

SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL NO ESTUDO DA VEGETAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA

Anely Espíndula Pacheco Rosa ¹

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza²

Raul Sanchez Vicens³

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Graduação
(anely2509@yahoo.com.br)

2 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Co-orientador
(elizabethmfr@gmail.com)

3 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Orientador
(rcuba@vm.uff.br)

RESUMO

A compreensão sobre a dinâmica espacial da cobertura vegetal em áreas com crescente supressão da vegetação e pressão antrópica vem recebendo incrementos de estudos da Geografia. O objetivo do estudo é analisar o uso da geotecnologia hiperespectral para identificar os estágios de conservação da cobertura vegetal em áreas de Mata Atlântica. Durante o estudo foram utilizadas imagens do sensor Hyperion, processadas e avaliadas quanto à possibilidade de diferenciar classes de vegetação. Este sensor apresentou respostas espectrais bastante detalhadas para as classes de vegetação consideradas.

Palavra-chave: Sensoriamento Remoto Hiperespectral, Mata Atlântica.

I. INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto hiperespectral permite obter medidas radiométricas de um alvo em um grande número de estreitas bandas espectrais. Sendo a vegetação um importante elemento dos ecossistemas, seus estudos ganham ênfase, sobretudo, por buscarem conhecimentos acerca de suas variações, padrões distributivos, ciclos, modificações fisiológicas e morfológicas. Neste contexto, “os cientistas têm empenhado significativos esforços visando desenvolver sensores e algoritmos de processamento visual e digital de imagens para extrair importantes informações biofísicas da vegetação a partir de dados de sensoriamento remoto” (Jensen, 2009).

Assim, o desenvolvimento da técnica de aquisição de dados a partir de sensores hiperespectrais trouxe para a Geografia uma importante inovação para os estudos de análise espacial e uso do solo. Segundo HAN *et al* (2002) essa tecnologia é capaz de agregar conhecimento aos estudos sobre cobertura vegetal, a partir da habilidade de discriminar alvos da superfície com base nas propriedades físico-químicas dos mesmos. As vantagens relacionadas ao uso das imagens provenientes dos sensores

hiperespectrais permitem ampliar a qualidade dos mapas, sobretudo os temáticos como os de uso e cobertura do solo. O presente estudo utiliza imagens coletadas pelo sensor Hyperion, pioneiro no experimento da técnica hiperespectral em nível orbital, lançado pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a partir da plataforma *Earth Observing-1* (EO-1).

1.1 Objetivos

O principal objetivo deste estudo é avaliar as curvas de resposta espectral provenientes dos estágios sucessionais da vegetação de floresta obtidas pelo sensor hiperespectral Hyperion – EO-1 e analisar o potencial de diferenciação dos resultados obtidos para diferentes classes de cobertura vegetal da Mata Atlântica.

1.2 Metodologia

As imagens hiperespectrais Hyperion utilizadas foram obtidas gratuitamente por consulta ao website da U.S Geological Survey e recobrem uma área de 7,7km no sentido perpendicular do voo, com 42 km de extensão. Inicialmente, foram executadas etapas de pré-processamento da imagem Hyperion selecionada, que considera a correção dos ruídos stripes, correção atmosférica e correção geométrica. Essa etapa inicial foi desenvolvida utilizando o software ENVI 4.5 e utilizou-se imagens no nível 1R (com correção radiométrica). Posteriormente, foram identificadas e coletadas amostras de cinco classes de diferentes coberturas vegetais da mata Atlântica, tendo cada uma delas cinco amostras, em diferentes estágios sucessionais, considerando ainda a variação do relevo, totalizando 25 amostras. Para elaborar os gráficos das respostas espectrais das classes de vegetação, uma tabela foi montada com as estatísticas dos pixels de cada amostra em cada classe de cobertura vegetal, em todas as bandas Hyperion utilizadas no estudo. Essa etapa foi desenvolvida no software Arcgis Arcinfo 9.3 a partir da ferramenta *Spatial Analyst Tools/ Zonal/ Zonal Statistics as Table*.

II. RESULTADOS E COMENTÁRIOS

A tabela abaixo representa a média dos comprimentos de onda das amostras de cada banda utilizada do sensor Hyperion.

