



TUTELA JURÍDICA DO SOLO

Carlos Alberto Valera

**Promotor de Justiça do Ministério Público de Minas Gerais
Coordenador Regional das Promotorias de Justiça de Defesa do
Meio Ambiente das Bacias Hidrográficas dos Rios Paranaíba e
Baixo Rio Grande**

18 de agosto de 2021

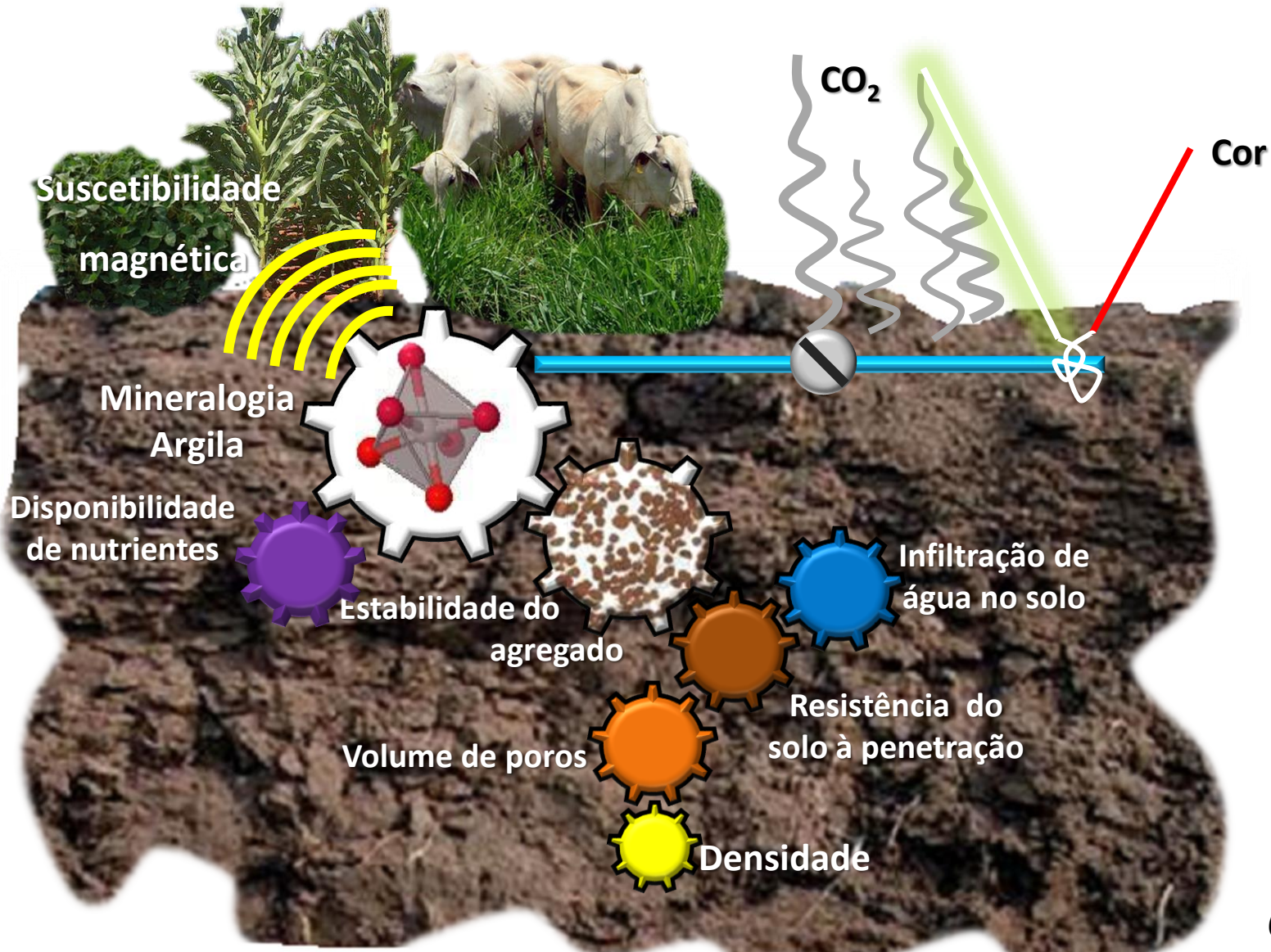
Uberaba/MG

Primeira reflexão!

