

FOTOGRAFIAS AÉREAS PARA AUXILIAR O PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DO CRÉDITO AGRÍCOLA NA REGIÃO DE IRECÊ-  
BA

Bernardo Friedrich Theodor Rudorff  
Antônio Tebaldi Tardin  
Instituto de Pesquisas Espaciais  
Ministério da Ciência e Tecnologia  
Caixa Postal 515, 12201 - São José dos Campos, SP, Brasil

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo auxiliar o processo de fiscalização do crédito agrícola utilizando fotografias aéreas. A área de estudo abrange os municípios de Irecê, Lapão, Gabriel e João Dourado, localizados no Estado da Bahia. A fiscalização da aplicação do crédito agrícola através de fotografias aéreas foi feita, numa primeira fase, antes da liberação do crédito da parcela referente aos tratos culturais e, numa segunda fase, antes da liberação do crédito da parcela referente à colheita. Foram obtidas fotografias verticais, em papel fotográfico, na escala de 1:30.000 e 1:15.000, respectivamente para a primeira e segunda fase do trabalho. Sobre estas fotografias delimitaram-se os imóveis dos mutuários do Banco do Brasil S.A., cujos limites foram obtidos a partir de cartas planimétricas disponíveis para a região (escalas 1:5.000 e 1:25.000). Na primeira fase do trabalho extraiu-se das fotografias a informação referente à área de solo preparado para plantio, tendo sido possível fiscalizar 92% do total de financiamentos efetuados pelo Banco do Brasil S.A., dos quais 27,20% apresentaram redução de área em relação ao solicitado para financiamento. As fotografias aéreas obtidas na segunda fase foram utilizadas para avaliar a área plantada e identificar a cultura e o sistema de plantio. Nesta fase, foram fiscalizados 50% dos financiamentos, dos quais 27,68% estavam em situação irregular com relação à cultura implantada ou redução de área. Na primeira fase foram gastos 15 dias, desde o início da realização do aerolevante até a entrega dos resultados da fiscalização, para a agência do Banco do Brasil em Irecê. Para realizar a segunda fase da fiscalização foram gastos 20 dias. A fiscalização operacional por fotografias aéreas é possível e a análise de custo feita para este trabalho mostra a viabilidade de sua utilização.

ABSTRACT

This work had the objective to support the fiscalization process of governmental loans for agriculture using aerial photographs. The target area was located in Bahia State and comprised the municipal areas of Irecê, Lapão, Gabriel and João Dourado. For monitoring the proper use of agricultural loans provided by Banco do Brasil S/A (Bank of Brasil), aerial photographs were used in a first phase after the plowing or at crop emergence stage and in a second phase before harvesting. Vertical aerial photographs were obtained in color prints at the scale of 1:30,000 and 1:15,000, respectively for the first and second phases of this work. The farms which was granted with loans were outlined over the aerial photographs using cadastral maps at the scale of 1:5,000 and 1:25,000. The aerial photographs obtained in the first phase of the work were used to assess the area of soil prepared for planting and it was possible to assess 92% of the farms of which 27.20% presented area reduction when compared to the area agreed to be planted in the loan contract. For the second phase the aerial photographs were utilized both to identify the crop and to evaluate the planted area in accordance with the loan contract. In this phase 50% of the loan contracts were analysed of which 27.68% were in irregular situation in relation to planted crop or area reduction. From the aircraft flight mission to the delivery of results to the local agency of Bank of Brazil 15 and 20 days, respectively were spend for the first and second phase of the work. This work showed that from a technical point of view the operational loan fiscalization is possible to be done using aerial photographs in the region of Irecê. The economic feasibility of utilization of remote sensing techniques as an auxiliary tool in an operational form to the process of agricultural loan control was showed in the cost analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

O Banco do Brasil S.A., através do seu Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica (FIPEC), vem financiando nos últimos anos projetos de pesquisa que visam o desenvolvimento de metodologias para auxiliar o sistema de fiscalização da aplicação do crédito agrícola através de técnicas de sensoriamento remoto.

Na região de Irecê situa-se o mais importante centro produtor de feijão do Nordeste e de mamona do Brasil. O custeio da implantação das lavouras é, em grande parte, feito através do financiamento do crédito agrícola fornecido pelo Banco do Brasil S.A.. Este financiamento é liberado de forma parcelada fazendo-se necessário uma fiscalização entre cada liberação de parcela para verificar a aplicação devida do crédito agrícola.

Visto que há um grande número de propriedades a serem fiscalizadas num curto espaço de tempo, optou-se pela fiscalização através de técnicas de sensoriamento remoto para obter a informação desejada de forma rápida e precisa.

