IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS CULTIVADAS COM UVA DE MESA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA, POR MEIO DO PROCESSAMENTO DE IMAGENS ORBITAIS

IDENTIFICATION OF TABLE GRAPE AREAS IN THE PETROLINA MUNICIPALITY, THOUGHOUT ORBITAL IMAGES PROCESSING

Iêdo Bezerra Sá[1]; Tatiana Ayako Taura[1]; Tony Jarbas Ferreira Cunha[1]

[1] Embrapa Semiárido, BR 428 km 152 Zona Rural, 56302-970 - Petrolina-PE, Brasil,{iedo; tatiana.taura; tony}@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

A cultura da videira, introduzida de forma comercial na região do Submédio São Francisco nos anos 80, vem apresentando um bom desenvolvimento e agregando mais áreas ao processo produtivo a cada ano face às condições de clima e solo favoráveis à produção. O acompanhamento eficiente da dinâmica desta atividade do agronegócio brasileiro carece de constantes atualizações de área plantada e expectativa de produção, que são de grande utilidade ao planejamento e gestão do setor. Segundo a CODEVASF (2008), a região possui uma área aproximada de 13 mil hectares dedicados a viticultura e uma produção anual por volta de 300 mil toneladas. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma metodologia para identificar as áreas cultivadas com a cultura da uva de mesa no município de Petrolina-PE por intermédio do processamento de imagens digitais. O método consistiu na combinação de bandas do satélite Landsat TM5 que diferenciem melhor o comportamento espectral do dossel das parcelas de videiras com relação a outros cultivos irrigados. A partir desta seleção, puderam-se obter amostras puras para o processo de classificação. A classificação utilizada foi a supervisionada de máxima verossimilhança e posteriormente a verificação da verdade terrestre para os ajustes necessários. A combinação das bandas 7R, 3G e 2B foi a que melhor discriminou a cultura da uva dos demais cultivos sendo, portanto selecionada para a classificação. Após a classificação e reconhecimento de campo foi realizado o cálculo da área cultivada com videira de mesa, resultando em 9.290,25 ha.

Palavras-chave: videiras, Sensoriamento remoto, imagens orbitais.

ABSTRACT

The vine crop, which was commercially introduced in the Lower Middle São Fancisco Valley in the '80s, has shown a good agronomic development, and more areas have been added to the this agricultural production chain each year, due to favorable weather and soil conditions to this crop production. The efficient monitoring of the dynamics of this activity of Brazilian agribusiness needs constant updates of cropped area and yield expectation, which are helpful for planning and sector management. According to CODEVASF (2008), the Lower Middle São Francisco Valley has an approximate area of 13,000 ha devoted to viticulture and an annual production of around 300,000 t. The current study aimed to develop a methodology to identify the table grape cultivated areas in the Petrolina municipality, Pernambuco state, Brazil, through digital image processing. The method consisted of a combination of spectral bands from Landsat TM5 that best differentiate the spectral behavior of grape plots. After this selection, pure samples were obtained for the supervised classification process of maximum likelihood and later checking the ground truth for adjustments. The combination of 7R, 3G and 2B bands was the one that best discriminated the vine crop from other ones and therefore was selected. After the recognition and field classification, the cultivated area of 9,290.25 ha was obtained.

Keywords: vineyards, Remote sensing, Orbital images

INTRODUÇÃO

O conhecimento atualizado da área cultivada e da distribuição das culturas em nível regional é de fundamental importância, para o gerenciamento dos recursos naturais, da infraestrutura, da economia e dos processos normais de produção e comercialização, além dos aspectos ligados à logística da produção em si. Os modelos empregados nos levantamentos das informações de área cultivada, produção e comercialização pelas secretarias e órgãos ligados à agricultura carecem, muitas vezes, de procedimentos metodológicos compatíveis com a abrangência da atividade e enfrentam dificuldades inerentes ao desenvolvimento e velocidade com que as mudanças ocorrem. Além disto, a ocupação de zonas potencialmente agrícolas da região semiárida é bastante dinâmica, com culturas como a videira, mangueira dentre outras , protagonizando a abertura de novas fronteiras.

Dados recentes (SOARES e LEÃO, 2009), referentes à cultura da videira no Vale do Rio São Francisco, dão conta de uma produção de cerca de 300 mil toneladas, numa área cultivada da ordem de 13 mil hectares, gerando uma quantidade de empregos diretos e indiretos de aproximadamente 50 mil. A região é atualmente responsável por cerca de 24% do consumo nacional de uva de mesa.

