

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **RELAÇÃO ENTRE O USO ATUAL E O POTENCIAL AGROECOLÓGICO DAS TERRAS DA BACIA DO RIO PAJEÚ (PE)**

**Luciano José de Oliveira Accioly<sup>(1)</sup>; Edilton de Albuquerque Cavalcanti Junior<sup>(2)</sup>; Ademar Barros da Silva<sup>(3)</sup>**

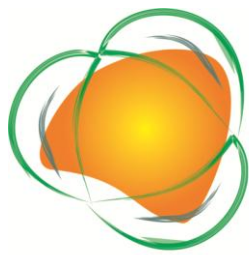
<sup>(1)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos – UEP Recife; Rua Antônio Falcão, 402, Recife-PE; [luciano.accioly@embrapa.br](mailto:luciano.accioly@embrapa.br); <sup>(2)</sup> Bolsista do CNPq; Embrapa Solos – UEP Recife; [ediltonjunior@yahoo.com.br](mailto:ediltonjunior@yahoo.com.br) <sup>(3)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos – UEP Recife; [ademar.barros@embrapa.br](mailto:ademar.barros@embrapa.br)

**Eixo temático:** Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

**RESUMO** – O conhecimento da distribuição espacial dos diferentes tipos de cobertura e seus usos e de suas relações com capacidade suporte das terras, aqui expressa na forma de potencial agroecológico, é imprescindível no planejamento para o uso racional dos recursos naturais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação do uso “atual” das terras da bacia do rio Pajeú ao seu potencial agroecológico. A bacia do Pajeú ocupa, no semiárido de Pernambuco, uma área de 16.767 km<sup>2</sup>. Foram utilizadas cenas do satélite Landsat 8 OLI adquiridas na época seca. As imagens foram fusionadas e interpretadas visualmente. As classes de cobertura foram: 1) caatinga aberta; 2) caatinga densa; 3) mata serrana; 4) agricultura; 5) pastagem; 6) água; 7) área urbana. A vegetação natural ocupa  $\frac{3}{4}$  da área da bacia enquanto no  $\frac{1}{4}$  restante predominam a agricultura e a pastagem. A caatinga aberta e a caatinga densa ocupam, respectivamente, 34,2% e 38,0% da área da bacia. As terras com potencial agroecológico para a atividade agrícola representam apenas 12,2% da área da bacia. O cruzamento dos planos de informação uso e cobertura e potencial agroecológico indicou que 80% da agricultura é praticada em áreas inaptas e/ou restritas para esta atividade. Por outro lado, 2/3 da área com potencial agroecológico para agricultura estão subutilizados sendo ocupados por vegetação nativa e/ou pastagens. De modo geral, 67,0% da área da bacia tem uso abaixo do potencial agroecológico, 15,9% está em concordância e 16,1% apresenta uso acima do potencial agroecológico sendo, portanto, sistemas insustentáveis.

**Palavras-chave:** Sistema Geográfico de informação. Solo. Vegetação. Aptidão.

**ABSTRACT** - Knowledge of the spatial distribution of different types of land use and land cover and their relations with carrying capacity of the land, here expressed as agroecological potential, it is essential to plan for the rational use of natural resources. The objective of this study was to evaluate the suitability the "current" land use and land cover of Pajeú's river basin to its agro-ecological potential. This basin occupies an area of 16,767 km<sup>2</sup>, in the semiarid region of Pernambuco state – Brazil. Landsat 8 OLI scenes acquired in the dry season were used. The images were merged and interpreted visually. Land cover classes were: 1) open savanna; 2)



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

dense scrub; 3) mountain forest; 4) agriculture; 5) pasture; 6) water; 7) urban area. The natural vegetation occupies  $\frac{3}{4}$  of the basin area while the remaining  $\frac{1}{4}$  dominate agriculture and pasture. The open caatinga and dense caatinga occupy respectively 34.2% and 38.0% of the basin area. Land with agroecological potential for agriculture represent only 12.2% of the basin area. The intersection of the land use land cover map with the agroecological potential map indicated that 80% of agriculture is practiced in unsuitable areas and / or restricted to this activity. On the other hand, 2/3 of the area with agroecological potential for agriculture are underutilized being occupied by native and / or pasture vegetation. Overall, 67.0% of the area of the basin is underused in relation with its agroecological potential. On the other hand, 15.9% of the area is used accordingly and 16.1% is use above its agroecological potential. In the last case they systems are unsustainable.

