

Os Solos Tropicais: Uma Visão Segundo Bases Mundiais de Livre Acesso.

Waldir de Carvalho Junior ¹
Braz Calderano Filho ¹
Cesar da Silva Chagas ¹
Silvio Barge Bhering ¹
Nilson Rendeiro Pereira ¹

¹ Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, nº 1.024, Bairro Jardim Botânico, CEP: 22460-000, Rio de Janeiro, RJ,
Brasil

{Waldir.carvalho, Cesar.chagas, Braz.calderano, Silvio.bhering,
nilson.rendeiro}@embrapa.br

Abstract. This paper focus in the free and open source soil data of the world, obtained from the Internet sites of FAO and NCRS. The goal was to evaluate the tropical world region in relation to soils and food security. The world tropical region was defined by the regions between the Cancer and Capricornio tropics, that is the imaginary lines located at 23,4378° south latitude and 23,4378° north latitude. The tropical world is important because it has the lands to provide the growing of agriculture to a better food security. The tropical world has approximately 50 millions of km², or 1/3 of the earth land surface, and in his lands the ORTHENTS (with 16% of the tropical region), the UDOX (with 10% of the tropical region) and the USTALFS (with 9% of tropical region) are the most importants soils suborders of Soil Taxonomy. Evaluating the orders of the soil taxonomy, the ENTISOLS and OXISOLS are the principal with 25% e 19% of the tropical region, respectively. In third position are the ULTISOLS with 15% of the world tropical region. This work shows the importance to study the main soil orders of tropical world to maintain the food security of the population.

Palavras-chave: soil taxonomy, mundo tropical, geoprocessamento.

1. Introdução

O mundo é dividido em regiões geopolíticas e geoclimáticas. Os países e continentes representam as regiões geopolíticas, enquanto as divisões macroclimáticas (tropical, temperado, etc) representam as regiões geoclimáticas. Nesta divisão climática, a região mais quente do planeta, Tropical, está limitada pelo posicionamento das linhas dos trópicos de Capricórnio e de Cancer.

Estas linhas imaginárias definidas sobre a superfície terrestre, os Trópicos, estão posicionados segundo um paralelo ao equador. O Trópico de Capricórnio (wikipedia, 2014) é o paralelo situado ao sul do equador terrestre. Delimita a zona tropical sul, que corresponde a um limite do solstício que é a declinação mais meridional da elíptica do Sol sobre o equador celeste. É uma linha geográfica imaginária que está localizada abaixo do Equador e que indica a latitude 23,4378° Sul (23° 26' 16" de latitude sul). Já o Trópico de Câncer é um paralelo situado ao Norte da linha do equador terrestre e delimita a zona tropical norte. Corresponde à declinação mais setentrional da elíptica solar para o equador celeste. É uma linha geográfica imaginária à latitude 23,4378° Norte (23° 26' 16" de latitude norte) e atravessa 3 continentes em 17 países.

Assim, define-se o mundo tropical, que engloba aproximadamente 1/3 das terras do planeta, algo equivalente a aproximadamente 50 milhões de km². Estas terras têm condições ambientais diversas, desde áreas permanentemente congeladas até aquelas com temperaturas médias anuais acima de 25° C. Esta diversidade de ambientes tropicais pode ser analisada em função de seus solos.

Muito se tem falado sobre os solos tropicais e sua importância na segurança alimentar mundial. Segundo a FAO, em seu relatório estatístico anual de 2013 (FAO, 2013), a expansão

da agricultura não será fácil e, hoje, pouco mais de 1,5 bilhão de hectares (12% da superfície terrestre) são usados para produção agrícola. A expansão teria que avançar sobre áreas florestadas, protegidas por razões ambientais ou usadas para assentamentos humanos.

Terras potencialmente acessíveis à agricultura estão distribuídas de maneira desuniforme entre as regiões e países. Aproximadamente 90% estão concentradas na América Latina e na África Subsaariana, sendo a metade deste percentual em apenas sete países – Brasil, República Democrática do Congo, Angola, Sudão, Argentina, Colômbia e Bolívia. Do outro lado, não existem terras acessíveis na Ásia (Sul e Ocidental) e no norte da África (FAO, 2013). Assim, a maioria das terras ainda disponíveis para uso agrícola encontra-se entre os trópicos.

