



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS – PB**

**LEVANTAMENTO DA CAPACIDADE DE USO DA TERRA NA
FAZENDA AFLUENTE DO QUIPAUÁ, EM OURO BRANCO
(RN)**

Amanda Silva da Costa

Engenheira Florestal

Patos – Paraíba – Brasil

2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS – PB



LEVANTAMENTO DA CAPACIDADE DE USO DA TERRA NA FAZENDA AFLUENTE DO QUIPAUÁ, EM OURO BRANCO (RN)

Amanda Silva da Costa

Orientador: Prof. Dr. Jacob Silva Souto

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para à obtenção do Grau de Engenharia Florestal.

Patos – Paraíba – Brasil

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS – PB**



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: LEVANTAMENTO DA CAPACIDADE DE USO DA TERRA NA FAZENDA
AFLUENTE DO QUIPAUÁ, EM OURO BRANCO (RN)**

AUTOR: Amanda Silva da Costa

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jacob Silva Souto

Monografia aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal pela Comissão Examinadora composta por:

Prof. Dr. Jacob Silva Souto (UAEF/UFCG)
Orientador

Prof. Dr. Rivaldo Vital dos Santos (UAEF/UFCG)
1º Examinador

José Aminthas Farias Júnior (UAEF/UFCG)
2º Examinador

Patos (PB), 25 de Novembro de 2009.

À minha mãe

Lúcia, exemplo de força e superação

Aos meus irmãos

Ana Paula e Pedro

Ao meu sobrinho

Bernardo (bem vindo á vida)

Dedico

AGRADECIMENTOS

À todos que fizeram parte da minha vida nestes cinco anos.;

As meus familiares: minha tia Luzinete, meu tio Francisco Filho, meu cunhado, Bruno;

À todos os professores em especial: Alana, Antonio Lucineudo, Éder, Patrícia, Ivonete;

Ao meu orientador Jacob Silva Souto, por sua dedicação e compreensão;

Aos meus grandes amigos de turma: Nilvania, Terezinha, Rossevelt Tércio, Neto, Fábio, Pierre, Íkalo, Gisnaldo, Tábata;

Aos amigos adquiridos ao longo do curso: Sheila, Franzé, Bruna;

As amigas irmãs, Juliane, Samara, Marília, Kelly, Ceça, Mônica;

Aos funcionários, Damião, Ednalva , Ivanice;

À Marcelo, Isaías, Roberto, Bruna que me ajudaram na execução do trabalho de campo e laboratório.

À Genildo (proprietário da fazenda Afluente do Quipauá);

Enfim, à todos meu muito obrigada!

SUMÁRIO

Página

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Matéria Orgânica no Solo	3
2.1.2 Degradação do Solo	4
2.2 Capacidade de Uso da Terra	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Local do Experimento	8
3.2 Caracterização Química e Física do solo	10
3.3 Procedimento de Campo para Determinação da Fórmula Mínima	10
3.3.1 Profundidade Efetiva.	11
3.3.2 Permeabilidade	12
3.3.3 Declividade	13
3.3.4 Suscetibilidade à Erosão	14
3.3.5 Pedregosidade	14
3.3.6 Fertilidade	15
3.3.7 Frequência das Inundações	16
3.3.8 Textura do Solo	16
3.3.9 Uso Total	16
3.4 Procedimentos de Laboratórios para Determinação da Matéria Orgânica do Solo	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Fertilidade	19
4.2 Matéria Orgânica Do Solo	19
4.3 Textura	20
4.4 Capacidade De Uso Da Terra: Definições Das Fórmulas Mínimas Obrigatórias	21

4.4.1 Área Com Pista De Vaquejada (A1).....	21
4.4.2 Área com Plantio de Espécies Arbóreas (A2)	22
4.4.3 Área com Cactáceas (A3)	22
4.4.4 Área Com Presença de Voçorocas (A4).....	23
4.4.5 Área de Bosque (A5).....	24
4.4.6 Área Próxima a uma Barragem (A6)	24
4.4.7 Área com Plantio de Banana e Mamão (A7)	25
4.4.8 Área com Plantio de Feijão(A8)	25
4.4.9 Área com Plantio de Milho (A9)	26
4.4.10 Área com Espécies Arbóreas Preservadas (A10)	27
5 CONCLUSÕES	28
6 REFERÊNCIAL TEÓRICO	29

COSTA, Amanda Silva da. Levantamento Da Capacidade De Uso Da Terra Na Fazenda Afluyente Do Quipauá, Em Ouro Branco (RN) 2009. Monografia (Graduação) Curso Engenharia Florestal. CSTR/UFCEG, Patos-PB, 2009

LEVANTAMENTO DA CAPACIDADE DE USO DA TERRA NA FAZENDA AFLUENTE DO QUIPAUÁ, EM OURO BRANCO (RN)

Resumo. A crescente utilização das terras, sem considerar suas potencialidades e limitações, acarreta à degradação ao solo. Este trabalho teve como objetivo analisar os teores de matéria orgânica, os atributos físicos e químicos do solo e a capacidade de uso da terra em área de caatinga no semi árido potiguar. “A área localiza-se na microrregião Seridó Oriental do Rio Grande do Norte, sob as coordenadas geográficas 06° 42’ 76” S e 36° 57’ 20”, ocupando uma área de 53,65 ha. Para avaliação das terras adotou-se o sistema de capacidade de uso do solo. Utilizou-se 10 áreas distintas para a caracterização do uso da terra, para notação das características encontradas em cada área, usou-se uma série de símbolos, descritos e ordenados de forma convencional, formando uma fórmula mínima obrigatória. A discussão dos dados foi feita por área escolhida da fazenda Afluyente do Quipauá. Dentre os resultados obtidos, o uso e manejo do solo alteram a quantidade da matéria orgânica do solo, e a vegetação é a medida mais eficiente no controle à erosão.

Palavra – chave: Fatores de limitação, matéria orgânica, ocupação do solo.

COSTA, Amanda Silva da. Levantamento Da Capacidade De Uso Da Terra Na Fazenda Afluyente Do Quipauá, Em Ouro Branco (RN) 2009. Monografia (Graduação) Curso Engenharia Florestal. CSTR/UFCEG, Patos-PB, 2009

LIST OF CAPACITY OF SOIL USE ON THE FARM AFLUENTE QUIPAÚA, WHITE GOLD (RN)

Abstract - The increasing use of land not taking into account its limitations, leads to soil degradation. This study aimed to analyze the content of organic matter, the physical and chemical properties and the ability to use land in an area of semi-arid savanna in Natal. "The area is located in the micro-eastern region of Rio Grande do Norte, in the geographic coordinates 06 ° 42 '76" S and 36 ° 57' 20 ", occupying an area of 53.65 ha. To evaluate the land we used the system capacity of land use. We used 10 different areas for the characterization of land use, notation of the features found in each area, he used a series of symbols, described and arranged in a conventional formula forming a mandatory minimum. The discussion of the data was made by the chosen area of the farm Tributary Quipauá. Among the results, the use and soil management affect the amount of organic matter in soil, and vegetation is the most effective in controlling erosion.