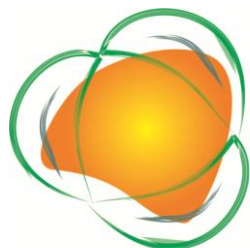
**Key words:** Geographic Information Systems. Soil. Vegetation. Land suitability.

## **Introdução**

O uso e a cobertura da terra respondem, em grande parte, pelos efeitos maléficos e benéficos que o homem causa ao meio ambiente. Portanto, o conhecimento da distribuição espacial dos diferentes tipos de cobertura e seus usos é imprescindível em qualquer ação que envolva o estudo do meio ambiente. Efeitos de mudanças no uso e na cobertura estão associados à alterações no clima local e regional (BROVKIN et al., 2013), no ciclo hidrológico (CALASANS et al., 2002) e na degradação das terras (BAJOCCO et al., 2012). Portanto, o uso inadequado das terras deve ser evitado. Para isso, torna-se necessário o conhecimento do potencial das terras para diferentes usos. Com base neste conhecimento é possível planejar o ordenamento e/ou o reordenamento territorial. O planejamento pode reduzir danos ambientais e possibilitar maior retorno econômico e social das atividades rurais. Um dos instrumentos mais utilizados nas ações de ordenamento territorial é a classificação de terras no sistema de capacidade de uso (LEPSCH et al., 1991). Este sistema foi adaptado para o zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco (ZAPE) (SILVA et al., 2001) sob a denominação de “potencial agroecológico das terras”. Ambos sistemas preconizam a utilização das terras considerando as suas limitações, propiciando a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação do uso “atual” das terras da bacia do rio Pajeú, considerando a interpretação do potencial agroecológico das terras de Pernambuco.

## **Material e Métodos**

A bacia do rio Pajeú está localizada, integralmente, no sertão pernambucano entre as coordenadas geográficas 07°16'20" e 08°56'01" de latitude sul, e 36°59'00" e 38°57'45" de longitude oeste (Figura 1). É uma das sub-bacias pertencente à bacia hidrográfica do rio São Francisco. Com uma área de 16.767 km<sup>2</sup> ela é, também, a maior do Estado, cobrindo, aproximadamente, 17% da sua área. O rio intermitente que lhe dá o nome tem 353 km de extensão.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

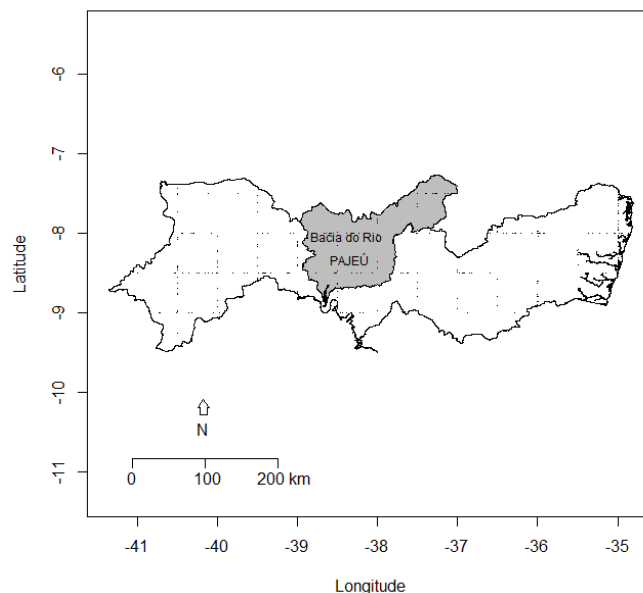
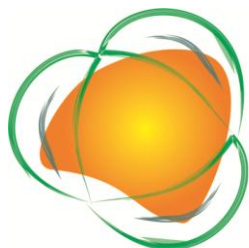


Figura 1. Localização da bacia do rio Pajeú dentro do estado de Pernambuco.