TABELA 1: MÉDIA DAS REFLECTÂNCIAS DAS AMOSTRAS POR BANDA

Tabelas de Dados do Sensor Hyperion							
BANDAS	COMPRIMENTOS DE ONDA	ac1a1	ac1a2	ac1a3	ac1a4	ac1a5	ac2a1
1	365.6	0	0	0	0	0	0
2	375.9	0	0	0	0	0	0
3	386.1	0	0	0	0	0	0
4	396.3	0	0	0	0	0	0
5	406.6	0	0	0	0	0	0
6	416.8	0	0	0	0	0	0
7	426.9	0	0	0	0	0	0
8	437.0	0	0	0	0	0	0
9	447.2	0	0	0	0	0	0
10	457.3	0	0	0	0	0	0
11	467.5	142.125	179.342	170.079	179.682	154.222	66.9
12	477.7	136.125	147.5	134.2368	146.5909	129	26.8
13	487.9	148.655	166.7632	156.8947	166.5909	138.1111	64.3
14	498.0	130.875	163	149.0526	158.7727	131.6667	52.9
15	508.2	149.375	175.4474	165.2105	172.1818	146.5556	71.1
16	518.4	156.75	184.6579	175.1842	177.3182	163.5556	89.7
17	528.6	166.25	188.6579	181.8159	183.2727	158.4444	83.5
18	538.8	181.751	202.66531	199.38471	197.46911	165.7778	88.3

Classes/amostras

Respostas espectrais das classes

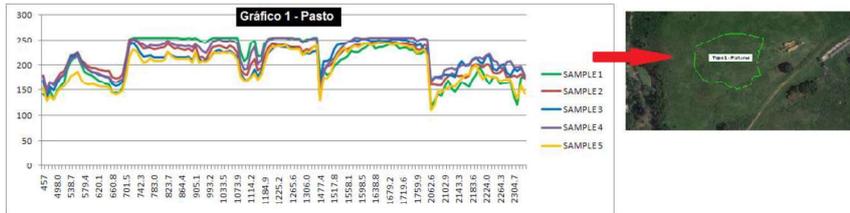
Comprimentos de onda de cada banda

É importante ressaltar que, embora o sensor Hyperion apresente 242 bandas, somente 140 foram utilizadas para compor a tabela, por suas qualidades quanto à visualização. Sendo

assim, os gráficos das médias das respostas espectrais dos cinco tipos de vegetação contemplam estas bandas mais significativas das cenas utilizadas neste estudo.

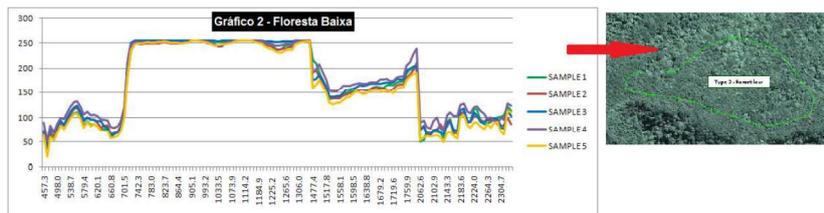
Classe 1- Pastagem

O Gráfico 1 ilustra a classe de vegetação de pastagem, perto de zonas úmidas. A resposta espectral das amostras apresenta similaridade entre as médias dos pixels. As curvas apresentam formas similares porém com algumas diferenças nos valores entre as amostras.



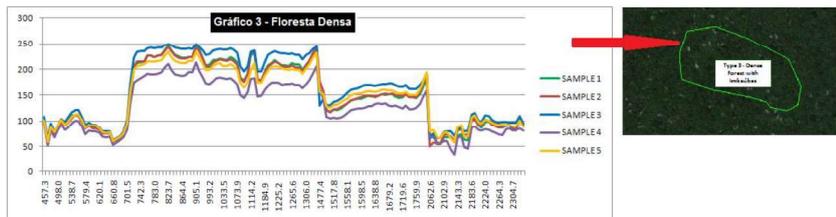
Classe 2 – Floresta Baixa

A segunda classe ilustra uma área com floresta de vegetação rasteira com encostas expostas ao sol. É possível observar um padrão similar de resposta entre as amostras, com valores muito próximos para todas as amostras (gráfico 2).



