

1. Classificação <i>INPE-COM.7/RAE</i>	2 Período	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) <i>CERRADO LANDSAT VEGETAÇÃO</i>		
5. Relatório nº <i>INPE-1355-RAE/084</i>	6. Data <i>Setembro, 1978</i>	7. Revisado por <i>Antonio Tebaldi Tardin</i> <i>Antonio Tebaldi Tardin</i>
8. Título e Sub-Título <i>PROJETO CERRADO - SEGUNDO RELATÓRIO DE ATIVIDADES</i>		9. Autorizado por <i>Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor</i>
10. Setor <i>DSR</i>	Código	11. Nº de cópias <i>13</i>
12. Autoria <i>Hideyo Aoki *</i> <i>João Roberto dos Santos</i> <i>Luiz Guimarães de Azevedo **</i> <i>Mário Guimarães Ferri ***</i> <i>Vitor Celso de Carvalho</i>		14. Nº de páginas <i>23</i>
13. Assinatura Responsável <i>João Roberto dos Santos</i>		15 Preço
16. Sumário/Notas <i>Neste Segundo Relatório de Atividades do Projeto Cerrado, são apresentados e analisados os resultados obtidos na realização das etapas com preendidas no período de meados de outubro de 1977 ao final de março de 1978, que constam do planejamento do referido projeto (INPE-1186-NTE/109).</i>		
17. Observações - <i>O projeto Cerrado está sendo desenvolvido conjuntamente com o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC).</i> <i>* Pesquisador do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.</i> <i>** Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados</i> <i>*** Professor da Universidade de São Paulo.</i>		

ÍNDICE

ABSTRACT	<i>iv</i>
LISTA DE FIGURAS	<i>v</i>
LISTA DE TABELAS	<i>vi</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES.....	1
3. CONCLUSÃO	17

ABSTRACT

This "Second Activities Report of Project Cerrado" presents and analyzes the results obtained during the period between mid-october, 1977 and the end of march, 1978. The activities were planned and reported in INPE's research report; INPE 1186-NTE/109.

LISTA DE FIGURAS

1 - Mapa de Relevo da Área do Distrito Federal	7
2 - Mapa de Rede Viária da Área do Distrito Federal	8
3 - Mapa da Rede de Drenagem da Área do Distrito Federal	9
4 - Mapa de Uso da Terra da Área do Distrito Federal	13
5 - Localização das Amostras Representativas na área do Distrito Federal	14

LISTA DE TABELAS

1 - Cronograma de Atividades da Segunda Fase do Projeto Cerrado ...	2
2 - Situação de Atendimento dos Pedidos de Produtos MSS do LANDSAT, necessários para o período de OUT/77 a MAR/78.	4
3 - Interpretação Visual	10

1. INTRODUÇÃO

Dando continuidade às atividades do Projeto Cerrado, apresenta-se neste trabalho, o Segundo Relatório de Atividades, de acordo com o que ficou estabelecido no seu planejamento (INPE-1186-NTE/109). Este relatório, abrangendo as atividades executadas no período de meados de outubro de 1977 ao final de março de 1978, corresponde à primeira etapa do processo de aquisição de dados e ao segundo estágio de desenvolvimento do projeto.

Da mesma forma como foi elaborado no Primeiro Relatório de Atividades (INPE-1273-RAE/069), é apresentado na Tabela 1, parte do cronograma de atividades correspondentes a esta etapa do projeto, de modo a permitir melhor visualização e acompanhamento do que será aqui apresentado e discutido.

2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES

Convém salientar, que a numeração das atividades obedecerá a uma sequência lógica e não a uma sequência numérica, em virtude das necessidades do projeto. Por exemplo, a atividade 3.0 que já foi apresentada no relatório anterior, por se tratar de uma atividade contínua que se estenderá até quase o final do projeto, será, também, apresentada e discutida. As demais, por estarem dentro de um fluxo contínuo de realimentação, também se repetem e, por questão de ordem cronológica, aparecem de acordo com a sequência aqui apresentada.

