



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE UnB PLANALTINA

VANESSA SOUZA SILVA

**TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DO SOLO NO ASSENTAMENTO MÁRCIA  
CORDEIRO LEITE, PLANALTINA, DISTRITO FEDERAL UTILIZANDO SISTEMA  
DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**

PLANALTINA – DF

2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE UnB PLANALTINA

VANESSA SOUZA SILVA

**TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DO SOLO NO ASSENTAMENTO MÁRCIA  
CORDEIRO LEITE, PLANALTINA, DISTRITO FEDERAL UTILIZANDO SISTEMA  
DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento

PLANALTINA – DF

2012

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Silva, Vanessa Souza.

Técnicas para conservação do solo no assentamento Márcia Cordeiro Leite, Planaltina, Distrito Federal utilizando Sistema de Informações Geográficas. / Vanessa Souza Silva. Planaltina – DF, 2012. 50 f.

Monografia - Faculdade UnB Planaltina - Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento.

1. Erosão. 2. Práticas Conservacionistas. 3. Sistema de Informações Geográficas. I. Silva, Vanessa Souza. II. Título.

VANESSA SOUZA SILVA

**TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DO SOLO NO ASSENTAMENTO MÁRCIA  
CORDEIRO LEITE, PLANALTINA, DISTRITO FEDERAL UTILIZANDO SISTEMA  
DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, 02 de julho de 2012.

---

Prof. Dr. Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento – UnB  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro – UnB  
(Examinador interno)

---

Prof. Dr. Marco Ianniruberto – UnB  
(Examinador interno)

Dedico esta monografia a Deus, pelas maravilhas que faz em minha vida. Por me trazer paz, saúde, sabedoria, coragem e força. Por me permitir viver e realizar meus sonhos.

A minha mãe, pai, irmã e sobrinha, por me incentivar, torcer e vibrar comigo a cada conquista. Por serem minha razão de existir e motivo de querer chegar mais alto.

## AGRADECIMENTOS

A Jesus Cristo, por ser presença constante em minha vida, por proteger a mim e todas as pessoas que amo, por toda a felicidade concedida e ajuda nas horas difíceis, me dando forças para seguir em frente.

A Virgem Maria, por sua força e exemplo a ser seguido. Por passar à minha frente e guiar-me pelos caminhos corretos. Obrigada Mãezinha!

À minha mãe Conceição e meu pai Marconi, pela força, coragem, dedicação e por todos os sacrifícios que fazem por mim. Obrigada pelo amor, por estarem sempre comigo, não medindo esforços para alcançar minha felicidade, por se doarem inteiramente, por serem as pessoas mais incríveis que existem no universo! Vocês são os responsáveis por todo meu sucesso, são meu orgulho, meus exemplos, meus heróis! Simplesmente as pessoas mais importantes e mais preciosas que tenho na vida. Amo vocês!

À minha irmã Alessandra e sobrinha-afilhada Mariana, que são parte de mim, seres tão iluminados e que trazem tanta alegria para minha vida. Amo vocês!

À Sasha, Hiroshi, Saori, Branca, Lalinha e Kiro, pela maravilhosa companhia e lealdade absoluta até o último momento. Obrigada por me mostrarem o que é o amor incondicional! Só eu sei a falta que vocês me fazem.

À tia Julieta e primo Fabrício, por me deixarem incomodá-los e usar o computador e internet durante o período em que estava sem.

Ao meu primo Herbert, pela ajuda em informática.

À minha avó Elisa, avô Luis, tio Sebastião e Batista e primo Luis, pelas pessoas maravilhosas que foram. Sei que nos reencontraremos um dia!

À minha família, que me proporciona um sentimento de plenitude e segurança que só sinto com eles.

À “merimã” Virgínia Cardoso, pela companhia destes tantos anos e por passarmos juntas pelas loucuras da adolescência e os desafios da vida adulta. Nem consigo expressar o quanto sua amizade é importante. “Tamo junto mano!”

À Jaqueline Carlos e Renata Viana, pela valiosa amizade e por ressurgirem do lugar que estão se escondendo pra dizer: “Oi, estou viva e lembrei de você!”

À Karla Martins, Tania Machado e Wlyane Silva, por todos nossos momentos especiais e únicos dentro e fora da faculdade. Sem vocês seria muito sem graça!

Ao Thiago Faquineli, pelos monólogos, lanches, e por me ajudar nas ocasiões que precisei.

Ao professor Carlos Tadeu, pela orientação, atenção, paciência e incentivo. Obrigada pelas revisões textuais, correções e contribuições.

A Gerência de Agroecologia e Meio Ambiente da Emater, pelo maravilhoso estágio. Em especial ao Sumar Magalhães, pela prestatividade, dicas e contribuições, que me ajudaram na realização deste trabalho e ao Bruno Roncisvale, pela amizade e por partilhar um pouco do seu grande conhecimento em geoprocessamento sem nenhum tipo de oposição.

Ao Heleno da Silva, da Embrapa Cerrados, por disponibilizar tão rapidamente os dados que precisei.

À professora Gabriela Nardoto, por me deixar participar do seu projeto e por ser essa pessoa tão maravilhosa.

Aos professores Antônio e Flávio, pelas várias dicas sobre os terraços.

A todos os professores do curso, por transmitir um pouco do seu conhecimento e contribuírem para minha formação acadêmica.

Aos professores e colegas de graduação, que mesmo com todas as dificuldades, conseguimos formar a 1ª turma de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília.

A todos que, mesmo não mencionados, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

*“[...] Confia no Senhor e faze o bem; habitarás na terra, e verdadeiramente serás alimentado.*

*Deleita-te também no Senhor, e te concederá os desejos do teu coração.*

*Entrega o teu caminho ao Senhor; confia Nele, e Ele o fará.*

*Descansa no Senhor, e espera Nele, porque aqueles que Ele abençoa herdarão a terra, e aqueles que forem por Ele amaldiçoados serão desarraigados.*

*Os passos de um homem bom são confirmados pelo Senhor, e deleita-se no seu caminho.*

*Ainda que caia, não ficará prostrado, pois o Senhor o sustenta com sua mão.”*

Salmos 38.



## RESUMO

A erosão é uma forma de deterioração do solo, que resulta em perda de fertilidade e assoreamento de cursos d'água. Este problema pode ser observado no Assentamento Márcia Cordeiro Leite, localizado próximo à cidade de Planaltina – DF, área de estudo deste trabalho. Neste local, a erosão é ocasionada não só pelo uso do solo, mas também pelas características naturais, como declividade, tipo de solo e cobertura vegetal. O objetivo deste trabalho é contribuir para a prevenção da erosão no assentamento, sugerindo práticas conservacionistas que podem ser utilizadas no local. Em relação aos aspectos vinculados diretamente aos processos erosivos, o assentamento pode ser dividido em duas porções, uma a sul e outra a norte, separadas pela curva de nível 972 metros. No trecho considerado neste trabalho, a declividade da região sul foi de 3% e a da porção norte 7%. Considerando que em ambas as porções o solo que predomina é o mesmo, conclui-se que a declividade é o principal fator condicionante dos fenômenos erosivos. Como estratégia de prevenção, sugere-se a implantação de terraços em toda a área agricultável, bem como plantio em contorno. Na porção sul o espaçamento vertical e o horizontal entre os terraços são respectivamente de 1,22 e 41 metros. Na porção norte estes espaçamentos são 2,03 e 29 metros respectivamente.

**Palavras-Chave:** Erosão, Práticas Conservacionistas, Sistema de Informações Geográficas.

## ABSTRACT

Erosion is a form of soil degradation, which results in loss of fertility and sedimentation of watercourses. This problem can be seen in Márcia Cordeiro Leite Settlement, located near the city of Planaltina - DF, study area of this work. At this site, erosion is caused not only by land use, but also by natural features such as slope, soil type and vegetation cover. The objective of this study is to contribute to the prevention of erosion in the settlement, suggesting conservation practices that can be used on the site. Regarding the aspects directly linked to erosive processes, the settlement can be divided into two portions, south and north, separated by a 972 meters contour. In the passage considered in this work, the slope of the southern region was 3% and 7% on the northern portion. As in both portions the soil that predominates is the same, we can conclude that the slope is the determinant parameter of erosive phenomena. As a prevention strategy, it is suggested the establishment of terraces throughout the agricultural area and contour planting. In the southern portion the space between horizontal and vertical terraces are respectively 1.22 and 41 meters. In the northern portion the distances are 2.03 and 29 meters.

**Key Words:** Erosion, Conservation Practices, Geographic Information System.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1 Erosão .....	3
2.1.1 Erosão Hídrica .....	5
2.2 Práticas Conservacionistas .....	6
2.2.1 Vegetativas .....	6
2.2.2 Edáficas .....	8
2.2.3 Mecânicas .....	9
2.3 Sistema de Informações Geográficas .....	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	12
3.1 Composição dos Mapas .....	12
3.1.1 Mapa de Localização .....	12
3.1.2 Mapa de Solos .....	13
3.1.3 Mapa Topográfico .....	13
3.1.4 Mapa de Declividade .....	13
3.1.5 Modelo Digital de Terreno .....	13
3.1.6 Mapa Hidrográfico, de APP e Previsão de Reserva Legal .....	14
3.1.7 Mapa de Uso.....	14
3.1.8 Mapa Base para Declividades Médias .....	14
3.1.9 Mapa de Terraços .....	15
3.1.10Mapa Final .....	15
3.2 Trabalhos de Campo .....	15
<b>4. DESCRIÇÃO DA ÁREA</b> .....	17
4.1 Localização da Área .....	17
4.2 Descrição da Área .....	18
4.2.1 Breve Histórico .....	18
4.2.2 Clima e Meteorologia .....	18
4.2.3 Solos .....	19
4.2.4 Vegetação .....	20
4.2.5 Topografia e Declividade .....	20
4.2.6 Recursos Hídricos e Exigências Ambientais .....	21
4.2.7 Uso do Solo .....	21
<b>5. RESULTADOS</b> .....	22
<b>6. DISCUSSÕES</b> .....	28
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	36
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

O solo, sendo o principal substrato que recicla e armazena os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, que controla o fluxo e filtra a água que por ele passa, que serve como abrigo para numerosas formas de vida, e que possibilita a alimentação da humanidade por meio da agropecuária, é um dos recursos naturais mais importantes para a manutenção da vida no planeta.

Entretanto, tem-se notado, principalmente nas últimas décadas, uma alta demanda por sua utilização, ocasionada pelo crescimento da população mundial, e mais do que isso, o seu mau uso, que ocasiona a degradação.

A erosão, definida como o processo de desagregação e transporte de terra pela ação de agentes erosivos como a água e o vento (CARVALHO & DINIZ 2007), é uma forma gravíssima de deterioração, pois resulta na perda de fertilidade do solo, alteração das suas características, perda da biodiversidade e assoreamento de cursos d'água. Por meio dos desmatamentos, da sua ocupação desordenada, da agricultura e pecuária, entre tantas outras atividades antrópicas efetuadas de modo inadequado, este fenômeno gera resultados negativos.

Este problema pode ser observado no Assentamento Márcia Cordeiro Leite, localizado próximo à cidade de Planaltina – DF, área de estudo deste trabalho. Os assentados dependem da terra para cultivar alimentos, seja para subsistência ou venda, e a erosão acaba por atrapalhar as atividades. Neste caso, ele é ocasionado não só pelo uso do solo, mas também pelas características naturais, como declividade, tipo de solo e cobertura vegetal.

Como forma de diminuir os danos do processo erosivo, foram desenvolvidas diversas práticas conservacionistas, que buscam diminuir as forças dos agentes erosivos e proteger o solo, aumentando sua resistência e preservando suas características físicas, além de reter a água. Para sua implantação, são necessárias várias informações sobre o meio físico, que são obtidas por meio de diversos trabalhos de campo, o que demanda um tempo relativamente grande, o que dificulta a tomada de decisões, que nos dias atuais, precisam ser cada vez mais rápidas.

Por esse motivo, cada vez mais a gestão ambiental vem utilizando ferramentas que possibilitem encontrar e reproduzir essas mesmas informações, mas de uma forma mais prática e rápida. Uma destas ferramentas é o SIG (Sistema de Informações Geográficas), que usualmente, pode ser definido como o conjunto de dados geograficamente referenciados, e

que por meio de computadores, programas e diversas metodologias, são combinados, gerando novas informações, o que permite uma melhor interpretação, planejamento e gestão da área.

Deste modo, o objetivo deste trabalho é contribuir para a prevenção da erosão no assentamento, sugerindo práticas conservacionistas que podem ser utilizadas no local, a partir dos resultados do uso do SIG.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Erosão

O termo erosão é aplicado aos processos de desgaste da superfície terrestre (solo ou rocha) e/ou seu arrastamento pela ação da água, do vento, do gelo e de animais, além da ação do ser humano (CAMAPUM DE CARVALHO *et al.*, 2006). Podem ser classificadas em dois grupos que consideram sua origem: erosão natural ou geológica e erosão antrópica ou acelerada. Ocorrem em etapas, onde seu início é na desagregação das partículas do solo, passa para seu transporte e finalmente chega à deposição em outro local.

