

Avaliação da distribuição do *Andropogon gayanus* cv. Planaltina utilizando imagens de satélites TM-Landsat em áreas de Cerrado

C. C. Cynthia Gomide* e E. D. Assad**

Introdução

A pecuária tradicional, apoiada em espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria* spp. tem encontrado vários problemas tais como ataque de cigarrinhas que causam severos danos ao plantio, dificuldade de consorciação com leguminosas e problemas de fotossensibilização em animais jovens (Andrade et al., 1984). Os pecuaristas continuam à procura de melhores forrageiras que permitam um incremento na produção animal. Dentre as várias alternativas para diminuição desses problemas, a introdução de novas espécies e variedades de gramíneas, vem sendo uma boa opção.

Uma das variedades introduzidas na região dos cerrados é o *Andropogon gayanus* Kunth var. *Bisquamulatus* cv. Planaltina, lançado em 1980 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA/CPAC). Tem como características principais: uma alta resistência à cigarrinha, bons rendimentos de forragem e sementes e crescimento favorecido em períodos de três a cinco meses de seca, em razão de seu enraizamento profundo (Andrade et al., 1984). No entanto, por ser uma gramínea de

recente introdução na região, faz-se necessário um estudo acerca de sua aceitabilidade pelos pecuaristas. Dentro deste contexto, procurou-se avaliar as áreas plantadas com *Andropogon gayanus* em alguns municípios de Goiás e Minas Gerais, situados na região dos Cerrados, utilizando-se técnicas de sensoriamento remoto.

Através de imagens dos satélites de observação da terra, é possível obter informações integradas sobre a cobertura vegetal com base na sua reflectância. Um número cada vez maior de trabalhos faz referência às vantagens apresentadas pela utilização de técnicas de interpretação visual ou digital de imagens de satélite, baseada na reflectância da superfície (Myers, 1983). A interpretação visual depende fundamentalmente da experiência do técnico em correlacionar os elementos interpretativos de tonalidade, textura e forma dos padrões, com os alvos de interesse da superfície terrestre. As técnicas de interpretação digital dependem da disponibilidade de equipamentos computacionais (Fukuhara et al., 1982) entre outros, os quais permitem análises mais precisas das imagens.

O trabalho conduzido por Assad et al. (1988) mostrou que através da interpretação visual de imagens do Landsat TM, seguido de controle de campo, é possível identificar os principais tipos fisionômicos de cobertura vegetal do Cerrado brasileiro, incluindo-se Cerrado e Cerradão, pastagens cultivadas, pastagens nativas,

* Eng. Agr. Assistente de Pesquisa Convênio CIAT/IICA/EMBRAPA-CPAC, Br 020 km 18, Caixa postal 70.0023, 73.300 Planaltina, D.F., Brasil.

** Pesquisador Área de Recursos Naturais da EMBRAPA-CPAC, Br 020 km 18, Caixa postal 70.0023, Planaltina, DF., Brasil.

reflorestamentos, queimadas e solo nú. Informações dessa natureza, juntamente com dados de reflectância da vegetação que se deseja estudar em diferentes comprimentos de onda, fornecem o comportamento espectral dessa vegetação. Sendo a cobertura vegetal composta de espécies diferentes, geralmente os estudos de comportamento espectral de cada cobertura pode permitir até a diferenciação de espécies; Assad et al. (1988) observou que pastagens de *B. humidicola*, *B. decumbens*, *B. ruziziensis* y *A. gayanus* normalmente apresentam uma alta reflectância na região do infravermelho próximo. Nessa faixa, de 700 a 1050 nm, as curvas estão bastante separadas, permitindo uma fácil diferenciação entre as espécies, enquanto que na faixa do espectro visível, de 400 a 700 nm, as curvas espectrais de *A. gayanus* e *B. humidicola* estão muito próximas, tornando-se difícil a sua diferenciação. De acordo com o estágio fenológico da planta, pode-se ter ainda diferenças na sua reflectância, que irá corresponder na imagen a diferença na cor ou tonalidade e na textura, quando comparadas nas diversas épocas. O histórico das áreas a serem estudadas bem como o seu acompanhamento possuem grande importância quando se quer fazer um levantamento temporal das mesmas, já que, em cada época do ano, a planta se apresenta em estágios diferentes de desenvolvimento.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar que, através das imagens de satélite, é possível identificar e quantificar as áreas plantadas com *A. gayanus*, diferenciando-as das demais áreas plantadas com outras gramíneas.