Atividade 3.0 - Coleta e Revisão Bibliográfica

A coleta de material bibliográfico pertinente aos aspectos de vegetação, relevo, solo e clima da área dos cerrados, bem como as técnicas de sensoriamento remoto aplicadas à área de vegetação, continua sendo realizada, como uma necessidade constante e fundamental para o desenvolvimento do projeto.

TABELA 1

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA SEGUNDA FASE DO PROJETO CERRADO

ATIVIDADES	1977			1978		
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
3. Coleta e Revisão Bibliográfica						
10. Preparação de Relatórios	—					
11. Interpretação Visual	—					
12. Seleção de Áreas de Treinamento	—					
13. Interpretação Automática	—					
14. Análise da Situação				—		
7. Preparação de Roteiro de Campo (2ª Fase)					—	
8. Verificação de Campo						—
9. Coleta de Material Bibliográfico da Área						—

Até o presente momento, foram consultadas 198 referências bibliográficas, sendo 96 relacionadas à vegetação e aos fatores ambientais, e, 102 às técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao estudo e observação da vegetação.

Atividade 10.0 - Preparação de Relatórios

Concluídos os trabalhos de verificação de campo, foram reiniciadas as atividades de escritório, sendo ultimada a preparação de dois Relatórios: o "Primeiro Relatório de Atividades" e o "Primeiro Relatório de Campo". Estas atividades se estenderam além do limite previsto de tempo, estimado para meados de novembro de 1977, sendo concluídos os manuscritos apenas no mês de dezembro desse ano, quando foram submetidos às revisões por parte dos assessores do Projeto e dos chefes imediatos. Até o final do período deste relatório, os mesmos não tinham ainda sido publicados, devido a vários problemas de ordem burocrática.

Atividade 11.0 - Interpretação Visual

A 2ª fase de interpretação visual das imagens do MSS do LANDSAT, deveria ser realizada sobre as imagens referentes ao final da época seca do ano de 1977, numa data dentro do período do 1º trabalho de campo, que se estendeu de 12 de setembro a 14 de outubro de 1977 e sobre as imagens do meio da época chuvosa, de qualquer passagem do satélite dentro do período de janeiro a abril de qualquer ano anterior ao de 1978.

A Tabela 2 mostra a situação da entrega dos produtos do MSS, pelo setor de Atendimento dos Usuários, do Banco de Dados do INPE, até a data limite deste relatório, ou seja, final de março. Estas imagens foram solicitadas a este setor em 1º de junho de 1977, conforme o documento apresentado no relatório anterior (INPE-1273-RAE/069). De acordo com a pesquisa efetuada pelo Setor de Atendimento dos Usuários (SAU), foi verificado que dentro do período do meio da época chuvosa, para qualquer ano anterior ao de 1978, conforme indicado no pedido 258/77, a observação de toda a área do Distrito Federal foi possível somente com a utilização de imagens de duas datas diferentes (8 de fe