Keywords: Limiting factors, organic matter, soil occupation

1 INTRODUÇÃO

O problema da degradação ambiental tem sido uma preocupação dos diversos países do mundo, tendo o desmatamento como um dos seus principais fatores condicionante. Isso é provocado pela utilização inadequada dos solos ocasionando a erosão, a deterioração e esgotamento dos recursos naturais renováveis existentes, além da queda significativa da produção agrícola e do extrativismo vegetal (Oliveira et al., 2007).

Com relação à produção de alimentos, projeções da FAO indicam que será necessário um aumento significativo na atual produção agrícola mundial para atender às necessidades de uma população ainda em expansão (FAO, 1990).

A degradação dos recursos naturais tem portanto, como causa primordial a sua utilização predatória pelo homem. Este fenômeno ocorre não apenas em função do baixo nível de consciência conservacionista daqueles que atuam neste meio, mas também devido à escassez de informações sobre as potencialidades e limitações de uso dos recursos naturais disponíveis. Há por outro lado, o desconhecimento da vulnerabilidade ambiental em função das técnicas rudimentares que são praticadas, agravando de modo muito sensível a sustentabilidade da capacidade produtiva da natureza (OLIVEIRA et al.;2007).

O solo é um recurso natural que demora milhares de anos para se formar e que pode se degradar, muitas vezes até de forma irreversível, em algumas poucas décadas (ou mesmo em alguns anos) por sua má utilização pelo homem. Um programa de conservação do solo consiste na utilização da terra, de acordo com a sua capacidade e na aplicação correta de práticas de conservação para garantir seu uso intensivo e permanente sem provocar sua degradação (GIBOSHI et al.;2006).

Segundo Bertolini & Lombardi Neto (1994), o desgaste e o empobrecimento do solo nas suas diversas fases e formas, podem ser evitados com a utilização de práticas que aumentam a cobertura vegetal e a infiltração da água no perfil do solo e reduzem o escoamento superficial.

Portanto, antes de se adotar um programa de conservação do solo é necessário determinar a capacidade de uso da terra, que permite estabelecer bases para o seu melhor aproveitamento sem sofrer depauperamento pelos fatores de degradação (GIBOSHI et al.; 2006).

A interferência humana ao longo do tempo vem provocando modificações na paisagem local e regional, principalmente com a prática de desmatamento no preparo da terra para atividades agrícolas, confecção de tijolos, raleamento da vegetação e pisoteio do solo com a pecuária extensiva. Esse alto nível de desmatamento, o modelo de ocupação e exploração adotado, desde os primórdios até a população atual, vem acentuando a degradação ambiental da região (SANTOS *et al.*, 2006).

A capacidade de uso da terra pode ser conceituada como a adaptabilidade da terra às diversas formas de utilização agrícola, sem que ocorra o depauperamento do solo pelos fatores de desgaste e empobrecimento, através do seu uso (LEPSCH *et al.*, 1991).

O mapeamento do uso da terra possui elevada importância para o planejamento territorial, ocupando lugar de destaque na determinação da capacidade de uso da terra, por retratar a forma como a área está sendo usada.

A classificação de capacidade de uso é uma técnica que demonstra de forma clara, quais os fatores de limitação e o potencial dos solos de uma propriedade.

Para Bertoni & Lombardi Neto (1993), a introdução, junto aos agricultores, de técnicas disponíveis e comprovadas de manejo e conservação do solo, constitui condição indispensável para minimizar o processo de degradação ambiental.

Nos últimos anos, a preocupação com a qualidade do solo tem crescido, na medida em que seu uso e mobilização intensiva podem redundar na diminuição de sua capacidade em manter uma produção biológica sustentável (CARVALHO *et al.*, 2004).

Nesse contexto, com a crescente preocupação com a qualidade dos solos, no município de Ouro Branco (RN), esse trabalho objetivou analisar os teores de matéria orgânica, os atributos físicos e químicos do solo e a capacidade de uso da terra em área de caatinga no semi árido potiguar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Matéria Orgânica no solo

A matéria orgânica do solo (MOS) é toda fração orgânica presente no solo em forma de resíduo fresco ou em diversos estágios de decomposição, compostos humificados e materiais carbonizados, associados ou não à fração mineral e outra parte composta por organismos vivos como raízes e os constituintes da fauna edáfica (ROSCOE e MACHADO, 2002).

Dentre os componentes do solo, a matéria orgânica é aquela que mais se relaciona com os parâmetros de qualidade, físicos, químicos ou biológicos, potencializando características como à resistência do solo à erosão, taxa de infiltração e retenção de água no solo, capacidade de troca catiônica, estoque de nutrientes, resistência a perturbações e a atividade biológica (VEZZANI, 2001; MIELNICZUK et. al., 2003).

Após a retirada da vegetação natural, o solo tem, frequentemente, mostrado alterações em seus atributos químicos, que são dependentes do clima, do tipo de cultura e das práticas culturais adotadas. A interação desses fatores estabelece uma nova condição de equilíbrio no sistema solo (MARCHIORI JÚNIOR e MELO, 2000).

Outro problema associado à degradação de solos é a redução nos teores de matéria orgânica, com efeito negativo principalmente sobre a CTC, disponibilidade de nutrientes, estabilidade de agregados e atividade microbiana (BAYER e MIELNICZUK, 1999).

Esta capacidade resulta de interações entre inúmeros processos químicos, físicos e biológicos de natureza complexa (TÓTOLA & CHAER, 2002). O emprego de práticas não sustentáveis pode causar a degradação de sua qualidade física, química e biológica, diminuindo a qualidade do solo. (COSTA et. al., 2003).

A matéria orgânica, que se relaciona com inúmeras propriedades do solo, também é considerada um dos melhores indicadores de qualidade do solo (REICHERT et. al., 2003).

Os principais fatores que controlam os processos de transformação da matéria orgânica no solo (MOS) são a quantidade e qualidade do material, o ambiente físico e químico e os organismos decompositores. Entre os organismos, bactérias e fungos apresentam altos valores de biomassa e metabolismo respiratório

e têm grande participação no processo de decomposição da MOS (TOLEDO, 2003; LEJON et al., 2005).

2.1.2 Degradação do Solo

A degradação do solo pode ser definida como um processo que reduz a capacidade atual ou potencial do solo para produzir bens ou serviços. O solo é considerado degradado se os processos naturais e antropogênicos atuantes diminuíram a quantidade e qualidade da produção de biomassa, encarecendo os custos com a recuperação (SNAKIN et al., 1996). A degradação das condições do solo é um processo significativo, por dificilmente ser reversível, visto que os processos de formação além de regeneração ocorrem de forma predominantemente lenta (SOMBROEK e SENE, 1993).

