

**Levantamento Pedológico e relação classes de solo e uso, na Comunidade da Galiléia –
Município de Caparaó - MG.**

Valéria Amorim do Carmo – (UFMG, mestre – vamorimbh@yahoo.com.br)

Cristiane Valéria de Oliveira (UFMG, Doutora - crisval_oliveira@yahoo.com.br)

Maria Irene Cardoso (UFV, Doutora – irene@ufv.br)

This article deals with the results of the first phase of the soil surveys that is part of the Phd project that is being developed in the program of Phd in Geography of the Institute of Geosciences of the Federal University of Minas Gerais. The study area is the community of Galiléia located in the buffer zone of the National Park of the Caparaó. To reach the result the following procedures had been adopted: definition of the work scale; analysis of orbital and aerial images; confection of maps hypsometric and declivity, beyond topographical profiles for identification of the physiographics units; field works for morphologic analyses of soil profiles in accordance with Lemos & Santos (2002) followed of collection and chemical and physical soil analyses in agreement methodology EMBRAPA (1977) and finally, soil classification according to Brazilian System of Soil Classification (EMBRAPA, 2006). Surveys in seven selected points inside of the community from the identified physiographics units and of walking carried through in field had been carried through. In this first phase it forms identified following ground: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, ARGISSOLO AMARELO Distrófico abruptico, LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, LATOSSOLO AMARELO Distrófico A moderado, NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico and NEOSSOLO LITÓLICO.

Key words: soil, Caparaó National Park, land use

Este artigo trata dos resultados da primeira fase dos levantamentos de solos que é parte do projeto de doutorado que está sendo desenvolvido no programa de pós-graduação em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. A área de estudo é a comunidade de Galiléia localizada no entorno imediato do Parque Nacional do Caparaó. Para se alcançar o resultado foram adotados os seguintes procedimentos: definição da escala de trabalho; análise de imagens orbitais e aéreas; confecção de mapas hipsométrico e de declividade, além de perfis topográficos para identificação das unidades fisiográficas; trabalhos de campo para análises morfológicas de perfis de solos de acordo com Lemos & Santos (2002) seguidas de coleta e análises químicas e físicas dos solos conforme metodologia da EMBRAPA (1977) e finalmente, classificação dos solos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solos (EMBRAPA, 2006). Foram realizados levantamentos em sete pontos dentro da comunidade, selecionados a partir das unidades fisiográficas identificadas e de caminhamento realizado em campo. Nesta primeira fase forma identificados os seguintes solos: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, ARGISSOLO AMARELO Distrófico abruptico, LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, LATOSSOLO AMARELO Distrófico A moderado, NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico e o NEOSSOLO LITÓLICO.

Palavras-chave: solo, Parque Nacional do Caparaó, uso da terra.

A prática da agricultura, principalmente a convencional, no entorno das Unidades de Conservação, tem contribuído para que Unidades de Proteção Integral como os parques, se tornem cada vez mais isoladas de seu entorno, quase sem conexão com ecossistemas que poderiam atuar como corredores ecológicos de fauna e flora. Muito desse fato decorre do uso intensivo da terra resultando no comprometimento da qualidade não só dos recursos naturais

como também, da qualidade ambiental das comunidades agrícolas que vivem ao redor dessas áreas. Este é o caso, por exemplo, da comunidade da Galiléia localizada no entorno do Parque Nacional do Caparaó. Após anos de uma prática convencional no trato com a terra, já é possível perceber os reflexos do uso intensivo de produtos químicos nas lavouras e da substituição da mata atlântica pelo café.

A mudança desse quadro demanda, dentre outras ações, a adoção de um manejo das terras sob uma ótica mais conservacionista do que se observa para a agricultura convencional. Um dos passos importantes é conhecer a terra, seu potencial de utilização. Para isso, é necessário conhecer as características de cada tipo de solo, dos ambientes nos quais cada tipo está inserido e tudo isto, associado às características sócio econômicas.

Visando então, contribuir para encontrar uma forma alternativa de utilização e manejo das terras para a comunidade da Galiléia, este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento dos solos da região, correlacionando-os com o uso.