TABELA 2

SITUAÇÕES DE ATENDIMENTO DOS PEDIDOS DE PRODUTO MSS DO LANDSAT, NECESSÁRIOS PARA O PERÍO
DOS DE OUT/77 A MAR/78

DATA OU PERÍODO DE PASSAGEM	APRESENTAÇÃO	CÓDIGO	ESCALA	CAVAIS OU COMPOSIÇÃO	DATA LIMITE PARA ENTREGA	DATA DE ENTREGA	QUALIDADE DAS IMAGENS	OBSERVAÇÃO
08/02/77 E 16/03/77	PAPEL	27	1:1.000.000	4,5,6 E 7	14/10/77	22/11/77	NORMAL	
08/02/77 E 16/03/77	PAPEL	27	1:500.000	4,5,6 E 7	14/10/77	12/12/77	NORMAL	
08/02/77 E 16/03/77	PAPEL	27	1:250.000	5 E 7	14/10/77	22/11/77	NORMAL	
08/02/77 E 16/03/77	PAPEL	29	1:500.000	COR INFRAV	14/10/77	12/11/77	NORMAL	
08/02/77 E 16/03/77	FITA	35	-	-	14/10/77	16/11/77	NORMAL	
25/08/77	PAPEL	27	1:1.000.000	4,5,6,E 7	14/10/77	30/12/77	NORMAL	
25/08/77	PAPEL	27	1:500.000	4,5,6,E 7	14/10/77	10/03/78	NORMAL	
25/08/77	PAPEL	27	1:250.000	5 E 7	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO
25/08/77	PAPEL	29	1:500.000	COR INFRAV	14/10/77	30/12/77	NORMAL	
25/08/77	FITA	35	-	-	14/10/77	30/12/77	NORMAL	
07/08/77	PAPEL	27	1:1.000.000	4 5,6, E 7	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO
07/08/77	PAPEL	27	1.500.000	4,5,6, E 7	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO
07/08/77	PAPEL	27	1:250.000	5 E 7	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO
07/08/77	PAPEL	29	1:500.000	COM INFRAV	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO
07/08/77	FITA	35	-	-	14/10/77	-	-	NÃO RECEBIDO

vereiro e 16 de março de 1977), devido a problemas decorrentes de cobertura de nuvens. A data limite para a entrega das imagens correspondentes a este período foi estabelecida, de acordo com o planejamento do Projeto, como sendo 14/10/77, levando-se em consideração que: a) imagens deveriam ser interpretadas antes do trabalho de campo a ser executado no período de meados de fevereiro ao final de março de 1978; b) com base no esboço de vegetação, obtido a partir dessa interpretação, deveriam ser definidas as amostras representativas, para a posterior verificação de campo e, c) evitar o acúmulo de atividades numa determinada ocasião, o que poderia prejudicar a qualidade do trabalho.

As imagens referentes ao final da época seca do ano de 1977, dentro do período de agosto a setembro, ainda não foram recebidas integralmente, conforme a Tabela 2, o que está prejudicando o andamento dos trabalhos. A data limite para a entrega deste material, foi também estabelecida no planejamento como sendo de 14/10/77. Para a definição desta data, foi considerado que: a) o prazo médio de dois meses, seria suficiente, para que, num caso como este, o Setor de Atendimento a Usuários, pudesse processar o pedido; b) pela mesma razão exposta no item c anterior; e c) aproveitar ao máximo as informações obtidas durante a realização do primeiro trabalho de campo, extrapolando-as em tempo quase real, para as imagens obtidas dentro do mesmo período de tempo. Foram escolhidas imagens de duas passagens consecutivas do satélite LANDSAT, ou sejam, a de 07 de agosto de 1977, com 0 % de cobertura de nuvens e a de 25 de agosto que, apesar de apresentar 10% de cobertura de nuvens, era a mais próxima da época de verificação de campo. As passagens do mês de setembro e início de outubro, apresentavam sérios problemas de cobertura de nuvens, motivo pelo qual não foram solicitadas.

A interpretação visual das imagens de 08/02/77 e 16/03/77, iniciou-se com cerca de um mês de atraso, sendo, contudo, concluída dentro do prazo previsto, ou seja, final de dezembro. Por outro lado, as imagens do final do período seco não foram interpretadas, devido à ocorrência de atrasos na entrega das mesmas, conforme já foi mencionado.

A Tabela 3 mostra o resultado conjunto da interpretação visual das imagens de 08/02/77 e 16/03/77, das classes de relevo, rede viária, rede de drenagem, vegetação e área agrícola.

A seguir são apresentados e discutidos os resultados obtidos das interpretações para cada elemento da paisagem analisado:

a) Relevo

A análise das imagens dos 4 canais do MSS do LANDSAT, nas escalas de 1: 1.000.000, 1: 500.000, 1: 250.000 e da composição colorida em infra-vermelho na escala 1: 500.000, permitiu a separação de 4 classes de relevo (Figura 1), da mesma forma como ocorreu na interpretação das imagens do final da época seca (passagem de 25/08/75, relatada no documento INPE-1273-RAE/069).