Atuamos na defesa do solo?

NÃO!

Solo




Os SOLOS abrigam **25%** da biodiversidade do planeta




Animais vertebrados
vertebrate animals




Minhocas
earth worms




Nematoides
nematodes




+20 espécies de ácaros
20-30 species of mites



+90 espécies de insetos



Centenas de espécies de fungos



Milhares de espécies de bactérias



Mais de **1000** espécies de invertebrados podem ser encontrados em **1 m²** nos solos das florestas
may be found in **1 m²** of forest soils.



A biodiversidade é essencial para segurança alimentar e nutrição

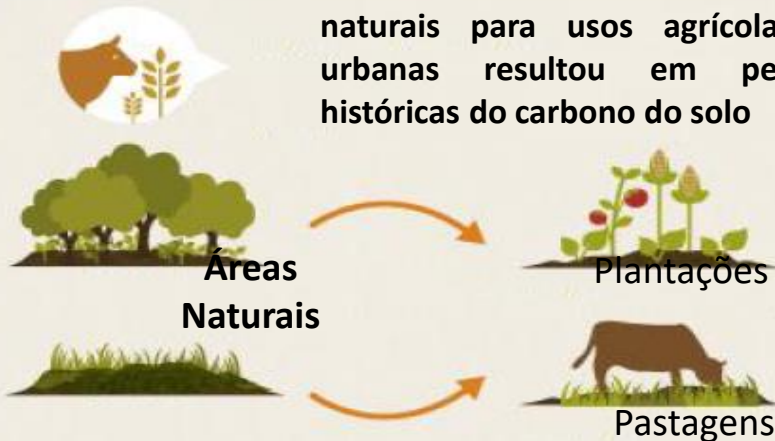
Solos mal manejados ou mal gerenciados

Se os solos forem mal cultivados ou manejados utilizando práticas agrícolas não sustentáveis, o carbono que está armazenado no solo será liberado para atmosfera na forma de dióxido de carbono (CO₂)



A mudança climática apresenta uma séria ameaça para a segurança alimentar global

A conversão constante de áreas naturais para usos agrícolas e urbanas resultou em perdas históricas do carbono do solo



Conversões de uso da terra são responsáveis por cerca de 10% de todas as emissões de gases do mundo



As emissões de gases provenientes da agricultura, quase dobraram nos últimos 50 anos



Se não nos esforçarmos um pouco mais, implantando e melhorando boas práticas de gestão, as emissões podem aumentar 30% até 2050

Lei Federal 6.938, 31 de agosto de 1.981

Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - **meio ambiente**, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

... *omissis* ...

V - **recursos ambientais**: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, **o solo, o subsolo**, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm

O que é o solo?

“Dentre as diversas definições de solo, a que melhor se adapta ao levantamento pedológico é a do *Soil taxonomy* (1975) e do *Soil survey manual* (1984):

Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre. Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo”.

https://www.ige.unicamp.br/pedologia/manual_tecnico_pedologia.pdf. Acesso em 24.04.2017. Sem destaque no original

No contexto jurídico não há dúvida que
“SOLO” é um **recurso natural e
ambiental**, logo, inserindo-se no
conceito de “MEIO AMBIENTE” previsto
no artigo 3º, incisos I e V, da Lei Federal
6.938/81 e **protegido** pelo artigo 225, da
Constituição Federal!
Direito fundamental.

Ora, então não há dúvidas que o solo ou subsolo degradados são danos ambientais!?