A erosão acelerada de solos é um problema mundial, causador de impactos ambientais e econômicos relevantes e que tem origem tanto em causas naturais quanto nas pressões antrópicas. Planos de conservação de solos em áreas de alta erosão necessitam de mapas de risco da ocorrência do fenômeno, que são criados a partir de modelos de erosão. Os principais modelos existentes levam em consideração os fatores envolvidos no processo de erosão, incluindo características climáticas, propriedades dos solos, topografia e práticas de uso dos solos (ALVES et al., 2005).

Pode-se dizer que a erosão é um dos problemas mais graves na escala de degradação, porque geralmente provoca impactos irreversíveis ao meio ambiente. No que diz respeito ao Nordeste brasileiro, mais precisamente ao semi árido, os processos erosivos tornam-se preocupantes, já que o solo é/está cada vez mais vulnerável, devido à ação antrópica e à própria fragilidade do material pedológico: solos rasos, cascalhentos e muitas vezes arenoargiloso. Porém a erosão que ocorre na região semi-árida muitas vezes pode passar despercebida por não apresentar características alarmantes – mas possui um potencial de degradação bastante significativo. A intensificação dessas perdas ao longo dos anos pode acarretar impactos irreversíveis ao bioma caatinga (Brasileiro R.S., 2009).

Os indicadores dos processos de deterioração, medidos ao longo do tempo, podem indicar desertificação. Deles, o mais preocupante é a erosão, por ser o menos reversível e por ocorrer de forma generalizada no semi-árido do nordeste

brasileiro (SAMPAIO e SALCEDO, 1997). A redução da fertilidade pode ocorrer pela erosão e por perdas de nutrientes com as queimadas e com as retiradas de produtos. Também preocupa menos porque pode ser revertida com a adubação.

Depois da erosão, o processo mais importante de degradação, no semi-árido nordestino, é a perda de fertilidade. Ela é reversível com a adubação mas, na prática, isto não ocorre porque a produção baixa e irregular leva os proprietários a crer que o risco de resposta inadequada não compensa o custo dos adubos. Uma parte considerável da perda da fertilidade é resultado da erosão (SAMPAIO et al., 2005).

A erosão é um dos principais fatores responsáveis pelo decréscimo na produtividade agrícola, provocando perdas de solo, água e nutrientes, com conseqüente “eutrofização” dos corpos de água e degradação do solo (LAL, 1994; BEZERRA e CANTALICE, 2006).

As alterações provocadas pelos diferentes usos do solo na região semi árida, que apresenta características de solos e clima peculiares, devem ser estudadas para a proposição de modelos sustentáveis maximizando a produção e evitando degradação dos recursos naturais (CÔRREA et al., 2009).

A erosão em entressulcos é uma das formas mais danosas, pois remove a camada mais superficial do solo, onde se encontram a matéria orgânica, os nutrientes e os insumos agrícolas, que favorecem a produção agrícola, alterando também as condições para ocorrência dos processos microbianos que se refletem na fertilidade do solo, pela decomposição do material orgânico, disponibilizando os nutrientes para as plantas (CANTALICE, 2002).

A retirada da cobertura original do solo do bioma caatinga é um dos primeiros indicadores dos processos de degradação e desertificação da região. Se a cobertura vegetal nativa é mantida, a possibilidade de qualquer degradação é pequena, e a degradação por causa antrópica é menor ainda. Portanto a desertificação tende a começar com o desmatamento (SAMPAIO et al., 2005).

2.2 Capacidade de uso da terra

No Semi-árido nordestino, a sucessão temporal de modos de produção incompatíveis com a sustentabilidade dos sistemas físicos de superfície terrestre resulta em uma série de problemas ambientais que são visualizados e sentidos

contemporaneamente, e que representam a totalidade da degradação ambiental, advinda de usos pretéritos e atuais (SILVA E CORRÊA, 2007).

Nos preparos convencionais, é comum a retirada da vegetação nativa para estabelecimento de atividades que deixam o solo exposto ao impacto direto das chuvas, trazendo como conseqüência o rompimento dos agregados (WOHLENBERG et al., 2004).

O uso inadequado da terra conduz à exploração ineficiente e à degradação dos recursos naturais, à pobreza e outros problemas sociais. É neste risco de degradação que se encontra a raiz da necessidade da avaliação e do planejamento do uso da terra. A terra é a fonte primordial de riqueza e a base sobre a qual muitas civilizações foram construídas e/ou destruídas, em função da degradação causada pela sobrecarga dos recursos naturais (BEEK *et al.*, 1996).

O uso adequado da terra é o passo inicial no sentido da preservação dos recursos naturais e na busca de uma agricultura sustentável. Para isso, deve-se empregar cada parcela de terra de acordo com a sua aptidão, capacidade de sustentação e produtividade econômica, de tal forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem para o seu melhor uso e benefício, ao mesmo tempo em que são preservados para gerações futuras (BERTOLINI e BELLINAZZI JR, 1991).

Os processos erosivos ocorrem naturalmente no meio ambiente, de forma lenta e gradual, causando, no decorrer da evolução do globo terrestre, mudanças no relevo e na vegetação (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990). A intervenção humana acelera esses processos erosivos por meio da ocupação e uso intensivo do solo.

O Sistema de Capacidade de Uso da Terra (LEPSCH et.al., 1991) propicia o conhecimento das limitações e potencialidades ao uso da terra, enfocando as práticas conservacionistas necessárias ao combate à erosão e a perda de fertilidade. O estudo pode culminar com a determinação de áreas de conflito, quando são confrontados o uso atual e a capacidade de uso das terras. A capacidade de uso da terra pode ser conceituada como a adaptabilidade da terra às diversas formas de utilização agrícola, sem que ocorra o depauperamento do solo pelos fatores de desgaste e empobrecimento, através do seu uso.

Lepsch et al. (1991) ressaltam que o método da capacidade de uso recomendado primordialmente para fins de planejamento de práticas de

conservação do solo, quando utilizado para estudos regionais, deve ser feito com cuidados especiais de adaptações. O sistema visa identificar as limitações permanentes e possibilidades de uso das terras, através da sistematização das informações de uma determinada área para definir a máxima capacidade de uso, sem que esta corra o risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada.

A classificação das terras pelo sistema de capacidade de uso fundamenta-se na classificação quantitativa das terras, sendo voltada para suas limitações e sua utilização. Baseia-se, primordialmente, nos efeitos do clima sobre o solo e sua resultante evolução e degradação, bem como nas características permanentes do solo que, em conjunto, poderão limitar o uso agrícola e também causar em diversos níveis, sérios danos ao ambiente mediante a sua degradação (AMARAL, 1996).