Para fazer frente a este dinamismo torna-se importante o uso de imagens captadas por satélites de sensoriamento remoto, que permitem estimativas seguras da quantidade de áreas cultivadas, bem como de outras práticas de uso e ocupação do solo.

O tratamento informatizado das imagens obtidas através destes satélites propicia a distinção de diferentes padrões espectrais das culturas, os quais podem ser relacionados a fatores ambientais, tratos culturais, fenológicos e outros eventuais parâmetros. Desta forma, a metodologia aqui apresentada, foi desenvolvida no sentido de diferenciar espectralmente a cultura da videira dos demais cultivos da área.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Petrolina localizado no Estado de Pernambuco compreendido entre as coordenadas 08º 45’ e 09º 30’ de latitude Sul e 40º 15’ e 40º 45’ de Longitude Oeste. A área do trabalho foi formada por um raio de 40 km a partir da margem do Rio São Francisco, abrangendo todas as áreas cultivadas com videiras e as principais áreas irrigadas do município, totalizando 2.517,27km^2 ou seja 56% do município. Figura 1.

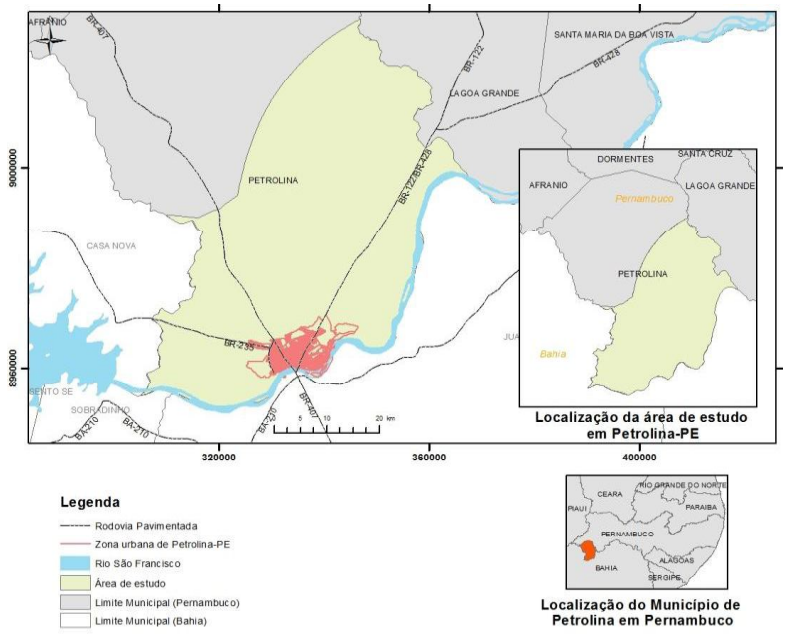


Figura 1. Localização da área de estudo.
Figure 1. Location of the study área.

As imagens utilizadas no trabalho foram do satélite LANDSAT TM 5 da órbita ponto 217/66 e 67 da data de passagem de 05 de setembro de 2008. Esta data foi escolhida por ser o período seco da região, onde há uma evidente distinção entre a vegetação nativa, a Caatinga, e áreas com cultivos irrigados. Esta informação é importante para determinar a época ótima do ano para coletar os dados de sensoriamento remoto para a discriminação entre uma cobertura terrestre e outra. Segundo JENSEN (2009), uma das possibilidades de discriminar culturas agrícolas usando dados de resolução relativamente larga (como por exemplo, TM Landsat, SPOT, IKONOS) é se:

- As culturas tiverem sido plantadas em datas diferentes e isto fez com que um dossel seja menos desenvolvido do que o outro;
- Uma cultura tenha recebido irrigação significativamente diferente do que a outra, fazendo com que ela apresente maior ou menor biomassa;
- O espaçamento entre as linhas de plantio, ou a orientação da parcela, for significativamente diferente de uma para outra cultura, ou;
- Uma cultura tiver uma estrutura de dossel diferente da outra.

Vale ressaltar que as culturas agrícolas têm ciclos fenológicos bem conhecidos para cada região, sendo que pode haver algumas variações de tipos de manejos entre agricultores. Para a identificação das áreas cultivadas com videiras de mesa no presente trabalho, foram considerados os seguintes períodos fenológicos: aparecimento da inflorescência ao florescimento, florescimento ao início da maturação e início da maturação à colheita. No período de aquisição da imagem (setembro), praticamente a totalidade das áreas de uva de mesa se encontra em um destes estágios, haja vista o escalonamento da produção que se evita a colheita no período das chuvas na região - dezembro a abril. Para os estágios de poda à gema algodão, gema algodão à brotação, brotação ao aparecimento da inflorescência, o pixel da imagem passaria a ter muita influencia nas propriedades de reflectância devido à influência do solo de fundo.