Há uma enorme resistência dos vários órgãos ambientais em classificar o solo e o subsolo degradados como danos ambientais, surgindo a necessidade de criar e validar metodologias que comprovem o descumprimento dos conceitos pontuados no artigo 3º, da Lei Federal 6.938/81.



Contents lists available at ScienceDirect

Land Use Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/landusepol



A legal framework with scientific basis for applying the ‘polluter pays principle’ to soil conservation in rural watersheds in Brazil



C.A. Valera^{a,b}, T.C.T. Pissarra^b, M.V. Martins Filho^b, R.F. Valle Junior^c, L.F. Sanches Fernandes^d, F.A.L. Pacheco^{a,*}

^a *Promotoria de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Brazil*

^b *UNESP—Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brazil*

^c *Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Estado de Minas Gerais, Brazil*

^d *Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal*

^{*} *Centro de Química de Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal*

ARTICLE INFO

Keywords:

Soil erosion

Degraded area

Environmental damage

Law

Legal responsibility

Geographic information system

ABSTRACT

The “polluter pays principle” (PPP) has been looked at from the perspective of legal values and technical principles, namely of soil science, to evaluate the acceleration of soil erosion and the consequent development of degraded areas in the Uberaba River basin (area: 2419 km²), state of Minas Gerais, Brazil. Having accomplished this goal, the study highlights the importance of PPP for the conservation of soil and development of an ecologically equilibrated environment. The diagnosis of degraded areas was based on the coupling of a Geographic Information System with soil loss, land use conflict and tolerance to soil loss models, and revealed a preoccupying situation because an extension of approximately 905 km² (1/3 of the basin) has been considered in advanced state of degradation potentially causing environmental damage (e.g., decline of soil fertility and hence crop production, negative impacts of soil particles export on stream and lake water quality and biodiversity of riverine ecosystems). Facing this problem, a legal framework standing on doctrinaire principles, federal laws and the Brazilian Constitution has been proposed whereby the protagonists of soil degradation are called to assume responsibility as well as the costs of repairing this negative condition. Although the study has been carried out on a specific country under pre-defined settings, the rationale behind the proposals can easily be transposed to other scenarios because the scientific methods on which soil degradation has been defined and mapped are generally applicable, while the suggested legal values are currently applied to many regions on the planet.

DINÂMICA DAS ÁREAS DE PASTAGEM NO BRASIL

No Brasil aproximadamente 95% da carne bovina é produzida sob regime de pastagem enquanto a área total de pastagem neste país é de cerca de **167 milhões de hectares** (<https://www.embrapa.br>).

O Brasil possui o maior rebanho bovino no mundo (~ 215 milhões de cabeças) e é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo (IBGE, 2015)

Em torno de **100 milhões de hectares de pastagens estariam com nível de degradação forte ou moderado**, necessitando sofrer alguma forma de intervenção (IBGE 2007)

O custo global anual de perdas na **produção de leite e carne devido à degradação das pastagens é de cerca de 7 bilhões de dólares, chegando a 1 bilhão de dólares nos países da América Latina** (Kwon et al., 2016).

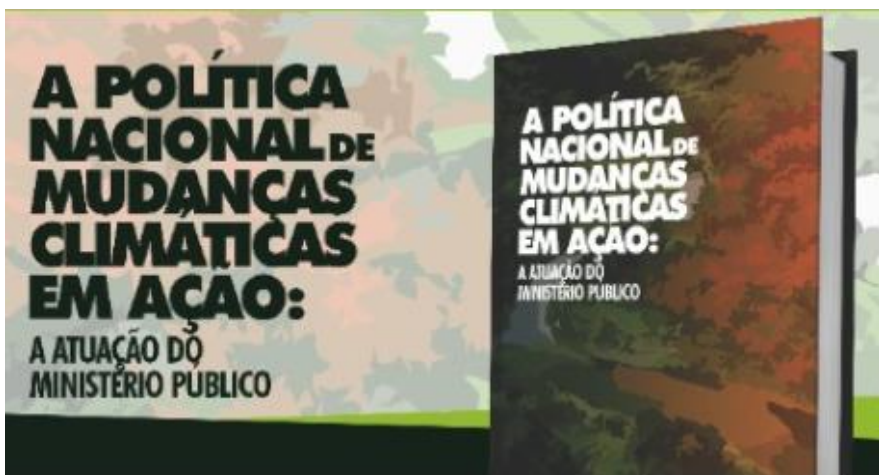
“Segundo estimativas da ONU – FAO são perdidos, por ano, cerca de 24 bilhões de toneladas de solo por erosão, o que gera um custo de aproximadamente US\$ 70 (setenta dólares) por ano para cada habitante do planeta. A natureza leva quase 200 anos para criar cerca de 1 a 2 centímetros de solo agricultável (quase 0,01 cm de solo formado ao ano)”.