Os parâmetros de tonalidade e textura não apresentaram variação apesar das diferentes épocas sazonais, correspondentes às datas de passagem do satélite.

b) Rede Viária

Para a confecção do esboço da rede viária (Figura 2), a imagem do canal 5 do MSS do LANDSAT foi a que se mostrou mais indicada, tendo em vista que ela fornece maiores informações. A composição colorida também permitiu uma boa identificação da rede viária.

c) Rede de Drenagem

No traçado da rede de drenagem (Figura 3), foram utilizados os canais 5 e 7, sendo que os canais 4 e 6 não foram úteis para tal estudo. A presença de mata em galeria acompanhando os cursos d'água e fundo de vales, favoreceu a identificação da rede de drenagem, tanto nas imagens preto e branco como na composição colorida.

TABELA 3

INTERPRETAÇÃO VISUAL

CANAL	ESCALA	RELEVO	REDE VIÁRIA	REDE DRENAGEM	VEGETAÇÃO	ÁREA AGRÍCOLA
5	1:250.000	B	MB	MB	MB	MB
7	1:250.000	MB	D	B	R	R
4	1:500.000	R	R	R	R	R
5	1:500.000	B	MB	MB	MB	MB
6	1:500.000	R	D	R	D	R
7	1:500.000	B	D	B	R	R
4	1:1.000.000	R	D	R	R	R
5	1:1.000.000	B	MB	MB	MB	MB
6	1:1.000.000	R	D	R	D	D
7	1:1.000.000	B	D	R	R	R
COMP. COLOR	1.500.000	R	B	B	B	B

E = EXCELENTE

MB = MUITO BOM

B = BOM

R = REGULAR

d) Uso da terra

A delimitação das áreas agrícolas pode ser feita nos 4 canais, sendo que o canal 5 forneceu maiores informações, inclusive para a identificação de áreas de pequena extensão. As áreas em que o solo está desprovido de cobertura vegetal ou está sendo preparado para cultivo agrícola apresentam, em alguns casos, resposta espectral semelhante à das áreas urbanas nos canais 4 e 5; porém, utilizando-se os canais 6 e 7, é possível separá-las.

A identificação de áreas agrícolas pode ser feita através da composição colorida em infra-vermelho e a delimitação das mesmas só é possível em áreas de grande extensão e contornos regulares.

As áreas erodidas podem ser visualizadas através dos canais 4 e 5, pela tonalidade clara correspondente à alta reflectância do solo exposto nestas bandas espectrais, e pelos limites de forma irregular, também verificados na composição colorida.

Na caracterização da vegetação de Cerrado, o canal 5 foi o que melhor serviu para a identificação das diferentes unidades fisiológicas. Nesta banda espectral, o cerradão pode ser identificado pela sua tonalidade cinza escuro e textura homogênea; o cerrado, pela sua tonalidade cinza média e textura homogênea; o campo cerrado, pela tonalidade cinza claro e textura homogênea; o campo sujo de cerrado e o campo limpo, apresentam variações de tons de cinza claro e textura heterogênea.

A mata seca de calcário apresenta tonalidade cinza escuro como o cerradão, porém, com textura heterogênea, a qual pode ser atribuída à sua localização em áreas de relevo acidentado e presença de rede de drenagem bastante intensa.

A mata em galeria aparece em tons de cinza escuro a escuro e textura homogênea, facilmente identificável por acompanhar os cursos d'água e fundo de vales.

Na composição colorida em infra-vermelho, a vegetação apresenta gradações de coloração avermelhada, de acordo com a densidade de cobertura vegetal, sendo mais intensa nas áreas de cerrado, mata seca de calcário e mata em galeria e diminuindo no sentido do campo sujo de cerrado. Também o mesmo se observa com relação ao campo limpo.

Na Figura 4 pode ser observado o esboço da cobertura vegetal, em escala de 1: 250.000, obtido a partir das imagens do MSS do LANDSAT.