Para Muramoto et al. (1993), o diagnóstico da adequação agrícola das terras rurais de uma região envolve a caracterização do meio físico, do uso atual e a determinação da capacidade de uso das terras, sendo possível com esses dados identificarem a compatibilidade entre a capacidade de uso e o uso da terra, além de poder identificar as áreas utilizadas com prejuízo potencial ao ambiente (acima da capacidade de uso) e as subutilizadas (abaixo da capacidade de uso).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local do Experimento

O trabalho foi realizado no sítio Afluente do Quipauá, município de Ouro Branco localizado na microrregião Seridó Oriental do Rio Grande do Norte, nas coordenadas geográficas 06° 42' 76,1" S e 36° 57' 20,1" W, ocupando uma área de 53,65 ha. O trabalho foi realizado no período de julho a outubro de 2009.

Na área experimental, tomou-se 10 áreas para a execução do trabalho de campo, conforme visualizado na figura 1.



Figura 1: Mapa do sítio Afluente do Quipauá destacando as áreas experimentais.

As áreas onde foram coletadas as informações apresentavam as seguintes condições:

- Área 01 (A1) ⇒ Área que anteriormente foi utilizada como “pista de vaquejada” e, hoje, está sendo recuperada com o cultivo de nim indiano (*Azadiracta indica*), craibeira (*Tabebuia aurea*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*) sob as

coordenadas geográficas: 06° 42' 786" S, 36° 57' 224" W, com uma altitude de 212 m.

- Área 02 (A2) ⇒ Área com espécies predominantes, tais como: Nim (*Azadiracta indica*), azeitona (*Eugenia jambolana*), Catingueira (*Caesalpineia pyramidalis*), craibeira (*Tabebuia aurea*), Pau-ferro (*Caesalpineia ferrea*) sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 766" S e 36° 57' 163" W com uma altitude de 197 m.
- Área 03 (A3) ⇒ Área com a presença de espécies como juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), Algaroba (*Prosopis juliflora*), com predominância de xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 764" S e 36° 57' 146" W, com uma altitude de 196 m.
- Área 04 (A4) ⇒ Área com a presença de espécies como favela (*Cnidoscopus philacantus*), algaroba (*Prosopis juliflora*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), com predominância de espécies como pinhão manso (*Jatropha curcas*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), sob as coordenadas geográficas 06° 42' 759" S e 36° 57' 151" W, com uma altitude de 188 m. Nesta área constatou-se a presença de voçorocas.
- Área 05 (A5) ⇒ Área com presença apenas de algaroba (*Prosopis juliflora*), sob as coordenadas geográficas 06° 42' 709" S e 36° 57' 085" W, com uma altitude de 184 m.
- Área 06 (A6) ⇒ Área próxima a uma barragem, com a presença de espécies como pinhão manso (*Jatropha curcas*), flor de seda (*Calotropis procera*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), algaroba (*Prosopis juliflora*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 661" S e 36° 57' 075" W, com 184m de altitude.
- Área 07 (A7) ⇒ Área localizada em um baxio sendo utilizada para plantio de mamão (*Carica papaya*) e banana (*Musa paradisiaca*), sob as coordenadas 06° 42' 687" S e 36° 57' 052" W, com altitude de 186 m.
- Área 08 (A8) ⇒ Área plana, utilizada para o plantio de feijão (*Phaseolus vulgaris*), sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 581" S e 36° 57' 022" W, com 188m altitude.

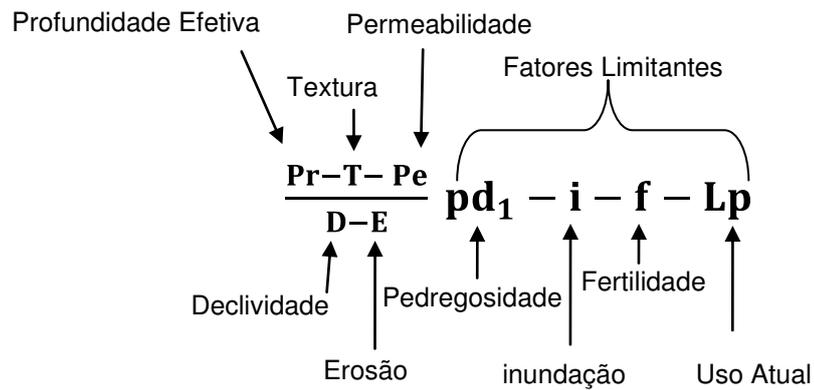
- Área 09 (A9) ⇒ Área plana utilizada para plantio de milho (*Zea mays*), sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 597" S e 36° 57' 006" W, com altitude de 189 m.
- Área 10 (A10) ⇒ Área que atualmente está sendo preservada, com a presença de vegetação como: xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), imburana (*Bursera leptophloeos*), pinhão manso (*Jatropha curcas*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), favela (*Cnidocolus philacantus*), sob as coordenadas geográficas: 06° 42' 769" S e 36° 57' 178" W, com altitude de 229 m.

3.2 Caracterização Química e Física do Solo

Em cada área selecionada foram coletadas dez amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, homogeneizadas e em seguida, retirada uma alíquota de 500 gramas. Posteriormente as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos e Água da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal CSTR/UFCG, Campus de Patos, para serem analisadas química e fisicamente. Os principais atributos químicos determinados foram: pH, P, Ca, Mg, K, Na, H+Al, e os físicos foram: granulometria, capacidade de campo, ponto de murcha permanente, densidade global do solo.

3.3 Procedimentos de Campo para Determinação da Fórmula Mínima Obrigatória

As características imprescindíveis e de fácil identificação no campo foram, levantadas para compor a fórmula mínima obrigatória. Para isso, foram escolhidos na propriedade 10 glebas onde foram realizados todas as coletas dos dados. As referidas informações escrita de uma forma numérica e literal são representadas como fórmula, aqui representada pela Fórmula Mínima Obrigatória.



3.3.1 Profundidade Efetiva

Espessura máxima do solo em que as raízes não encontram impedimento físico para penetrar livremente, facilitando a fixação da planta e servindo como meio para absorção de água e nutrientes.

A determinação da profundidade efetiva do solo das áreas experimentais foi realizada fazendo-se escavação com chibanca e alavanca até atingir a camada endurecida onde haveria impedimento físico para que as raízes penetrassem livremente (Prado 1995), conforme visualizado na figura 2.



Figura 2: Profundidade Efetiva do solo na área experimental A1.

Para avaliação da profundidade efetiva do solo utilizou-se a classificação sugerida por (PRADO, 1995), conforme tabela 1.

Tabela 1. Classes de profundidade efetiva do solo utilizada para caracterização das terras.

Adjetivação	Profundidade
1-Muito Profundos	Mais de 2,00 m
2-Profundos	1,00 a 2,00 m
3- Moderadamente Profundos	0,50 a 1,00 m
4- Rasos	0,25 a 0,50 m
5-Muito Rasos	Menos de 0,25 m

3.3.2 Permeabilidade

Capacidade que o solo apresenta de transmitir água e ar, é a velocidade do fluxo através de uma secção transversal unitária de solo saturado, sob determinado gradiente hidráulico.

A permeabilidade foi avaliada utilizando anéis de aço, com o volume conhecido e cronometrando o tempo em que o líquido fluía dentro do anel, sendo absorvido pelo solo (Figura 3).