Além disto, a produção agrícola mundial vem aumentando principalmente em função de dois aspectos, o aumento do rendimento e o aumento da área plantada. Segundo a FAO (2013), o crescimento da produção de arroz e trigo acontece nos países em desenvolvimento de regiões da Ásia e norte da África, enquanto a expansão da área plantada vem sendo observada na América Latina e Caribe.

Segundo Lal (2001) a segurança alimentar, a degradação dos solos e o aumento da emissão de gases do efeito estufa são as principais preocupações ambientais do século 21. Todos estes fatores estão ligados a qualidade do solo e, desta forma, o conhecimento deste recurso natural é fator importante para sua preservação.

Esta argumentação reforça a importância da região tropical para a agricultura e para a segurança alimentar do planeta. Em função disto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a distribuição dos solos na região tropical do planeta, em função de dados mundiais de livre acesso e mostrar um quadro com as principais ordens e subordens taxonômicas de solos que ocorrem na região.

2. Metodologia de Trabalho

A construção de uma base de geodados para dar suporte a este trabalho, foi feita através de uma consulta via internet sobre as bases de geodados mundiais disponíveis e acessíveis, onde buscou-se informações a nível mundial de solos e de divisões geopolítica e geoclimática.

De posse deste banco de geodados estruturado, foram feitos procedimentos de geoprocessamento, definição e transformação de projeções, recortes, tabelamento de dados e confecção de saídas gráficas.

O fluxo de trabalho iniciou-se com a busca das informações, compatibilização dos dados, checagem das informações, estruturação em SIG, pré e pós processamento e obtenção de resultados gráficos e tabulares.

Os dados usados neste trabalho e suas fontes foram:

- solos – ‘Global Soil Regions Map’ obtido em NRCS (2014) em formato grid. Mapa baseado na reclassificação do Mapa de Solos do Mundo da FAO-UNESCO combinado com um mapa de condições climáticas de solo. O mapa mostra a distribuição de 12 subordens de solos, de acordo com Soil Taxonomy (Estados Unidos, 2014). O mapa de subordem foi rasterizado num tamanho de célula de 2” (dois minutos), o que equivale aproximadamente no equador a 3,7 km. A figura 01 apresenta este mapa.

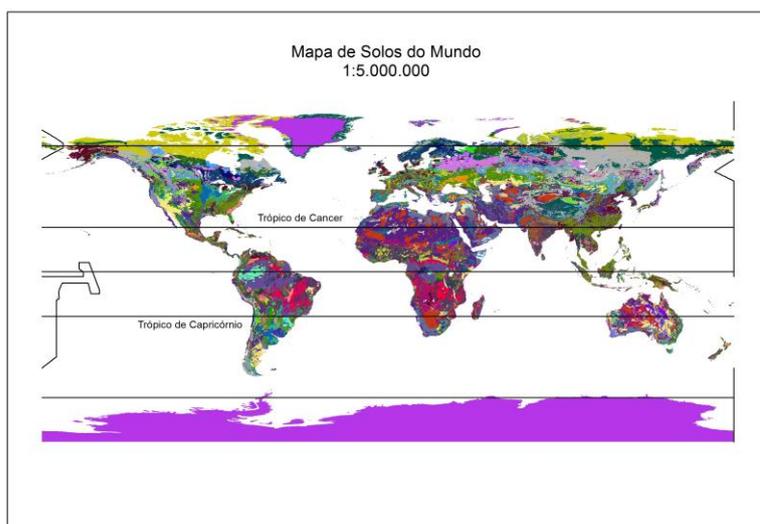


Figura 01. Mapa de solos do mundo. (Fonte: NRCS, 2014)

- divisão geopolítica – mapa dos limites internacionais, para fins de avaliação por país, foi obtido em http://thematicmapping.org/downloads/world_borders.php. A figura 2 mostra este mapa.