Atividade 12.0 - Seleção de Áreas de Treinamento

Esta atividade não pode ser iniciada em meados de outubro, conforme planejado, em face do atraso ocorrido na confecção final do Mapa de Solos do Distrito Federal, pelo SNLCS/EMBRAPA, cuja cópia foi obtida somente no dia 8 de dezembro de 1977. Justapondo-se os esboços de uso da terra e de relevo ao mapa de solos (cuja escala original de 1: 100.000 foi reduzida para 1: 250.000), verificou-se a viabilidade do estudo da combinação entre 3 diferentes formas de Cerrado (campo sujo, campo cerrado e cerrado) e 3 grandes grupos de solos (latossolo vermelho escuro, latossolo vermelho amarelo e cambissolo distrófico).

Nessas combinações de vegetação-solo, não foi incluído o parâmetro relevo, pois na área do Distrito Federal não se encontraram áreas nas quais se pudesse fazer todas essas associações (vegetação-solo-relevo), tendo em vista não apresentarem, as mesmas, grande extensão em área e representatividade para o estudo proposto. Além do mais, o relevo está diretamente correlacionado com o tipo de solo (segundo contato prévio com a área), apresentando-se o latossolo vermelho escuro e o latossolo vermelho amarelo em áreas que variam do plano ondulado, enquanto o cambissolo é predominante em áreas de relevo ondulado a fortemente ondulado.

Portanto, tendo como base estas constatações, 6 amostras representativas de cada combinação vegetação-solo foram selecionadas dentro da área de estudo (Figura 5), para posterior verificação no cam