As Imagens foram georeferenciadas no programa ERDAS da Leica a partir de pontos de controle coletados por GPS 60 SCX da Garmin e da base cartográfica do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Foram aplicadas técnicas de realce e contraste para realçar os alvos. Em seguida, foram compostas diversas imagens com combinações coloridas falsa-cor RGB (321, 432, 532 e 732) e verificou-se como se comportava a reflectância das áreas de cultivos irrigados.

A partir desta análise foram escolhidas as amostras puras que foram validadas em campanha de campo para o processo de classificação supervisionada. Vale ressaltar que o trabalho de campo, verificando a verdade terrestre, teve grande peso nesta fase do trabalho, porque permitiu um reconhecimento bastante detalhado dos padrões.

Análises dos Resultados

Considerando as culturas de manga e uva, predominantes nas áreas de estudo, observa-se que visualmente existem diferenças principalmente no espaçamento entre as linhas de plantio e na estrutura do dossel, como se observa na Figura 2. Estes detalhes influenciam nas propriedades de reflectância devido à influência do solo de fundo.

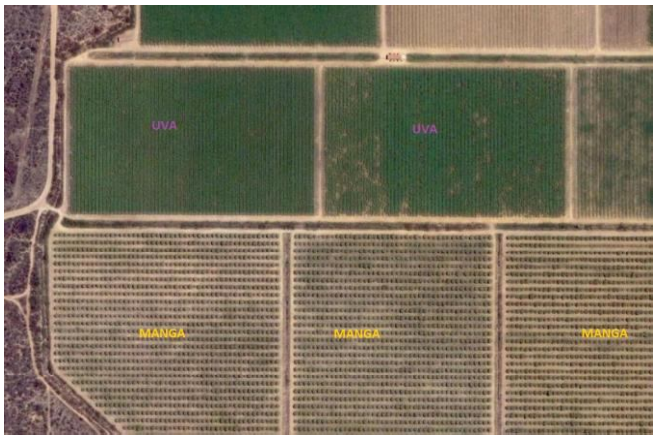


Figura 2. Imagem de alta resolução obtida pelo Google Earth (Digital Globe, obtida em 25 de outubro de 2005).
Figure 2. High resolution image obtained by Google Earth (Digital Globe, obtained on October 25, 2005).

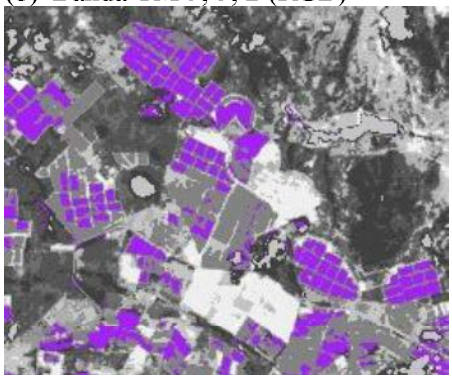
A Figura 3 apresenta as imagens nas diferentes combinações coloridas e evidencia a importância das bandas no infravermelho médio quando o objetivo é discriminar tipos de cultivos em áreas irrigadas. Observa-se na composição das Bandas TM 432 (Figura 3b), a intensidade do tom vermelho, associado à banda do infravermelho próximo com altos valores de reflectância para todos os cultivos, ou seja, não faz uma boa discriminação entre eles. Observa-se, no entanto, que a partir das combinações que foram utilizadas as bandas do infravermelho médio (bandas 5 e 7) estas fornecem mais detalhes porque são mais sensíveis às condições de umidade dos solos e das plantas. A discriminação ficou muito mais evidente na banda 7 em virtude dos seguintes aspectos: conteúdo de umidade das folhas, diferentes espaçamentos entre as linhas de plantio, ou a orientação da parcela e a estrutura de dossel. Estes dois últimos aspectos fazem com que o sensor tenha mais informação da vegetação do que do solo nas áreas com videiras.

(a) Banda TM 3,2,1 (RGB)

(b) Banda TM 4, 3, 2 (RGB)

(b) Banda TM 5, 3, 2 (RGB)

(d) Bandas TM 7, 3, 2 (RGB)



(e) Imagem classificada

Legenda:

Uva

Figura 3. (a) composição colorida TM/Landsat de uma porção da área de Petrolina-PE obtida em de 2009. (b), (c) e (d) combinações de composições coloridas falsa-cor. (e) Imagem classificada obtida via processamento digital de imagens.