A erosão geológica é um processo natural de modelagem do relevo e atua de modo conjugado aos processos pedogenéticos. Sob condições naturais, atuam equilibradamente, havendo certa equivalência entre a quantidade de solo erodida e a quantidade produzida (CAMAPUM DE CARVALHO *et al.*, 2006). É um processo benéfico e lento, podendo durar vários anos e também só ser perceptível ao homem depois de um longo período.

Para Bertoni e Lombardi Neto (2008), a erosão é causada por diversas forças, como a água da chuva, declividade do terreno e resistência do solo, sendo que os principais agentes são a água da chuva e o vento, e são elas que determinam a intensidade do processo erosivo.

A erosividade é a habilidade da chuva em causar erosão, a qual é influenciada diretamente por três fatores:

- Intensidade, pois dependendo da velocidade das gotas e da força do impacto, há desagregação das partículas do solo, tornando-as mais fáceis de serem movidas, além da compactação dos poros exatamente no local em que a gota caiu;
- Duração, já que cada tipo de solo possui uma capacidade máxima de absorção de água. A partir do momento que o solo satura, ocorre o escoamento superficial;
- Frequência, que considera o nível de encharcamento do solo, ou seja, quanto maior a frequência das chuvas, menor sua capacidade de secagem e menor sua capacidade de absorção, o que favorece as enxurradas. Estes são os primeiros passos para a erosão hídrica.

Já o vento é responsável por transportar as partículas mais finas e leves do solo quando ele está seco. Este tipo de erosão possui o nome de erosão eólica. Para que ela ocorra, é necessário que a velocidade do vento seja alta, a cobertura vegetal seja escassa ou inexistente, e o solo apresente baixa coesão entre as partículas e pouca umidade (PRUSKI, 2006a).

A topografia influencia por meio da declividade. Quanto maior a declividade, maior a velocidade do escoamento e geralmente, maior a quantidade de material carregado, devido à força e atrito da água.

A erodibilidade é a vulnerabilidade do solo devido às suas características físicas (BERTONI E LOMBARDI NETO, 2008). As que mais influenciam na resistência do solo são a textura, que é o tamanho dos grãos, podendo ser areia, silte e argila; estrutura, que diz respeito à forma e ao tamanho que as partículas se agrupam, seja em formato laminar, prismática, em blocos ou granular; porosidade, espaço vazio entre as estruturas do solo, através do qual é possível passarem gases e água e por fim a permeabilidade, que é a capacidade do solo para transmitir fluidos.

Já a infiltração é o agente que está diretamente ligado à erodibilidade do solo e duração da chuva. Ela diz respeito à quantidade de água que o solo é capaz de absorver antes de saturar (BERTONI E LOMBARDI NETO, 2008). Quanto maior a velocidade e capacidade de infiltração, menor é o escoamento superficial.

Todos agentes citados são naturais, ou seja, independem das atividades do ser humano. Entretanto, as diferentes formas do uso da terra, relacionadas principalmente à agricultura e pecuária, criam outros agentes que aceleram o processo erosivo:

A cobertura vegetal é uma das principais defesas naturais do solo contra os processos erosivos, pois as plantas recebem primeiramente o impacto das gotas das chuvas, suavizando o contato. Também distribui a água, aumentando a capacidade de infiltração, além de ajudar a manter as características físicas do solo, dificultando a ação dos ventos. Portanto é a remoção da cobertura vegetal que ajuda na degradação do solo, pois mantém a superfície demasiadamente exposta e desprotegida.

Além da água da chuva em grande intensidade, a utilização de maquinários pesados e a grande quantidade de animais em áreas de pastagem, por um período de tempo relativamente longo, são os responsáveis por compactar o solo, impossibilitando a infiltração da água.

Também há a mobilização do solo por meio de grades e arados, utilizados para revolver o solo e prepará-lo para as culturas seguintes. Porém estes processos são responsáveis por destruir a estrutura do solo, favorecendo o aparecimento de partículas cada vez menores e leves, facilitando seu transporte pelo vento e água.

O problema da erosão se inicia quando as atividades do ser humano aceleram a ação dos agentes citados anteriormente, fazendo com que a perda de solo por meio da sua remoção para outros lugares seja maior do que a capacidade de produção do mesmo, deixando os solos suscetíveis às forças erosivas. Esta é conhecida como erosão acelerada ou erosão antrópica.

Portanto, as erosões hídrica e eólica, principais e mais frequentes tipos de erosões, que são classificadas como naturais, hoje devem integrar o grupo das erosões antrópicas, considerando não o agente erosivo, mas sim a extensão dos danos, que não são causados pela chuva, mas sim pelas atividades do homem. Com a erosão, o solo perde algumas de suas principais características, e começa a ficar instável, o que facilita os deslizamentos de terras, que destroem casas e causam perdas de vidas.

A deposição de partículas do solo nos recursos hídricos superficiais ocasiona o assoreamento, fenômeno que tem a capacidade de mudar o curso de rios menores ou de aumentar o risco de enchentes por meio da redução de sua profundidade.

Para a agricultura, a principal erosão é a hídrica, que carrega nutrientes químicos, matéria orgânica e sementes, causando a redução da capacidade produtiva, e encarecendo a produção, já que é necessário investir em técnicas de correção do solo. Estas técnicas podem incluir o maior uso de fertilizantes, que também podem ser transportados e contaminar o próprio solo e as águas utilizadas para consumo animal e humano.

### **2.1.1 Erosão Hídrica**

Forma mais comum e prejudicial para o meio ambiente e para a agricultura, Bertoni e Lombardi Neto (2008) descrevem que a erosão causada pela chuva pode ser laminar, em sulcos e voçorocas. Esta classificação foi feita com base na progressiva concentração de enxurrada na superfície do solo.

O processo inicia-se com o impacto das gotas da chuva no solo, que prepara as partículas que compõem o solo para serem transportadas por escoamento superficial. Com o impacto, há ruptura da estrutura do solo, o que resulta na subdivisão de pequenas partículas, que são mais leves e, portanto, mais facilmente transportadas. Além disso, o solo começa a saturar, seja pela ocupação dos poros pelas partículas desprendidas ou pela redução da capacidade de infiltração.

A erosão laminar é o passo seguinte, em que há início o escoamento superficial. A água que não consegue ser absorvida pelo solo começa a escorrer pela superfície do terreno, carregando consigo suas partículas.

A erosão em sulcos ocorre por meio das irregularidades existentes no terreno, onde a partir da velocidade da enxurrada e volume da concentração de água, formam-se riscos no chão, facilitando a passagem da água. Portanto, quanto menor a declividade, maior o potencial de retenção de água; entretanto, quanto maior a inclinação, maior a força da enxurrada.



A voçoroca é o estágio final e mais impressionante da erosão hídrica. Com o passar dos anos, os sulcos vão se alargando e carregando cada vez maiores quantidades de terra, formando literalmente buracos no chão que possuem tamanhos médios de 2.500 m<sup>2</sup> de área e 15 m de profundidade (RESENDE, 2005).

## **2.2 Práticas Conservacionistas**

As práticas conservacionistas têm a finalidade de reter a água da chuva, para que esta seja infiltrada ou distribuída mais uniformemente pelo terreno, e também de aumentar a resistência do solo, diminuindo sua desagregação e posterior remoção. Buscam também diminuir a força dos agentes erosivos, diminuindo então os danos causados pelos mesmos.

Assim, todas as práticas que possibilitem a redução da energia cinética da chuva que é aplicada sobre a superfície do solo, o aumento da capacidade infiltração e armazenamento de água são atividades favoráveis à redução da erosão (PRUSKI, 2006b).

Bertoni e Lombardi Neto (2008) classificam as práticas em três grandes grupos: vegetativas, que utilizam a vegetação como forma de proteção do solo; edáficas, que consistem na modificação e adequação do sistema de cultivo; e mecânicas, que utilizam estruturas artificiais, construídas para servirem de barreiras físicas para a água.

### **2.2.1 Vegetativas:**

#### **a. Florestamento ou reflorestamento**

A cobertura vegetal oferece abrigo natural ao solo, pois agrega mais firmemente as partículas do solo, além de conferir proteção contra a incidência direta das gotas de chuva, que ao baterem nas folhas, dividem-se em gotículas, diminuindo a força do impacto e como o solo não está nu, há diminuição considerável do escoamento superficial. Além disto, as plantas dispersam a água, distribuindo-a por vários caminhos.

#### **b. Pastagem:**

A pastagem também pode ser considerada uma prática vegetativa, desde que sejam tomados os devidos cuidados quanto ao pisoteio excessivo do gado, que causa a compactação do solo e na diminuição da camada vegetal. Esse problema pode ser evitado com o replantio periódico do capim e com o rodízio de pastagens, de modo que o gado seja transferido de um para o outro após um período de tempo.

c. Plantas de cobertura

São espécies cultivadas principalmente para manter o solo coberto, ajudando na produção de matéria orgânica, que melhora as condições físicas e processos químicos do solo, além de diminuir o escoamento da água. Em culturas perenes, elas são utilizadas como um adicional à cobertura já existente, e em culturas anuais, são utilizadas para substituir as plantas retiradas, sendo plantadas entre cada ciclo das culturas principais.

d. Cordões de vegetação permanente

São fileiras de plantas perenes, em geral as que possuem crescimento rápido, porte pequeno e são densas, como a erva-cidreira, que dispostas entre as culturas principais, formam barreiras ou faixas de retenção de água e solo, o que propicia a formação de pequenos montes de terra, semelhantes aos terraços, prática mecânica que será explicada adiante.

e. Alternância de capinas

É a técnica de capinar intercaladamente as ruas existentes entre as culturas. Para plantações dispostas em faixas, é capinada a rua da primeira faixa, deixando a segunda intacta, com cobertura vegetal. É capinada a terceira, deixando a quarta intacta e assim sucessivamente. Depois de um tempo, é feita uma alternância, capinando-se aquelas ruas que inicialmente haviam sido deixadas intactas. Desta forma, o material que foi removido pela água poderá ser retido pela rua que contém cobertura vegetal.

f. Ceifa do mato

Neste caso, o mato que geralmente aparece entre e/ou perto das culturas não é retirado pela raiz. Ele é apenas roçado a uma pequena altura da superfície do solo, o que diminui o impacto das gotas da chuva no solo e a incidência direta dos raios solares. Entretanto, este tipo de técnica requer alguns cuidados, como uma maior frequência de cortes, já que as plantas daninhas crescem rapidamente; e um maior cuidado em relação ao cultivo, já que dependendo da proximidade e desenvolvimento, haverá competição por nutrientes.

g. Faixas de bordadura

Parecido com os cordões de vegetação permanente, esta técnica consiste em colocar faixas finas de plantas de baixo porte nas bordas de cada fileira de cultura, o que diminui a erosão na borda das áreas cultivadas.

2.2.2 Edáficas:

a. Cultura em faixas

Nesta técnica, as culturas são dispostas em faixas de larguras variáveis, utilizando a rotação de culturas com plantas com maior e menor capacidade de proteção do solo, ou seja, as mais densas e mais ralas. É interessante nesta prática, cultivar seguindo o sentido das curvas de nível.

b. Rotação de culturas

Consiste em plantar, alternadamente, diferentes culturas em uma mesma área. Isto porque cada planta necessita em maior quantidade determinados nutrientes. Ao cultivar durante muito tempo no mesmo local um único tipo de espécie vegetal, os mesmos começam a faltar, o que diminui a produtividade do solo. Ao rotacionar, há manutenção do equilíbrio do solo.

c. Plantio direto

Com a finalidade de manter o solo sempre coberto e protegido, os restos vegetais das culturas anteriores são mantidos, havendo revolvimento do solo apenas na linha de semeadura, o que resulta em maior produção de matéria orgânica e retenção de água.

d. Controle do fogo

É muito comum a utilização do fogo para limpeza dos terrenos. Entretanto, sua utilização frequente acarreta resultados contrários, queimando a matéria orgânica e empobrecendo o solo, diminuindo assim sua capacidade produtiva. Portanto é necessário não só diminuir sua ocorrência, mas sim evitá-la.

e. Adubação química

Esta adubação é feita por meio de fertilizantes, que repõem nutrientes como nitrogênio e fósforo ao solo, necessários para sua fertilidade, que são removidos a cada plantio.

Entretanto, é preciso muito cuidado ao utilizar estes produtos, pois são solúveis em água, o que facilita sua lixiviação e posterior contaminação do solo e recursos hídricos.

f. Adubação orgânica

Outra forma de recuperar a fertilidade do solo é por meio dos adubos orgânicos, compostos por esterco, palha, restos de comida, dentre outros. O bom de usar este tipo de adubo é que são fertilizantes naturais, com matéria orgânica pronta para ser utilizada pelas plantas.

g. Adubação verde

Nesta técnica são cultivadas plantas, geralmente leguminosas, que servirão como adubo. São cada vez mais utilizadas as leguminosas por conterem além da matéria orgânica, grande quantidade de nitrogênio, elemento essencial para manter a fertilidade do solo.

h. Calagem

Os solos que são ácidos em excesso geralmente possuem baixa disposição de nutrientes e são pouco produtivos, portanto, poucas plantas conseguem crescer. Para estes, é feita sua correção utilizando o calcário, que neutraliza a acidez e permite o desenvolvimento da cobertura vegetal.