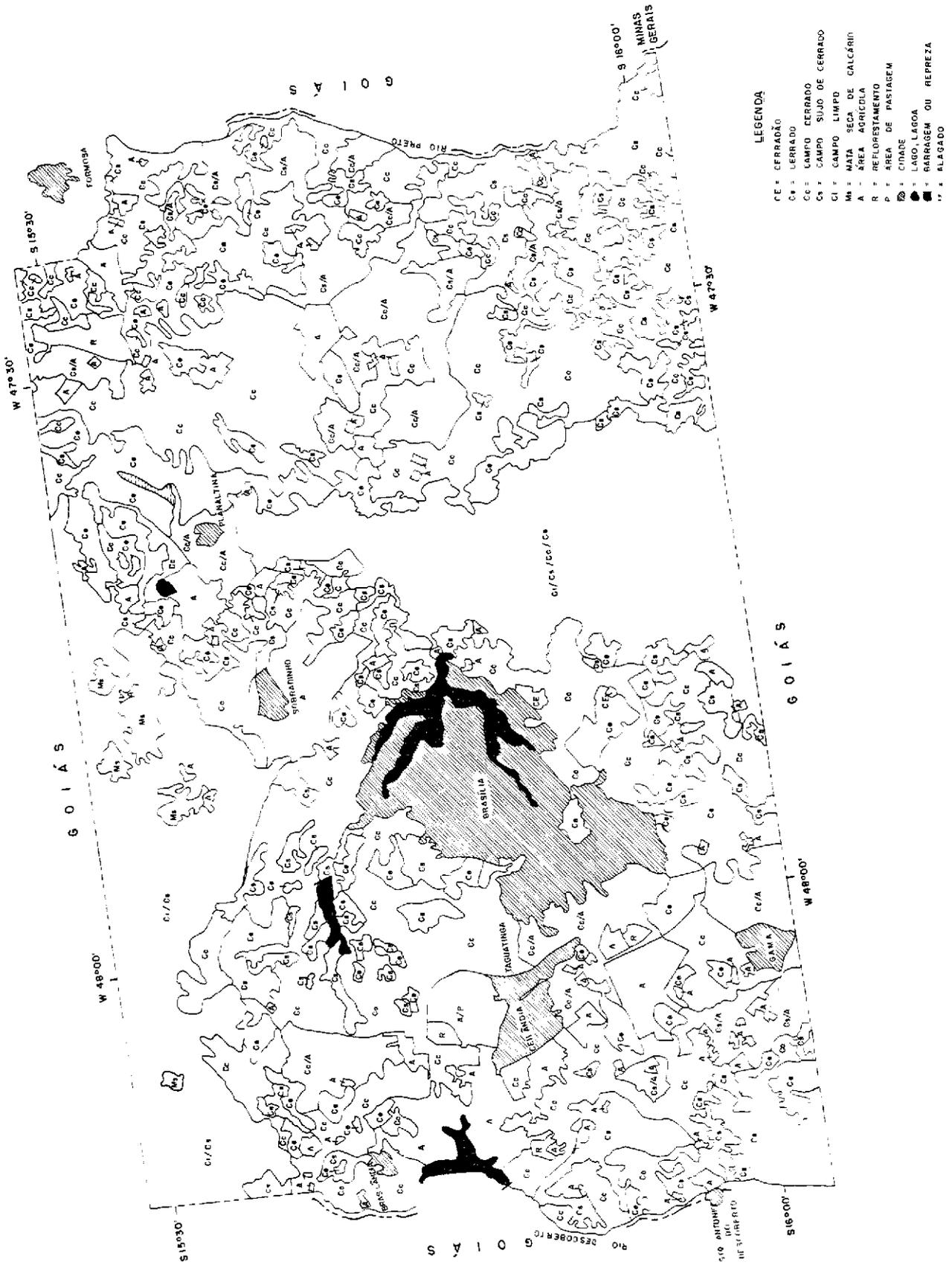


Fig. 4 - Mapa de Uso da Terra da Área do Distrito Federal

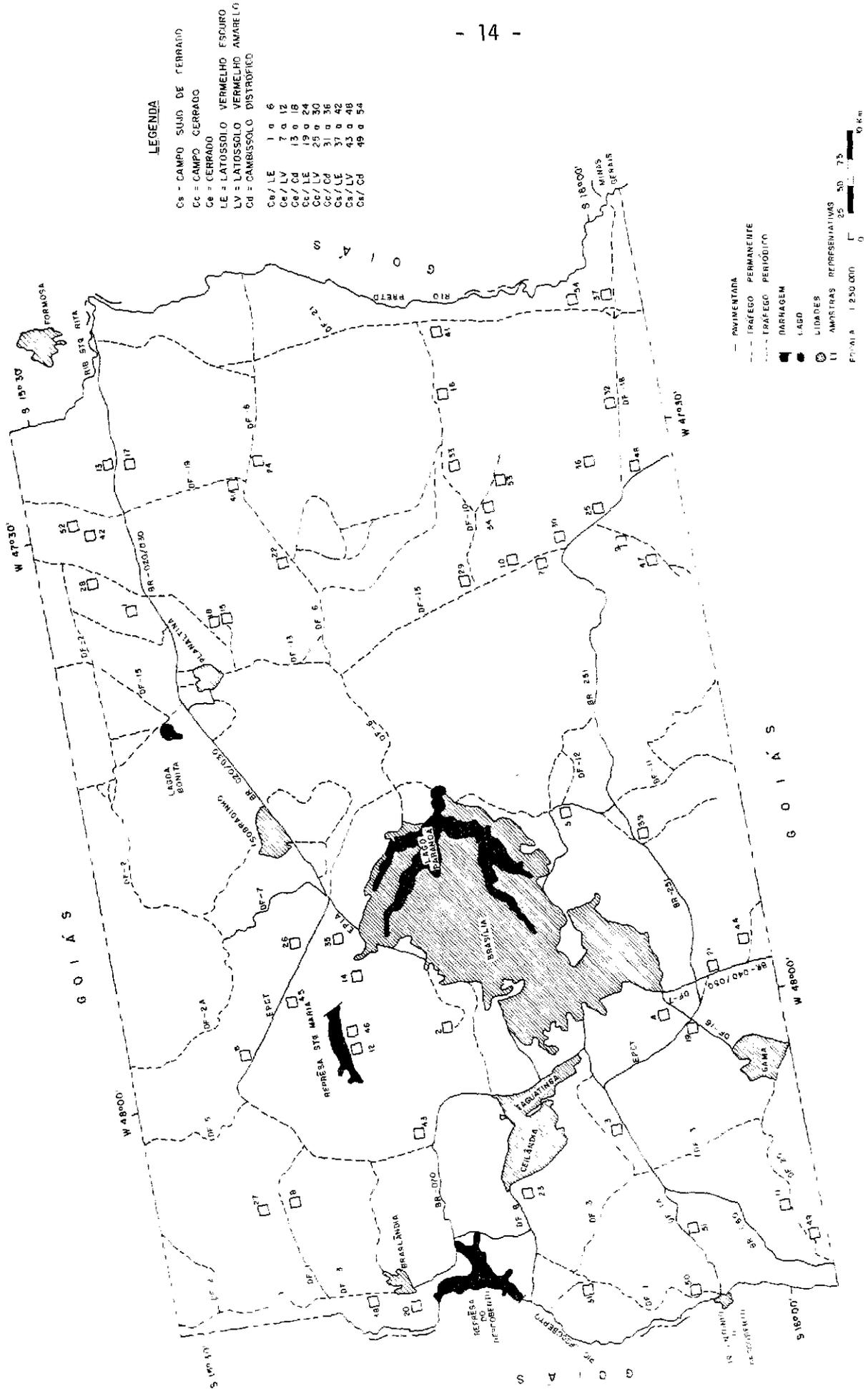


Fig. 5 - Localização das Amostras Representativas na área do Distrito Federal.

po, quanto sua representatividade. Desta forma, as áreas de treinamento (para obtenção das "assinaturas" espectrais), bem como as áreas de testes (para testar a decisão de classificação), utilizadas na interpretação automática, estarão contidas nessas amostras representativas.

Atividade 13.0 - Interpretação Automática

A 1ª fase da interpretação automática deveria ter sido realizada no período de meados de outubro ao final de dezembro de 1977, sobre as fitas CCT's correspondentes ao final da época seca, de 25/08/75, 7/08/77 e 25/08/77.

Isto não ocorreu, em virtude principalmente do atraso verificado na atividade anterior, além de problemas técnicos surgidos no Sistema I-100. Imediatamente após o retorno da 2ª verificação de campo, ela deverá ser retomada, estando a recuperação do tempo perdido na dependência da disponibilidade de utilização do referido sistema.

Atividade 14.0 - Análise da Situação

A análise da situação do projeto, que foi efetuada na primeira semana do mês de fevereiro, revelou, principalmente, um considerável atraso na execução da atividade anterior (interpretação automática). Tal fato, deverá acarretar um acúmulo