Figure 3. (a) color composite TM / Landsat of a portion of the area of Petrolina-PE obtained in 2009. (b), (c) and (d) combinations of color composites false-color. (e) classified image obtained digital image processing.

Observa-se na Figura 3 algumas áreas cultivadas com uva de mesa em locais de antigos pivôs centrais e este fato suscitou dúvida sobre a veracidade da classificação pois na região do Vale do São Francisco os sistemas de irrigação utilizados para a cultura da videira são localizados (gotejamento e micro aspersão). A partir do trabalho de campo foi confirmada a presença destes cultivos nestes locais conforme observado na Figura 4.

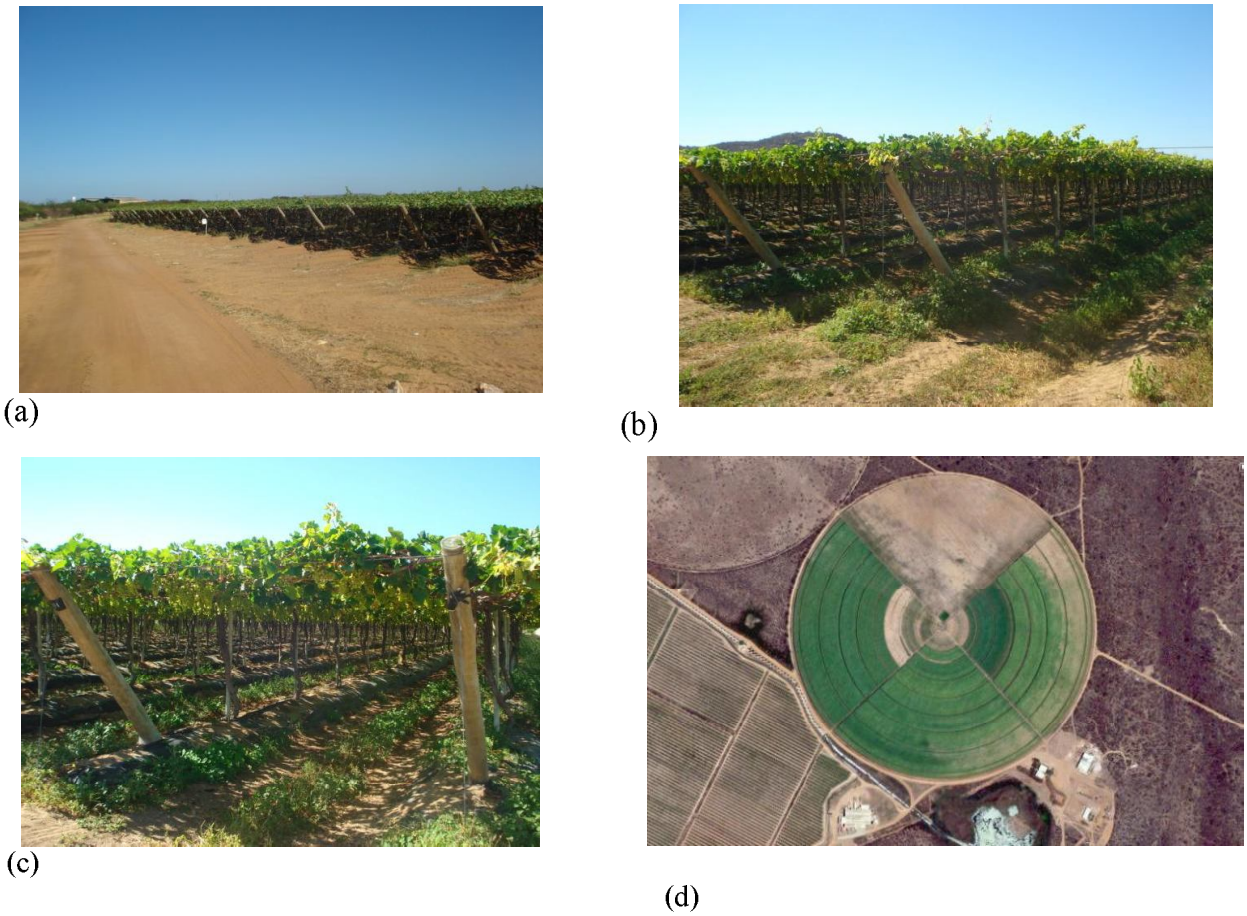


Figura 4. (a), (b) e (c) Fotos dos aspectos dos parreirais em áreas de antigos pivôs centrais. (d) Fragmento de imagem do Google Earth do local da tomada das fotos.