Figura 3: Permeabilidade do Perfil do Solo da área 2 (A2)

A avaliação da permeabilidade foi baseada na classificação sugerida por Prado (1995), conforme tabela 2.

Tabela 2. Classes de Permeabilidade do Perfil do Solo.

Permeabilidade da camada Subsuperficial	Permeabilidade da camada superficial		
	Rápida	Moderada	Lenta
Rápida	1/1	2/1	3/1
Moderada	1/2	2/2	3/2
Lenta	1/3	2/3	3/3

3.3.3 Declividade

A declividade foi determinada, com o uso do pé de galinha sendo as medições realizadas do local mais alto para o mais baixo em todas as áreas selecionadas (Figura 4).



Figura 4: Declividade da área 1(A1) sendo medido com o pé de galinha.

As classes de declividades nas diferentes áreas foram determinadas segundo Prado (1995), conforme tabela 3.

Tabela 3. Classes de Declive do Solo

Classe	Declive (%)
A	Inferior a 2%
B	Entre 2 e 5%
C	Entre 5 e 10%
D	Entre 10 e 15%
E	Entre 15 e 45%
F	Entre 45 e 75%
G	Superior a 75%

3.3.4 Suscetibilidade à Erosão

O tipo e grau de erosão foram avaliados visualmente, percorrendo toda a área de modo a detectar a existência de processos erosivos como erosão laminar, erosão em sulcos e voçorocas (figura 5)



Figura 5: Presença de voçorocas na área 4 (A4).

Na classificação da erosão presente nas áreas utilizou-se as recomendações sugeridas por Prado (1995) que foram resumidas na tabela abaixo:

Tabela 4: Classes de degradação relacionadas com a presença de sulco e ou voçorocas.

Graus de limitação	Perdas do Horizonte A	Símbolo
Nulo	Não aparente	e^0
Ligeiro	< 25%	e^1
Moderado	25 a 50%	e^2
Forte	50 a 75%	e^3
Muito Forte	>75%	e^4

3.3.5 Pedregosidade

A ocorrência de pedregosidade foi avaliada visualmente (figura 6) em cada área conforme a quantidade de pedras existentes.



Figura 6: Presença de Pedras em Abundância na Área Experimental (A3)
A classificação foi feita segundo Prado (1995), conforme tabela 5.

Tabela 5. Classes de pedregosidade utilizadas para classificação da área

Pedregosidade	
Classificação	Descrição
pd1	Poucas Pedras
pd2	Pedras Abundantes
pd3	Pedras Extremamente Abundantes
pd4	Poucos matacões
pd5	Matacões Abundantes
pd6	Matacões Extremamente Abundantes
pd7	Solos Rochosos
pd8	Solos Muito Rochosos
pd9	Solos Extremamente Rochosos

3.3.6 Fertilidade (f)

O índice de fertilidade, segundo documento da Secretaria de Estado da Agricultura de Santa Catarina (1991), considerou o valor do pH nas diferentes áreas, enquadrando nos seguintes graus de limitação da tabela 6.

Tabela 6. Índice de Fertilidade

Graus de limitação	pH	Símbolo
Muito baixo	> 5,6	f ⁰
Baixo	5,3 – 5,6	f ¹
Médio	4,9 – 5,2	f ²
Muito alto	< 4,5	f ⁴

3.3.7 Frequência das Inundações

As inundações foram classificadas de acordo com o relevo que as áreas apresentam, e histórico de inundação da área, e classificadas de acordo com a tabela 7.

Tabela 7: Classe de risco de inundação utilizadas na avaliação da aptidão de uso das terras.

Duração das Inundações	Frequência das Inundações		
	Ocasionais	Frequentes	Anuais ou muito Frequentes
Curtas	i ₁	i ₄	i ₇
Médias	i ₂	i ₅	i ₈
Longas	i ₃	i ₆	i ₉

3.3.8 Textura do Solo

Para determinação da textura foram feitas análises físicas no laboratório de solos e água da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, no CSTR/Campus de Patos-PB. Após a análise verificou-se o tipo de solo por meio do triângulo textural.

Textura da camada subsuperficial	Textura da camada superficial				
	Muito argilosa	Argilosa	Média	Siltosa	Arenosa
Muito argilosa	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1
Argilosa	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2
Média	1/3	2/3	3/3	4/3	5/3
Siltosa	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
Arenosa	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5

3.3.9 Uso Atual

O uso atual de cada área selecionada foi avaliado visualmente, sendo identificadas as espécies ocorrentes, conforme tabela 8.

Tabela 8. Uso atual do solo

Uso Atual	Simbologia
Caatinga	Cat
Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i>)	Xag
Banana (<i>Musa paradisiaca</i>)	Ban
Milho (<i>Zea mays</i>)	Mil
Feijão(<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Fei
Nim (<i>Azadiracta indica</i>)	Nim
Catingueira (<i>Caesalpineia pyramidalis</i>)	Cat
Craibeira (<i>Tabebuia aurea</i>)	Cra
Pau-ferro (<i>Caesalpineia ferrea</i>)	Pfe
Azeitona(<i>Eugenia jambolana</i>)	Aze
Juazeiro (<i>Ziziphus joazeiro</i>)	Jua
Xique-xique (<i>Pilosocereus gounellei</i>)	Xiq
Jurema-preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>)	Jup
Pinhão manso(<i>Jatropha curcas</i>)	Pim
Flor de seda(<i>Calotropis procera</i>)	Fls
Carnaúba(<i>Copernicia prunifera</i>)	Car
Mamão(<i>Carica papaya</i>)	Mam
Imburana de Cambão (<i>Bursera leptophloeos</i>)	Imb
Favela (<i>Cnidocolus philacantus</i>)	Fav
Marmeleiro(<i>Croton sonderianus</i>)	Mar

3.4 A matéria orgânica do solo foi determinada pelo método volumétrico de Walkley- Black

1. Com o auxílio de um cachimbo foi medido 1,0 cm³ de terra e colocado em erlenmeyer de 250 ml. Paralelamente realizou-se uma prova em branco completa, sem terra.

2. Adicionou-se ao erlenmeyer 10,0 ml da solução de dicromato de potássio 0,167 mol L⁻¹ e, rapidamente, 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. O conteúdo foi agitado manualmente por um minuto e deixado para resfriar por trinta minutos, conforme figura 7:



Figura 7: Adição do ácido sulfúrico junto ao dicromato de potássio

3. Adicionou-se 200 ml de água destilada e em seguida procedeu-se a filtração da solução com papel filtro resistente ao ácido (Whatman 540 ou similar), para um erlenmeyer de 500 ml. Conforme figura 08:



Figura 8: Processo de filtração da solução

4. Acrescentou-se 10 ml de H_3PO_4 (ácido fosfórico) concentrado e 03 a 06 gotas de solução difenilamina. Em seguida procedeu-se a titulação com a solução sulfato ferroso amoniacal até a viragem azul para verde. Foi feita a titulação de uma prova em branco que serve para determinar a concentração exata de solução de sulfato ferroso amoniacal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fertilidade

Com relação à fertilidade, de acordo com os dados expostos na tabela 9, observou-se em apenas 2 áreas (A₂ e A₁₀), teores médios de fósforo. Nas demais áreas os teores de fósforo apresentam-se altos.