SIQUEIRA, Diego Silva. <https://transformacaodigital.com/governanca-do-solo-e-a-transformacao-digital-como-ajudar-o-planeta-terra/>

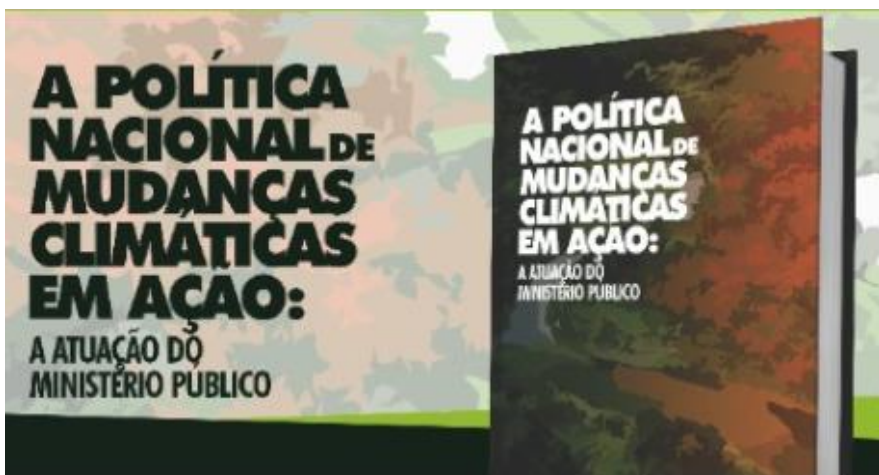
Segundo Dias-Filho (2011) entre 50% e 70% das áreas de pastagens do Brasil apresentariam algum grau de degradação.



Fonte: <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/>



O Censo Agropecuário de 2017 indicou que o Brasil tem mais de 351 milhões de hectares na sua matriz produtiva, e que mais de 159 milhões de hectares – 45% de toda a área produtiva – está ocupada com pastagens. Ou seja, o número de hectares destinado à pecuária corresponde a quase metade de toda a matriz produtiva, e essa área abriga mais de 172 milhões de cabeças. Não obstante esses números superlativos, infelizmente, como afirmado pela própria EMBRAPA, mais de **100 milhões de hectares estão com algum grau de degradação.**



Diante da inegável constatação científica e técnica de que **a adequada tutela do solo**, dentre outros benefícios, **tem a capacidade de reduzir e/ou sequestrar até 40% do GEE – Co2 da América Latina**, necessita-se de uma atuação vigorosa do Ministério Público brasileiro na defesa do solo, legalmente definido como recurso ambiental e erigido à categoria de direito fundamenta