Figure 4. (a), (b) and (c) Pictures aspect of the vines in areas central pivots. (d) Fragment of Google Earth image of the place of taking the photos.

A Figura 5 apresenta as áreas cultivadas com videiras, resultantes da classificação supervisionada, que totalizou uma área de 9.290,25 ha para a data da imagem Landsat TM5 de 06 de setembro de 2008.

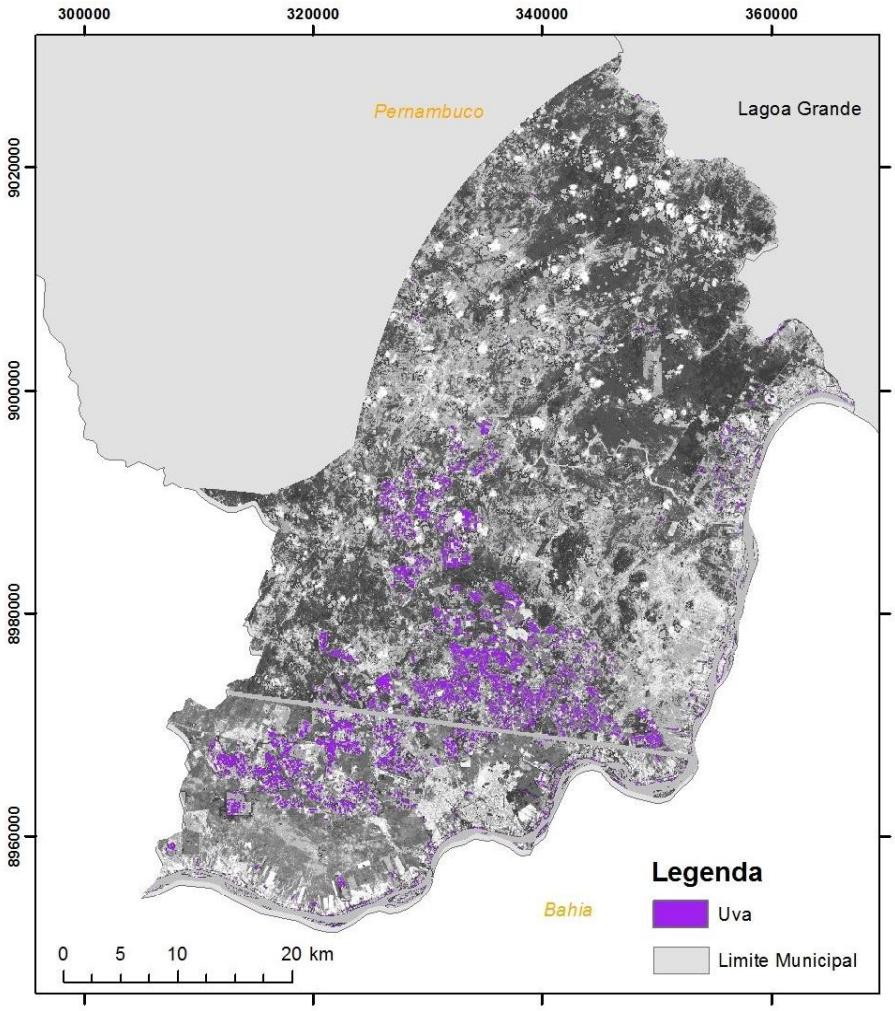


Figura 5. Imagem classificada destacando as áreas de plantio da Uva.
Figure 5. Classified image highlighting areas of planting the Grape.

CONCLUSÃO

A utilização de bandas do infravermelho médio, sobretudo a banda 7 do Landsat TM5, combinadas com as bandas 3 e 2, foram as mais indicadas para discriminar as áreas cultivadas com uva de mesa das demais culturas em área irrigada. A metodologia proposta se aplica para os períodos fenológicos em que o dossel dos parreirais estejam recobrindo o solo. Daí a necessidade da boa escolha da data de aquisição dos dados. Em virtude dos resultados apresentados é possível utilizar a metodologia proposta como meio de mapear as áreas vitícolas por intermédio de sensores orbitais de média resolução espacial a exemplo do sistema Landsat, e com esta informação ter elementos que possibilitem a projeção de safra para uma determinada região.

REFERÊNCIAS

CODEVASF. Censo frutícola do Vale do São Francisco. Juazeiro-BA, 2008.

JENSEN, J.R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 598 p. il.

SOARES, J.M.; LEAO, P.C. de S. (Ed.). A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. 756 p. il.