Tabela 9: Atributos Químicos do solo da fazenda Afluente do Quipauá

Área	Atributos Químicos									
	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T	V	
	CaCl ₂ 0,01M	μ g/cm ³	-----			cmol _c dm ⁻³		-----		%
01	5,96	56,1	2,8	2,2	0,32	1,89	0,9	8,1	88,9	
02	5,88	14,3	6,2	3,8	0,92	3,06	1,4	15,4	90,9	
03	5,83	27,1	4,2	3,6	0,68	2,58	1,2	12,3	90,2	
04	5,53	70,0	4	2,6	0,45	2,30	1,3	10,6	87,8	
05	6,41	86,7	5	3,2	0,83	3,17	0,9	13,1	93,1	
06	6,45	83,0	4,8	3,2	0,27	3,42	0,9	12,6	92,9	
07	6,53	79,3	5,2	4	0,22	2,98	1	13,4	92,5	
08	6,12	135,5	6	4,4	0,69	3,21	1,1	15,4	92,9	
09	6,01	108,9	8	6	0,50	2,53	1,1	18,1	93,9	
10	5,74	12,2	4,6	2	0,60	2,43	1,3	10,9	88,1	

O pH do solo variou de 5,53 a 6,53, ou seja, alguns solos apresentam acidez leve e outros apresentam valores de pH dentro da faixa indicada para o cultivo da maioria das culturas agrícolas.

No tocante a saturação em bases, observa-se através da tabela 9 que todos os solos apresentaram saturação de bases superior a 87%, ou seja, são eutróficos.

4.2 Matéria orgânica do Solo

(Lyon et al.,1950),citado por Miasaka e Okamoto, consideram um solo fértil quando este apresenta, em termos volumétricos, 25% de água, 25% de ar, 45% de sólidos e 5% de matéria orgânica.

De acordo com os dados expostos da tabela (10), nota-se os baixos valores de matéria orgânica, sendo expressivamente mais baixo o valor da área 1(A1), que antes era utilizada como pista de vaquejada, por não haver cobertura do solo, em

razão disto não há ciclagem de nutrientes, e decomposição de matéria orgânica. Nas áreas 8(A8) e 9(A9), os teores de matéria orgânica são mais altos, devido provavelmente à utilização da área, com culturas anuais, com uma maior cobertura do solo com o material morto, incorporando ao solo a matéria orgânica, e esta desempenha um papel importante nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

De acordo com a recomendação de adubação e calagem para o Estado de Ceará (1993), os níveis de matéria orgânica foram classificados em: 0-1,5% baixo, 1,6- 3,0% médio e > 3,0% alto. Portanto pode-se observar que a fazenda Afluente do Quipauá apresenta em sua maioria valores médios de matéria orgânica, de acordo com a figura 10.

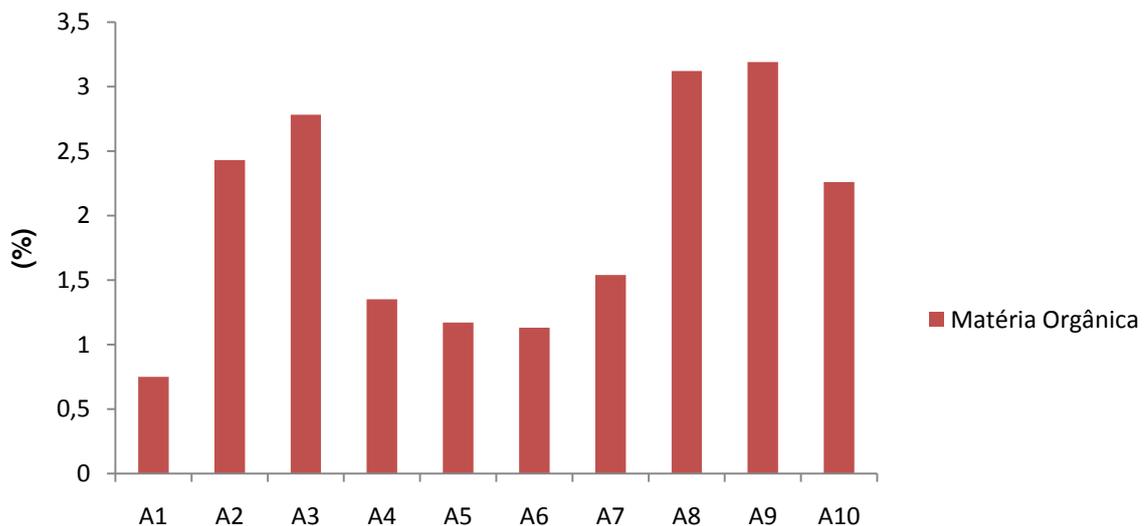


Figura 10. Níveis de Matéria Orgânica encontrados nos solos da fazenda Afluente do Quipauá

4.3 Textura

De acordo com a análise de solo, verificou-se que houve a predominância da classe textural Franco arenoso. Essa classe foi encontrada na áreas (A2, A3, A4, A5, A7 e A10), conforme a tabela 10.

Tabela 10: Atributos Físicos do Solo da Fazenda Afluente do Quipauá.

Nº IDENT.	GRANULOMETRIA			CLASS. TEXTURAL	C.C.	P.M.P.	DENSIDADE	
	Área	AREIA	SILTE				ARGILA	GLOBAL
		g.kg ⁻¹		USDA	%		g/cm ³	
A 1	880	60	60	Areia	10,02	4,55	1,59	2,56
A 2	540	300	160	Franco arenoso	15,21	6,92	1,48	2,22
A 3	580	300	120	Franco arenoso	15,45	7,02	1,51	2,33
A 4	540	360	100	Franco arenoso	15,07	6,85	1,54	2,56
A 5	600	320	80	Franco arenoso	17,38	7,90	1,43	2,50
A 6	780	140	80	Areia franca	17,62	8,01	1,49	2,70
A 7	660	240	100	Franco arenoso	16,44	7,47	1,36	2,50
A 8	440	460	100	Franco	24,09	10,95	1,39	2,44
A 9	340	500	160	Franco	23,04	10,47	1,46	2,50
A 10	540	300	160	Franco arenoso	14,48	6,58	1,48	2,56

4.4 Capacidade de uso da terra: definição das Fórmulas Mínimas Obrigatórias.

Para notação das características encontradas em cada área, usou-se uma série de símbolos já descritos em Material e Métodos, ordenados de maneira convencional, formando uma fórmula mínima obrigatória. A discussão dos dados será feita por área escolhida na propriedade.