### 2.2.3 Mecânicas:

a. Distribuição racional dos caminhos

É extremamente importante planejar as estradas que cortarão o terreno, pois dispondo-as no sentido da declividade, há maior favorecimento do escoamento de água, já que as mesmas estarão descobertas. O melhor seria planejá-las de forma que seguissem as curvas de nível. Entretanto, é necessário que em algum ponto as mesmas sigam o declive para deixar a água escorrer para o curso de água mais próximo.

b. Plantio em contorno

O plantio é feito seguindo as curvas de nível, assim, cultivando em locais com a mesma altitude, são criadas barreiras que reduzem a velocidade da água e também facilitam a infiltração. Entretanto, esta técnica não deve ser utilizada isoladamente se o declive for acentuado.

### c. Terraceamento

Consiste na construção de pequenas rampas de terra (taludes), formando um canal e um camalhão (monte de terra), dispostas na direção ortogonal à da declividade, em intervalos dimensionados, podendo seguir as curvas de nível ou não. Assim, retém água nas áreas mais secas, diminui a quantidade e velocidade de água que escorre para as áreas mais baixas e orienta a mesma até o curso d'água mais próximo.

## 2.3 Sistema de Informações Geográficas – SIG

Rosa (2004) define SIG como um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados da superfície terrestre referenciados geograficamente.

Já Lisboa Filho e Iochpe (2006) definem como um conjunto de programas, equipamentos, metodologias e dados, perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta, armazenamento, processamento e análise de dados georreferenciados.

Pode-se dizer que o SIG é composto por:



Figura 2.1 – Composição de um SIG  
(FERREIRA, 2006, com adaptações)

- Métodos: Todos os procedimentos executados no processamento de dados para obtenção do produto final;
- Softwares: Todos os programas capazes de processar as informações;

- Hardwares: São os componentes físicos ou ferramentas de trabalho, como os computadores;
- Dados: Todas as informações sobre um determinado assunto, e que no caso do SIG, podem ser obtidos por meio de GPS, satélites, fotografias aéreas, topografia, dados censitários, cartografia, dentre outros;
- Pessoas: São os responsáveis por operar e combinar os instrumentos citados a fim de obter novos dados.

As informações obtidas podem ser das mais diversas áreas de conhecimento, e geralmente os dados são armazenados de forma separada, originando diferentes documentos com seus respectivos atributos. Felizmente é possível combiná-los e integrá-los, o que permite simular a realidade do espaço geográfico, ajudando na análise, gerenciamento, planejamento e solução de problemas, além de ser possível traçar cenários e simular situações.

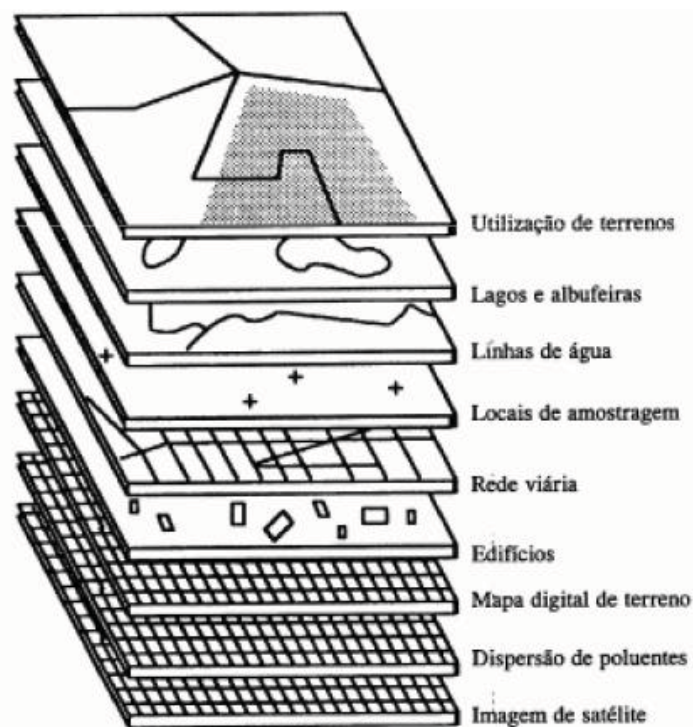


Figura 2.2 – Sobreposição de Informações no SIG (PINTO, 2009).

É, portanto, pela possibilidade de cruzamento de informações que o SIG pode ser utilizado por várias ciências, e principalmente para aquelas que utilizam mapas como fonte de dados.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Composição dos Mapas

Os mapas apresentadas neste trabalho foram geradas por meio de um sistema de informações geográficas (SIG), e pelo cruzamento de diferentes dados, geraram-se novas informações e mapas que permitiram a análise dos aspectos físicos da região. O software utilizado foi o *ArcGIS 9.3*, que corresponde a um grupo de programas produzido pela ESRI (Environmental Systems Research Institute).

Dentro do pacote *ArcGIS*, existem três principais aplicativos. O *ArcMap* é como uma área de trabalho, onde é possível editar, desenhar, criar, sobrepor e analisar imagens, inserir figuras e textos, assim como montar e personalizar os mapas, inserindo legendas, escalas, e outros. O *ArcCatalog* é o aplicativo responsável por organizar os dados espaciais; e por meio dele é possível criar, excluir e renomear arquivos, funcionando basicamente como o Windows Explorer. Já o *ArcToolbox* é o aplicativo que possui dezenas de ferramentas necessárias para a manipulação e conversão dos dados, sendo que essas podem ser usadas separadamente ou através de combinações.

O elemento base de trabalho no ambiente *ArcGIS* é o arquivo do tipo *shape*. Este tipo de arquivo pode ser um dado vetorial, representações em forma de ponto, linha ou polígono e banco de dados associado. Estes marcam ou delimitam a área desejada e contém informações como o tamanho da área; ou dados raster, que são as representações por meio de pixels, pequenos quadrados que ao se agruparem, formam imagens. A maioria dos dados utilizados neste trabalho foi em formato vetorial.

##### 3.1.1 Mapa de Localização

A etapa inicial consistiu em obter imagens de satélite da área de estudo, imagens estas disponibilizadas pela Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal (SEDHAB, 2012) Estas imagens, quatro no total, foram transferidas para o *ArcMap* e combinadas formando uma única cena. Em seguida, nessa imagem foi desenhada a poligonal do assentamento. Finalmente construiu-se uma figura combinando a imagem de satélite com os mapas do Brasil e do Distrito Federal para efeito de localização.

### 3.1.2 Mapa de Solos

Utilizando a poligonal do assentamento, foi adicionado ao *ArcMap* o *shapefile* contendo as informações sobre os tipos de solo encontrados no Distrito Federal (EMBRAPA, 1978). Sobrepondo a primeira, foi possível aumentar a imagem até visualizar somente a área do assentamento. Houve a inclusão de uma pequena parte de Cambissolo que não estava identificada, mas que foi encontrada por meio do levantamento de campo, desenhando-a.

### 3.1.3 Mapa Topográfico

Para gerar o mapa topográfico, utilizaram-se dados altimétricos oriundos da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), e disponibilizados pela Embrapa - Monitoramento por satélite (MIRANDA, 2005). Utilizando a ferramenta *Contour* (localizada na aba *Surface*, que encontra-se no conjunto de ferramentas do *Spatial Analyst Tools*, do *ArcToolbox*), é possível definir o intervalo das curvas de nível desejado, que foi de dois em dois metros.

### 3.1.4 Mapa de Declividade

Utilizando o *shapefile* de curvas de nível com distâncias de cinco em cinco metros, foi usada a ferramenta *3D Analyst* (encontrada no *ArcToolbox*) que possui diversas ferramentas capazes de criar modelos em três dimensões. O passo seguinte foi criar um arquivo no formato *TIN* (Grade Irregular Triangular) e utilizá-lo para fazer o *Slope*, optando por criar o arquivo em porcentagem. A partir de então, as classes foram definidas de acordo a Embrapa (2006).

### 3.1.5 Modelo Digital de Terreno

Utilizando o mesmo *shapefile* de curvas de nível do mapa anterior, a partir do *ArcToolbox* foi utilizada a ferramenta *Topo To Raster*, encontrada na ferramenta *Raster Interpolation*, inserida na ferramenta *3D Analyst Tools*. Em seguida, através da ferramenta *3D Analyst*, foi utilizada a ferramenta *Convert Raster To TIN* e uma nova imagem foi criada.

O arquivo "*TIN*" foi adicionado ao aplicativo *ArcScene*, que permite a visualização do local em 3D. Depois de adicionado, nas propriedades do *Layer*, na aba *General*, foi escolhido o valor três para o exagero vertical na opção *Vertical Exaggeration*. Assim, o arquivo ganhou formato 3D. O passo seguinte foi nas propriedades do arquivo, na aba *Symbology*, escolher a coloração desejada, assim como o número de classes. Após, foi inserido o *shapefile* do limite,



e através da ferramenta *Converte Features to 3D*, converteu-se o limite para que este se sobrepusesse ao modelo digital de terreno.

### 3.1.6 Mapa Hidrográfico, de APP e Previsão de Reserva Legal

As linhas de hidrografia foram feitas analisando a declividade do local, visualizada no mapa correspondente e por meio do mapa topográfico (IBGE, 1984). A partir do *ArcCatalog* foi criado um *shapefile* de linha e desenhado os caminhos.

Já para desenhar a APP foi utilizado o *shapefile* criado para o mapa hidrográfico. Através do *ArcToolbox* foi utilizada a ferramenta *Buffer*, criando outro *shapefile* que delimitava os 30 metros necessários para a APP. Então foi utilizada a ferramenta *Clip* para recortar alguns pedaços do *shapefile* que ultrapassaram os limites do assentamento. Para fazer a reserva legal, foi utilizada a ferramenta *erase*, onde foi criado outro *shapefile* que continha o restante da área (excluindo a área de APP). Por meio da ferramenta *Cut Polygon Features*, recortou-se a área até alcançar a medida desejada.

### 3.1.7 Mapa de Uso

Este mapa foi feito a partir do trabalho de campo. Os dados foram obtidos a partir do receptor de GPS modelo Juno, fabricado pela Trimble. Depois de passar os dados para o programa *Pathfinder* (software para edição de dados deste aparelho) e convertê-los para o formato *shapefile*, estes foram adicionados ao *ArcMap*. Por meio do *ArcCatalog* foram criados *shapefiles* do tipo polígono para desenhar as áreas utilizadas, de pastagem, não-utilizadas e estradas.

### 3.1.8 Mapa Base para Declividades Médias

Foi gerado um *shapefile* de curvas de nível com espaçamento de dois em dois metros, e escolheram-se por meio da tabela de atributos as cotas desejadas, definindo cores diferentes para cada uma. Já a linha foi criada no *ArcCatalog*, sendo que o comprimento foi calculado por meio da ferramenta *Surface Length* (que se encontra no conjunto de ferramentas *Functional Surface*, na caixa de ferramentas *3D Analyst Tools*, do *ArcToolbox*).

### 3.1.9 Mapa de Terraços

Para composição do mapa de terraços, foram gerados dois *shapefiles*, como descrito no tópico 4.1.3, com curvas de nível com espaçamentos definidos pela tabela 5.1, de Resk (2002). Foram sobrepostos estes dois *shapefiles*, e por meio da caixa de propriedades dos *shapefiles* (*Layer Properties*), na aba *Symbology*, foram definidas quais cotas deveriam aparecer no mapa.

### 3.1.10 Mapa Final

Para composição do mapa final, foram adicionados os *shapefiles* criados nas etapas anteriores, de forma que uns se sobrepusessem aos outros.

## 3.2 Trabalhos de Campo

Ao todo foram realizadas cinco visitas como parte do Projeto de Desenvolvimento de Assentamento realizado pela Emater - DF. O PDA é um instrumento de planejamento do assentamento, em que são realizados levantamentos sobre o meio natural, social, econômico e cultural.

Como se fosse um programa participativo, são promovidas reuniões em que são registrados questionamentos, expectativas, opiniões e ideias sobre como os assentados gostariam que fosse o assentamento, quais suas principais necessidades e quais atividades deveriam ser desenvolvidas.

Estas visitas serviram principalmente para confirmar os dados já obtidos pelos mapas, e corrigir ou acrescentar informações que não foram encontradas pelo processamento dos dados.

A primeira visita, dia 06 de março de 2012, foi realizada para levantamento da vegetação, seja ela nativa ou remanescente, e sua situação atual, identificando quais os tipos de espécies predominantes. Foi possível também observar o estado das áreas de preservação permanente e reserva legal.