O clima é semiárido com precipitação média anual variando entre 400 mm e 500 mm. Quanto ao relevo, a variável altitude apresenta as seguintes estatísticas: média = 527 m, máxima = 1.177 m e mínima de 302 m. A vegetação nativa predominante é a caatinga. No entanto, nas partes mais altas há ocorrência de mata serrana. Segundo o ZAPE (SILVA et al., 2001), 138 unidades de mapeamento de solo estão presentes na bacia. Nestas unidades predominam as classes Luvisolos, Neossolos (Litólicos), Planossolos e Argissolos. Para a elaboração do mapa de uso e cobertura das terras foram utilizadas as cenas do sensor Landsat 8 OLI 215/065 (órbita/ponto) e 215/066 com data de passagem em 14 de janeiro de 2015 e 216/065 e 216/066 com data de passagem em 30 de outubro de 2013. Ambas as datas são da estação seca. As imagens foram fusionadas para melhorar a interpretação visual. As classes de uso e de cobertura selecionadas foram: 1) caatinga aberta; 2) caatinga densa; 3) mata serrana; 4) agricultura; 5) pastagem; 6) água; e 7) área urbana. Mata serrana são frações da floresta tropical perenifólia, dentro da zona da caatinga (ANDRADE-LIMA, 1960). A classe caatinga densa compreende áreas em estágios avançados de regeneração ou áreas de caatinga “preservada”. Na classificação sugerida por Brasil (2004), essa classe teria semelhanças com a caatinga do tipo T3 (caatinga arbustivo arbórea fechada) e T4 (caatinga arbórea fechada). Nesta classe as árvores são mais altas e o estrato vertical mostra um perfil mais heterogêneo. Na caatinga aberta há maior ocorrência de arbustos. A densidade menor na caatinga aberta expõe mais o solo. Portanto, nas imagens, os padrões que dão ideia do adensamento entre plantas é a principal característica para a separação dessas duas classes. Na classificação sugerida por Brasil (2004), a caatinga aberta teria semelhanças com o tipo T2 (caatinga arbustivo arbórea aberta). As classes agricultura e pastagem, na maioria dos casos, são espectralmente semelhantes na estação seca. No entanto,



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

há possibilidade de separação visual, uma vez que a agricultura ocupa, geralmente, áreas menores que as pastagens. Utilizou-se o software ArcGis 10<sup>@</sup> para a vetorização em tela e o software GRASS 6.4 para o processamento das imagens. O potencial agroecológico das terras foi obtido a partir do Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco (ZAPE) (SILVA et al., 2001). O potencial agroecológico é uma classificação generalizada com base no potencial edáfico proveniente do levantamento de solos do estado de Pernambuco (ARAÚJO FILHO et al., 2000) e no potencial ambiental onde o clima é inferido a partir da vegetação natural (SILVA et al., 2001). O potencial agroecológico é expresso na forma de seis classes ordenadas de forma crescente de acordo com as dificuldades ou restrições para a produção agrícola. As classes são as seguintes: terras agricultáveis de melhor potencial (classe 1); terras agricultáveis de bom potencial (classe 2); terras agricultáveis de potencial regular (classe 3); terras agricultáveis de potencial restrito (ou temerário) (classe 4); terras não agricultáveis mas que podem ser utilizadas com silvicultura e/ou pastagem (natural ou plantada) (classe 5) e áreas consideradas inaptas para uso agrícola e/ou silvicultura e/ou pastagem ou destinadas à preservação da fauna e da flora (classe 6) (SILVA et al., 2001). O sistema identifica, ainda, os fatores limitantes de cada classe que estão associados ao solo, à topografia e, de forma indireta, ao clima.

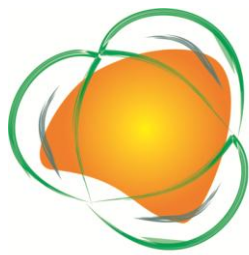
## Resultados e Discussão

A área de cada classe de uso e cobertura mapeada, em termos absoluto (km<sup>2</sup>) e relativo (%), é apresentada na Tabela 1. As classes caatinga aberta, caatinga densa e mata serrana foram agrupadas em áreas de vegetação natural e as classes agricultura, pastagem, área urbana e água em áreas antropizadas.

Tabela 1. Distribuição das classes de uso e cobertura das terras da bacia do rio Pajeú.