Materiais e métodos

No presente trabalho foram utilizadas imagens Landsat TM como instrumento de avaliação da introdução do *A. gayanus* no Brasil desde o seu lançamento. Foram selecionados imagens de épocas diferentes de cada região para acompanhar a expansão das áreas cultivadas com essa gramínea e foram adquiridos os seguintes produtos:

Duas imagens órbita 221/072A abrangendo parte do município de Silvânia, Goiás, nas datas de 17/06/86 e 25/08/88.

Duas imagens órbita 220/071C abrangendo parte do município de Unai, Minas Gerais, nas datas de 09/07/85 e 03/09/88.

Uma imagen órbita 223/069D abrangendo parte do município de São Miguel do Araguaia, Goiás, na data de 20/06/88.

Todos estes produtos correspondem a composições coloridas falsa cor, bandas 2, 3, 4 em escala 1:100.000, obtidas no período seco.

Inicialmente foram feitas interpretações visuais em laboratório, delimitando as áreas cobertas com pastagens cultivadas, com base na seguinte chave de interpretação: (1) Pastagens com *Andropogon*-cor verde azulada, e (2) Outras pastagens-cor vermelho claro pouco denso, tendendo para rosa.

Estas interpretações das imagens em laboratório foram posteriormente corrigidas com observações de campo, onde por amostragem, identificaram-se as áreas com *A. gayanus* e *B. humidicola*. De volta ao laboratório, foi possível quantificar as áreas cultivadas com *A. gayanus* e com isso, observar a expansão dessas áreas na imagen desde a sua introdução. Para a quantificação de áreas, utilizou-se o planímetro de pontos.

Resultados e discussão

A quantificação das áreas de pastagens encontradas em cada quadrante da imagen, que cobre uma área total de aproximadamente 896.800 ha, encontra-se na Tabela 1. Na Tabela 1 vê-se que a área cultivada com pastagem sofreu um aumento de 120.8% de 1986 a 1988. O aumento medido nas áreas cultivadas com *A. gayanus* não foi na mesma intensidade que o observado nas áreas cultivadas com outras espécies de gramíneas, entretanto a variação de 29.8% em dois anos, indica uma boa aceitabilidade dessa variedade na região.

Observa-se na Tabela 1 um aumento de 318.7% da área cultivada com *A. gayanus* de 1985 a 1988. Nessa região é provável que exista um maior conhecimento e aceitabilidade dessa gramínea pelos pecuaristas.

Os dados de 1988 indicam uma presença bastante significativa do *A. gayanus* cultivado em extensas áreas, que vem substituindo áreas cultivadas por vários anos com *Panicum maximum* cv. Colonião. Essa substituição vem sendo feita gradativamente em algumas áreas, sendo que em outras observa-se uma mistura muito grande de *A. gayanus*, *P. maximum* e *Brachiaria* sp.

Tabela 1. Áreas cultivadas com *Andropogon gayanus* em 1985, 1986 e 1988 em quadrantes das imagens Landsat TM, EMBRAPA/CPAC.

Ano	Imagem Landsat TM		Q*	Pastagem estimado (ha)	<i>A. gayanus</i>		Expansão de <i>A. gayanus</i> (%)	
	Orbita	Ponto			Estimado	(%)	Q _A	Q _C
1985	220	71	C	17.716	1807	10.19	—	—
1986	221	72	A	45.992	1340	2.43	—	—
1988	220	71	C	34.040	7566	22.20	—	318.7
1988	221	72	A	101.596	1740	1.71	29.8	—
1988	223	69	D	173.438	27.574	15.90	—	—

* Quadrante das imagens com área total de 896.800 ha, aproximadamente.