A segunda visita, dia 12 de março de 2012, foi realizada para explicar os procedimentos do PDA e mobilizar a comunidade, mostrando a importância da sua participação. Toda a comunidade, assim como integrantes dos órgãos competentes se reuniram na sede, que fica na parte mais baixa do terreno. Com a forte chuva que ocorreu foi possível observar a predominância da erosão laminar.

A terceira visita, dia 23 de março de 2012, foi realizada para escutar a comunidade. Foi feita uma linha do tempo, que mostrava todos os acontecimentos e dificuldades que a comunidade passou, desde o primeiro dia de mobilização em 2001 até os dias atuais. Foram feitos também vários “Mapas dos Sonhos”. Esta é uma dinâmica que visa construir representações (desenhos) do meio físico que reflitam as aspirações da comunidade em relação ao futuro do assentamento.

A quarta visita, dia 27 de março de 2012, foi realizada para verificar os recursos hídricos existentes na propriedade, qual o nível de preservação, se haviam riscos de degradação e principalmente, qual potencial de utilização pela comunidade.

A quinta visita, dia 11 de abril de 2012, foi realizada para levantar os tipos de solo e identificar os principais usos do mesmo, sendo que neste dia foi possível observar a voçoroca.

## 4 DESCRIÇÃO DA ÁREA

### 4.1 Localização da Área

Localizado em Planaltina – DF, o Assentamento Márcia Cordeiro Leite abrange uma área de aproximadamente 409 ha. Seus limites confrontam-se ao norte com o córrego Monjolo, a leste com a DF – 131, e a oeste e sul com uma propriedade privada. A sede está nas coordenadas 8280024 N e 210486 E.

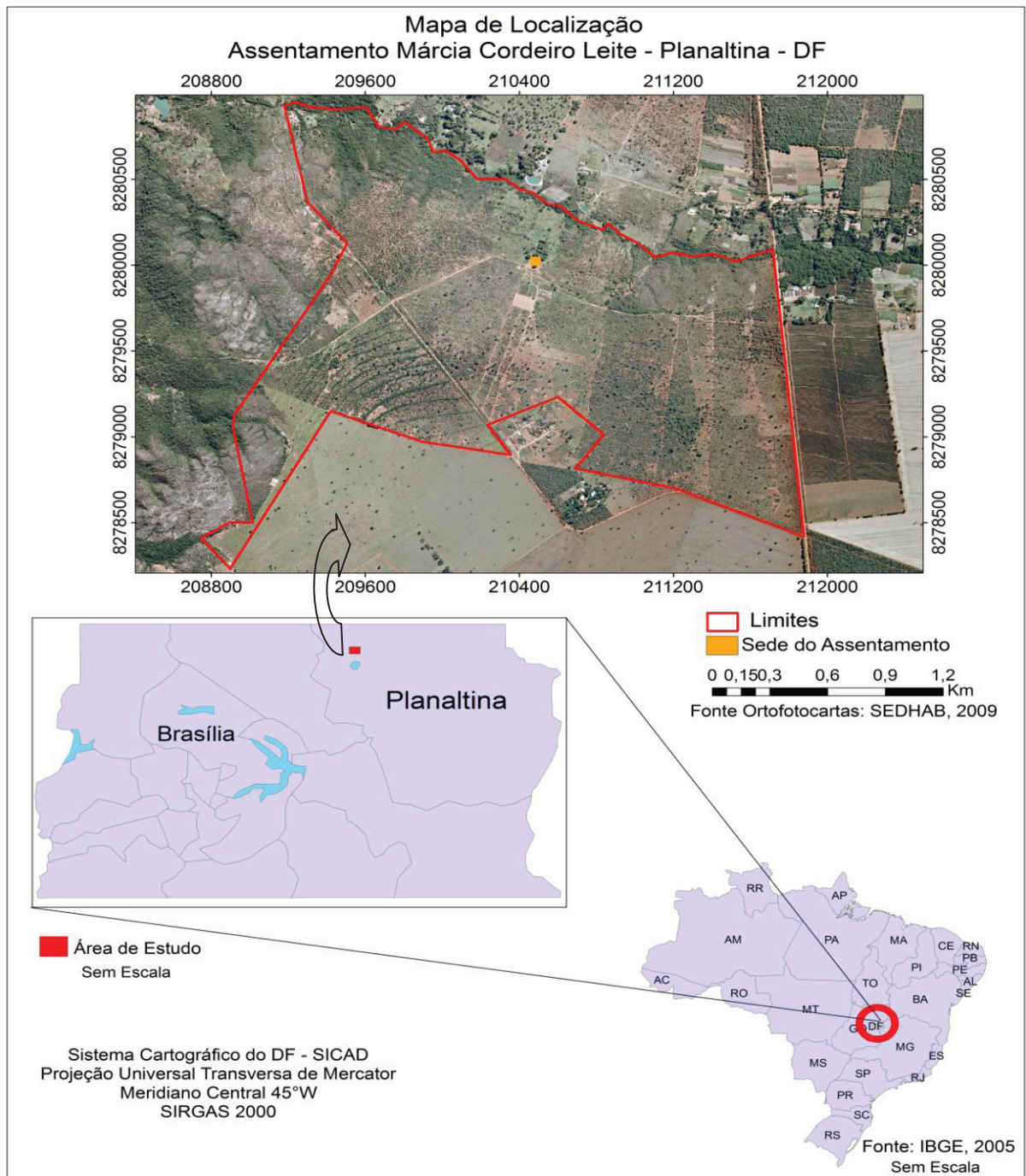


Figura 4.1 – Localização do Assentamento.

## 4.2 Descrição da Área

### 4.2.1 Breve histórico

O Assentamento Márcia Cordeiro Leite inicialmente correspondia a dois imóveis particulares que tinham os nomes de Fazenda Monjolo e Fazenda Lagoa Bonita.

No ano de 2002, um grupo de pessoas pertencentes ao Movimento de Apoio ao Trabalhador Rural (MATR) começou a reivindicar a desapropriação da área e sua inclusão no programa de reforma agrária, pois a área não era utilizada, não cumprindo, portanto sua função social.

Em 04 de novembro de 2004 foi realizado o primeiro levantamento da área pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), para coletar informações, com a finalidade de avaliar a produtividade do imóvel. Após a análise, ficou comprovado que os imóveis eram passíveis de desapropriação por serem consideradas propriedades improdutivas. Entre os dias 30 de agosto e 05 de setembro de 2005 foi realizado o segundo levantamento para apurar o preço da indenização do imóvel.

Após um longo processo judicial, que durou nove anos, finalmente em 2011 os assentados conseguiram a posse da terra. Em função do curto espaço de tempo desde a posse, serviços como fornecimento de energia elétrica, bem como serviço de transporte público, ainda não foram implantados, fato este que gera uma série de dificuldades para as 85 famílias que ali residem.

### 4.2.2 Clima e Meteorologia

No sistema criado por Köppen, o clima tem sido classificado como Aw, quente com chuvas de verão e secas de inverno (CODEPLAN, 1984). A temperatura média anual é de aproximadamente 20°C e a precipitação anual total cerca de 1500mm, concentrada principalmente nos meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro.

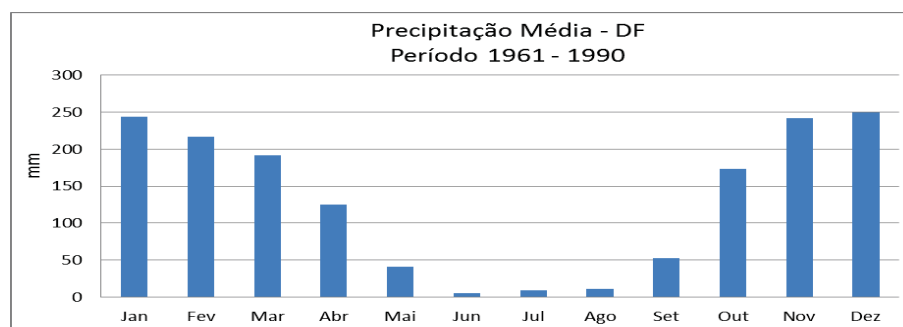


Figura 4.2 - Precipitação média do DF (INMET, 2012).

#### 4.2.3 Solos

A área possui três classes de solo, como mostrado na Figura 5.1. A seguir são descritas características gerais da camada superficial de cada tipo de solo:

- Cambissolos (Foto 4.1): As características deste tipo de solo variam muito, portanto podem ser fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos (EMBRAPA, 2006).
- Argissolos (Foto 4.2): Os solos desta classe têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos (IBGE, 2007). São forte a imperfeitamente drenados, com textura argilosa. (EMBRAPA, 2006).
- Latossolo Vermelho (Foto 4.3): São solos muito evoluídos com estrutura bem desenvolvida, normalmente muito profundos, com os horizontes A, B e C pouco diferenciados e variam de fortemente a bem drenados, com textura argilosa. As cores variam do amarelo ao vermelho escuro, e costumam ser ácidos e alumínicos (EMBRAPA, 2006).



Foto 4.1 – Cambissolo



Foto 4.2 - Argissolo



Foto 4.3 - Latossolo Vermelho

#### 4.2.4 *Vegetação*

A cobertura vegetal encontra-se na sua maioria modificada em razão da ação antrópica ao longo dos anos, seja ela agrícola ou pastoril. Porém, como foi abandonada durante um tempo, a vegetação começou a se regenerar.

Como mostrado na figura 5.2, há ocorrência de cerrado típico, cerradão, matas de galeria e cerrado ralo, entretanto, a maior parte do assentamento está coberta por espécies pequenas de arbustos, em geral isoladas e bastante vegetação rasteira, como gramíneas, características do cerrado típico.

#### 4.2.5 *Topografia e Declividade*

A altitude na área do assentamento varia de 855m a 1.010m, sendo que aproximadamente metade da área do assentamento situa-se acima de 958m (Figura 5.3).

Em relação à declividade, observa-se que as maiores cotas coincidem com as áreas de declividade inferior a 8% (Figura 5.4).

Durante os trabalhos de campo, foi observada uma voçoroca (8.279.891 N, 210.985 E) em formação num local aonde a declividade vai de ondulado a fortemente ondulado. O solo foi classificado como Latossolo vermelho e o sentido do escoamento da água é para norte, em direção ao córrego Monjolo (Fotos 4.4 e 4.5).



Foto 4.4 - Voçoroca

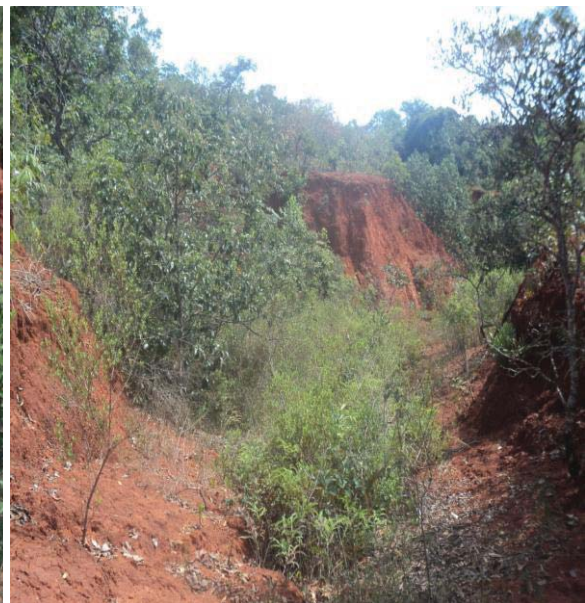


Foto 4.5 – Voçoroca

#### 4.2.6 Recursos Hídricos e Exigências Ambientais

No local do assentamento destaca-se o córrego Monjolo, além de numerosas drenagens intermitentes. Existem também dois poços destinados ao aproveitamento de água subterrânea.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 303/02, é necessária uma área de preservação permanente, ou seja, faixa marginal com largura mínima de 30 metros para o curso d'água com menos de dez metros de largura (Artigo 3º, Inciso I, Alínea a). O mesmo se aplica aos canais, pois mesmo que intermitentes, são consideradas cursos d'água.

De acordo com o Código Florestal (Lei nº 4.771/65), em propriedades rurais situadas em áreas de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País é necessária a Reserva Legal de no mínimo 20% (Artigo 16, Inciso III), portanto, com a área de 409 ha e 44,9 ha de APP, 20% é igual a 72,8 ha (Figura 5.5).

#### 4.2.7 Uso do Solo

O assentamento está ocupado desde 2008, entretanto, somente em 2011 a posse das terras foi dada aos assentados. Por esse motivo, ainda não há parcelamento e somente agora estão sendo feitos os primeiros planejamentos de estruturação.

A área, portanto encontra-se ocupada como mostrada no mapa 5.6. São encontradas estradas que se cruzam e percorrem quase toda sua extensão. A ocupação foi feita propositalmente nos limites e ao longo das estradas, como forma de proteção contra possíveis invasões, e as casas são construídas com madeirite.