Dadas as peculiaridades tanto do aspecto fundiário (grande número de pequenas propriedades) quanto do sistema de plantio (consórcio de feijão, milho e mamona), torna-se necessário o emprego de fotografias aéreas verticais como forma de obtenção dos dados para a fiscalização. O tratamento da informação contida nas fotografias deve ser feito de forma rápida a fim de fornecer ao Banco do Brasil S.A. (agência de Irecê - BA) os resultados da fiscalização antes da liberação da segunda e terceira parcela de custeio das lavouras, com o objetivo de auxiliar o processo de fiscalização do crédito agrícola, através de técnicas de sensoriamento remoto.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

### 2.1 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no centro-norte do Estado da Bahia, dentro da microrregião homogênea 135, conforme mostra a Figura 2.1, e abrange os municípios de Irecê, João Dourado, Gabriel e Lapão, perfazendo uma superfície de 3.800 km<sup>2</sup> aproximadamente.

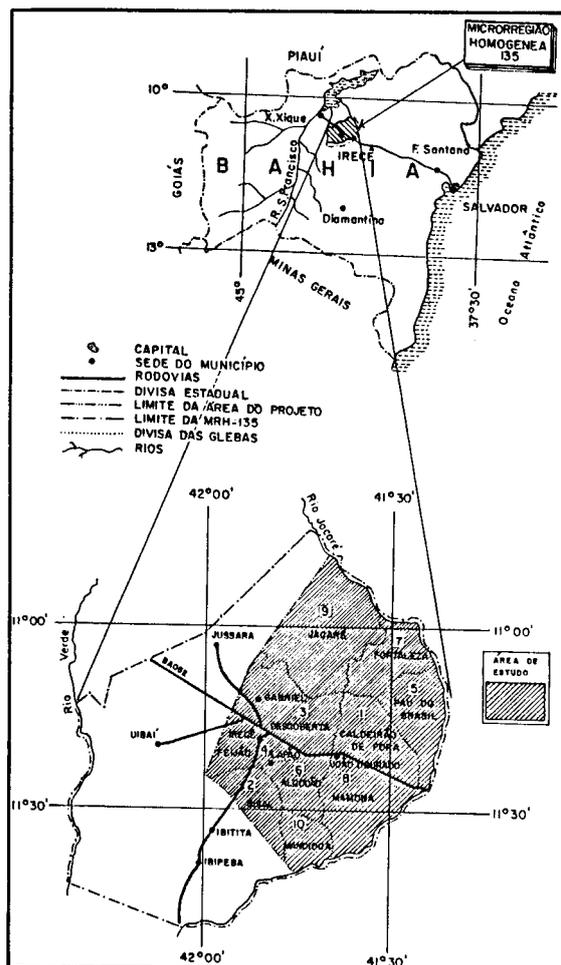


Fig. 2.1 - Localização da área de estudo

A região caracteriza-se por intensa atividade agrícola, destacando-se as culturas de feijão, milho e mamona (ENCO, 1983).

A precipitação média anual situa-se entre 500 e 600 mm., com temperatura média anual de 22°C. O período de máxima precipitação vai de novembro a dezembro. O tipo climático é o seco subúmido. Predominam o relevo plano e o tipo de solo Cambissol Eutrófico, de fertilidade média a alta (ENCO, 1983).

### 2.2 - ELABORAÇÃO DA LISTAGEM DE PROPRIEDADES

O Projeto Fundiário Irecê I e II, realizado através do Convênio Governo do Estado da Bahia/INCRA-SUDENE, Acordo União Federal/BID, Secretaria da Agricultura da Bahia e INTERBA, foi concluído em 1983 e gerou 579 folhas na escala de 1:5.000 com todos os limites dos imóveis

rurais, além de listagens com informações de nome do proprietário, número da propriedade e área do imóvel.

Tanto as folhas em cópias heliográficas quanto a listagem de proprietários foram adquiridas junto ao escritório do Instituto de Terras da Bahia (INTERBA) em Irecê. Para atender a este trabalho, foi elaborada uma listagem em ordem alfabética que contém todas as propriedades com as seguintes informações: nome do proprietário, número da propriedade, número da folha (escala 1:5.000) em que se encontra a propriedade e número da gleba onde se localiza a propriedade. Para fins de controle do Projeto Fundiário Irecê I e II, a área foi dividida em 10 glebas, como mostra a Figura 2.1; portanto, o código de identificação de um imóvel é dado pelo número da gleba seguido pelo número da propriedade.

### 2.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS MUTUÁRIOS NA LISTAGEM

O trabalho de identificação dos mutuários na listagem teve início por ocasião da coleta de propostas por parte do Banco do Brasil S.A., para financiamento do custeio de lavouras. Esta atividade teve início no mês de agosto e se estendeu até o dia 18 de dezembro de 1985. A identificação correta do imóvel, no qual é proposta a implantação da lavoura, é de fundamental importância para efetuar a fiscalização correta através de fotografias aéreas.