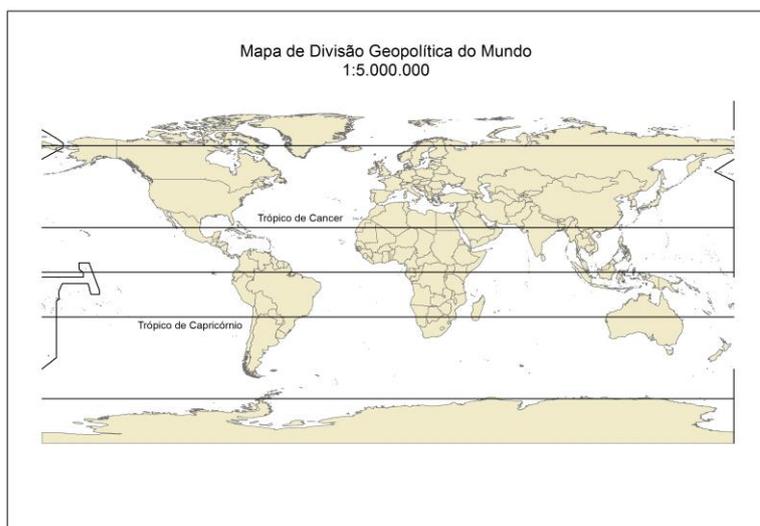


Figura 2. Mapa de divisão geopolítica mundial.

De posse destes mapas, foi feito um processamento em SIG para extrair a região tropical e depois uma tabulação das células extraídas em relação aos países. A figura 4 mostra o resultado da extração do mapa de solos para a região tropical.

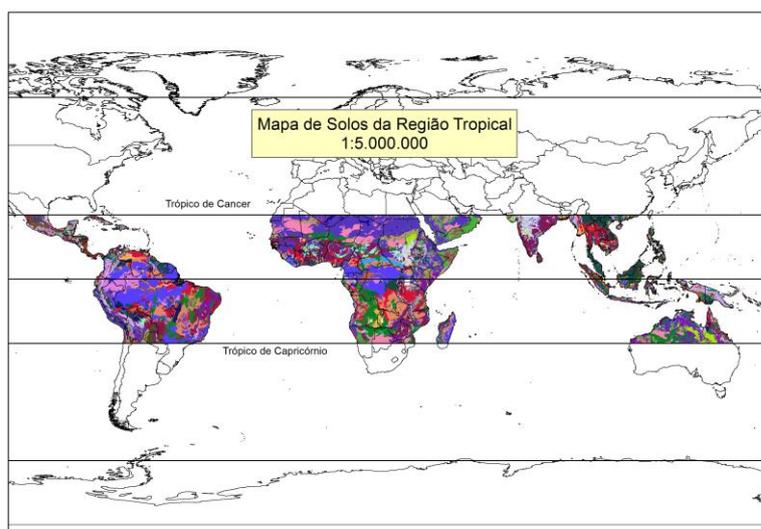


Figura 3. Mapa de solos da região tropical.

Os cálculos de área foram feitos por aproximação considerando a área de uma célula no equador equivalente a 13,7 km².

3. Resultados e Discussão

O processamento das informações em ambiente SIG gerou uma planilha que relaciona as subordens e ordens de solos por país e no total para a região tropical. Considerando que a Terra possui um total de 149 milhões de km² de terra firme, segundo Wikipedia (2014), o processamento mostrou que o mundo considerado Tropical possui aproximadamente um terço destas áreas, ou 50 milhões de km². No total, 134 países foram selecionados por estarem completamente ou em parte dentro da zona Tropical. Dentre estes países estão aqueles citados pela FAO (2014) como possuidores de áreas passíveis de expansão agrícola.