Em relação ao cultivo, existem áreas individuais e coletivas, que são formados por grupos de 10 pessoas. As principais atividades são cultivo de milho, mandioca e feijão de corda. O sistema de plantio é convencional, que consiste em práticas de remoção da cobertura vegetal e revolvimento do solo. Em relação aos animais, existe a criação principalmente de galinhas e porcos, mas também alguns cavalos e vacas, que ficam nas áreas de pastagens. Essas atividades, em sua maioria, ainda são para subsistência. As áreas que não estão sendo utilizadas encontram-se cobertas por vegetação remanescente, principalmente por gramíneas.



5. RESULTADOS

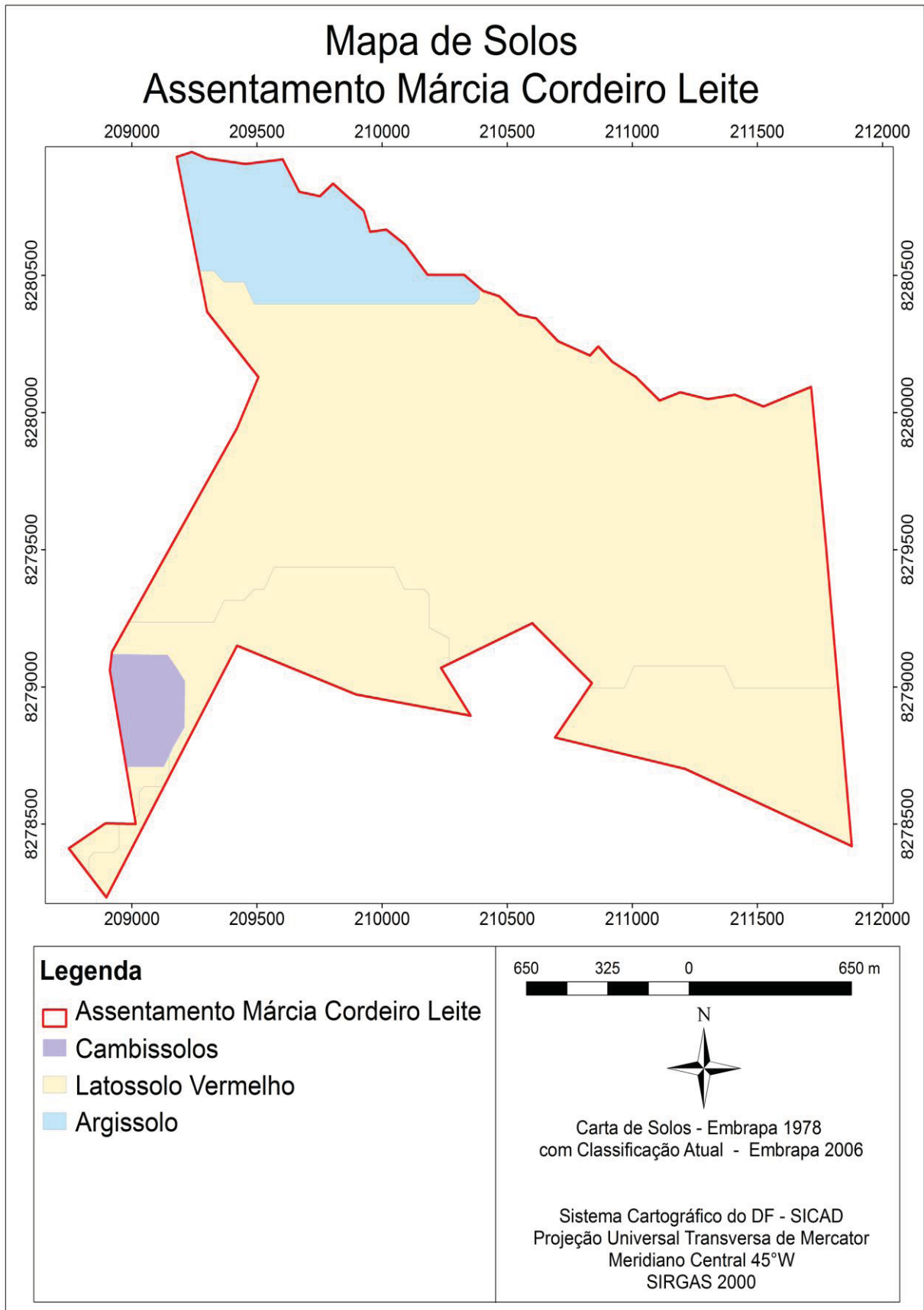


Figura 5.1 – Mapa de Solos

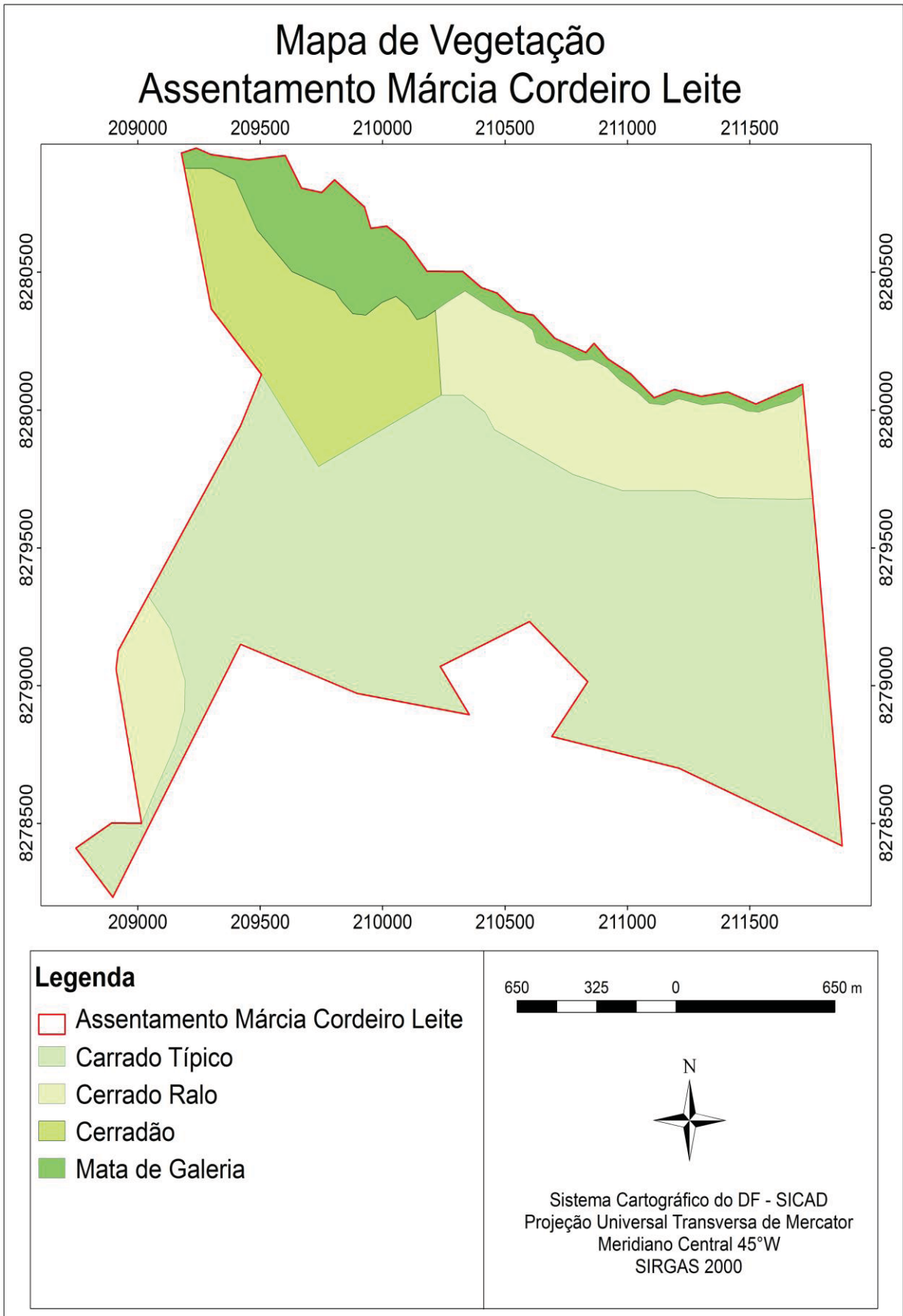


Figura 5.2 – Mapa de Vegetação

## Modelo Digital de Terreno Assentamento Márcia Cordeiro Leite

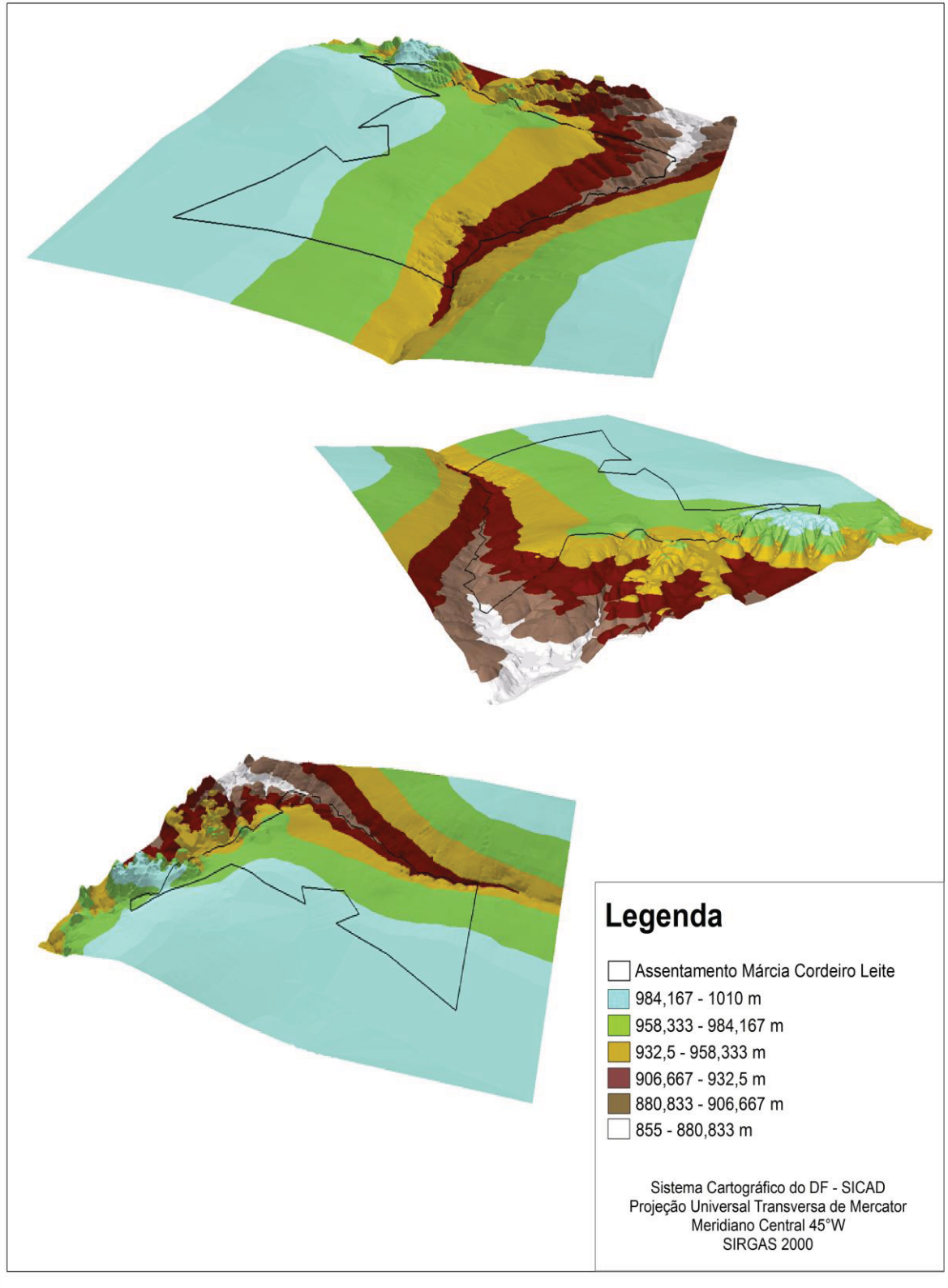


Figura 5.3 – Mapa Digital de Elevação

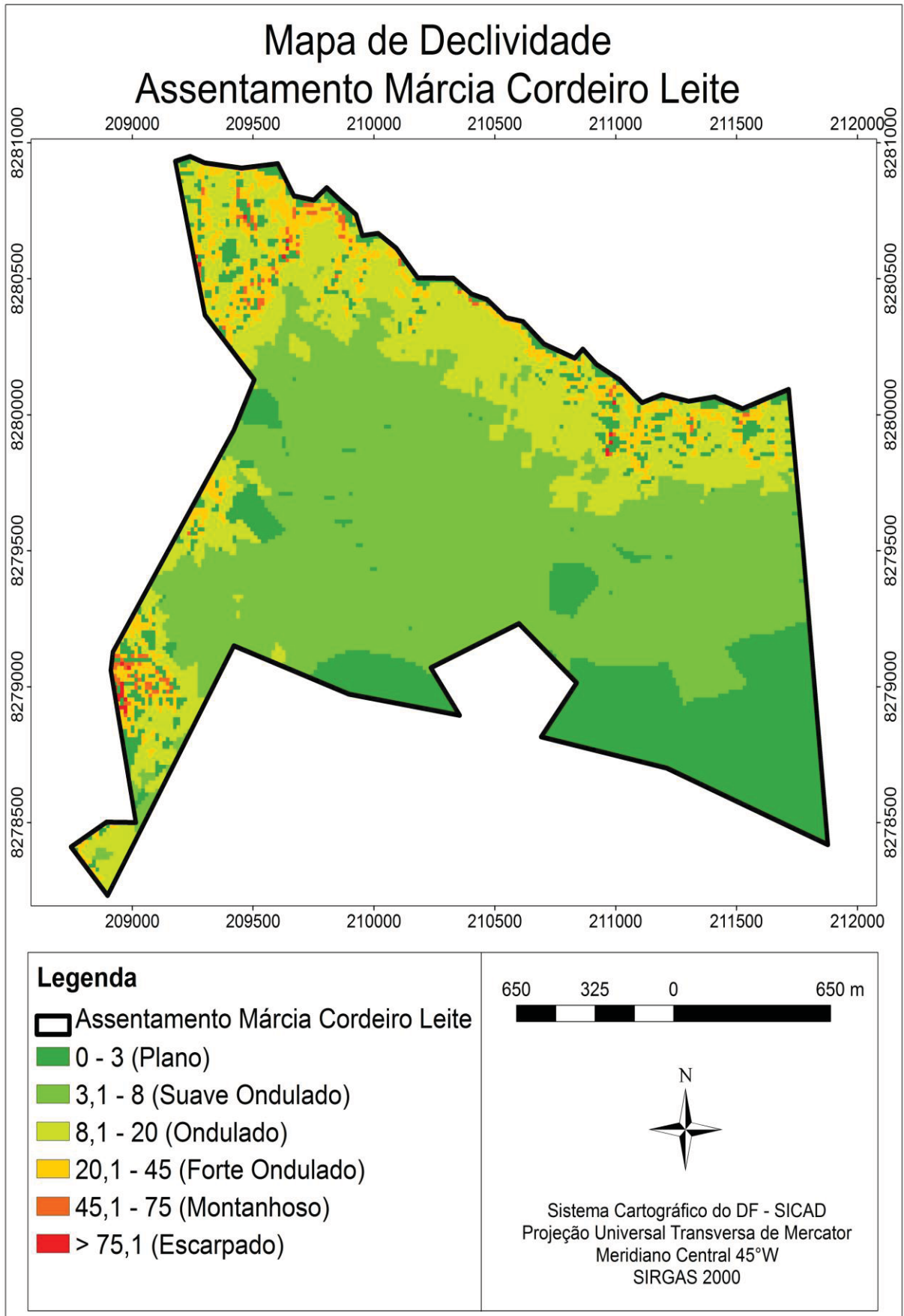


Figura 5.4 – Mapa de Declividade

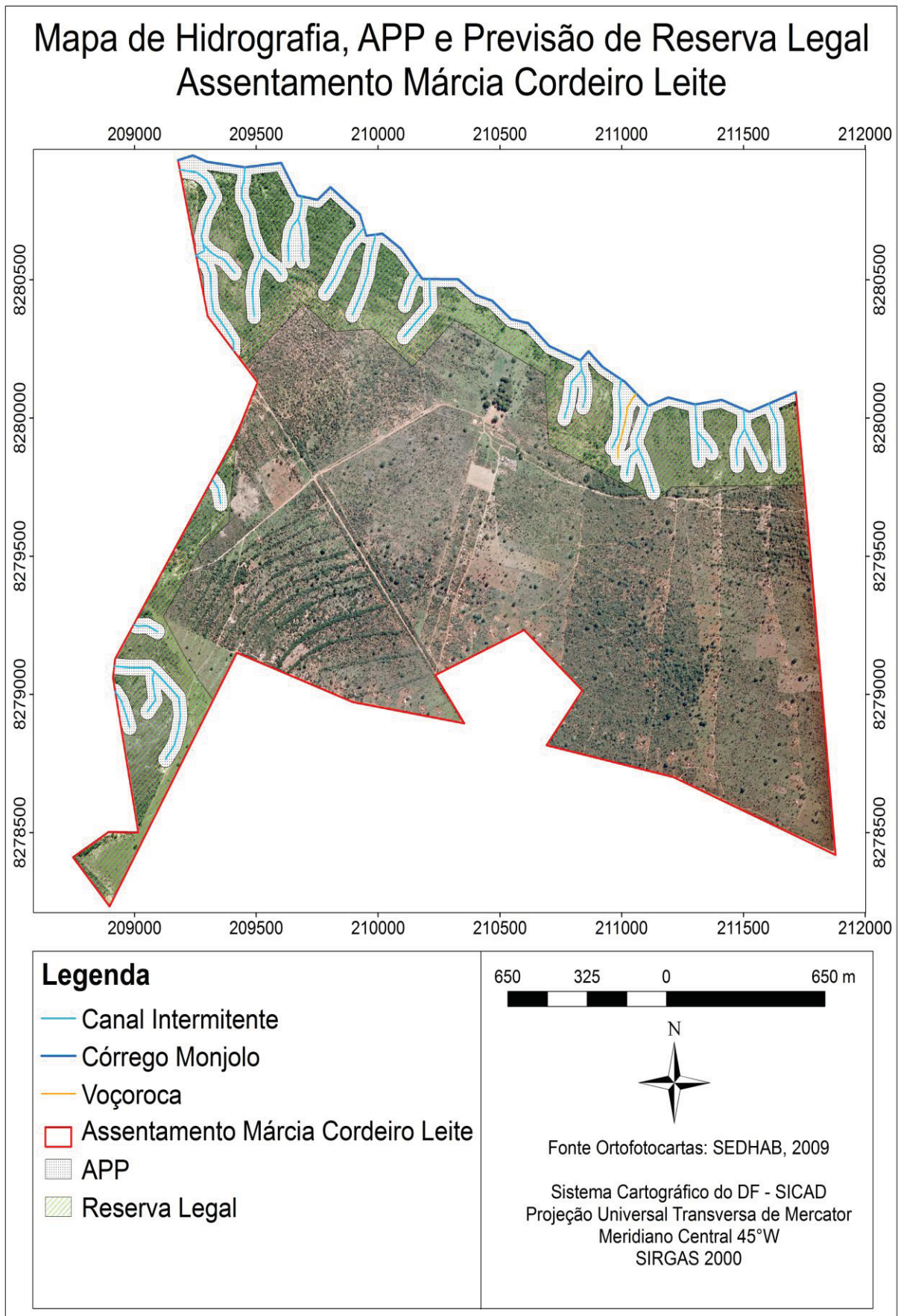


Figura 5.5 – Mapa de Hidrografia, APP e Previsão de Reserva Legal

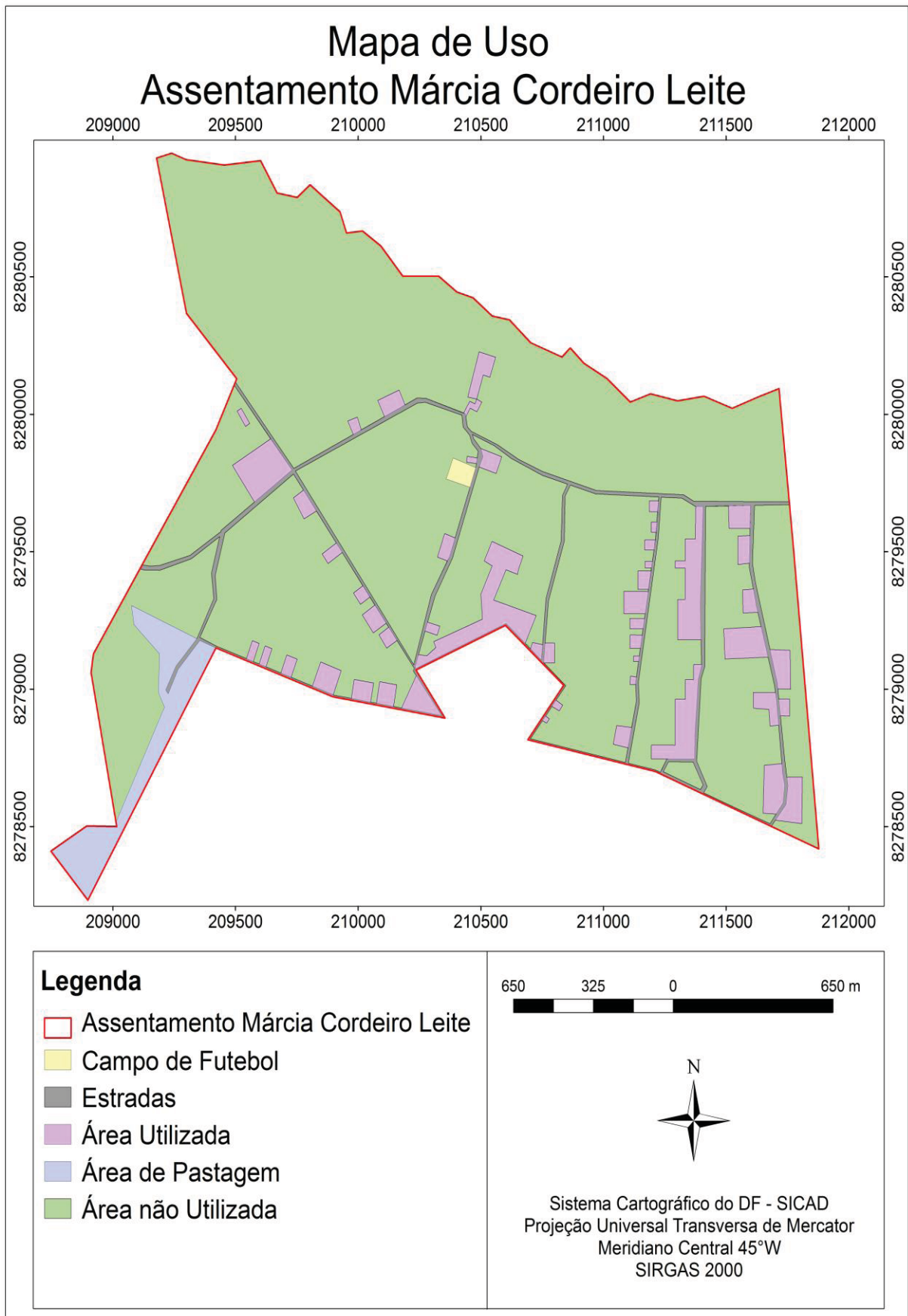


Figura 5.6 – Mapa de Uso

## 6. DISCUSSÕES

Um dos maiores problemas que o assentamento enfrenta atualmente é a sua falta de estruturação. Ao determinar que uma área seja destinada à criação de um assentamento rural, a principal providência a se tomar é fazer um planejamento do local.

Começando pelas áreas protegidas por lei, o córrego Monjolo e todos os cursos d'água existentes na propriedade tornam-se áreas de preservação permanente, áreas com largura mínima de trinta metros do canal que não devem ser tocadas, pois tem função de ajudar na conservação da água, da fauna, da flora, ou seja, no funcionamento natural do ecossistema.