A área coberta em cada imagem não corresponde aos limites dos municípios estudados. Todos eles necessitam de mais de uma imagem para abrangê-los. A Tabela 2 tem como fonte de informação, parte dos municípios de interesse neste trabalho (Figuras 1, 2 e 3).

Na Tabela podem ser verificadas as áreas cobertas pelos municípios em estudo e dentro dessas, o total de *A. gayanus* cultivado. É importante ressaltar que somente 64% do município de São Miguel do Araguaia foi coberto pela imagem, sendo que esse município, até o momento, apresenta maior concentração e extensão de áreas cultivadas com *A. gayanus*. Essas áreas ficaram subestimadas em valores absolutos em função da mistura de gramíneas, o que impossibilitou uma melhor diferenciação visual entre as mesmas.

Quanto mais extensas as áreas cultivadas, mais fácil e rápida são as suas localizações na

imagem de escala 1:100.000. Áreas muito pequenas, abaixo de 10 ha são difíceis de serem identificadas com as imagens Landsat TM na escala 1:100.000. Cada ponto destas imagens correspondem no terreno a uma superfície 30 m x 30 m. Esses pontos tornam-se perceptíveis ao olho humano quando são formados por 100 pixels aproximadamente, o que corresponde, na escala de 1:100.000, a uma área de 3.0 mm x 3.0 mm.

Na Tabela 3 encontram-se os valores das áreas mínimas, médias e máximas de *A. gayanus* para cada parte de município, analisado no ano de 1988.

Observações no campo demonstraram que algumas áreas inicialmente identificadas como sendo de *A. gayanus* confundiam-se com áreas de *B. humidicola*, por possuírem características espectrais semelhantes. O percentual de acerto utilizando-se uma amostragem de 123 parcelas com *A. gayanus* com áreas superiores a 10 ha foi

Tabela 2. Áreas cultivadas com *Andropogon gayanus* nos municípios de Silvânia-GO; Unai-MG e São Miguel do Araguaia-GO, Brasil, EMBRAPA/CPAC.

Município	Ano	Área municipal da imagen (%)	Pastagem total (ha)	<i>A. gayanus</i>	
				(ha)	(%)
Silvânia-GO*	1986	76.9	13.696	68	0.5
	1988	76.9	16.337	212	1.3
Unai-MG**	1985	86.9	16.360	1757	10.7
	1988	86.9	32.272	7456	23.1
São Miguel do Araguaia-GO***	1988	64.0	110.979	23.208	20.9

* Área do município = 362.000 ha, área do município na imagen = 278.657 ha.

** Área do município = 974.900 ha, área do município na imagen = 779.639 ha.

*** Área do município = 700.000 ha, área do município na imagen = 448.962 ha.

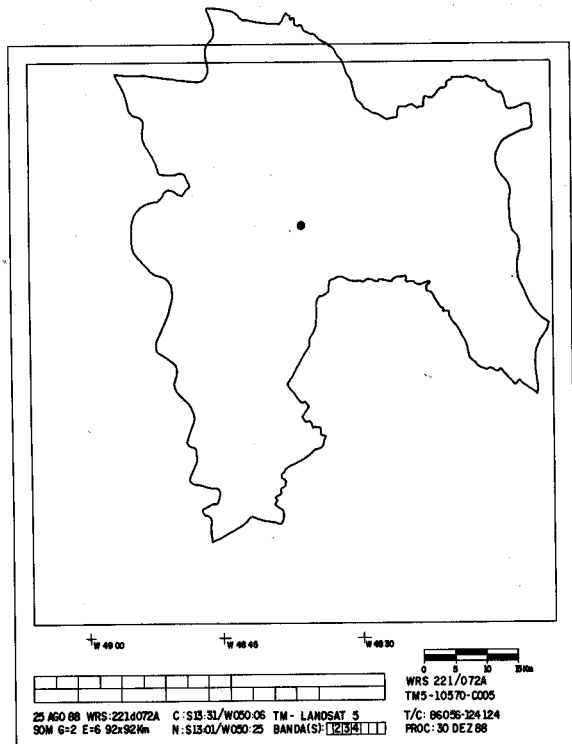


Figura 1. Posicionamento do município de Silvânia (GO) na imagen Landsat TM órbita 221/072 A.