Classe de uso e cobertura	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
1 Vegetação natural	12.148,5	72,5
1.1 Caatinga Aberta	5.726,9	34,2
1.2 Caatinga Densa	6.372,1	38,0
1.3 Mata Serrana	49,6	0,3
2. Antropismo	4.613,8	27,5
2.1 Agricultura	3.249,2	19,4
2.2 Pastagem	1.216,5	7,3
2.3 Área Urbana	40,6	0,2
2.4 Água	99,6	0,6

Verifica-se que a ação do homem responde por, aproximadamente, um quarto da ocupação, enquanto a paisagem natural predomina nos três quartos restantes. Há um equilíbrio entre as áreas cobertas com caatinga aberta (34,2%) e com caatinga densa (38,0%). A ocorrência de mata serrana representa menos de 1% da área. No



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

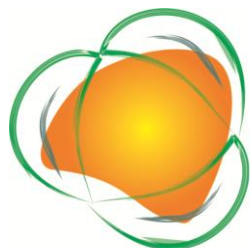
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

que se refere às áreas antropizadas, o destaque é dado às classes agricultura e pastagem, que respondem por quase todas as alterações no ambiente. Com relação ao potencial agroecológico, verifica-se que as terras com algum potencial para a atividade agrícola totalizam 12,2% da área da bacia (Tabela 2). Comparando-se as Tabelas 1 e 2 observam-se desvios como, por exemplo, entre o percentual de área ocupada com agricultura (19,4%) e a área com algum potencial agroecológico para esta atividade (12,2%). Essa comparação direta, no entanto, é de utilidade limitada uma vez que não informa onde estão os desvios e como eles ocorrem em sua plenitude. A Tabela 3 cruza esses dois planos de informação, preenchendo essa lacuna, e apresenta a área em hectares e o percentual da distribuição da cobertura, considerando cada classe de potencial agroecológico das terras para fins de atividades agrícola, pastoril e preservação, dando, portanto, uma ideia da sustentabilidade dos sistemas presentes. Apenas uma interpretação parcial da Tabela 3 será apresentada neste trabalho. Para o caso da agricultura, por exemplo, observa-se que, cerca de, 41% desta atividade se encontra em áreas com potencial restrito e cerca de 39% está em áreas que deveriam ser usadas com pastagem plantada (4,3%) ou pastagem natural (32,0%) ou destinadas à preservação da flora e da fauna (2,9%). Portanto, cerca de 80% da área com agricultura representa sistemas insustentáveis ou em desequilíbrio. Observa-se na Tabela 3, que há, também, desequilíbrios no sentido de subutilização do potencial agroecológico das terras. Assim, dos cerca de 166.000 ha com bom potencial agroecológico para a agricultura apenas 53.845 ha são, de fato, utilizados com esta atividade, sendo os demais, aproximadamente, 112.000 ha subutilizados. Os exemplos citados sugerem um sistema inadequado de ocupação das terras da bacia. A Figura 2 apresenta a distribuição espacial da coerência entre o uso e o potencial agroecológico. Verifica-se uma predominância das áreas com o uso abaixo do potencial agroecológico localizadas, principalmente, ao sul da bacia. Essas áreas correspondem à 1,12 milhão de hectares ou cerca de 67% da área da bacia. Terras com ocupação em concordância e sobreutilizadas representam 15,9% e 16,1% da área da bacia, respectivamente.

Tabela 2. Distribuição das classes de potencial agroecológico da bacia do rio Pajeú.

<b>Classe de Potencial Agroecológico</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>
Terras agricultáveis de melhor potencial	45,4	0,3
Terras agricultáveis de bom potencial	1.664,6	9,9
Terras agricultáveis de potencial regular	341,0	2,0
Terras agricultáveis de potencial restrito (ou temerário)	6.119,7	36,5
Terras com potencial para pastagem plantada	497,2	3,0
Terras com potencial para pastagem natural	6.678,3	39,8
Terras destinadas à preservação da fauna e da flora	1.380,1	8,2
Corpos de água	41,0	0,2



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 3. Distribuição absoluta (área em ha) e relativa (%) das classes de cobertura por classe de potencial agroecológico.