### 2.4 - IDENTIFICAÇÃO DOS MUTUÁRIOS SOBRE CARTAS NA ESCALA DE 1:25.000

Além das folhas na escala de 1:5.000, mencionadas anteriormente, o INTERBA dispõe também de cartas planimétricas na escala de 1:25.000, que contém somente o limite e o código de identificação dos imóveis rurais. Sobre estas cartas foram marcados os imóveis de todos os mutuários a fim de fazer, posteriormente, o planejamento do voo aerofotográfico sobre as áreas de maior concentração da atividade agrícola. Verificou-se então que havia uma distribuição generalizada de imóveis de mutuários em toda a área de estudo e que seria necessário obter fotos aéreas sobre toda a região.

### 2.5 - DEFINIÇÃO DA ÉPOCA DE OBTENÇÃO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS

Foi estabelecido que as lavouras implantadas com o crédito agrícola deveriam ser fiscalizadas antes da liberação da 2ª parcela referente aos tratos culturais e antes da liberação da 3ª parcela referente ao custeio da colheita. A Figura 2.2 mostra parte do fluxo de operação do crédito agrícola no qual entra a fiscalização através de fotografias aéreas.

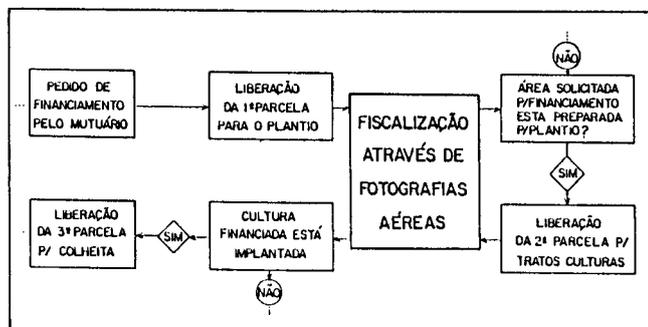


Fig. 2.2 - Fluxograma de operação do crédito agrícola no qual entra a fiscalização por fotografia aérea

Para a região de Irecê o Banco Central estipula que o PROAGRO (seguro agrícola) cobre somente os créditos de custeio de lavouras de feijão plantadas até 15 de dezembro. Assim sendo, foi definido que o primeiro voo para obtenção das aerofotografias deveria ser iniciado no dia 16 de dezembro de 1985 e, conseqüentemente, o segundo voo seria realizado a partir de 10 de fevereiro de 1986. Entretanto o Banco Central prorrogou o prazo para plantio de feijão até a data de 31 de dezembro de 1985, para a safra 85/86. Assim, o primeiro voo aerofotográfico foi realizado no período de 19 a 7 de janeiro de 1986 e o segundo, no período de 25 de fevereiro a 10 de março de 1986.

### 2.6 - OBTENÇÃO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS E PROCESSAMENTO DOS FILMES

As fotografias aéreas verticais foram obtidas com uma aeronave EMB-110-B1/Bandeirante do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE, utilizando uma câmara métrica Wild RC-10 com objetiva de distância focal de 88 mm e filme Aerocolor Negative 2445. A partir deste filme, foram obtidas cópias em papel fotográfico colorido no formato de 23x23 cm, as quais foram utilizadas nos trabalhos de fotointerpretação. O processamento

dos filmes e das cópias fotográficas foram feitos no Laboratório de Processamento Fotográfico do INPE.

Para o primeiro voo, realizado entre 1º a 7 de janeiro de 1986, a escala das fotografias foi de aproximadamente 1:30.000, para o 2º voo, realizado entre 25 de fevereiro e 9 de março de 1986, a escala aproximada foi de 1:15.000, embora inicialmente se tenha planejado utilizar a escala de 1:10.000. Um teste de escala (Rudorff et al., 1986a) mostrou que o uso de fotografias na escala aproximada de 1:17.000 seria suficiente para identificar a cultura de feijão em pleno estágio vegetativo. Portanto, a alteração da escala das fotografias de 1:10.000 para 1:15.000 não comprometeu a resolução espacial mínima necessária para a identificação da cultura de feijão nas fotografias aéreas.

A Figura 2.3 mostra o esquema da área recoberta com as fotografias aéreas do primeiro e do segundo voo aerofotográfico.