1. Caracterização da Área

A comunidade da Galiléia, localizada no município de Caparaó, entorno do Parque Nacional do Caparaó, é formada por cerca de 70 famílias de agricultores distribuídas, na sua maioria, em pequenas propriedades que variam de 7 a 35 ha. A Mata Atlântica, que outrora recobria quase toda a região, foi substituída em grande parte pelas pastagens e pelo cultivo do café, atividade principal na região desde meados do século XIX e que mobiliza entre 70% e 95% da população economicamente ativa (DOCES MATAS, 2001 - FIG.1).

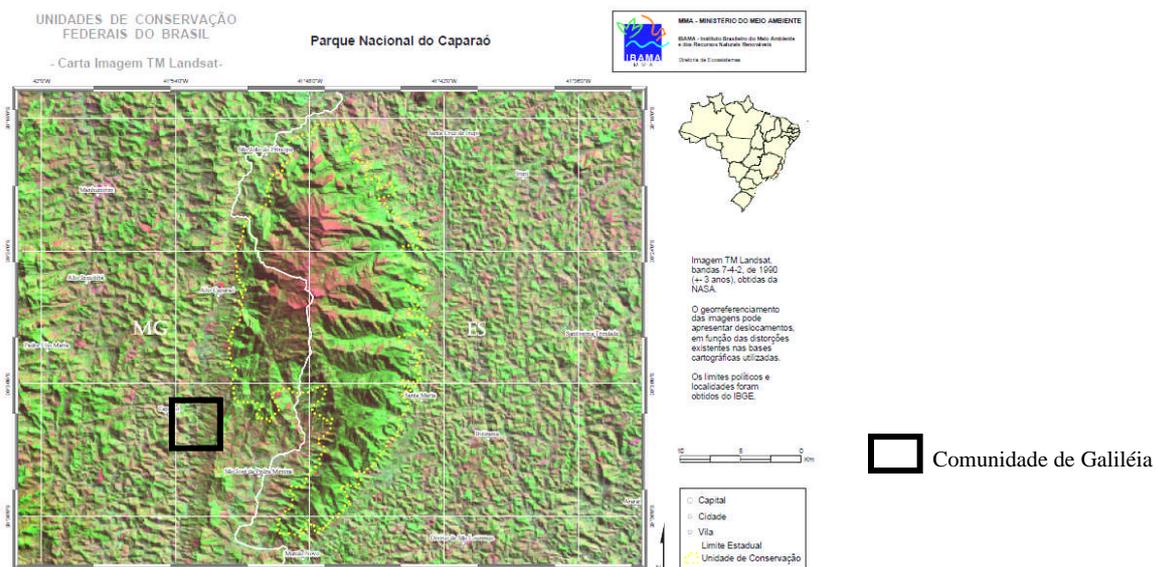


FIGURA 1 – Localização da área de estudo.

FONTE: http://www.ibama.gov.br/parna_caparao

Inserida no Domínio dos Mares de Morro, a paisagem do Parque e seu entorno é caracterizada por um relevo acidentado com o predomínio de uma topografia que varia de ondulada a forte ondulada, chegando a montanhoso à medida que se aproxima da Serra do Caparaó. Esculpida, predominantemente, sobre rochas do embasamento pré-cambriano, a região constitui parte do sistema orográfico da Mantiqueira, onde se concentram algumas das terras mais elevadas do sudeste, como o Pico da Bandeira com 2.890m de altitude. Quanto à litologia, predominam os charnokitos (hiperstênio, quartzo, feldspato e acessórios: apatita, distênio, rutilo, turmalina) e biotita gnaisses (feldspato alcalino, granada, anfibólio, cordierita, andalusita, e silimanita) (IBDF, 1981).

O clima é tropical de altitude de verões brandos a frios¹, marcado por duas estações definidas: verão chuvoso e inverno seco (Cwb – tropical de altitude com verões frescos e chuvosos, na classificação de Koeppen). A temperatura média anual é de aproximadamente 18°C, podendo alcançar valores negativos no inverno, principalmente, nas regiões mais elevadas dentro do Parque. As chuvas concentram-se no período de novembro a janeiro, quando a precipitação alcança cerca de 50% do total anual. A umidade relativa da área é elevada ao longo do ano ultrapassando os 70%.

Segundo IBDF (1981), os solos que ocorrem no entorno do Parque são: nas áreas de relevo de relevo fortemente ondulado a montanhoso ocorrem Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho Distrófico, Argissolo Vermelho Amarelo de fertilidade entre baixa e média. Nas áreas de declividade acentuada estão os Neossolos Litólicos e os Cambissolos (LEPSCH, 2002). Entretanto, esta caracterização é de caráter mais regional e o estudo em questão exige um nível de detalhamento maior cujos procedimentos estão descritos a seguir.

