

## **Mudança no uso das terras na cabeceira do rio Miranda (MS): estudo de caso da sub-bacia do rio São Francisco (1986, 2000, 2018)**

Carlos Siqueira Peixoto <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - IFMS  
Rua Taquari, 831 - Bairro Santo Antônio  
79100-510 - Campo Grande - MS, Brasil  
carlos.peixoto@ifms.edu.br

**Resumo.** Este trabalho teve como objetivo analisar o uso das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco (MS) que em conjunto com outros rios forma a cabeceira do rio Miranda. Com proposição de três cenários (1986,2000,2018) o estudo analisou a evolução do uso das terras nos últimos 32 anos. O trabalho foi realizado em ambiente SIG, no software QGIS 2.18.2, foi utilizado imagens de satélite Landsat TM-5 e Sentinel 2-A. Para a classificação das imagens foi adotado o método de classificação supervisionada com coletas de amostras e processadas pela ferramenta Dzetsaka. Os resultados demonstram o aumento do desmatamento nos últimos anos e a mudança significativa da redução do sistema de pecuária para uma crescente inserção de cultura temporária liderada pelo cultivo da soja e milho.

**Palavras-chave:** Classificação supervisionada, Rio São Francisco (MS), Uso das terras.

**Abstract.** This work had as objective to analyze the use of lands in the hydrological basin of the river San Francisco (MS) that in set with other rivers it forms the headboard of the river Miranda. With proposition of three sceneries (1986, 2000, 2018) the study analysed the evolution of the use of the lands in the last 32 years. The work was carried out in environment SIG, in software QGIS 2.18.2, it was used images of satellite Landsat TM-5 and Sentinel 2-A. For the classification of the images, there was adopted the method of classification supervised with collections of samples and prosecuted by the tool Dzetsaka. The results demonstrate the increase of the deforestation in the last years and the significant change of the reduction of the system of cattle-raising for a growing insertion of temporary culture led by the cultivation of the soy and corn.

**Keywords:** Supervised classification, River San Francisco (MS), Use of lands.

## 1. Introdução

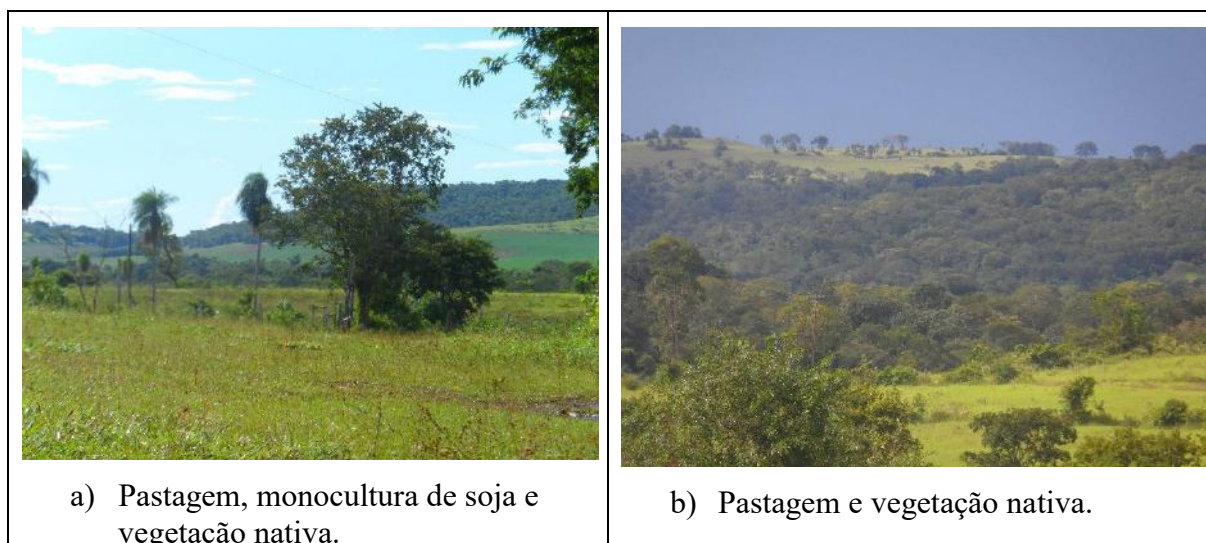
Nesse artigo abordaremos dois temas relevantes ao contexto atual, a importância das bacias hidrográficas, principalmente na zona de amortecimento “planalto” do Pantanal e o uso das terras. Por um lado, a dinâmica na planície pantaneira envolve a deposição e acumulação de sedimentos, por outro as cabeceiras dos principais rios ditam o fluxo de erosão e transporte desses sedimentos.