No primeiro voo foi recoberta praticamente toda a área de estudo, enquanto que no segundo voo foi recoberta aproximadamente 50% do total da área desejada. A densa camada de nuvens que se manteve presente durante quase todo o período disponível, para obtenção das fotografias, impossibilitou o recobrimento total da área. Nas diversas tentativas de obter fotografias aéreas foi constatado que as múltiplas camadas de nuvens não permitiram que houvessem condições mínimas de luminosidade para sensibilizar adequadamente o filme. A fim de contornar este impedimento em trabalhos futuros, foi realizado um teste em São José dos Campos-SP, com os mesmos materiais e equipamentos do aerolevante utilizado em Irecê, para verificar a possibilidade de aumentar a sensibilidade do filme através do aumento do tempo de revelação. Para tal foram obtidas diversas fotografias sobre uma mesma área, variando o tempo de abertura do obturador da câmara ( $t^{-1}$ ) e, desta forma, atribuindo diferentes sensibilidades aparentes ao filme (EAFS). Este filme (Aerocolor Negative 2445) foi revelado com diferentes tempos de revelação, para as fotografias obtidas com diferentes tempos de exposição, na processadora 1811 disponível no INPE. A Tabela 2.1 mostra as diversas sensibilidades

atribuídas ao filme e os tempos de revelação no processamento. Estes valores devem servir de guia para definir parâmetros de tempo de exposição e de revelação do filme, em condições de iluminação deficitária, que ocorrem com frequência quando se deseja obter fotografias fora do horário padrão e sob camadas de nuvens.

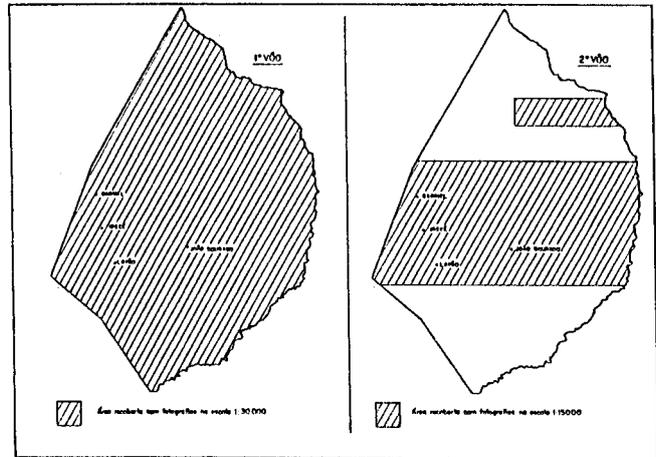


Fig. 2.3 - Localização da área fotografada no primeiro e no segundo voo aerofotográfico

Deve-se ressaltar que o uso de imagens TM, do satélite LANDSAT, na escala 1:100.000 adquiridas em julho de 1985 foram de grande utilidade para a navegação da aeronave. A imagem do satélite permitiu o posicionamento preciso da aeronave sobre a linha de voo, tomando-se como referência alvos facilmente identificados na imagem e no terreno.

TABELA 2.1  
VELOCIDADE DA PROCESSADORA 1811 EM  
PÉS POR MINUTO PARA DIFERENTES  
SENSIBILIDADES APARENTES DO FILME  
AEROCOLOR NEGATIVE 2445

EAFS	t <sup>-1</sup>	VELOCIDADE DA PROCESSADORA 1811
50*	140	5,4**
75	200	4,4
100	240	3,4
150	340	2,4

EAFS = sensibilidade aparente do filme Aerocolor Negative 2445

t<sup>-1</sup> = tempo de abertura do obturador da câmara Wild RC-10;

\* = sensibilidade normal indicada pelo fabricante do filme Aerocolor Negative 2445;

\*\* = velocidade normal, da processadora 1811, indicada para revelar o filme Aerocolor Negative 2445.

### 2.7 - FISCALIZAÇÃO DO CRÉDITO AGRÍCOLA POR FOTOGRAFIA AÉREA

Esta atividade consistiu inicialmente no lançamento dos limites e dos códigos de identificação das propriedades dos mutuários sobre as fotografias aéreas, que foi feita a partir de cartas planimétricas nas escalas de 1:25.000 e 1:5.000.

A interpretação das fotografias aéreas (escala aproximada de 1:30.000) referente ao primeiro voo (1º /1/86 a 7/1/86) visou a identificação e avaliação das áreas com aparência de solo preparado para plantio, enquanto que as fotografias obtidas por ocasião do segundo voo (escala aproximada de 1:15.000) foram utilizadas para a identificação e avaliação da área das as lavouras implantadas.

Para avaliar a área dos financiamentos sobre as fotografias aéreas, foram utilizadas grades quadriculadas de 1 mm e 2 mm de lado, respectivamente, para as fotografias nas escalas de 1:30.000 e 1:15.000, nas quais cada quadrícula corresponde a uma área de 0,1 ha no terreno. Os resultados da fiscalização por fotografia aérea foram então

transferidos para a listagem dos mutuários e entregues ao Banco do Brasil em 15 de janeiro de 1986, no que se refere à avaliação da área de solo preparado, e em 15 de março de 1986, no que se refere à área e tipo de cultura implantada.