4.4.1 Área com “pista de vaquejada” (A1)

Com relação à profundidade efetiva, o solo da área foi classificado como, muito profundo (>2,0m), textura média tanto na camada superficial (0-10cm), como na camada sub superficial (10-20cm) e permeabilidade rápida visto que o solo é de textura média. No tocante a classe de declividade, observou-se que a área apresentava menos de 2% de declive, sem apresentar sintomas de erosão.

O índice de fertilidade da área foi classificado quanto ao grau de limitação em muito baixo, cujo valor do pH foi de 5,96. A área não apresentou fatores limitantes ao desenvolvimento de alguma cultura, isto é, sem pedregosidade e risco de inundação.

Atualmente na área, é feito o cultivo de nim e craibeira. De acordo com essas informações, a fórmula mínima obrigatória de capacidade de uso da área 1 (A1), é a seguinte:

$$FMO = \frac{1 - 3/3 - 1/1}{A - e0} pd_1 - i1 - f0NiCra$$

4.4.2 Área Com Plantios de Espécies Arbóreas (A2)

Quanto à profundidade efetiva do solo foi classificada como moderadamente profundo, atingindo 90cm de profundidade. A textura foi classificada como média nas camadas superficial e sub superficial, com permeabilidade rápida nas camadas superficial e sub superficial. Em relação à classe de declividade, a área apresentava uma declividade entre 3 a 8% onde segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento de Santa Catarina (1991) apresentava um relevo suave ondulado.

A presença de pedregosidade foi uma característica dessa área, sendo classificada como pedras abundantes (PRADO, 1995), sendo o risco de inundação classificado como curtas e ocasionais, também de acordo com o supracitado autor.

O índice de fertilidade da área foi classificado quanto ao grau de limitação em muito baixo, cujo valor do pH foi de 5,88.

Quanto ao uso atual na área foi observada a presença de plantios de espécies arbóreas nativas e exóticas, como nim, azeitona, catingueira craibeira, pau ferro, com cerca de três anos de idade. Diante do exposto, a fórmula mínima obrigatória dessa área foi assim elaborada:

$$FMO = \frac{3 - 3/3 - 1/1}{B - e1} \text{ pd}_2 - i1 - f0NiA3CatCraPfe$$

4.4.3 Área com Cactáceas (A3)

Quanto à profundidade efetiva do solo, esta foi classificada como moderadamente profunda, atingindo uma profundidade de 75 cm. A textura foi classificada como média nas camadas superficial sub superficial, sua permeabilidade fo rápida tanto na camada superficial como na sub superficial.

De acordo com as classes de declividade da área, esta apresenta uma declividade entre 5 e 10%, que corresponde a um relevo suave ondulado de acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento de santa Catarina (1991). Quanto à suscetibilidade à erosão, esta foi classificada em ligeiro de acordo com o grau de limitação, com a perda do horizonte A < 25%.

Em relação à pedregosidade, essa área foi classificada com pedras extremamente abundantes (Prado 1995), o risco de inundação, foi classificado como curtos e ocasionais, de acordo com o supracitado autor.

O índice de fertilidade da área quanto ao grau de limitação foi classificado em muito baixo, cujo valor de pH foi de 5,83. Quanto ao uso atual, esta área apresenta predominância de espécies como cactáceas, jurema preta e juazeiro.

Diante destas informações, a fórmula mínima dessa área é a seguinte:

$$FMO = \frac{3 - 3/3 - 1/1}{C - e1} pd_3 - i1 - f0XigJupJua$$

4.4.4 Área Com Presença de Voçorocas (A4)

De acordo com a profundidade efetiva do solo, esta foi classificada como raso, atingindo uma profundidade menor 0,25m. A textura foi classificada como média nas camadas superficial e sub superficial. A permeabilidade foi rápida nas duas camadas.

Quanto a classe de declividades, a área apresentava uma declividade entre 10 e 15%, sendo classificada como ondulado, segundo a Secretaria de estado da Agricultura e abastecimento de Santa Catarina (1991). Em relação a suscetibilidade à erosão, esta foi classificada em moderado, já que apresenta uma perda do horizonte A entre 25 a 75%.

A presença de pedras foi uma característica dessa área, sendo classificada como pedras extremamente abundantes (Prado,1995), quanto ao risco de inundação, essa foi classificada como curtas e ocasionais, de acordo com o autor supracitado.

O índice de fertilidade da área foi classificado quanto ao grau de limitação em baixo, cujo valor do pH foi de 5,53. Quanto ao uso atual na área foi observada a presença predominante de espécies como jurema-preta e pinhão manso, surgidas espontaneamente.

Diante do exposto, a fórmula mínima da área (A4) foi assim definida.

$$FMO = \frac{4 - 3/3 - 1/1}{D - e2} pd_3 - i1 - f1Jup Pim$$

4.4.5 Área de Bosque de Algaroba (A5)

A profundidade efetiva do solo dessa área mostrou-se profundo (1,0 a 2,0m), textura média nas camadas superficial e sub superficial, a permeabilidade rápida nas camadas superficial e sub superficial.

Em relação à classe de declividade, observou-se que a área apresentava um declive de 8 a 10%, sendo classificado como relevo ondulado, com, com a presença de sulcos ocasionais. Quanto à classificação do grau de limitação, este foi moderado apresentando uma perda de horizonte A entre 25 a 75%.

No entanto, nesta área não há pedregosidade, quanto ao risco de inundação, esta foi classificada como curtos e ocasionais, de acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento de Santa Catarina (1991). O índice de fertilidade da área, quanto ao grau de limitação foi classificado em muito baixo, cujo valor do pH foi de 6,41.

Quanto ao uso atual na área, esta apresenta um povoamento de espécie de algaroba. Diante disto, a fórmula mínima da área (A4), foi assim definida.

$$FMO = \frac{2 - 3/3 - 1/1}{C - e1} pd_1 - i1 - f0Xag$$

4.4.6 Área Próxima a Uma Barragem (A6)

Quanto à profundidade efetiva do solo, o solo dessa área foi classificada como muito profundo, atingindo uma profundidade maior que 2,0 m , textura arenosa nas camadas superficial e sub superficial, permeabilidade rápida nas camadas superficial e sub superficial.

Em relação à classe de declive, observou-se que área apresentava um declive inferior a 2%, sendo classificado como plano, com a presença de sulcos. Quanto as classes de degradação (sulcos e voçorocas), o solo desta área foi classificada de acordo com o grau de limitação em moderada, apresentando uma perda de horizonte entre 25 a 75%.

Vale ressaltar que nesta área não há pedregosidade, e quanto ao risco de inundação, este foi classificado como curtos e ocasionais, de acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura de Santa Catarina (1991). O índice de fertilidade

da área de acordo com o grau de limitação foi classificado em muito baixo, cujo valor do pH foi de 6,45.