No entanto, as mudanças no bioma pantaneiro atentam-se as dinâmicas de uso e ocupação, envolvendo áreas extremas distantes e pequenas, porém não menos importante que o baixo Pantanal. A sub bacia rio São Francisco que drena em conjunto com do Córrego Fundo e Roncador formam a cabeceira do rio Miranda, esse que a jusante serpenteia, forma meandros e modela a planície.

No contexto da similaridade em propor essa reflexão, que não é acabada destacamos o PCBAP – Plano de conservação da bacia do Alto Paraguai, implantado pelo governo do Estado do Mato Grosso do Sul. De modo similar o Zoneamento Ecológico-econômico é que definiu o plano de intervenção, controle das atividades econômicas e produtivas nas áreas mais sensíveis Ross (2006).

Desde então, é crescente as pesquisas correlatas a temática Silva et al. (2010), Favreto et al. (2016). Ambos com o intuito de identificar as mudanças no uso e ocupação das terras, em função do planalto e planície. Para este trabalho na sub bacia do rio São Francisco, utilizarei como referência o conceito de bacia hidrográfica.

Diante dessas considerações, identificar o uso das terras na área de estudo uma vez que parece acertado que forças produtivas neste local têm alterado a paisagem e provocado mudanças significativas na paisagem (**Figura 1**).



**Figura 1-** Paisagens da Bacia hidrográfica do rio São Francisco (MS).

## 2. Objetivo

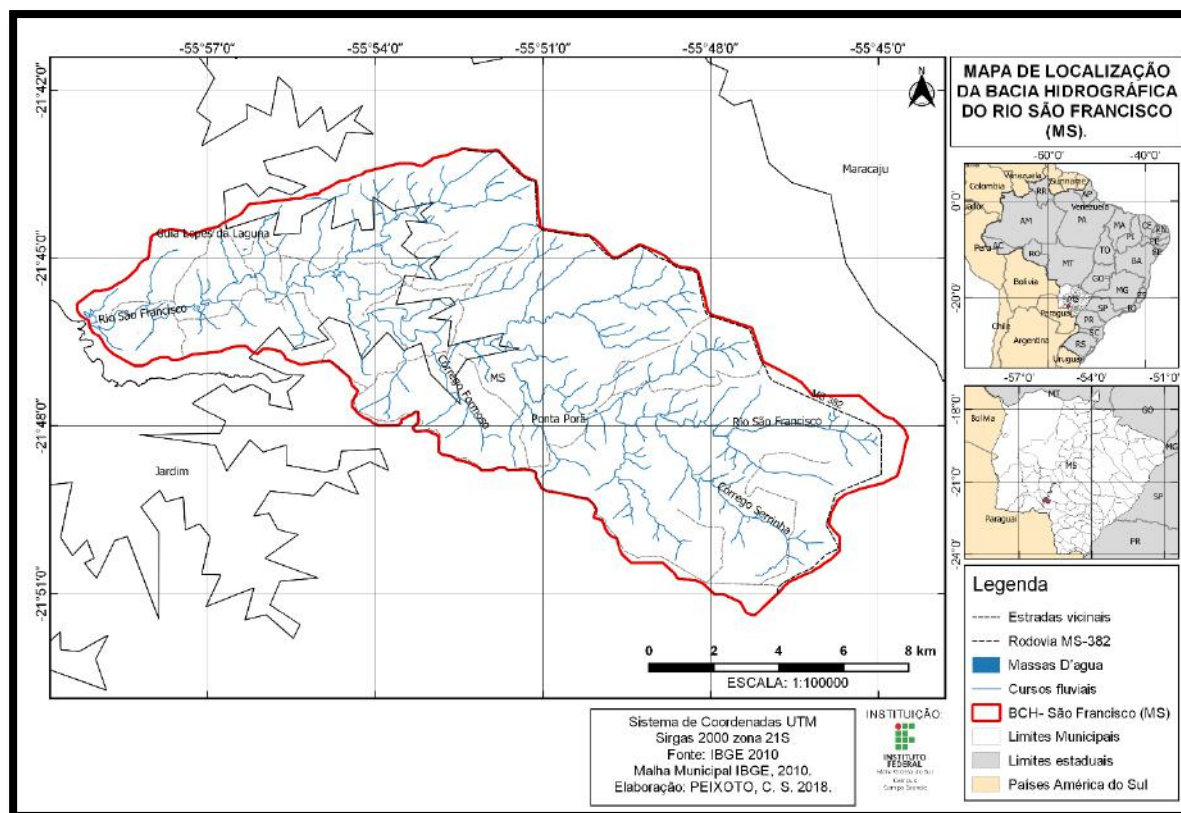
Este trabalho tem como objetivo utilizar o método de classificação supervisionada com o plugin Dzsaka no QGIS 2.18.2, com o intuito de identificar o uso das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco em três cenários (1986, 2000, 2018).