Em termos de ordem e subordem taxonômica, a Tabela 1 mostra os valores percentuais alcançados para cada uma. Nota-se predominância da subordem ORTHENTS com aproximadamente 16% da região. Em seguida aparece a subordem dos UDOX com 10%. A subordem dos USTALFS aparece em terceiro lugar, ocupando 9% das terras tropicais. Na sequência aparecem os PSAMMENTS, USTULTS, USTOX e UDULTS. As demais subordens aparecem em menor proporção.

Tabela 1. Percentual de solos em ordem e subordem do Soil Taxonomy

Subordem	ORDEM	%
SHIFTING SAND	AREIAS MOVEDIÇAS	4,36
ROCK	ROCHAS	0,56
ICE	GELO	0,02
TURBELS	GELISOLS	0,01
ORTHELs	GELISOLS	0,01
SAPRISTS	HISTOSOLS	0,60
AQUODS	SPODOSOLS	0,03
HUMODS	SPODOSOLS	0,04
ORTHODS	SPODOSOLS	0,03
CRYANDS	ANDISOLS	0,05
TORRANDS	ANDISOLS	0,00
VITRANDS	ANDISOLS	0,45

USTANDS	ANDISOLS	0,11
UDANDS	ANDISOLS	0,33
GELANDS	ANDISOLS	0,00
AQUOX	OXISOLS	0,64
TORROX	OXISOLS	0,06
USTOX	OXISOLS	6,20
PEROX	OXISOLS	1,88
UDOX	OXISOLS	10,19
AQUERTS	VERTISOLS	0,00
TORRERTS	VERTISOLS	1,21
USTERTS	VERTISOLS	2,81
UDERTS	VERTISOLS	0,21
CRYIDS	ARIDISOLS	0,09
SALIDS	ARIDISOLS	0,38
GYPSIDS	ARIDISOLS	0,58
ARGIDS	ARIDISOLS	2,25
CALCIDS	ARIDISOLS	2,15
CAMBIDS	ARIDISOLS	2,18
AQUULTS	ULTISOLS	2,14
HUMULTS	ULTISOLS	0,60
UDULTS	ULTISOLS	5,98
USTULTS	ULTISOLS	6,38
AQUOLLS	MOLLISOLS	0,00
RENDOLLS	MOLLISOLS	0,24
CRYOLLS	MOLLISOLS	0,04
USTOLLS	MOLLISOLS	0,58
UDOLLS	MOLLISOLS	0,10
GELOLLS	MOLLISOLS	0,00
AQUALFS	ALFISOLS	1,01
CRYALFS	ALFISOLS	0,00
USTALFS	ALFISOLS	9,03
UDALFS	ALFISOLS	1,28
UDEPTS	INCEPTISOLS	3,44
GELEPTS	INCEPTISOLS	0,00
AQUEPTS	INCEPTISOLS	2,28
ANTHREPTS	INCEPTISOLS	0,88
CRYEPTS	INCEPTISOLS	0,19
USTEPTS	INCEPTISOLS	2,51
AQUENTS	ENTISOLS	0,22
PSAMMENTS	ENTISOLS	7,37
FLUVENTS	ENTISOLS	2,23
ORTHENTS	ENTISOLS	15,97

Em termos de ordem de solos do Soil Taxonomy, a distribuição pode ser observada na Figura 4.