Também por exigência ambiental, deve-se destinar 20% da área para reserva legal, que também é destinada à preservação, mas onde os recursos naturais ali existentes podem ser utilizados de forma sustentável, desde que a vegetação não seja suprimida. As áreas destinadas à reserva legal também já possuem vegetação remanescente, e foram escolhidas por estarem próximas às APPs, o que auxilia ainda mais na sua preservação.

Ao se comparar os mapas de hidrografia, APP e Reserva Legal (figura 5.5) com o mapa de uso (figura 5.6), é possível identificar que uma pequena parte da estrada e grande parte da área destinada à pastagem encontram-se na reserva legal e também na APP. Sendo assim, o primeiro passo é realocar este espaço para outro local.

Os barracos que lá existem serão derrubados e realocados assim que a área for parcelada, entretanto, em relação às estradas, o ideal seria mantê-las. O melhor seria que elas fossem dispostas numa direção ortogonal à da declividade, mas elas existem há muito tempo, e assim, não é viável tentar recuperar a área, e portanto serão mantidas como estão.

Por meio do mapa de vegetação (figura 5.2), é possível observar que o restante da área, que será destinada às atividades agropastoris, encontra-se com vegetação remanescente, a qual provavelmente será removida. O primeiro cuidado a se tomar é deixar, sempre que possível, o solo coberto. Mesmo que as gramíneas sejam retiradas, é importante preservar as árvores existentes, pois estas conferirão maior proteção ao solo.

Dentre as práticas conservacionistas, a escolhida foi a construção de terraços por ser a técnica mais eficiente para evitar a formação de enxurrada ou pelo menos, ajudar na drenagem da água da chuva, já que o solo estará exposto devido ao plantio.

Os terraços correspondem a canais e montes de terra, que são dispostos ao longo do terreno, em distâncias iguais, onde no espaço entre um e outro, é possível o cultivo, e é por meio destes montes de terra que o terreno situado logo abaixo é protegido, como mostra a figura 6.1.