## 3. Material e Métodos

A bacia hidrográfica do rio São Francisco **Figura 2**, localiza-se na BAP- Bacia do Alto Paraguai, entre as latitudes 21°43' e 21°51' Sul e longitudes 55°45' e 56°0' Oeste, sendo uma importante rede de drenagem, afluente a direita do rio Miranda (MS) e representa uma área territorial de 17.573,95 hectares.

Seu território está no limite entre os municípios de Guia Lopes da Laguna e Ponta Porã, na região conhecida como Serra de Maracajú. Destaca-se por ser o divisor de águas do Estado de Mato Grosso do Sul, a Oeste a BAP, e a Leste a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná.

A delimitação da bacia hidrográfica foi inicialmente realizada de forma automática, no software QGIS 2.18.2. Para isso, foi necessário um MDE (Modelo Digital de Elevação) e processado na ferramenta TauDEM (Análises hidrológicas). A partir desse processo foi possível identificar uma aproximação dos limites da área que foram confirmados na atividade de campo, atribuindo as cotas dos pontos mais elevados (divisores de drenagem). A rede de drenagem extraída do processo automático foi corrigida no software com apoio de imagem de satélite.



**Figura 2** - Localização da sub bacia do Rio São Francisco.

Os mapas foram elaborados em ambiente SiGs (Sistema de Informações Geográficas), inicialmente foi realizada uma pesquisa de imagens de satélite Landsat 5 TM e Sentinel-A 2, no USGS. Foram selecionadas **Tabela 1**, as bandas espectrais que correspondem a área de

estudo e determinado os anos (1986, 2000, 2018), resguardando o espaço temporal os últimos 32 anos.

**Tabela 1-** Classificação das imagens de satélite.

Satélite	Imagem	Data	Bandas	Pixel raster
Landsat 5 TM	LT52250751986036CUB01	03/06/1986	5,4,3	30m
Landsat 5 TM	LT52250752000283CUB00	28/03/2000	5,4,3	30m
Sentinel – A 2	L1C T21KXR A005627 20180404T135109	04/04/2018	2,3,4,8NIR	10m

**Organização:** Peixoto, C.S, 2018.

O processo seguinte é realizar a correção geométrica das imagens Landsat 5, e reprojeção para o Hemisfério Sul. O empilhamento das bandas das imagens Landsat 5, seguiu a ordem de (R5G4B3) importante caracterização que segundo Ponzoni et al. (2012) fornece bons resultados para analisar a vegetação, considerando o pixel do raster de 30m, que costuma incluir um número maior de objetos.

No que se refere a imagem do satélite Sentinel 2-A que corresponde ao cenário de 2018, foi determinada a seguinte ordem de bandas (R2G3B4\_8NIR). A princípio esta composição permite criar uma célula raster de 10m, o que eventualmente é melhor para analisar os componentes da paisagem.

Posteriormente a classificação das imagens foram realizadas de forma supervisionada com a ferramenta *Dzetsaka* em ambiente do QGIS, adotando o modelo de Mistura Gaussiana que apresenta bons resultados para determinar as classes Favuel et al., (2015). O resultado da classificação em formato Raster (tif.), foi convertido para vetor (shape) e realizada a reclassificação ponderada.

Nesse processo, cada polígono foi submetido a equação ( $area\_hec \leq 0.20$  hectares), onde a ferramenta de geoprocessamento elimina esse fragmento unindo a características morfológicas predominantes Ponzoni (2012). A partir desse modelo de classificação e atividade de campo foi possível identificar para os cenários de 1986 e 2000 quatro classes, já no cenário que corresponde ao ano de 2018, cinco classes.

#### 4. Resultado e Discussão

A dinâmica de uso das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco apresenta um domínio de escala relevante, seguindo um padrão parecido quando comparado a outros estudos realizados no Planalto do Alto Paraguai. A redução da vegetação nativa, coincide com o aumento do desmatamento Silva et al; (2010) na BAP.