2. Procedimentos Metodológicos

Um dos primeiros procedimentos da pesquisa foi a definição da escala de trabalho. Em estudos em que o alvo de interesse é o entendimento quanto ao uso das terras, a escolha da escala deve levar em consideração fatores como o tamanho das propriedades e o padrão de uso e ocupação das terras. Como na área, o uso é relativamente homogêneo, variando entre pastagem e café e as propriedades variam de 7 a 35 ha, decidiu-se que, a escala

¹Ribeiro, 1999. Atlas Geográfico de Minas Gerais e Belo Horizonte.

adequada para atender aos objetivos da pesquisa deveria ser a de detalhe. Segundo a EMATER (1999), o mapa de solo no nível de detalhe é publicado numa escala que varia de 1:10.000 a 1:25.000. Para subsidiar os levantamentos, foram utilizados os seguintes produtos do Sensoriamento Remoto: imagem orbital SPOT 4, ano 2005 em formato digital colorida com uma resolução espacial de 10m (combinação pancromático X multiespectral) cedida pelo Parque Nacional do Caparaó, imagem orbital QuickBird 02, adquirida em junho de 2007 e de fotografias aéreas da CEMIG vôo 2013Q serviço 0-395, na escala 1:30.000 de 1986. Em função da escala da imagem não possibilitar o nível de detalhamento desejado, este problema foi contornado com a digitalização das fotografias aéreas para posterior ampliação. As imagens foram interpretadas por método visual e subsidiaram a elaboração do mapa de uso do solo. Além das imagens, utilizou-se a carta topográfica do IBGE, escala 1: 50.000 – Folha Espera Feliz a partir da qual, foram elaborados mapas de declividade e hipsometria com o objetivo de auxiliar na identificação das unidades fisiográficas da área de estudo. Para o mapa hipsométrico, em função das características altimétricas locais, foram consideradas as seguintes classes: < 800m; 800-900m; 900-1000m; 1100-1200m e 1200-1300m. O mapa de declividade foi elaborado considerando as classes utilizadas na aptidão agrícola (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) para a análise da susceptibilidade à erosão: 0 - 3% - plano a praticamente plano; 3 - 8% - suave ondulado; 8 - 20% - ondulado; 20 - 45% - forte ondulado; 45 - 75% - montanhoso; > 75% - escarpado. Além dos mapas foram elaborados perfis topográficos.

Em outubro de 2006 foi realizado o primeiro trabalho de campo para o reconhecimento da área. Ao retornar do campo de posse das informações obtidas, deu-se prosseguimento à análise dos mapas produzidos anteriormente (declividade, hipsométrico), das fotografias aéreas e dos perfis topográficos para subsidiar a identificação das unidades fisiográficas. Este procedimento foi importante para a fase de levantamento dos solos que ocorreu em maio de 2007 e maio de 2008. A seleção dos locais de amostragem foi feita com base nas observações de campo aliada à análise das unidades fisiográficas identificadas e ao caminhamento realizado nas diversas unidades durante os trabalhos de campo. Foram selecionados inicialmente, sete pontos para a coleta e análise morfológica de perfis realizada de acordo com Lemos & Santos (2002). Tal procedimento foi adotado com o objetivo de conhecer, as principais classes de solos existentes na área de estudo.

Além da descrição morfológica dos perfis, coletaram-se amostras de cada horizonte e camada identificados nos sete pontos. As amostras de solo coletadas foram

analisadas posteriormente em laboratório com o objetivo de detalhar as características dos solos descritos em campo. As análises físicas e o teor de matéria orgânica foram feitas no Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram examinadas a granulometria e argila dispersa em água. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Viçosa tendo sido examinados os parâmetros: Ca, Mg, K, P, pH, Al e H+Al (acidez potencial). Tanto as análises químicas quanto as análises físicas foram feitas seguindo a metodologia da EMBRAPA (1997). A classificação dos solos foi realizada com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Paralelamente à descrição morfológica dos perfis, foi realizada a atualização do mapa de uso do solo elaborado anteriormente com base na fotografia aérea de 1986.

Em uma fase posterior, com base nas informações de campo e nos resultados das análises de laboratório, foi confeccionado o mapa de solos. Em seguida, foi feita a comparação das classes de solo com os diferentes usos da terra.