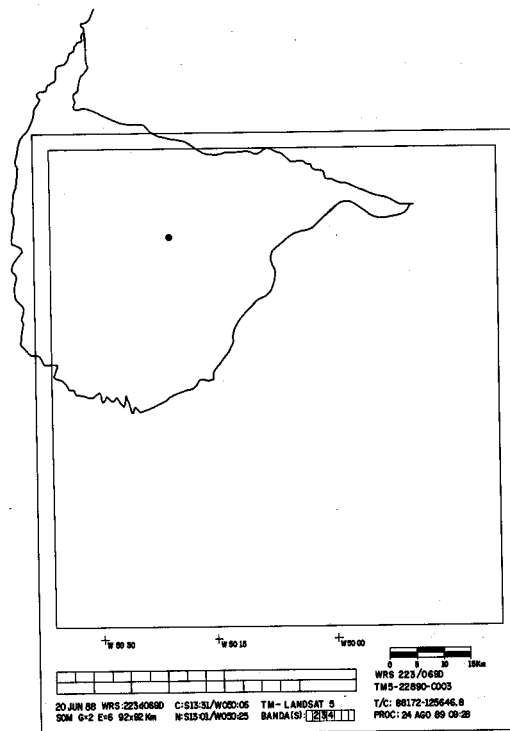


Figura 3. Posicionamento do município de São Miguel do Araguaia (GO) na imagen Landsat TM órbita 223/069 D.

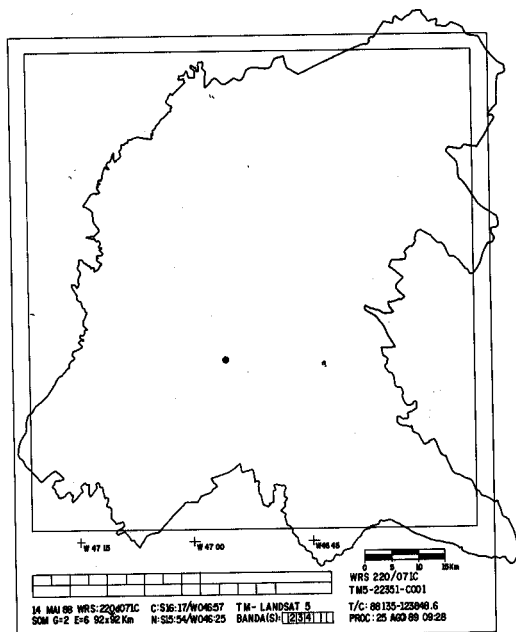


Figura 2. Posicionamento do município de Unaí (MG) na imagen Landsat TM órbita 220/071 C.

Tabela 3. Áreas mínima, média e máxima com *Andropogon gayanus* por município analisado, EMBRAPA/CPAC, 1988.

Município	Áreas			Total de áreas identificadas
	Mínima	Média (ha)	Máxima	
Silvânia-GO	8	47	112	36
Unaí-MG	2	46	300	36
São Miguel do Araguaia-GO	14	156	850	176

de 70% a 80% nas imagens estudadas, o que parece ser bastante satisfatório na identificação dessa pastagem. Dois fatores principais influenciaram no erro cometido: Um deles seria devido aos vários estágios da pastagem e manejo, o que provoca o aparecimento de diferentes tonalidades em uma mesma época; o outro seria devido à diferença entre as datas de aquisição da imagen com a data de verificação das informações no campo.