Segundo Favretto et al; (2016) o desmatamento nos últimos anos na região de Planalto representa a inserção de uma nova atividade agrícola. Sem dúvida na bacia na área de estudo ocorre o mesmo processo.

Para as classes de uso foi adotado o modelo determinado pelo IBGE (2013), onde as cores padrão RGB, as classes de uso, e a descrição das classes segue representado na **Tabela 2**. Foram identificadas cinco classes de uso, sendo a silvicultura presente apenas no cenário de 2018.

**Tabela 2 -** Cores RGB e classes de uso.

Padrão RGB	Classes de uso	Descrição
115-168-0	Florestal	Mata densa com vegetação nativa, remanescentes de Cerrado e Mata Atlântica.
214-255-168	Campestre	Pastagens naturais, como o Jaraguá nativo nas áreas de cerrado e campo sujo.
255-255-0	Cultura Temporária	Cultivo de soja alternado com milho safrinha, solo exposto do preparo da terra para cultivo.
205-137-0	Pastagem	Pastagens antrópicas, pecuária de animais de pequeno e grande porte.
205-173-0	Silvicultura	Cultivo agroflorestal, eucalipto.

153-194-230	Água	Massa D'agua artificiais e naturais de uso diversificado e cursos fluviais.
-------------	------	---

**Fonte:** IBGE, (2013).

**Organização:** Peixoto, C.S, 2018.

Para Favretto et al; (2016) o desmatamento nos últimos anos na região de Planalto representa a inserção de uma nova atividade agrícola. Do total de (100%), 17.573,95 hectares da bacia hidrográfica podemos destacar algumas mudanças consistentes **Tabela 3**, e que estão dentro dos parâmetros identificados na demais áreas, o que requer atenção específica.

**Tabela 3** - Uso das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

	Uso 1986		Uso 2000		Uso 2018	
<b>Área total (hec/%)</b>	17573.95	100%	17573.95	100%	17573.95	100%
<b>Cultura temporária</b>	255.19	1,45%	418.59	2,38%	6369.35	36,24%
<b>Pastagem</b>	8163.23	46,45%	8982.18	51,11%	5412.1	30,80%
<b>Florestal</b>	6783.94	38,60%	5629.95	32,04%	5647.42	32,14%
<b>Campestre</b>	2186.97	12,44%	2510.10	14,28%	253.11	1,44%
<b>Silvicultura</b>	-	-	-	-	197.16	1,12%

**Organização:** Peixoto, C.S, 2018.

No cenário de 1986 podemos destacar que 46,45% da área era formada por pastagens reforçando o modo de produção naquele momento, criação de gado para a subsistência. Em 2000 as áreas de pastagens predominam em cerca de 51,11% da bacia hidrográfica, mas reduz para 30,80% em 2018. O resultado dessa classe de uso pode ser definido com um longo domínio de um sistema onde a pecuária se destacou, por outro lado o cenário de 2018 apresenta uma queda significativa cerca de 20% de toda área de pecuária.

Convém ressaltar que a economia local, condiz com as demais regiões do Planalto estudadas. A cultura temporária, classe dominada pelo cultivo de soja e milho representa a grande mudança no uso da terra nas últimas décadas, em 1986 cerca de 1,45% da área era de cultivo agrícola. A cultura era diversificada e distribuída sempre em pequenas propriedades, com cerca de até 100 hectares, tinha por objetivo abastecer as propriedades durante a estiagem e o consumo durante o ano todo.

Em 2000 com 2,38%, a cultura temporária representa a produção agrícola de subsistência. Certamente em 2018 com 36,24%, nota-se o crescimento da atividade agrícola. Revela a mudança no sistema produtivo, da pecuária e lavoura diversificada para uma monocultura predominante, a cultura de soja intercalada com o milho safrinha.

A silvicultura surge como uma nova inserção na bacia hidrográfica, aparece uma pequena macha na cabeceira do rio São Francisco cerca de 1,12% da área de estudo. Isolada e representa um fragmento que requer um monitorado.

A área campestre representava em 1986, cerca de 12,44% composta por campo sujo e pastagem nativa de capim Jaraguá. No ano 2000, essa pastagem aumentou para 14,28% da área, resultante do desmatamento surgindo a vegetação secundária. Em 2018, podemos notar a redução para 1,44% da área, que reforça grande parte dessa classe que foram destinadas a expansão da cultura temporária.