3. Resultados

Os solos identificados na área apresentaram os seguintes horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais: horizontes A moderado e húmico; horizontes B textural e latossólico. Além desse, também foram identificados solos jovens sem horizonte B diagnóstico.

As classes de solos encontrados na comunidade da Galiléia foram os Argissolos, os Latossolos e os Neossolos. De uma maneira geral, o Latossolo é a classe predominante em termos de extensão seguida pelos Argissolos. Os Latossolos se concentram a leste da área, a partir dos 900 m de altitude.

Existe uma estreita relação entre cada um desses solos e os diferentes tipos de uso e manejo a que estão associados. Para entender melhor essa relação, os diferentes tipos de solos foram caracterizados a seguir considerando-se alguns dos aspectos relacionados ao aproveitamento agrícola.

ARGISSOLOS

Os Argissolos constituídos de material mineral caracterizados pela presença do horizonte B textural (Bt) resultante do acúmulo de argila translocada do horizonte A. Pelo fato de estarem localizados em área de relevo movimentado, os solos com Bt tendem a ser mais susceptíveis principalmente à erosão em sulco, o que faz com que o aproveitamento agrícola

exija um cuidado maior em termos de manejo. São solos forte a moderadamente ácidos. Na área em estudo foram identificados dois Argissolos:

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico A moderado textura média relevo forte ondulado fase floresta tropical subcaducifólia: Este solo foi coletado em uma área de relevo forte ondulado em perfil de estrada localizado no terço inferior de encosta. A vegetação original de mata foi substituída e hoje se encontra recoberta pelo café. O solo apresenta horizonte B textural, não hidromórfico sob horizonte A moderado e de cor vermelho amarelado (5YR 5/8) de textura média. Apresenta baixa fertilidade e os valores de pH indicam tratar-se de um solo ácido. Apesar da fertilidade baixa, apresenta-se bem drenado e com uma porosidade que possibilita o desenvolvimento das raízes em profundidade, principalmente nos primeiros 50 cm.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrúptico A moderado textura argilosa relevo ondulado fase floresta tropical subcaducifólia: A análise morfológica foi realizada em terço médio de encosta tendo sido observado terracetes e alguns sulcos erosivos. Associado a relevo ondulado, este solo encontra-se sob área de pastagem. É um solo bem drenado com intensa atividade biológica (pedotubos) nos horizontes A, Bt1 e Bt2. Apresenta horizonte A moderado e B textural, com estrutura forte a moderada do tipo blocos subangulares. O pH encontrado indica também um solo ácido. Comparado ao Argissolo Vermelho Amarelo, apresenta V% mais elevado, porém não suficiente para considerá-lo um solo fértil (eutrófico). Apresenta argila de baixa atividade em todo horizonte B.

LATOSSOLOS

Os Latossolos são solos antigos e profundos resultantes do avançado estágio de intemperização a que estão submetidos. Apesar de serem solos pobres em nutrientes, sua estrutura granular lhe confere um aspecto esponjoso que favorece a circulação não só da água, como também, do oxigênio no solo facilitando, por exemplo, o desenvolvimento do sistema radicular. Apresentam-se, por isso, potencialmente aptos para a utilização com agricultura.

Geralmente, ocupam as superfícies mais elevadas em relação à paisagem circundante, nos topos dos morros e nas encostas onde a erosão é menos intensa. Na área de estudo, foram descritos nesta fase, dois perfis de Latossolos, sendo que ambos se encaixam dentro da mesma classe:

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico textura muito argilosa relevo forte ondulado fase floresta tropical subcaducifólia: Solos profundos com B latossólico e A húmico e de cor

bruno forte (7,5 YR 5/8). Localizado em área de relevo suavemente ondulado a forte ondulado. A presença do horizonte superficial de característica húmica é mais comum, na Zona da Mata, nas maiores altitudes (acima de 900m) em decorrência de temperaturas mais baixas. A ocorrência desses solos na região foi mencionada anteriormente em Valverde (1958).

Sua textura varia de argilosa a muito argilosa, mas a sua estrutura forte a moderada possibilita a circulação de água e oxigênio conferindo uma boa drenagem e possibilidade de desenvolvimento das raízes. São solos que apresentaram baixa fertilidade caracterizando-se como distróficos. Além disso, são solos ácidos. Entretanto, a presença de matéria orgânica (horizonte A húmico) propicia um maior desenvolvimento dos agregados conferindo uma maior aeração, possibilitando o desenvolvimento de plantas e a prática agrícola. Atualmente, a área encontra-se ocupada pela lavoura de café.