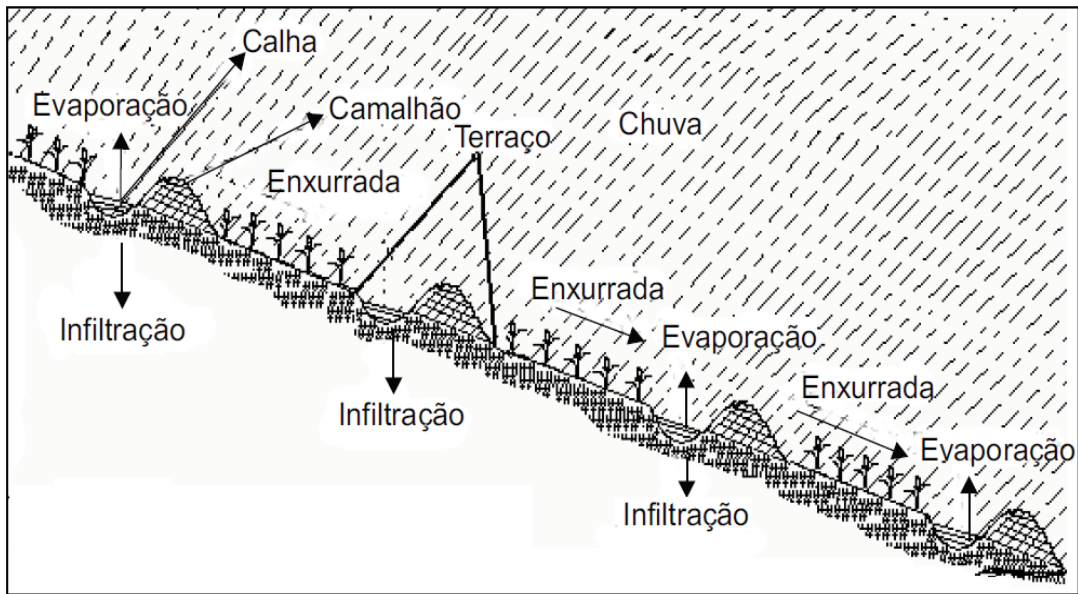


Figura 6.1 – Representação de terraços (OLIVEIRA et al., 2010).

Para determinar o distanciamento entre um terraço e outro, Resk (2002) desenvolveu um cálculo que leva em consideração a textura do solo e a declividade média da área. O distanciamento pode ser definido por meio do espaçamento vertical, que é dado pela diferença de nível entre os mesmos, ou por meio do espaçamento horizontal, que é a distância em metros de um terraço para outro, onde:

$$EV = \left[ 2 + \frac{D\%}{X} \right] \times 0,305 \quad EH = \frac{EV \times 100}{D\%}$$

Onde D% é declividade em porcentagem e X possui valores de acordo com a textura do solo, sendo 1.5 para argiloso, 2.0 para textura média e 2.5 para arenoso, o que resultou na tabela 6.1.



Declividade %	Textura Arenosa < 15% de Argila		Textura Média 15% a 35% de argila		Textura Argilosa > 35%	
	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.
	metros					
1	73	0,73	76	0,76	81	0,81
2	43	0,85	46	0,92	51	1,02
3	33	0,98	36	1,07	41	1,22
4	28	1,10	31	1,22	36	1,42
5	24	1,22	27	1,37	33	1,63
6	22	1,34	26	1,53	31	1,83
7	21	1,46	24	1,68	29	2,03
8	20	1,59	23	1,83	28	2,24
9	19	1,71	22	1,98	27	2,44
10	18	1,83	21	2,14	26	2,64

Tabela 6.1 – Espaçamento entre terraços (RESK, 2002).

De acordo com o mapa de solos utilizado (figura 5.1), o latossolo existente possui textura argilosa, o que foi confirmado durante o trabalho de campo. A declividade da área que será destinada à utilização varia de 0% a 8%, conforme pode ser visto na figura 5.4. Deste modo, para encontrar o distanciamento entre terraços, foi necessário calcular uma declividade média. Para tanto, foi definida uma linha AB de direção norte – sul e comprimento 1.107 metros, com início no limite entre a reserva legal e a área de plantio e com término na curva de nível mais próxima da borda sul do assentamento, sendo que a maior parte desta linha corresponde no terreno a uma estrada.

A partir das curvas de nível dispostas de dois em dois metros, o ponto A corresponde à cota 942, e o ponto B à cota 994. Também foi escolhida a cota 972, por ser esta a curva de nível, que visualmente, separa porções do terreno com diferentes declividades, tornando-se o ponto C.

A linha inicialmente traçada foi dividida em dois segmentos, respectivamente AC e CB, como mostra a figura 6.2.

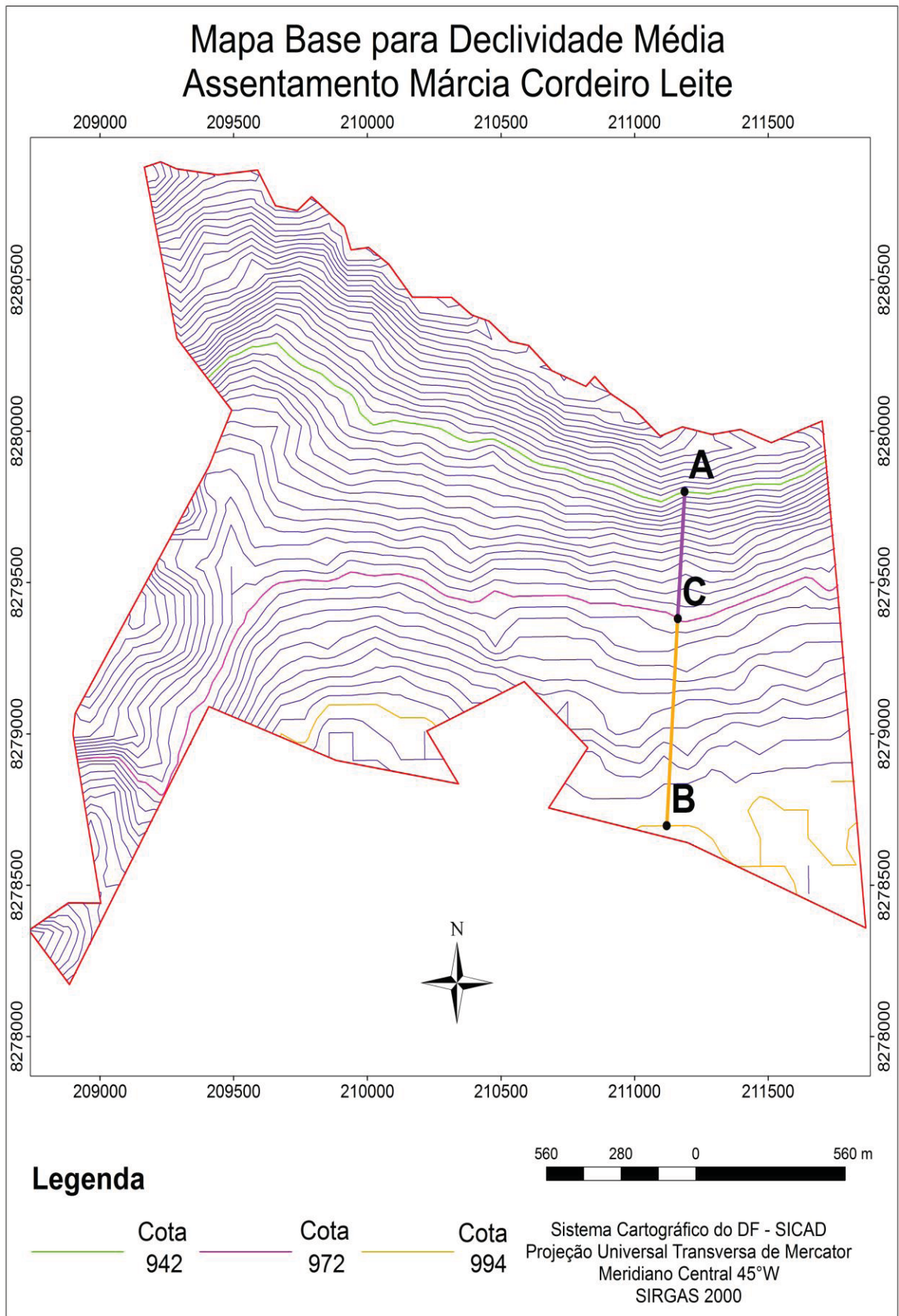


Figura 6.2 – Mapa Base para cálculo de declividade

A partir de então, foi possível calcular o comprimento destes segmentos, onde AC = 421 metros e CB = 686 metros. Assim:

Linha	Diferença Vertical	Distância Horizontal
AC	30 metros	421 metros
CB	22 metros	686 metros

Tabela 6.2 – Valores entre os pontos

Para cálculo das declividades médias, bastou-se calcular a relação entre eles, em que:

Cálculo de Declividade	
Segmento AC	Segmento CB
30 m ----- 421 m	22 m ----- 686 m
X m ----- 100 m	X m ----- 100 m
X = 7 %	X = 3 %

Tabela 6.3 – Cálculo de declividade

As declividades médias encontradas foram de 3% para o extremo sul e 7% para o extremo norte, e segundo a tabela 6.1 (RESK, 2002), esses valores correspondem respectivamente aos espaçamentos verticais de 1,22 e 2,03 metros. Estes espaçamentos foram desenhados no ArcGIS de modo que as curvas de nível obtidas correspondessem aos terraços planejados (figura 6.3).

Esta representação serve para orientar e permitir a visualização de como seria a disposição dos terraços em nível. Na imagem, as distâncias parecem iguais para as duas declividades médias porque o mapa é visto em planta, e não em corte.

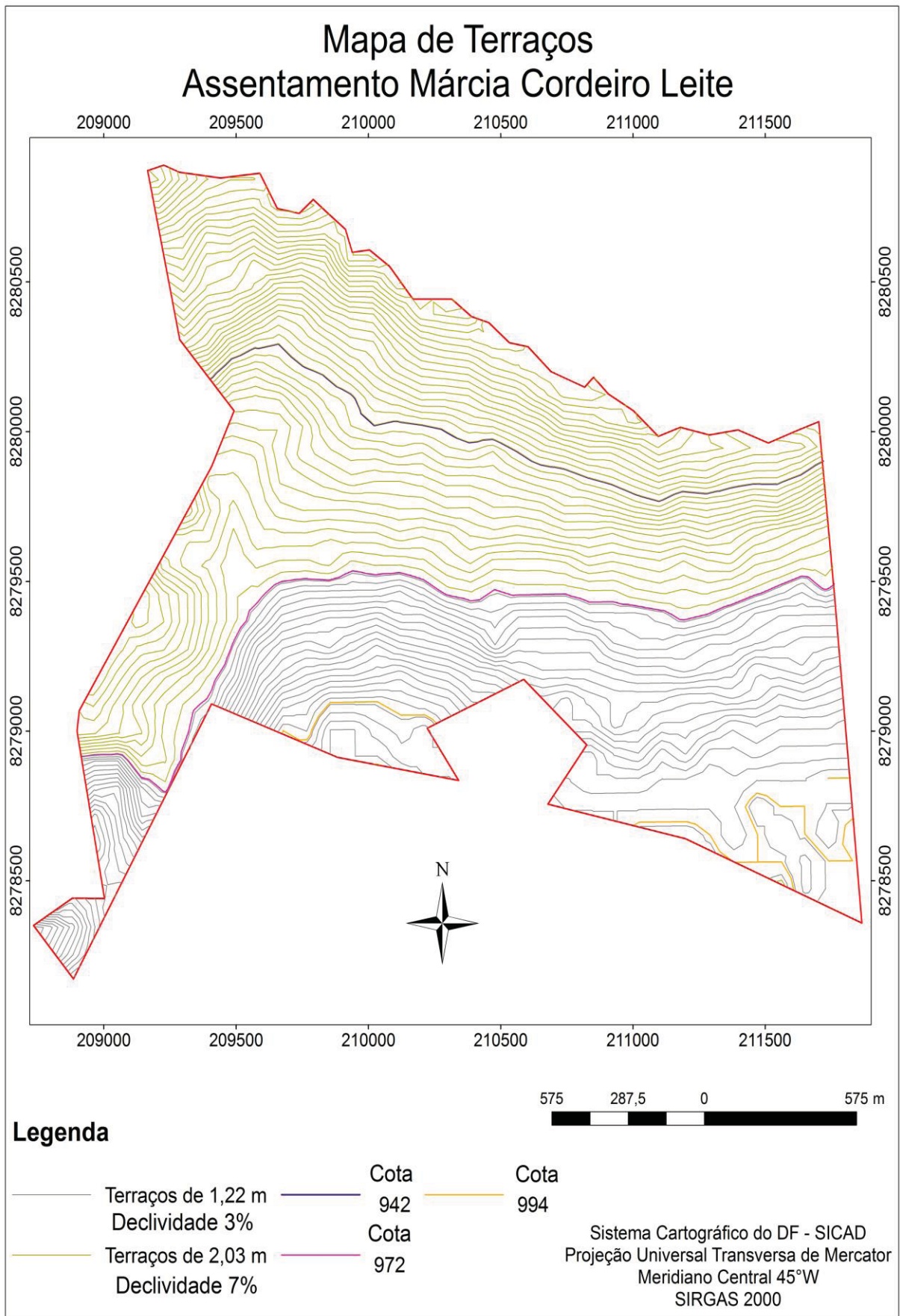


Figura 6.3 – Mapa de Terraços

Ao escolher o terraceamento, o esperado é que apenas esta técnica seja suficiente, isto porque a porção sul do assentamento não é tão inclinada, sendo assim, construindo barreiras físicas que retenham a água, as partes mais baixas e com maior declividade, estarão mais protegidas. Ao implantar os terraços em nível, conseqüentemente, todo o plantio será feito em contorno, o que possibilita, não intencionalmente, implantar a segunda prática mecânica.