Classe de potencial agroecológico	Unidade	Classe de cobertura				
		Agricultura	Caatinga aberta	Caatinga densa	Mata serrana	Pastagem
Terras agricultáveis de melhor potencial	ha	1.677	829	1.020	385	352
	%	0,5	0,1	0,2	7,8	0,3
Terras agricultáveis de bom potencial	ha	53.845	44.978	48.902	0	17.468
	%	16,7	7,9	7,7	0,0	14,4
Terras agricultáveis de potencial regular	ha	7.885	6.698	12.151	722	6.600
	%	2,4	1,2	1,9	14,6	5,4
Terras agricultáveis de potencial restrito	ha	132.587	218.310	222.673	0	32.324
	%	41,11	38,2	34,9	0,0	26,6
Pastagem plantada	ha	14.006	14.803	17.780	66	2.992
	%	4,3	2,6	2,8	1,3	2,5
Pastagem natural	ha	103.235	266.617	241.289	0	50.466
	%	32,07	46,7	37,8	0,0	41,5
Terras destinadas à preservação da fauna e da flora	ha	9.310	19.127	94.345	3.773	11.350
	%	2,9	3,3	14,8	76,3	9,4

### Conclusões

As áreas com vegetação nativa (caatinga) ocupam 12.148 km<sup>2</sup> ou 72,5% da área da bacia sendo 34,2% e 38,0% ocupados com caatinga aberta e densa, respectivamente.

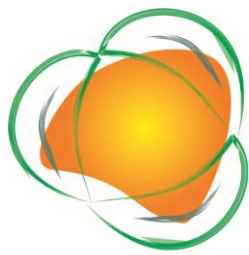
As áreas antropizadas correspondem a 27,5% da área da bacia correspondendo a 4.614 km<sup>2</sup>, sendo 70% (3.249 km<sup>2</sup>) ocupados com agricultura.

Predominam na bacia as terras com potencial para pastagem natural (39,8%) e as terras agricultáveis de potencial restrito (36,5%).

A relação do uso com a agricultura e o potencial agroecológico mostrou que 41% e 39% desta atividade é praticada em terras com potencial agroecológico restrito e inapto, respectivamente.

A adequação do uso ao potencial agroecológico mostrou que 67% da área da bacia é subutilizada, 16,1% é sobreutilizada e 15,9% está de acordo com o potencial agroecológico.

O planejamento voltado ao uso sustentado das terras da bacia do Pajeú inexistente ou é inadequado.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

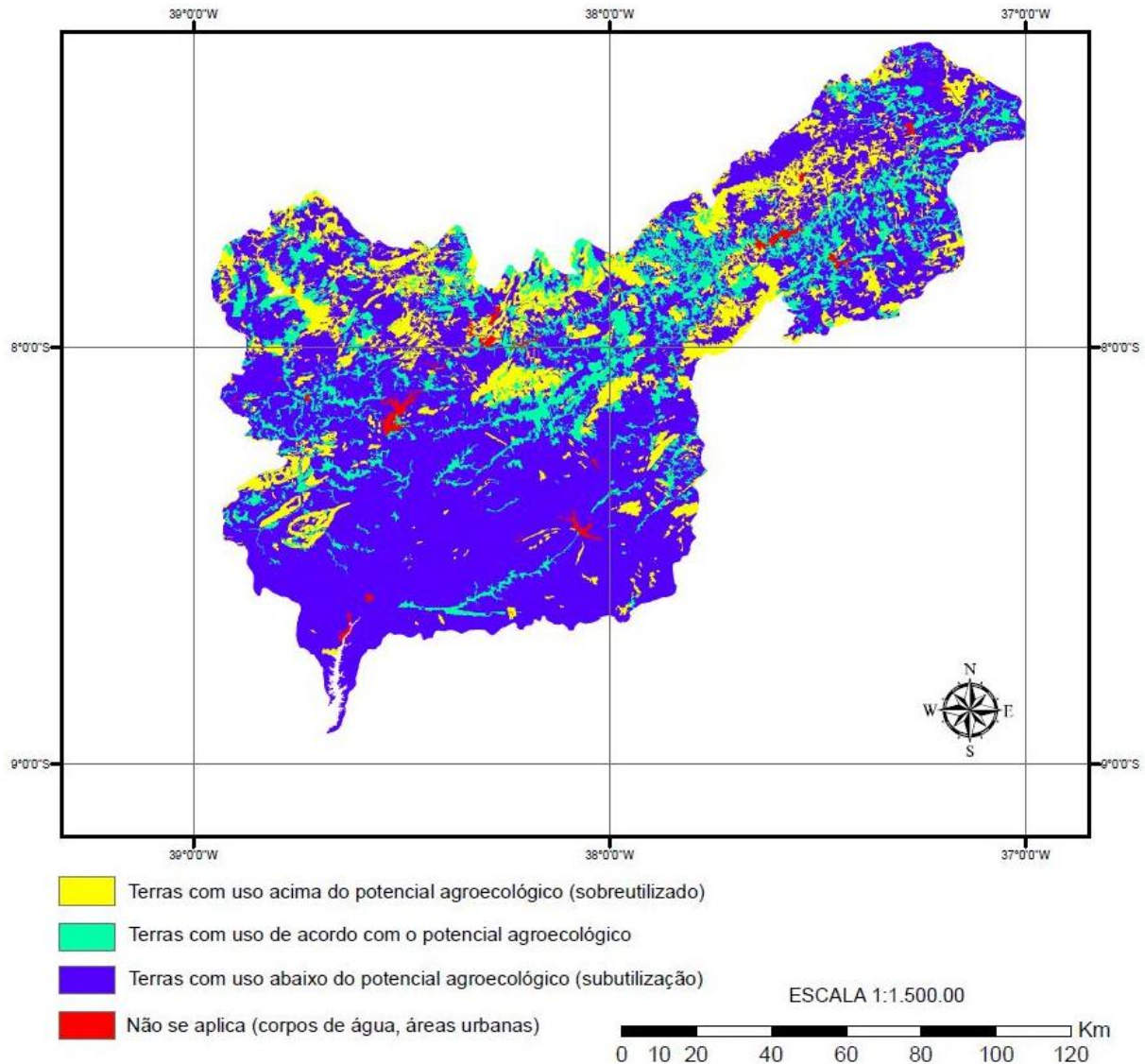
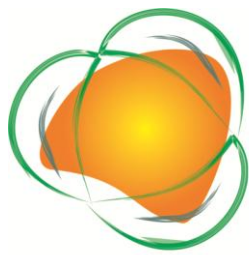