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico A moderado: Este solo apresenta quase as mesmas características do LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, diferenciando-se deste por apresentar horizonte A menos espesso e menor teor de matéria orgânica, caracterizando-se como horizonte A moderado. Vale ressaltar, no entanto, que as vantagens associadas à presença do horizonte A húmico, como alta CTC, capacidade de retenção de água e resistência à erosão, não estão presentes neste solo.

NEOSSOLOS

Os Neossolos que ocorrem na área da comunidade são os Neossolos Flúvicos, os Regolíticos e os Litólicos. São solos pouco desenvolvidos e que, portanto, não possuem ainda horizontes pedogenéticos bem definidos.

Normalmente, este tipo de solo está associado a dois tipos principais de ambientes: áreas de constante acúmulo de material (depressões, baixadas), onde ocorrem os Neossolos Flúvicos, ou áreas onde a ação da erosão é favorecida, como é o caso das áreas de declividade acentuada, onde predominam os Neossolos Regolíticos. E as áreas associadas aos afloramentos rochosos no caso dos Neossolos Litólicos. A seguir, são apresentadas as características mais significativas dos Neossolos observados na área:

- NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico A moderado textura média relevo ondulado fase floresta tropical subcaducifólia: Apresenta-se moderadamente drenado, o que pode ser explicado em parte, pelas características de estrutura e consistência de seus horizontes. O horizonte subjacente, por apresentar estrutura maciça, retém a água por mais tempo dentro do

solo. A fertilidade é baixa e, por apresentar valores de V% abaixo de 50, possui caráter distrófico. O baixo grau de flocculação da argila indica solos mais susceptíveis à erosão. Tal fato pode ser observado no entorno do perfil analisado onde a ação dos processos erosivos manifesta-se através de terracetes e áreas de solo exposto. Apresenta textura franco-argilo-arenosa. Em termos de pH, segundo Tan (1982), é um solo moderadamente ácido com valores de 5,5 e 5,3. Em termos de ocupação, encontra-se recoberto por pastagem plantada.

- NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado textura arenosa relevo forte ondulado fase floresta tropical subcaducifólia: Localizado em área de relevo ondulado, este solo apresenta seqüência de horizontes A-C, com textura areia franca e areia até cerca de 150 cm de profundidade. Dentre os solos analisados, foi o que apresentou maior fertilidade em função da elevada saturação por bases, ou seja, acima de 50%, no entanto, por se tratar de um solo muito arenoso e com baixa CTC, o caráter eutrófico deve ser considerado de forma cuidadosa. Além da fertilidade, a intensa ação biológica (formigas) observada em campo, nos horizontes superficiais e subsuperficiais desse solo, possibilitam boa condição de aeração e circulação de oxigênio favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular. Apresenta pH neutro.

O perfil está sob área de pastagem, outrora recoberta por vegetação de mata. O teor elevado de areia confere ao solo uma tendência maior à erodibilidade que pode ser constatada pela presença de terracetes, erosão em sulco e solo exposto. Com relação à drenagem interna do perfil, esta se apresenta bem drenada em função de sua textura mais arenosa.

- NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico A moderado textura média relevo plano fase floresta tropical subcaducifólia: Este solo é derivado do depósito de sedimentos aluviais recentes sendo constituído de um horizonte superficial sobre diferentes camadas estratificadas. Localizado na planície aluvial do Rio Caparaó, este solo apresenta-se imperfeitamente drenado. Outrora recoberto pela mata ciliar, encontra-se hoje, em quase toda sua extensão, recoberto por pastagem. O pH do solo é neutro. Apresenta argila de atividade alta ao longo de todo o perfil. Constatou-se atividade biológica intensa no horizonte A.