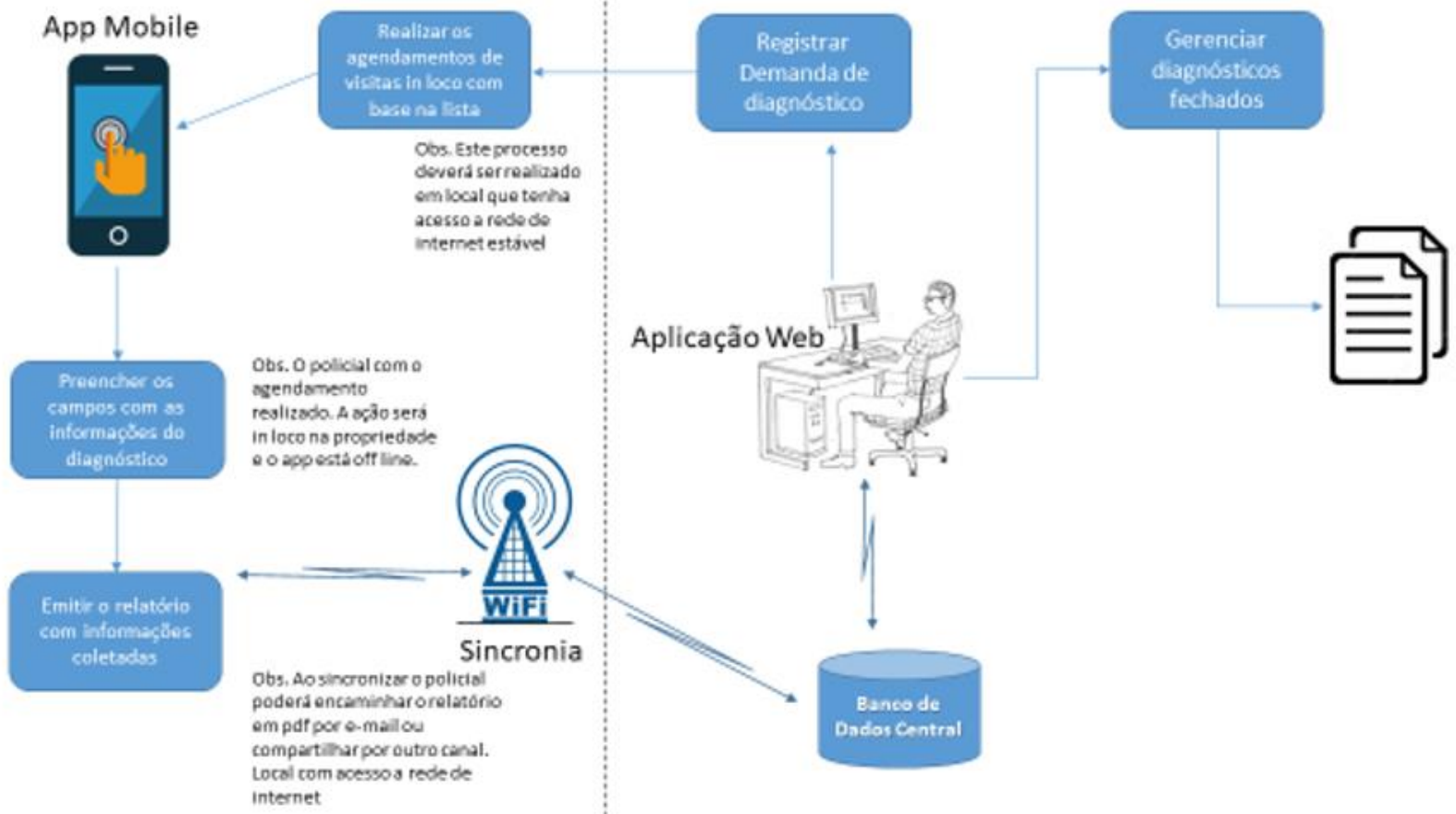
Atuação do MPMG em defesa do recurso ambiental - SOLO

1) Especificamente sobre o recurso ambiental – SOLO – o MPMG em parceria com o **IFTM** e **demais instituições parceiras** estão desenvolvendo o **SIPADE – Sistema de Apoio ao Diagnóstico das Pastagens Degradadas**;

2) O SIPADE é um sistema (*software*) dividido em duas soluções: 1-uma ferramenta *web* que será um *website* responsivo a ser utilizado em computador, *notebook*, *tablet* ou *smartphones* e 2-uma solução *app mobile*, que será um aplicativo disponibilizado via serviços de distribuição eletrônica de *software* (ex. *Google Play Store* e *App Store*).