Figura 2. Mapa da concordância e discordância entre o uso e cobertura e o potencial agroecológico das terras da bacia do rio Pajeú.

### Referências bibliográficas

ANDRADE-LIMA, D. de. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisa Agrônomicas**. v. 5, p. 305-341, 1960.

ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B.; MEDEIROS, L. A. R.; MÉLO FILHO, H. F. R.; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, F. B. R.; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P.; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B.; LUZ, L. R. Q. P.; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos/UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 252 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). 1 CD-ROM.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

BAJOCCO, S.; DE ANGELIS, A.; PERINI, L.; FERRARA, A.; SALVATI, L. The impact of land use/land cover changes on land degradation dynamics: a Mediterranean case study. *Environ. Manage.*, 49(5):980-989, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Governo do Estado da Paraíba. Superintendência do Desenvolvimento do Meio Ambiente. Centro de Estudos Técnicos e Científicos da Paraíba. **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba**. João Pessoa, PB, 268 p. 2004.

BROVKIN, V.; BOYSEN, L.; ARORA, V. K.; BOISIER, J. P.; CADULE, P.; CHINI, L.; CLAUSSEN, M.; FRIEDLINGSTEIN, P.; GAYLER, V.; VAN DEN HURK, B. J. J. M.; HURTT, G. C.; JONES, C. D.; KATO, E.; DE NOBLET-DUCOUDRÉ, N.; PACIFICO, F.; PONGRATZ, J.; WEISS, M. Effect of anthropogenic land-use and land-cover changes on climate and land carbon storage in CMIP5 projections for the twenty-first century. **American Meteorological Society**. 26:6859-6881, 2013.

CALASANS, N. A. R.; LEVY, M. do C. T.; MOREAU, M. Interrelações Entre Clima e Vazão. In: SHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. *Conceitos de Bacias Hidrográficas. Teorias e Aplicações*. Ilhéus: EDITUS, 2002. Cap. 3., p.67-90.

LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C.R. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4a Aproximação. 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991.175p.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P; SILVA, A. B. da; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SOUSA NETO, N. C.; ARAÚJO FILHO, J. C.; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. P. P.; LEITE, A. P.; SOUZA, L. G. M. C.; SILVA, C. P.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos n. 35).