Ainda assim, é importante que os agricultores familiares tenham um maior cuidado ao utilizar a terra, e que as técnicas adotadas sejam voltadas não só para a prevenção da erosão, mas principalmente para a proteção dos recursos naturais, desta forma, podem-se adotar outras práticas que servirão como complementação aos terraços.

Por este motivo, propõe-se também a adoção de práticas edáficas, sendo elas a combinação da rotação de culturas com o cultivo em faixas. Desta forma, o solo se renovará a cada plantio, já que cada cultura necessita de determinados nutrientes, e ao mudá-las de lugar, haverá tempo para repor o estoque destes nutrientes. Além disto, com o plantio em faixas, é possível intercalar culturas que possibilitem diferentes graus de proteção ao solo.

Para que a implantação de práticas conservacionistas seja completa, é importante evitar ao máximo a utilização de defensivos agrícolas e fertilizantes químicos, que são facilmente transportados pela água, atingindo os cursos d'água mais próximos e contaminando os mesmos. É necessário também evitar as queimadas, utilizadas principalmente para limpeza do resto de culturas, mas que em frequente ocorrência, empobrecem o solo.

Por fim, é necessário prestar atenção na voçoroca existente. Embora possua grande extensão, a mesma já está com vegetação remanescente, o que indica que a própria natureza está se encarregando de estabilizá-la e controlá-la.

A voçoroca também se situa na parte mais baixa do assentamento, e deste modo, é provável que o volume da enxurrada diminua significativamente, devido aos trabalhos que serão realizados na parte mais alta.

Contudo, mesmo com esses cuidados, é preciso vigiá-la periodicamente, a fim de perceber se há um gradual aumento. Para o estado que se encontra, é recomendado isolá-la, de forma que nada interfira na sua estabilização, como a proximidade de atividades agropecuárias.

Como forma de proteção, já que está localizada entre dois canais, apesar de não ser considerada por lei, foi preferível classificá-la como área de preservação permanente, como forma de reforçar ainda mais a necessidade de isolamento e preservação.

Assim, seguindo o que foi proposto, a estruturação do assentamento ficará como mostrada na figura 6.4.

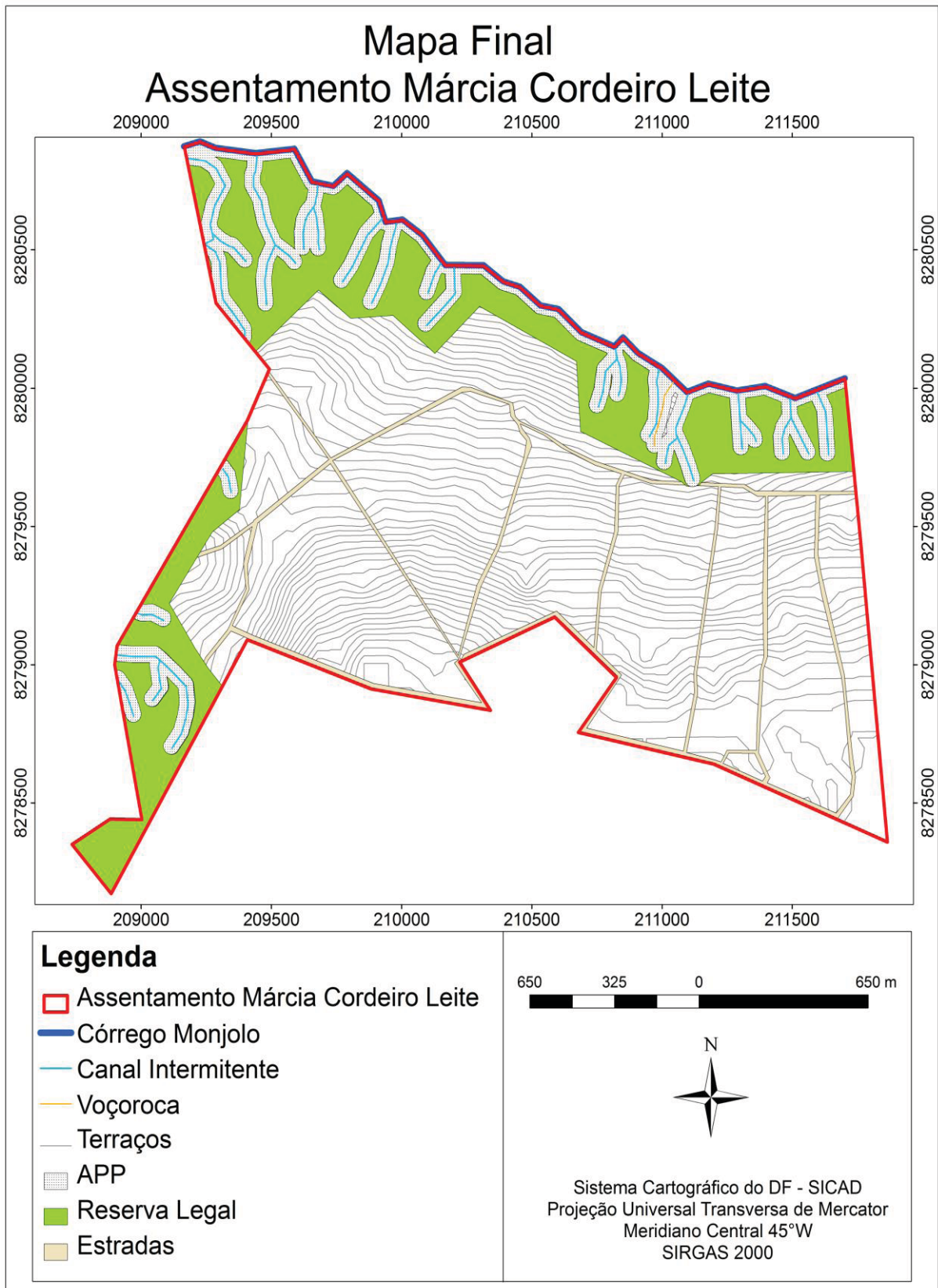


Figura 6.4 – Mapa Final

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos papéis mais importantes de um gestor ambiental é encontrar soluções para questões vinculadas ao meio ambiente. O esperado é que o profissional consiga avaliar e tentar minimizar a ocorrência de danos ambientais, pois uma vez que eles ocorrem, é mais difícil sua recuperação.

Em relação aos aspectos vinculados diretamente aos processos erosivos, o assentamento Márcia Cordeiro Leite pode ser dividido em duas porções, uma a sul e outra a norte, separadas pela curva de nível 972 metros. No trecho considerado neste trabalho, a declividade da região sul foi de 3% e a da porção norte 7%. Considerando que em ambas as porções o solo que predomina é o mesmo, conclui-se que a declividade é o principal fator condicionante dos fenômenos erosivos e desse modo, uma atenção maior deve ser dedicada à porção norte, parte mais vulnerável.

Como estratégia de prevenção, sugere-se a implantação de terraços em toda a área agricultável, bem como plantio em contorno. Na porção sul o espaçamento vertical e o horizontal entre os terraços são respectivamente de 1,22 e 41 metros. Na porção norte estes espaçamentos são 2,03 e 29 metros respectivamente.

Foi possível chegar a esses resultados por meio da utilização do SIG, que permitiu uma análise das principais características do local, mostrando-se uma boa ferramenta de apoio ao planejamento e tomada de decisões.

Este trabalho buscou oferecer um documento com aplicação prática e com a esquematização do que pode ser feito em um assentamento em desenvolvimento, e espera-se que todas as medidas propostas, se executadas, sejam eficazes e tragam resultados positivos para as pessoas que lá vivem, e também, para o meio ambiente.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 6. ed. São Paulo: Editora Ícone, 2008, 355 p.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Casa Civil**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em 07 abr. 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dispões sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 mai. 2002. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html> >. Acesso em: 07 abr. 2012.

CAMAPUM DE CARVALHO, J; SALES, M. M.; MORTARI, D. FÁZIO, J. A.; MOTTA, N. O. da; FRANCISCO, J. A. Processos Erosivos. In: CAMAPUM DE CARVALHO, J.; SALES, M. M.; SOUZA, N. M.; MELO, M. T. S. (Org.) **Processos erosivos no centro-oeste brasileiro**. 1ª ed. Brasília: FINATEC, 2006, v 1, p 285-317.

CARVALHO, J. C.; DINIZ, N. C. **Cartilha erosão**. 2007. Disponível em: <<http://www.geotecnia.unb.br/erosoes/Cartilha%20Eros%C3%A3o.PDF>>. Acesso em: 12 mai. 2012

CODEPLAN. 1984. **Atlas do Distrito Federal**; Volume I. Brasília, Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central, 79p.

EMBRAPA. 1978. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal**. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 455p.

EMBRAPA – CNPS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa - Solos, 2006, 306 p.



FERREIRA, N. C. **Apostila De Sistema De Informações Geográficas**. 2006. Disponível em: <[http://www.geolab.faed.udesc.br/sites\\_disciplinas/geoprocessamento\\_aplicado\\_ao\\_planejamento/docs/apostila\\_sig\[1\].pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/sites_disciplinas/geoprocessamento_aplicado_ao_planejamento/docs/apostila_sig[1].pdf)>. Acesso em: 09 jul. 2012.

IBGE. 1984. **Folha Planaltina SD.23-Y-C-IV-2-NO**. Rio de Janeiro. Escala 1:25.000

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia**. 2007. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_tecnico\\_pedologia.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_pedologia.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2012.

INMET. **Gráficos climatológicos**. 2012. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

LISBOA FILHO, J; IOCHPE, C. **Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados**. 2006. Disponível em: <[ftp://ftp.cefetes.br/Cursos/Geomatica/Wellington/N21\\_SIG/Apostila-SIG-Teoria.pdf](ftp://ftp.cefetes.br/Cursos/Geomatica/Wellington/N21_SIG/Apostila-SIG-Teoria.pdf)>. Acesso em 05 mai. 2010.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

OLIVEIRA, J. B. de; ALVES, J. J; FRANÇA, F. M. C. **Práticas de manejo e conservação de solo e água no semiárido do Ceará**. Cartilha Temática, Fortaleza, Secretaria de Recursos Hídricos, 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/880848>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

PINTO, I. **Introdução aos Sistemas de Informações Geográficas**. 2009. Disponível em: <[http://www.idcplp.net/archive/doc/georrefIntroducaoSIG\\_InesPinto.pdf](http://www.idcplp.net/archive/doc/georrefIntroducaoSIG_InesPinto.pdf)>. Acesso em 05 mai. 2010.

PRUSKI, F. F.; Prejuízos decorrentes da Erosão Hídrica e Tolerância de Perdas de solo. In: PRUSKI, F. F. (Ed.). **Conservação do solo e da água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. 2. ed. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2006a, p 13 - 23.

PRUSKI, F. F.; Fatores que interferem na erosão hídrica do solo. In: PRUSKI, F. F. (Ed.). **Conservação do solo e da água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. 2. ed. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2006b, p 40 - 73.

RESENDE, A. S. de. **Recuperação de voçorocas na bacia do Rio Paraíba do Sul**. 2005. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunaDetalhe.aspx?CodColuna=963>>. Acesso em: 09 jul. 2012.

RESK, D. V. S. **A conservação da água via terraceamento em sistemas de plantio direto e convencional no Cerrado**. Circular Técnica 22, Planaltina, Embrapa – CPAC, 2002. Disponível em: <[http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search\\_pbl/1?q=RESCK,%20D.%20V.%20S.](http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search_pbl/1?q=RESCK,%20D.%20V.%20S.)>. Acesso em: 04 mai. 2012.

ROSA, R. **Sistema de Informação Geográfica**. 2004. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAGlgAI/sistema-informacao-geografica>>. Acesso em: 05 mai. 2012.

SEDHAB, 2012. Ortofotocartas 23, 24, 38 e 39.

Disponível em: [http://www.sedhab.df.gov.br/downloads/suplan/index\\_sirgas.htm](http://www.sedhab.df.gov.br/downloads/suplan/index_sirgas.htm)

Acesso em: 09 Jul. 2012.