Finalmente foi montado um arquivo, na agência de Irecê, que contém de forma ordenada as fotografias sobre a região de estudo. Também estão disponíveis para a agência de Irecê as cartas planimétricas nas escalas de 1:5.000 e 1:25.000, além das listagens dos proprietários. Este material possibilita uma rápida e exata localização de uma propriedade, permitindo sua vistoria quando necessário.

### 2.8 - TREINAMENTO DOS FISCALIS

Um total de 18 fiscais da agência de Irecê recebeu treinamento sobre a metodologia de fiscalização por fotografias aéreas. O treinamento constou dos seguintes tópicos:

- a) identificação do imóvel sobre a fotografia aérea;
- b) significado da legenda da listagem dos mutuários;
- c) identificação da área de solo preparado e das lavouras nos seus diferentes sistemas de plantio;
- d) avaliação da área fiscalizada.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS MUTUÁRIOS E CONTRATOS FISCALIZADOS

Foram realizados 2173 contratos de custeio de lavouras, na safra 85/86, na agência bancária de Irecê, para os quais identificaram-se 2503 imóveis rurais a partir das listagens do INTERBA. A superioridade do número de imóveis em relação ao número de contratos se deve ao fato de que muitos mutuários possuem mais de um imóvel, e não foi indicado o imóvel específico no qual seria implantada a lavoura financiada. Foram fiscalizados somente os financiamentos das seguintes lavouras: feijão (FE), milho (MI), mamona (MA), feijão consorciado com milho (FEMI), feijão consorciado com mamona (FEMA) e feijão consorciado com milho e mamona (TRI). Alguns financiamentos para mamona foram eliminados da fiscalização, pois eram referentes aos tratos culturais da mamona de 2º ano, e não à implantação da cultura.

Finalmente foram fiscalizados 1886 contratos em 1805 imóveis

rurais. A Tabela 3.1 mostra o número dos contratos e a área financiada por lavoura para todos os financiamentos efetuados pela agência do Banco do Brasil S.A de Irecê. Também são mostrados nesta tabela os números de contratos fiscalizados na primeira fase (fiscalização do solo preparado) e na segunda fase (fiscalização da cultura implantada)

3.2 - RESULTADOS DA PRIMEIRA FISCALIZAÇÃO - AVALIAÇÃO DA ÁREA DE SOLO PREPARADO

Nesta primeira fiscalização por fotografias aéreas, realizada na primeira quinzena de janeiro de 1986, foram identificadas e avaliadas as áreas de solo preparado e, em alguns casos, lavouras já implantadas. Esta área em hectares, juntamente com o número da fotografia aérea em que se encontra o imóvel, foi lançada sobre uma listagem que contém os nomes dos mutuários, a qual foi especialmente preparada para esta finalidade.

Os resultados desta fiscalização são mostrados em forma condensada na Tabela 3.2. A regularidade e irregularidade dos financiamentos em termos absolutos e relativos são apresentados por intervalo de classe do tamanho de área financiada. Notamos que 27,20% do total dos financiamentos estão em situação irregular e que a grande maioria (aproximadamente 85%) são financiamentos de pequenas áreas ((30 ha). Também podemos observar que, em termos relativos, a irregularidade tende a crescer com o aumento do tamanho da área financiada.

3.3 - RESULTADOS DA SEGUNDA FISCALIZAÇÃO - AVALIAÇÃO DE ÁREAS COM LAVOURAS IMPLANTADAS

A segunda fiscalização por fotografias aéreas foi realizada na primeira quinzena de março de 1986, com a finalidade de identificar e avaliar áreas com lavouras implantadas nos imóveis de mutuários. Boa parte destas lavouras, especialmente as de feijão, já havia sido colhida por ocasião da obtenção das fotografias aéreas, tornando necessário efetuar algumas verificações em campo para dirimir dúvidas ocorridas na fotointerpretação.

Os resultados desta fiscalização são apresentados em forma condensada na Tabela 3.3. A

regularidade e irregularidade dos financiamentos são apresentados por lavoura e por intervalo de classe do tamanho de área financiada. Notamos que nesta fiscalização também houve uma irregularidade em aproximadamente 27% dos financiamentos, considerando seu total, e que a tendência em termos relativos do aumento de irregularidades com o aumento da área financiada, persiste.