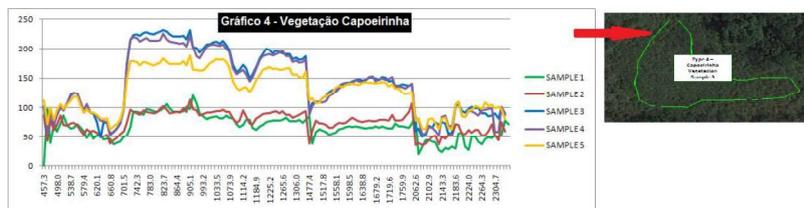
Classe 3 – Floresta Densa

A terceira classe é de cobertura densa, com forte presença de árvores Imbaúba. Observa-se que as curvas tem padrões iguais, sem grandes diferenças no visível. Nos comprimentos do infravermelho, aumentam as diferenças nos valores das amostras.



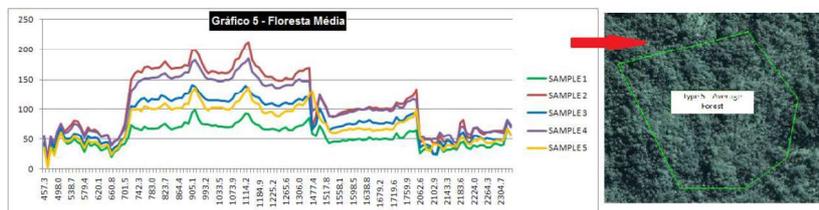
Classe 4 – Vegetação Capoeirinha

Esta classe apresenta as maiores diferenças entre as curvas, isso significa a possibilidade de existir maior diversidade de espécies entre as amostras, tanto na fisionomia quanto na composição, isso porque é uma formação transicional entre o pasto e a floresta.

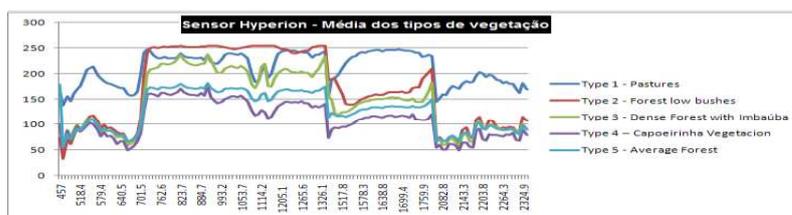


Classe 5– Floresta Média

A quinta vegetação que está representada pelo gráfico 5 é do tipo floresta densa e mostra um padrão muito semelhante ao relatado pelo gráfico 3, de floresta densa, em que as curvas têm padrões iguais, sem grandes diferenças no visível porém, nos comprimentos do infravermelho, as diferenças aumentam entre as amostras.



Com base na análise dos gráficos, observa-se que as imagens Hyperion apresentaram grande potencial para a caracterização das amostras possibilitando a diferenciação, principalmente, das áreas de pastagens e de vegetação densa nas encostas, devido ao seu nível de detalhamento. O gráfico abaixo representa as 05 classes consideradas a partir da média das reflectância de suas amostras, com a finalidade de apresentar a diferença entre as respostas espectrais de cada uma delas.



III. CONCLUSÃO

Esse estudo busca dar apoio a uma tese de doutorado do Departamento de Geografia da UFF e encontra-se em desenvolvimento. Será realizada em etapas futuras a identificação em campo das amostras para o refinamento das classes selecionadas, bem como, serão coletadas novas amostras. Espera-se que o estudo possa aprofundar a discussão sobre o uso das técnicas de sensoriamento remoto em apoio à conservação da cobertura vegetal em especial da Mata Atlântica, além da adoção dessas técnicas pela Geografia em seus diversos estudos.

IV. REFERÊNCIAS

HAN, T.; GOODENOUGH, D.G.; DYK, A.; LOVE, J. Detection and correction of abnormal pixels in Hyperion images. In: Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002. Toronto, Canada. *Proceedings.* IEEE International, p. 1327-1330. 2002.

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