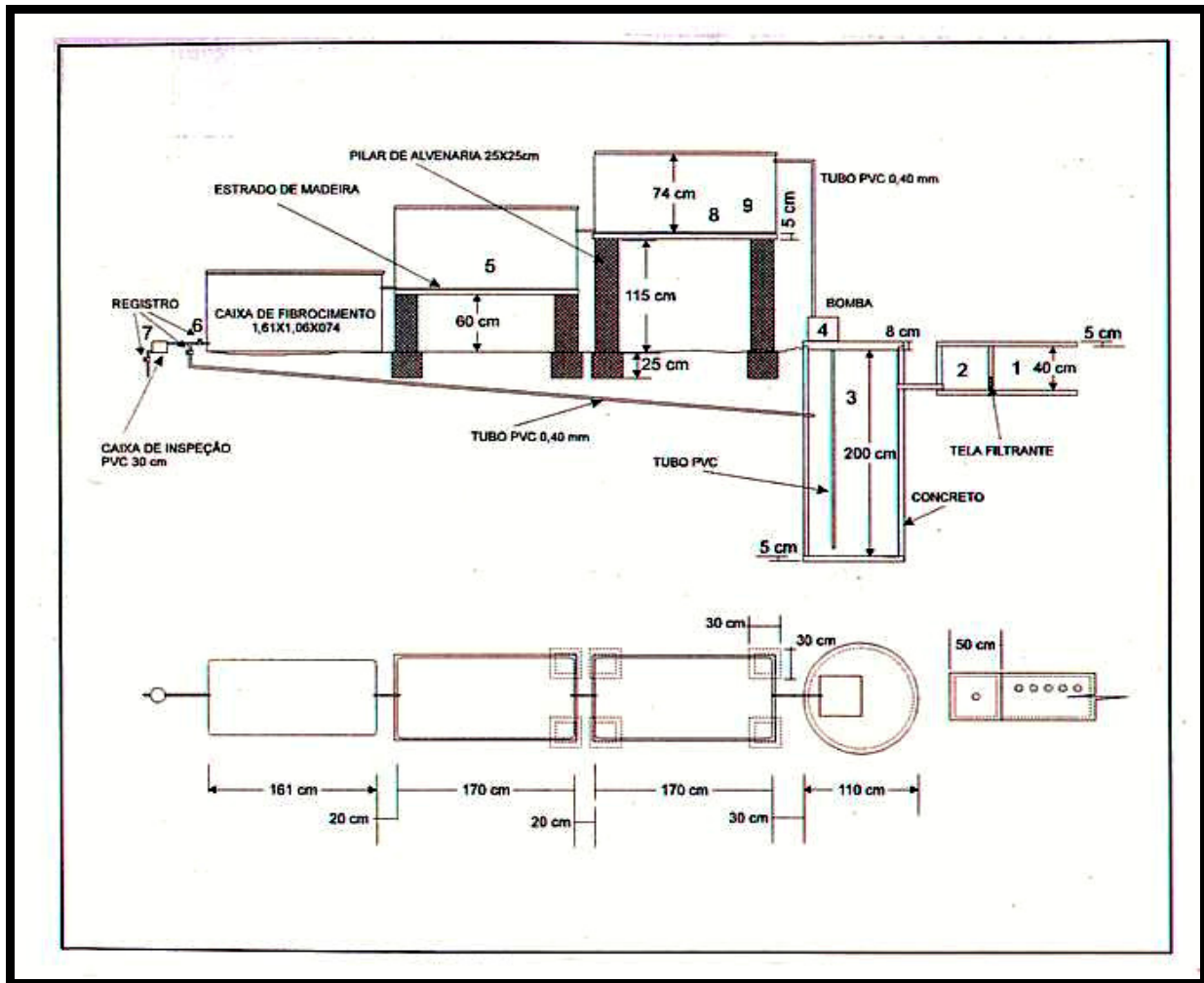
Seção VI.5.8.3: Modelo de pátio



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola

Seção VI.5.8.4: Modelo de pátio



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Manual de Serviço para Operadores de Aviação Agrícola

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO TM	2. DATA 26 de outubro de 2004	3. DOCUMENTO N° CTA/ITA-IEI/TM-007/2004	4. N° DE PÁGINAS 186
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Cenário atual da aviação agrícola no Brasil			
6. AUTOR(ES): Vinicius Roberto Silveira Filho			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica – ITA/IEI			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: Aviação; Agricultura, Agrícola, Mercado, Regulamentação, Aeronaves, Frota			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Aviação civil; Agricultura; Brasil; Mercado; Demanda (economia); Oferta; Regulamentação aeronáutica; Frotas aéreas; Análise econômica; Serviços contratados; Economia; Aeronáutica			
10. APRESENTAÇÃO: ITA, São José dos Campos, 2004, 186 páginas			
11. RESUMO: Na agricultura, existe a concorrência das culturas com as pragas. De forma a combatê-las houve a necessidade de criar um agente químico que no início era aplicado manualmente tornando-se mais tarde aplicado com avião, surgindo assim, a aviação agrícola. Atualmente, a aviação agrícola consolidou-se como serviço aéreo especializado e seu uso pode ser observado em todo o mundo. Todavia, há uma carência de trabalhos acadêmicos sobre o assunto. Assim, este trabalho objetiva uma primeira abordagem ampla do tema no Brasil, onde a aviação agrícola é de atribuição exclusiva da iniciativa privada, tendo como principal atividade a aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas, e para isto, reúne-se, em um só documento, as principais informações relacionadas a demanda, oferta e regulamentação da aviação agrícola no Brasil. No estudo da demanda por serviços destacam-se as principais informações sobre as culturas consideradas como potenciais bem como a distribuição espacial das áreas de plantio, além de outros fatores de influência. Neste trabalho, a análise da composição da oferta no País, caracterizada pela quantidade de aeronaves e de empresas prestadoras de serviço, tem como referência espacial a divisão por SERAC – Serviços Regionais de Aviação Civil. Procura-se, através de um modelo tradicional, estimar o tamanho da frota operante em horizontes futuros. Ainda em relação à oferta, apresentam-se as perspectivas no emprego de aeronaves com motor convertido para o combustível alternativo, o álcool hidratado. Outra questão levantada é a dos financiamentos para aquisição de novos aviões, o que permitiria uma renovação da frota operante.			
12. GRAU DE SIGILO: (X) OSTENSIVO () RESERVADO () CONFIDENCIAL () SECRETO			