4. CONCLUSÕES

- 1) A listagem de proprietários de imóveis rurais gerada pelo INTERBA é de fundamental importância como fonte de informação para identificação da propriedade do mutuário. Considerando sua recente elaboração (1982/83), ela pode ser atualizada em função das eventuais alterações que possam ocorrer;
- 2) A obtenção dos limites de propriedades rurais dos mutuários sobre as fotografias aéreas foi efetuada a partir das folhas planimétricas nas escalas 1:5.000 e 1:25.000;
- 3) As fotografias (escala de 1:30.000) utilizadas para identificar as áreas com aparência de solo preparado mostraram-se perfeitamente adequadas;
- 4) As fotografias utilizadas para a identificação de lavouras implantadas, (escala de 1:15.000) mostraram-se adequadas para as lavouras que se encontravam em pleno vigor vegetativo e cobrindo boa parte do solo;
- 5) A época do segundo voo não foi propícia para caracterizar grande parte das lavouras implantadas, pois estas já se encontravam em fase de colheita;
- 6) Na segunda etapa da fiscalização não foi possível obter fotografias aéreas de toda área de estudo (50% do total) devido à condição de iluminação deficitária causada por constantes e densas camadas de cobertura de nuvens;
- 7) O método de fiscalização que utiliza fotografias aéreas é simples e foi bem assimilado pelos fiscais do Banco do Brasil (Agência de Irecê) através de um treinamento que teve a duração de uma semana;
- 8) O cronograma de execução referente às duas fiscalizações

**TABELA 3.1**  
**CONTRATOS DE FINANCIAMENTOS POR LAVOURA EFETUADOS PELO BANCO DO BRASIL S.A. E**  
**FISCALIZAÇÃO POR FOTOGRAFIAS AÉREAS NA 1ª E NA 2ª ETAPA DA FISCALIZAÇÃO**

LAVOURA	CONTRATOS FINANCIADOS		Nº DE CONTRATOS FISCALIZADOS			
			1ª FISCALIZAÇÃO		2ª FISCALIZAÇÃO	
	Nº DE CONTRATOS	ÁREA (HA)	Nº DE CONTRATOS	ÁREA (HA)	Nº DE CONTRATOS	ÁREA (HA)
FEIJÃO	126	5.651	119	5.550	75	2.965
MILHO	66	2.418	59	2.217	32	1.531
MAMONA	99	2.427	90	2.160	28	735
FEIJÃO E MILHO	323	8.517	302	8.033	161	4.581
FEIJÃO E MAMONA	490	12.262	468	11.717	276	7.193
FEIJÃO, MILHO E MAMONA	782	8.794	701	8.046	362	4.372
T O T A L	1.886	40.069	1.739	37.824	934	21.377

**TABELA 3.2**  
**RESULTADOS CONDENSADOS DA 1ª FISCALIZAÇÃO QUE MOSTRAM O NÚMERO DE FINANCIAMENTOS**  
**REGULARES E IRREGULARES POR INTERVALO DE CLASSE DO TAMANHO DE ÁREA FINANCIADA**

INTERVALO DE CLASSE (ha)	ABSOLUTO		RELATIVO (%)	
	REGULAR (A)	IRREGULAR (B)	REGULAR (A/A+B)x100	IRREGULAR (B/A+B)x100
0-10	685	181	79,10	20,90
10-20	273	107	71,84	28,16
20-30	152	61	71,36	28,64
30-40	38	29	56,71	43,29
40-50	33	23	58,93	41,07
50-100	65	40	61,90	38,10
100-150	14	15	48,28	51,72
> 150	6	17	26,09	73,91
T O T A L	1.266	473	72,80	27,20

**TABELA 3.3**  
**RESULTADOS CONDENSADOS DA 2ª FISCALIZAÇÃO - NÚMERO DE FINANCIAMENTOS REGULARES E**  
**IRREGULARES POR CULTURA E POR INTERVALO DE CLASSE DA ÁREA FINANCIADA**

INTERVALO DE CLASSE EM HECTARE	FEIJÃO		MILHO		MAMONA		FEMI		FEMA		TRI		T O T A L				
	Reg.	Irreg.	Reg.	Irreg.	Reg.	Irreg.	Reg.	Irreg.	Reg.	Irreg.	Reg.	Irreg.	ABSOLUTO		RELATIVO (%)		
													A Reg.	B Irreg.	(A/A+B) x 100 Reg.	(B/A+B) x 100 Irreg.	
0-10	11	5	8	8	9	4	33	12	95	9	185	47	341	85	80,09	19,96	
10-20	9	6	1	1	5	2	38	11	41	16	53	23	147	59	71,36	28,64	
20-30	6	4	3	3	2	1	20	9	35	13	23	11	89	41	68,46	31,54	
30-40	7	1	1	1	2	0	7	4	7	5	6	1	30	12	71,43	28,57	
40-50	4	2	0	2	1	0	6	1	10	3	4	3	25	11	69,44	30,56	
50-100	6	9	0	1	1	0	7	5	18	15	4	1	26	31	53,73	42,27	
100-150	1	1	0	2	0	0	2	3	2	4	0	0	5	10	33,33	66,67	
> 150	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	0	1	6	7	46,15	53,85	
T O T A L	ABSOLUTO	45	30	14	18	21	8	114	47	210	66	275	87	679	256		
	RELATIVO (%)	60,00	40,00	43,75	56,25	72,41	27,58	70,80	29,19	76,09	23,91	75,97	24,03			72,62	27,38

via sensoriamento remoto foi atendido dentro do prazo estabelecido;