AGENTE FISCAL

MEMBRO DO MP



Projeto Piloto – MPMG, UFTM, IFTM, UNESP (Jaboticabal,SP) e UTAD (Portugal)

OBJETIVOS:

- Mapear as áreas de pastagem sadia, em degradação e degradada, na APA do rio Uberaba, identificando os valores de pixel a partir de séries temporais do índice de vegetação normalizado (NDVI) e utilizar imagens do satélite Terra sensor MODIS.**
- Quantificar parâmetros físico-químicos dos solos e bromatológicos na caracterização de áreas de pastagem sadia e degradada na APA do rio Uberaba.**



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Remote Sensing Applications: Society and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rsase



Diagnosis of degraded pastures using an improved NDVI-based remote sensing approach: An application to the Environmental Protection Area of Uberaba River Basin (Minas Gerais, Brazil)

Renato Farias do Valle Júnior^{a,f}, Hygor Evangelista Siqueira^{b,f}, Carlos Alberto Valera^{b,c,f},
Caroline Fávaro Oliveira^{a,f}, Luís Filipe Sanches Fernandes^{d,f}, João Paulo Moura^d,
Fernando António Leal Pacheco^{e,f,*}

^a Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberaba, Laboratório de Geoprocessamento, Uberaba, MG 38064-790, Brazil

^b Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brazil

^c Promotoria de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Brazil

^d Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (CITAB), Ap 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

^e Centro de Química de Vila Real (CQVR), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

^f POLUS – Grupo de Política de Uso do Solo, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brazil

DEFINIÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS DAS PASTAGENS

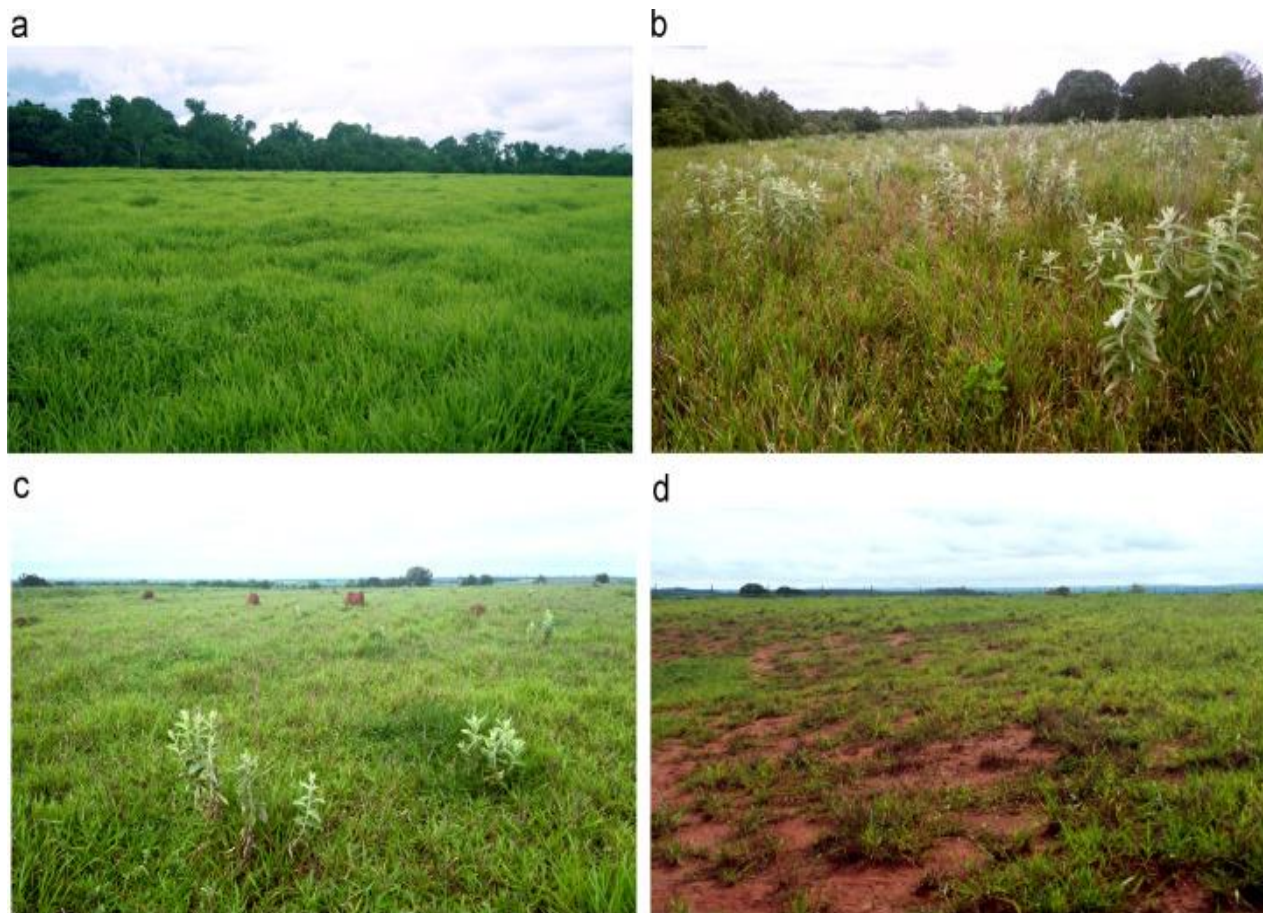


Fig. 6. Ilustração de fitofisionomias de degradação de pastagens. (A) pastagem saudável; (B) Pastagem com invasoras; (C) Pastagem com invasoras e cupins; (D) Pastagem degradada.

Estimou-se a existência de 16.010,47 ha de áreas de pasto degradado na APA do rio Uberaba equivalendo a 59,5% do total de pasto ocupado (26.897,20 ha);

A verdade terrestre revelou a precisão do método em 84,2%;

Os parâmetros do solos pH, Alumínio (Al), Magnésio (Mg), Potássio (K), Fósforo (P), Matéria Orgânica (MO) e Carbono orgânico (CO) mostraram-se aptos para identificar o pasto degradado;

Os parâmetros bromatológicos proteína bruta (PB) e Fósforo (P) tendem a diminuir o seu teor com o aumento do nível de degradação;

O aumento da resistência a penetração na pastagem degradada foi de 67,1% (formação Uberaba) e 65,9% (Formação Marília) quando comparado ao pasto sadio.

ESTADO DA ARTE?

1 – Projeto de Capacitação de Policias Militares de Meio Ambiente e fiscais dos órgãos ambientais;

2 – Capacitação dos Analistas Ambientais dos órgãos públicos licenciadores (condicionantes e programa de automonitoramento);

3 – Desenvolvimento do software;
<https://youtu.be/NtxHv9Dzgzk>

A proposta é que todos os ramos do Ministério Público Brasileiro, dentro das respectivas esferas de atribuições, iniciem ações e projetos que visem dar efetividade a proteção e a conservação do solo, pois afora o dano ambiental a falta de manejo adequado pode trazer prejuízos ao próprio produtor rural, uma vez que a perda daquele bem ambiental, via erosão, carrega os sedimentos para os cursos d'água e retira a camada mais fértil do solo, dentre outras consequências adversas.

Enfim propõe-se uma mudança no paradigma de atuação onde o eventual enfrentamento e a polarização (meio ambiente X desenvolvimento) deem ensejo ao convencimento econômico baseado na melhor Ciência.

•MUITO OBRIGADO!

•

•carlosvalera@mpmg.mp.br

•



•@valeracarlosalbert



CONSELHO
NACIONAL DO
MINISTÉRIO PÚBLICO



Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Paranaíba e Baixo Rio Grande