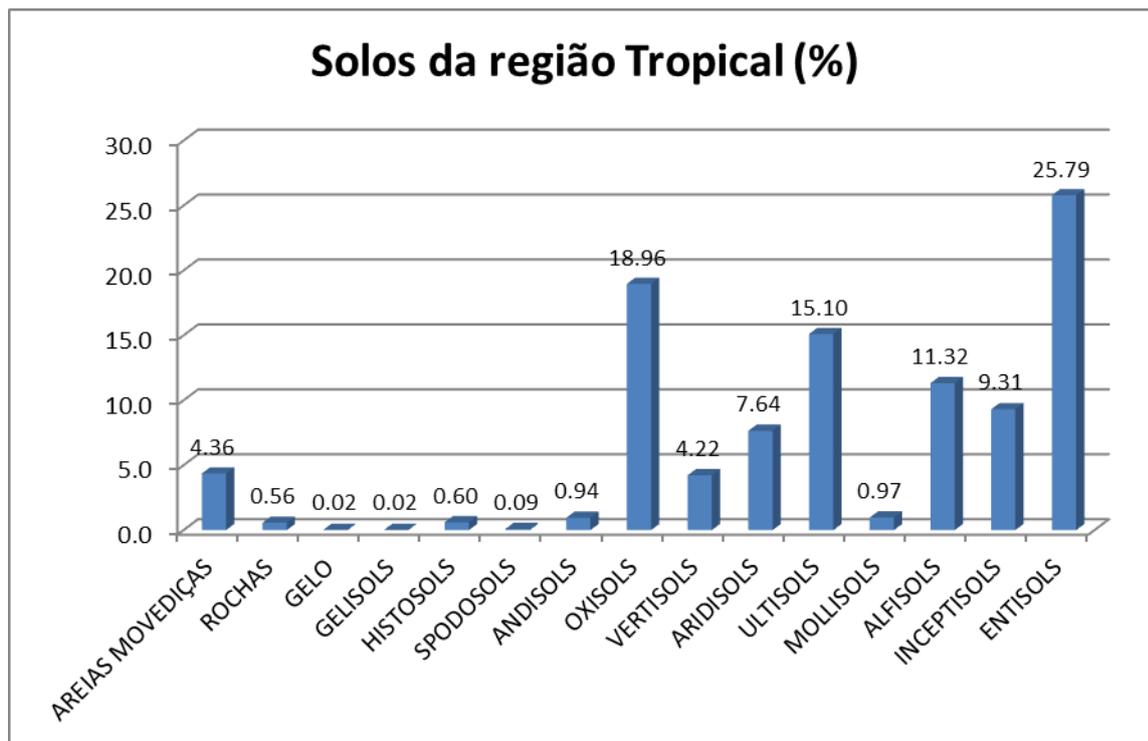


Figura 4. Distribuição percentual das ordens de solo do Soil Taxonomy para a região tropical.

Observa-se que a principal ordem em termos de ocorrência é a dos ENTISOLS, seguido pelos OXISOLS, com 25 e 19 %, respectivamente. Em seguida, com 15%, aparece a ordem dos ULTISOLS. Estas três ordens de solos juntas perfazem mais da metade da região tropical, segundo os dados consultados.

As areias movediças (livre tradução de ‘shifting sand’) aparecem com 4% e estão relacionadas em parte aos desertos da região tropical africana.

4. Conclusões

A utilização de dados de livre acesso sobre os solos do mundo possibilitou a elaboração deste trabalho. Esses dados podem ser facilmente acessados e são disponibilizados em formatos de utilização imediata em SIG, considerados aqui formatos raster e vetorial shapefile.

Considerando os dados analisados, a Região Tropical do mundo possui aproximadamente 50 milhões de km², ou 1/3 das terras do planeta. Destas terras, as principais subordens do Soil Taxonomy encontradas foram ORTHENTS (16% da região), UDOX (com 10%) e USTALFS (com 9%).

Em termos de ordens do Soil Taxonomy, as principais são ENTISOLS e OXISOLS, com 25 e 19 % cada uma, respectivamente.

5. Referências

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy. 12. Ed. Washington, DC., 2014. 372p. Disponível em: <http://soil.usda.gov/technical/classification/tax_keys/> Acesso em 20.set.2014.

FAO SOILS PORTAL. Disponível em: <<http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-databases/other-global-soil-maps-and-databases/en/>>. Acesso em: 20.set.2014.

FAO Statistical Yearbook 2013 World Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/>>. Acesso em: 20.set.2014.

Lal R. Managing World Soils For Food Security And Environmental Quality. **Advances in Agronomy**, v. 74, p. 155-192, Academic Press, 2001.

NRCS. Natural Resources Conservation Service. USDA. Disponível em: <<http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/maps/>> Acesso em: 20.set.2014.

Wikipedia. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/>>. Acesso em: 20.set.2014.