9) Foi verificado que, do total de contratos fiscalizados, 27% dos mutuários do crédito agrícola estavam em situação irregular tanto para a primeira quanto para a segunda etapa da fiscalização;

10) A utilização de fotografias aéreas para fiscalização do crédito agrícola tem um grande potencial, apesar das limitações apresentadas com relação à obtenção das fotografias aéreas;

11) A técnica de sensoriamento remoto auxiliou o processo de fiscalização do crédito agrícola na região de Irecê - BA, de forma precisa e confiável.

##### 5. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Fiscalizar a aplicação do crédito agrícola em regiões onde predominam os minifúndios é sem dúvida uma tarefa difícil, principalmente quando se faz necessário obter informações sobre um grande número de contratos num curto espaço de tempo.

A utilização de fotografias aéreas como fonte de dados para extrair informações relevantes para o processo de fiscalização é de grande valia.

A experiência adquirida neste trabalho mostrou claramente que esta técnica pode ser utilizada para fiscalizar um grande número de imóveis rurais num curto espaço de tempo. O uso de fotografias aéreas não se limita apenas em obter uma informação precisa e confiável a respeito da área plantada e do tipo de lavoura, mas também fornece indicadores sobre o falhamento e localização da lavoura, mostrando inclusive os acessos ao local. Além disso a fotografia comprova uma realidade do momento em que foi obtida.

Todavia, o método desenvolvido apresenta limitações tanto na aquisição dos dados quanto no seu tratamento. Chuvas e camadas de nuvens abaixo da altitude de vôo impedem a obtenção de fotografias. Para contornar ou minimizar este problema, é fundamental que todo o tempo disponível para aquisição de fotografias seja bem aproveitado, pois o período estabelecido para sua aquisição é muito restrito. Deve ser

ressaltado que as chuvas impedem a obtenção de fotografias somente enquanto estão ocorrendo. No entanto, a fiscalização "in loco" fica seriamente prejudicada e até impossibilitada de ser realizada por um longo período, pois as estradas de terra que dão acesso aos imóveis rurais ficam intransitáveis.

Com relação ao tratamento dos dados, existem limitações no que se refere à identificação de lavouras pouco desenvolvidas e, portanto, não detectáveis nas fotografias. Esta limitação pode ser contornada através de uma rápida comprovação no campo, uma vez que a área da cultura é obtida sobre a fotografia. Para minimizar este problema, é importante que as fotografias sejam obtidas num período em que as culturas cobrem boa parte do solo, pois assim são mais fáceis de serem detectadas.

A experiência deste trabalho mostrou que o estabelecimento de dois períodos específicos para efetuar a fiscalização por fotografias aéreas é difícil, pois nem sempre se observa um período bem definido na implantação das lavouras financiadas pelo crédito agrícola. Assim sendo, recomenda-se que seja efetuada apenas uma fiscalização, por fotografias aéreas (escala 1:15.000), num período em que a maioria das lavouras se encontrem implantadas, independentemente do estágio fenológico. Desta forma seria possível obter informações sobre a área cultivada de praticamente todas as lavouras, desde que elas tivessem sido implantadas até um período definido. A informação referente ao tipo de lavoura que não pudesse ser extraída da fotografia poderia ser obtida através da visita do fiscal ao imóvel.

Desde o início do trabalho houve uma preocupação no sentido de desenvolver uma metodologia que pudesse ser operacional e fácil de ser absorvida pelo Banco. Embora este trabalho tenha sido realizado por funcionários do INPE, houve uma efetiva participação dos fiscais do Banco nas atividades referentes à extração da informação a partir das fotografias aéreas.

Na agência de Irecê foi montada uma infraestrutura para que os fiscais pudessem efetuar, caso julgassem necessário, uma nova fiscalização dos contratos de financiamento, bem como utilizar a fotografia como instrumento de

comprovação da devida aplicação do crédito agrícola pelo mutuário.

Apesar do bom desempenho dos fiscais na assimilação dessa técnica, sugere-se que deva haver um elemento do Banco, especializado na técnica de sensoriamento remoto, a fim de coordenar as diversas atividades envolvidas na fiscalização por fotografias aéreas.