As áreas florestais em 1986, cobriam 38,60% da bacia, porém, em 2000 podemos notar uma redução para 32,04% na área de cobertura vegetação nativa, justificando o desmatamento ocorrido. Visto que em 2018 com 32,14% o desmatamento se manteve estável. Convém observar que parte das áreas destinadas a lavoura temporária são aquelas desmatadas anteriormente que foram introduzidas pastagens, depois degradadas e sujeitas a brotamento de vegetação secundária compondo as formações campestres.

Podemos notar **Figura 3**, as mudanças significativas no uso das terras. Em 1986 as áreas florestadas eram mais concentradas no médio curso do rio e na cabeira da bacia, nos cenários

de 2000 e 2018, a fragmentação dessas áreas demonstram que o desmatamento aumentou, formando novas áreas de pastagens e posteriormente foi introduzindo nos últimos anos a monocultura.

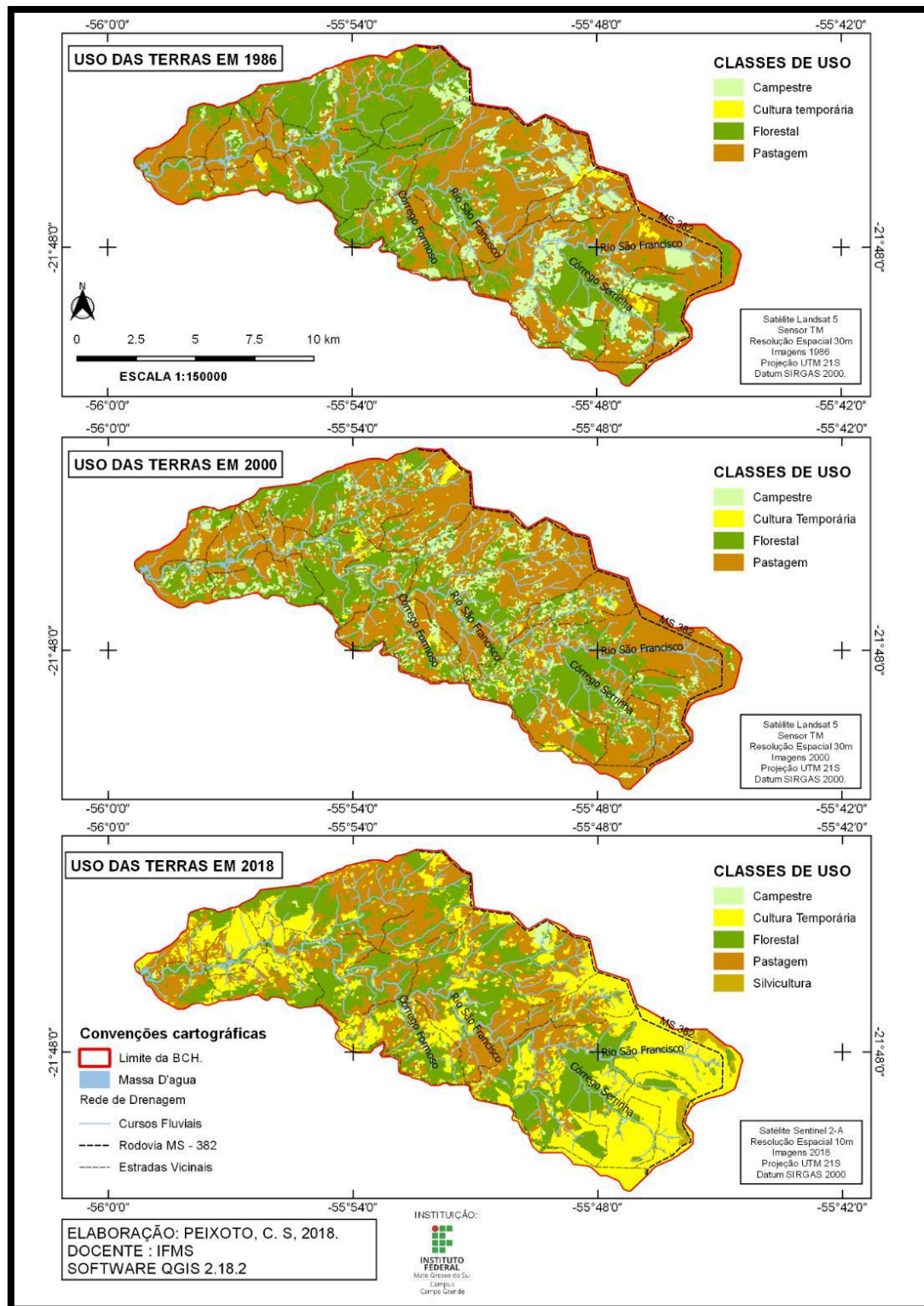


Figura 3 - Uso e ocupação das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