de trabalhos para a próxima etapa do projeto, resultando, em consequência, um atraso na conclusão final do mesmo. Assim, necessário se torna reformular a questão da disponibilidade de utilização do Sistema Image-100, colocando-se à disposição do Projeto, um maior número de horas a fim de permitir um reajustamento na execução do cronograma.

No tocante aos dois relatórios que deveriam resultar da Atividade 4.0 - Desenvolvimento de Metodologia Básica, os mesmos continuam sendo ampliados e melhorados, de acordo com a revisão e com novos conhecimentos e sugestões apresentadas pelos orientadores do Projeto.

Tem-se verificado, tal como foi relatado no 1º Relatório de Atividades (INPE-1273-RAE/069) - atrasos na entrega dos produtos do MSS do LANDSAT, pelo Setor de Atendimento aos Usuários, conforme pode ser observado na Tabela 1. Tal fato, está provocando atrasos no desenvolvimento normal das atividades de interpretação das imagens.

Atividade 7.0 - Preparação do Roteiro de Campo (2ª Fase)

A 2ª fase desta atividade foi realizada na 2ª semana do mês de fevereiro de 1978, de acordo com o planejado no cronograma de atividades. Para a sua elaboração, foram utilizados o mapa com a localização das Amostras Representativas (Figura 5), a carta topográfica, publicada pelo IBGE em 1969, na escala de 1: 100.000 e as imagens dos canais 5 e 7, na escala de 1: 500.000.