Algumas sugestões para tentar solucionar esse erro seriam: estudo de radiometria durante

pelo menos doze meses em pastagens já estabelecidas visando a diferenciação de fases fenológicas; utilizar imagens em suporte magnético, o que facilitará o detalhamento e melhor separabilidade espectral; adquirir pelo menos duas imagens por ano de estudo, uma no período seco e outra no período chuvoso, desde que possível.

Conclusões

A interpretação visual de imagens satélite Landsat TM permitiu a diferenciação do *A. gayanus* com as outras pastagens. O erro cometido nesse tipo de interpretação para a identificação do *A. gayanus*, na escala 1:100.000 ficou em torno de 20% a 30%, dependendo da frequência de observação de áreas inferiores a 10 ha. Observou-se ainda a expansão da área cultivada com *A. gayanus* em maior ou menor escala em todas as regiões estudadas, o que significa uma boa aceitação dessa pastagem em áreas de Cerrado.

Face às dificuldades de diferenciação visual da *B. humidicola* e do *A. gayanus* espera-se aprimorar a identificação das pastagens cultivadas com o processamento digital de imagens, utilizando os dados registrados em fitas magnéticas, o que entretanto não invalida a diferenciação espacial feita pela análise visual da imagem Landsat, como primeira aproximação.

Resumen

En la región del Cerrado brasileño se emplearon imágenes a color de satélite TM-Landsat en la identificación y cuantificación del área sembrada con *Andropogon gayanus* Kunth var. *Bisquamulatus* cv. Planaltina. Los estudios se realizaron entre 1985 y 1988 en un área de 898.800 ha de los municipios de Silvânia y São Miguel do Araguaia en Goiás, y Unaí en Minas Gerais. Las imágenes se analizaron en el laboratorio del Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA/CPAC), Planaltina, Brasil, y se confirmaron posteriormente con estudios de campo.

Los resultados mostraron: (1) Que es posible identificar áreas sembradas con *A. gayanus*, mediante la utilización de imágenes Landsat. (2) El área cultivada con *A. gayanus* en las regiones estudiadas del Cerrado brasileño

aumentó entre 1985 y 1988, lo que indicaría su buena aceptación.

Summary

Brazilian Cerrado areas planted with *Andropogon gayanus* Kunth var. *Bisquamulatus* cv. Planaltina were identified and quantified using color satellite TM-Landsat images on photographic paper, followed by field surveys. The satellite images were analyzed in the laboratory of the Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA/CPAC). This survey covered 898,800 ha in Silvânia and São Miguel do Araguaia in Goiás, and Unaí in Minas Gerais.

The results showed that the identification of *A. gayanus* is possible using Landsat images; also, that the area cultivated in the Cerrado regions analyzed has increased, which would indicate good acceptance of this grass species.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) pelo apoio e incentivo na elaboração deste trabalho.

Referências

- Andrade, R. P.; Thomas, D.; Rocha, C. M. C.; Gomez, D. T.; Couto, W.; Cosenza, G. e Moore, C. P. 1984. Formação de manejo de pastagens de capim *Andropogon*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA/CPAC). Comunicado técnico no. 34.
- Assad, E.; Macedo, J. e Moreira, L. 1988. Estudo da mobilidade da fronteira agrícola no município de Silvânia-GO. Anais do V Simpósio de Sensoriamento Remoto. Natal, Brasil, outubro 10-15 de 1988. Vol. 2, p. 430-436.
- Fukuhara, M.; Madeira Netto, J. e Adamoli, J. 1982. Processamento fotográfico das imagens Landsat para interpretação da cobertura vegetal na região dos Cerrados. Anais do II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Brasília, Brasil, Maio 10 a 14 de 1982. Vol. 3, p. 833-838.
- Myers, I. V. 1983. Remote sensing application in agriculture. Manual of remote sensing. American Society of Photogrammetry 2a. ed. Vol. 2, p. 2111-2228.