- NEOSSOLO LITÓLICO: Classe de solo associada aos afloramentos rochosos localizados à leste em altitude superiores a 1250m. Corresponde à classe de menor extensão territorial dentro da comunidade

4. Classes de solo x Uso

A matriz agrícola, assim como ocorre em muitas áreas dos Mares de Morros, é caracterizada pelo domínio do café seguido pelas áreas de pastagem. Na Galiléia, o pasto é encontrado principalmente, sobre as áreas de ocorrência dos Argissolos Amarelo e Vermelho Amarelo, além dos Neossolos Regolítico e Flúvico. A ocupação agrícola destas áreas apresenta algumas restrições, não só por apresentarem maior susceptibilidade à erosão, mas por estarem localizadas em Áreas de Preservação Permanente – APP como é o caso principalmente dos Neossolos Flúvicos. No caso do NEOSSOLO LITÓLICO, praticamente toda a sua extensão está recoberta por remanescentes vegetais. A sua utilização é restrita não só pelas características naturais inadequadas ao uso agrícola, mas também pela dificuldade de acesso e pela restrição imposta pela lei tanto por estar dentro do limite do Parque nacional do Caparaó quanto por ser uma Área de Preservação Permanente.

Além das pastagens, algumas áreas de Argissolo Vermelho Amarelo e Amarelo encontram-se ocupadas também pelo café. Aparentemente, quando se compara o café dessas áreas com as outras lavouras cultivadas sobre o Latossolo Amarelo Húmico, percebe-se uma diferença principalmente, em termos de exposição da camada superficial. As áreas de ocorrência de Argissolo Vermelho Amarelo e Amarelo cobertas pelo café, apresentam-se “falhadas”, com áreas onde a exposição do solo é maior, aumentando assim, sua susceptibilidade à erosão. Portanto, são áreas que exigem um cuidado maior em termos de manejo e adoção de práticas de conservação dos solos.

As lavouras de café predominam a leste da área em altitudes que variam entre 900 e 1200 m e estão, em sua maioria, sobre os Latossolos Amarelos Distróficos húmicos e Latossolos Amarelos Distróficos com A moderado. Isto pode ser explicado pela maior disponibilidade de matéria orgânica na camada superficial do solo, principalmente no caso dos primeiros, que não só favorece a retenção de umidade, como também favorece a formação dos agregados aumentando a porosidade, propiciando o desenvolvimento do sistema radicular, aumentando a disponibilidade de oxigênio e favorecendo a percolação de água no solo. Além disso, proporciona um aumento da CTC da argila o que melhora a capacidade de retenção dos nutrientes adicionados ao solo pela fertilização química.

5. Considerações Finais

Na comunidade agrícola da Galiléia, o Latossolo é classe de solo predominante seguida pela classe dos Argissolos. Os primeiros se concentram a leste da comunidade onde está concentrada a maior parte das lavouras de café da comunidade.

As propriedades físicas e químicas proporcionadas pela maior presença de matéria orgânica nos Latossolos Amarelos Distróficos húmicos conferem a estes solos, qualidades bastante favoráveis ao cultivo do café se comparadas com as dos outros solos da comunidade: porosidade; boa circulação de ar e água; menor susceptibilidade à erosão; retenção dos nutrientes provenientes da adubação química. Tanto é assim, que os agricultores os consideram como as “melhores terras da comunidade” sendo por isso, “as mais caras da Galiléia”.

As áreas de maior susceptibilidade à erosão como aquelas com os Argissolos e os Neossolos Regolíticos são utilizadas com pastagem, o que as protege relativamente, da ação do escoamento superficial. Quando ocupadas com o café, apesar de ser uma cultura anual, apresentam sinais de degradação do solo.

6. Referências Bibliográficas

- EMBRAPA. (1997) Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro: 212 p
- _____. (2005) Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos. Ed. Brasília: EMBRAPA-SPI.
- _____. (2006) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Brasília: EMBRAPA - Sistema de Produção de Informação. 306 p
- IBDF. Plano de Manejo do Parque Nacional de Caparaó. Brasília: Instituto brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). 139 p. 1981
- PROJETO DOCES MATAS. O trabalho com comunidades rurais no entorno de Unidades de Conservação. Ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2001.
- LEPSCH, I. F. (2002) Formação e Conservação dos Solos. Ed. São Paulo: Oficina de Textos. 177p.
- RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. (1995) Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras. 3 ed. Brasília: EMBRAPA-CNPS. 65 p.
- LEMOS, R.C., & SANTOS, R. D. (2002) Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 83 p
- RESENDE, M., et al. (2002) Pedologia: base para distinção de ambientes. 4 ed. Viçosa: NEPUT. 304 p
- TAN, K.T. (1982) Principles of soil chemistry. New York: Marcel Dekker, Inc. 267p.
- VALVERDE, O. (1958) Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p.3-82, janeiro-março.