Uma vez estabelecido o roteiro, montou-se um esquema de forma que as 54 amostras representativas fossem visitadas, dentro do prazo previsto.

Atividade 8.0 - Verificação de Campo (2ª Fase)

A 2ª verificação de campo, correspondente ao meio da época chuvosa da região, foi realizada no período de 15 de fevereiro a 27 de março de 1978, de acordo com o estabelecido no cronograma de atividades.

Por intermédio do roteiro elaborado, as amostras representativas foram devidamente localizadas e visitadas uma de cada vez. Para cada 6 amostras representativas de uma determinada combinação vegetação-solo, apenas 2 foram escolhidas (por exiguidade de tempo), para um estudo mais pormenorizado, nas quais foi demarcada no terreno, uma parcela de dimensão 10 x 100 m, aleatoriamente. Dentro desses limites foram coletados dados sobre espécies, tamanho, grau de cobertura dos estratos arbóreo e arbustivo, e condições do estrato herbáceo em relação ao solo. Estas informações foram anotadas em fichas de campo, conforme se constata na Figura 6. As 4 amostras restantes de cada combinação foram visitadas, sendo feitas observações sobre o comportamento

da vegetação e aspectos do terreno.

Em todas as 54 amostras representativas foram feitas coletas de solo a profundidades de 0 - 20, 20 - 60 e 60 - 100 cm, quando as condições físicas do terreno assim o permitiam, para posterior análise de laboratório.

Atividade 3.0 - Coleta de Material Bibliográfico da Área (2ª Fase)

Três trabalhos obtidos nesse período forneceram informações adicionais relacionadas com aspectos de vegetação e fatores ambientais:

- Inventário Florestal do Distrito Federal. Governo do DF/ Secretaria de Agricultura e Produção. Executado pelo Centro de Pesquisas Florestais da U.F.P. em convênio com a FZDF - Curitiba, Paraná, 1972.
- Diagnóstico do Espaço Natural do Distrito Federal. Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central (CODEPLAN). Brasília, 1971.
- Levantamento Semi-Detalhado dos Solos de Áreas do Ministério da Agricultura no Distrito Federal. Bol. Téc. nº 8. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo - Convênio M.A. - CONTAP-USAID/BRASIL. 1966.

Durante essa 2ª verificação de campo, houve contatos com pesquisadores de diversos órgãos, destacando-se: Delano Carlos de Souza (IBDF), Marcelo Xavier (FZDF) e Celso Soares de Castro (IBDF). Além desses pesquisadores, houve a colaboração direta do professor George Eiten (UnB), na coleta e classificação das espécies do cerrado, e do pesquisador Dimas Resk (CPAC/EMBRAPA), na parte relacionada a solos.

3. CONCLUSÃO

Da mesma forma como foi descrito no Primeiro Relatório de Atividades, constatou-se que as atividades estão sendo desenvolvi

das de acordo com o que estava planejado, atingindo satisfatoriamente os objetivos propostos, com as seguintes ressalvas:

- 3.1 - os trabalhos de revisão de literatura, continuam a ser executados e se espera que sejam concluídos juntamente com o término da Atividade 3.0, o qual está previsto para o final de setembro de 1978.
- 3.2 - os dois relatórios (de atividades e de campo), que deveriam ter sido preparados no início deste período e publicados antes do seu término, não o foram, podendo tal fato estar prejudicando a avaliação do andamento do projeto, por parte dos órgãos responsáveis pela execução do mesmo, como no caso, o INPE, o CPAC e o IF.
- 3.3 - como foi constatado no Primeiro Relatório de Atividades, continuam a ocorrer atrasos na entrega dos produtos do LANDSAT, pelo Setor de Atendimento aos Usuários (SAU), conforme foi observado na Tabela 2, e comentado no item 11.0- Interpretação Visual. Este fato continua a provocar atrasos na execução do cronograma mestre, prejudicando o andamento normal do Projeto.