A aquisição das fotografias aéreas para fins de fiscalização do crédito agrícola é um pouco diferenciada das missões convencionais de aerolevanteamento. Portanto é fundamental que haja uma boa interação entre a equipe do aerolevanteamento e o pessoal da fiscalização a fim de que se possa obter fotografias com boa qualidade, porém, dentro do curto espaço de tempo disponível para efetuar a fiscalização. O equilíbrio entre o que podemos chamar de boas fotografias (baixa cobertura de nuvens e boa iluminação do alvo) e o prazo para obtenção destas fotografias deve ser buscado através da interação entre a equipe do aerolevanteamento e os técnicos do Banco. Sugere-se que o Banco contrate uma empresa de aerolevanteamento para a obtenção das fotografias aéreas.

A análise de custo realizada neste trabalho, foi elaborada a partir das recomendações e sugestões sobre a forma com que o Banco deva atuar utilizando, de forma operacional, a metodologia desenvolvida neste trabalho. Foi verificado que, para fiscalizar 2000 imóveis rurais em duas etapas, tal como foi feito neste trabalho, o custo por propriedade fica em 5,63 OTN. Para realizar a fiscalização em apenas uma etapa, conforme aqui recomendado, o custo por propriedade fica em 3,33 OTN (cálculo efetuado em abril de 1986). Maiores detalhes sobre o cálculo deste custo se encontram em Rudorff et al. (1986b).

Cosiderando ainda que a área total financiada pelo Banco foi de aproximadamente 40.000ha, verifica-se que o custo por hectare fica em 0,28 OTN para a fiscalização em duas etapas e em 0,17 OTN para a fiscalização em apenas uma etapa. O custo da fiscalização em duas etapas representa em torno de 3,0% do valor total aplicado pelo Banco na região em termos do valor básico de custeio das lavouras finaciadas na safra 85/86. Para a fiscalização em

uma etapa, este custo representa em torno de 1,7% do valor total aplicado.

Observa-se que na região de Irecê-BA e em várias regiões do Nordeste os imóveis rurais estão atualmente cadastrados graficamente. Isto facilita a obtenção dos imóveis rurais sobre as fotografias aéreas. Em regiões onde estes limites não são disponíveis de forma gráfica, se faz necessária uma atividade adicional não prevista neste trabalho. A metodologia para se obter estes limites se encontra disponível e foi desenvolvida no projeto "Fiscalização de propriedades agrícolas por satélite", que vem sendo realizado no Estado de São Paulo pelo INPE, em convênio com o Banco do Brasil S.A (Batista et al., 1984).

## 6. AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível devido à intensa dedicação de diversas equipes de trabalho que não mediram esforços para que fossem atingidos os objetivos propostos.

Em especial gostaríamos de agradecer ao Grupo de Aerolevanteamento e ao Laboratório de Processamento Fotográfico do INPE.

Os funcionários do Banco do Brasil S.A. da agência de Irecê-BA forneceram uma relevante contribuição na fase de coleta de propostas e no trabalho de campo.

O Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica (FIPEC) viabilizou a realização deste trabalho através do suporte financeiro.

Finalmente os autores agradecem a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, G.T.; LIMA, A.M.; TARDIN, A.T.; RUDORFF, B.F.T.; MENDONÇA, F.J.; PINTO, S.A.F.; CHEN, S.C.; DUARTE, V. "Desenvolvimento e teste de um sistema de fiscalização das operações de crédito agrícola ao nível de propriedades agrícolas utilizando técnicas de sensoriamento remoto." São José dos Campos, INPE, ago., 1984. (INPE-3239-RPE/462).

ENCO-Engenharia Consultoria Planejamento Ltda. "Estudos técnico-econômico com vistas à elaboração do projeto de irrigação suplementar e/ou

continua para a cultura do feijão e outras culturas no Plateau de Irecê no Estado da Bahia".Vol. I. Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco. Contrato número 0/150/81-I, 1983.

RUDORFF, B.F.; PALME, U.W.; DUARTE, V.; TARDIN, A.T.; BATISTA, G.T.; MEDEIROS, J.S.; GODOY JUNIOR, M. "Sensoriamento remoto na detecção de áreas plantadas e perdas na produção agrícola do município de Irecê, BA". São José dos Campos, INPE, abril, 1986a. (INPE 3877 RPI/156).

RUDORFF, B.F.T.; TARDIN, A.T.; MOREIRA, M.A.; ASSUNÇÃO, G.V.; LIMA, A.M.; DUARTE, V.; GODOY JUNIOR, M.; RODRIGUES, R.L.V.; FARIA, K.; SILVA, R.F.; MOTTA, I.V.M. "Uso de técnicas de sensoriamento remoto para auxiliar o processo de fiscalização do crédito agrícola na região de Irecê-BA". São José dos Campos, INPE, dez., 1986b. (INPE-4067-RPI/166).