As atividades agrícolas na bacia hidrográfica, podem desencadear mudanças significativas na paisagem rural perceptíveis **Figura 1**. Diante dessa realidade o aumento da erosão do solo e a supressão de pequenos cursos fluviais pode ser considerado como um agravante que requer mais estudos detalhados a fim de diagnosticar o impacto que pode provocar a Planície do Pantanal.

Um dado relevante observado a jusante da foz do rio São Francisco por Peixoto (2013), foi a concentração de sedimentos na água no período de grandes precipitações, que é relevante. Conforme constatado alto índice de turbidez da água no leito do rio Miranda, em boa parte do ano em níveis anormais que indica atividade no leito do rio, ou intensificação de atividades agrícolas próximas as suas margens. Em síntese pode estar diretamente ligado com a exposição maior das cabeceiras, principalmente onde concentra-se maior adensamento de culturas que necessitam do preparo da terra constantemente para o plantio.

## 5. Conclusões

As ferramentas disponibilizadas no QGIS 2.18.2, demonstraram-se eficientes na elaboração do trabalho, porém o treinamento para a identificação das classes requer um conhecimento prévio da área de estudo. A utilização de diferentes sensores, diferença na resolução espacial de cada imagem sendo um grande desafio para interpretação.

Sendo assim não podemos ignorar o uso de imagens com melhores respostas espectrais, principalmente quando se trata de analisar objetos na escala de trabalho utilizada. Detalhe correspondido pela qualidade da imagem Sentinel 2-A de 2018 com pixel de 10m. Como o foco principal do estudo é analisar com maior precisão o uso das terras em 2018, consideramos satisfatórios os resultados obtidos.

As mudanças ocorridas no uso das terras na bacia hidrográfica do rio São Francisco, sugere um monitoramento mais consistente. Pois ao longo de três décadas observa-se a expansão de culturas temporárias em toda a extensão da bacia. Sendo necessário sublinhar a importância das cabeceiras e nascentes para a manutenção e regulação da vida na planície pantaneira.

## 6. Referências

- Favretto, C. S., Cruz, F. I., Oliveira, L. S. Uso da terra na bacia de contribuição do reservatório Ponte de Pedra no limite do planalto com a planície de inundação do Pantanal. **Anais...** 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cuiabá, MT, 22 a 26 de outubro 2016. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 916 916 -925.
- Fauvel, M.; Dechesne, C.; Zullo, A. E Ferraty, F. (2015). Fast forward feature selection of hyperspectral images for classification with gaussian mixture models. *Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, **IEEE Journal**, 8(6), pp.2824- 2831.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro: IBGE, Manuais Técnicos em Geociências, 3º ed. 2013. 171 p.
- Landsat Tm 5. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. **United States Geological Survey (USGS)**: Landsat Archive. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/> Acesso em 10 jun. 2016.
- PEIXOTO, C. S. **O processo de erosão marginal no alto curso do rio Miranda no ano 2012/2013**. TCC (Graduação) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Jardim: [s.n], 2013. 56 f.
- Ponzoni, F. J.; Shimabukuro, Y. E.; Kuplich, M. T. **Sensoriamento Remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Ed. Parêntese, 130p., 2012.
- Qgis Development Team, 2018. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project, Versão 2.18.21 “Las Palmas”. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>.

Ross, S. L. J. PCBAP - Plano de conservação da bacia do alto Paraguai e o zoneamento ecológico econômico para o Brasil. **Anais** 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.667-674.

Sentinel 2-A. Canais 1, 2, 3, 4, 8 NIR. **United States Geological Survey (USGS)**: Sentinel 2-A Archive. Disponível em: <http://earthexplores.usgs.gov/> Acesso em 10 jun. 2016.

Silva, J. S. V., Abdon, M. M., Silva, S. M. A., Moraes, J. A. Desmatamento na bacia do Alto Paraguai no Brasil. **Anais...** 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, 16-20 de outubro 2010. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 458 458 -467.

USGS. **United States Geological Survey (USGS)**. Disponível em: <http://earthexplores.usgs.gov/> Acesso em: 10 jun. 2018.