Quanto ao uso atual na área, esta apresenta espécies como pinhão manso, flor de seda, carnaúba, algaroba, xique-xique, jurema preta e flor de seda. Diante destas informações, a fórmula mínima obrigatória da área (A6), foi assim definida.

$$FMO = \frac{1 - 5/5 - 1/1}{A - e2} pd_1 - i1 - f0XagXigJup$$

4.4.7 Área Com Plantio de Banana e Mamão (A7)

De acordo com a profundidade efetiva do solo, esta foi classificada como profunda, atingindo uma profundidade de 1,0 a 2,0 m. Textura média nas camadas superficial e sub superficial, proporcionando uma permeabilidade rápida nas duas camadas.

Quanto à classe de declividades, a área apresentou uma declividade inferior a 2%, sendo classificada como plano, apresentando ausência do processo erosivo. Em relação à classe de pedregosidade apresenta poucas pedras. Quanto ao risco de inundação, esta apresenta-se como médias e ocasionais, por tratar-se de uma área localizada em um baixio. O índice de fertilidade da área foi classificado quanto ao grau de limitação em muito baixo, cujo valor do pH foi de 6,53.

Quanto ao uso atual da área, esta é utilizada para plantio de banana e mamão. A partir do exposto foi definida a fórmula mínima obrigatória da área (A4), que é a seguinte:

$$FMO = \frac{2 - 3/3 - 1/1}{A - e0} pd_1 - i2 - f0BaM$$

4.4.8 Área Com Plantio de Feijão (A8)

A profundidade efetiva do solo foi classificada como profunda, pois sua profundidade atingiu de 1,0 a 2,0 m. Apresenta textura média nas camadas superficial e sub superficial. A permeabilidade foi rápida nas duas camadas acima citadas.

Quanto à classe de declividades, a área apresentava uma declividade inferior a 2%, sendo classificado como relevo plano. Em relação à suscetibilidade a erosão, nesta área não há indícios de processos erosivos, de acordo com a classificação o grau de limitação é nulo.

Há ausência de pedregosidade, quanto ao risco de inundação foi classificado como médio e ocasional. O índice de fertilidade da área de acordo com o grau de limitação foi classificado como baixo, apresentando um pH e 6,12. Quanto ao uso atual, esta área é utilizada para plantio de feijão.

Diante destas informações, a fórmula mínima obrigatória da área (A8), foi assim definida:

$$FMO = \frac{2 - 3/3 - 1/1}{A - e0} pd_1 - i2 - f1Fe$$

4.4.9 Área Com Plantio de Milho (A9)

Quanto à profundidade efetiva do solo esta área classifica-se em profundo, pois sua profundidade atingiu de 1,0 a 2,0 m, com textura média nas camadas superficial e sub superficial. A permeabilidade foi rápida tanto na camada superficial quanto na camada sub superficial.

Quanto à classe de declividade, observou-se que a área apresentava menos de 2% de declive, sem apresentar sintomas de erosão.

Área com ausência de pedregosidade, quanto ao risco de inundação esta foi classificada como média e ocasional. O índice de fertilidade foi classificado quanto ao grau de limitação em baixo, cujo valor do pH é de 6,01. Em relação ao uso atual da área, esta é utilizada para plantio de milho.

De acordo com essas informações a fórmula mínima obrigatória da área (A9) foi assim definida.

$$FMO = \frac{2 - 3/3 - 1/1}{A - e0} pd_1 - i2 - f1Mi$$

4.4.10 Área Com Espécies Arbóreas Preservadas (A10)

A profundidade efetiva do solo apresenta-se como moderadamente profundo, atingindo uma profundidade de 0,90m. A textura foi classificada como média nas camadas superficial e sub superficial. A permeabilidade foi rápida nas duas camadas, acima citadas. Quanto a classe de declividade, a área apresentava uma declividade maior que 20%, em relação a suscetibilidade à erosão, esta área foi classificada de acordo com o grau de limitação como forte.

A presença de pedras foi uma característica dessa área, sendo classificada como pedras extremamente abundantes; quanto ao risco de inundação, este foi classificado como curtos e ocasionais. O Índice de fertilidade da área foi classificado de acordo com o grau de limitação em muito baixo, cujo valor do pH é 5,74. Quanto ao uso atual na área foi observada a presença de espécies nativas como xique-xique, catingueira, jurema, imburana, pinhão, marmeleiro e favela.

De acordo com as informações da área 10 (A10), definiu-se a seguinte fórmula mínima obrigatória.

$$FMO = \frac{3 - 3/3 - 1/1}{E - e3} \text{pd}_3 - i1 - f0XigCatJupImPinFaMar$$

5 CONCLUSÃO

Teores elevados de P foram encontrados na maioria das áreas estudadas que também apresentaram pH ideal para a maioria das culturas e um caráter eutrófico;

As áreas 1 e 6 foram as que apresentaram maior profundidade podendo ser utilizada para o desenvolvimento de vegetais;

A maior declividade foi registrada na área 10, indicando que esta área deve ser preservada com sua vegetação natural de modo a impedir ou minimizar o efeito dos processos erosivos;

A retirada de vegetação nativa aliada a declividade elevada contribui para intensificar os processos erosivos, favorecendo o surgimento de voçorocas, principalmente nas áreas 4 e 10;

A presença de espécies nativas como cactáceas, juazeiro e jurema na área 3, contribuiu para que esse solo apresentasse uma profundidade moderada;

Nas áreas planas verificou-se que é utilizada para plantios de espécies arbóreas (A1), frutíferas (A7) e culturas anuais (A8 e A9), indicando que a seleção das áreas para serem exploradas são baseadas, principalmente na declividade;

As áreas de maior declividade são as que apresentam maior limitação para exploração agrícola, devido a presença marcante de processos erosivos (voçorocas), indicando a necessidade de implantação de um projeto de recuperação nessas áreas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES. A.; SOUZA. F. J.; MARQUES. M.; **Avaliação do Potencial à Erosão dos Solos: Uma Análise Comparativa entre Lógica Fuzzy e o Método USLE**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia, **Anais**. Goiânia: SBSR, 2005.

AMARAL, J.A.B. **Prognóstico da Capacidade de Uso da Planície de Inundação do Rio Paraná** (compartimento "canal cortado"). São Carlos, Universidade de São Paulo, 1996, 113p. (Dissertação Mestrado).

BAYER, C. & MIELNICZUK, J. **Dinâmica e Função da Matéria Orgânica**. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. **Fundamentos da matéria orgânica do solo**: Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Gênese, 1999.

BRASILEIRO. R. S.; **Alternativas de Desenvolvimento Sustentável no Semi Árido Nordestino: da Degradação à Conservação**. SCIENTIA PLENA, N 5, 2009.

BEEK, K. J.; BIE, C. A. de; DRIESSEN, P. M. **La Evaluación de Las Tierras (el método FAO) Para Su Planeación Y Manejo Sostenible: Estado Actual Y Perspectivas**. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 13, 1996, Águas de Lindóia, SP. **Anais...Águas de Lindóia**: SBCS, 1996, 24p.

BERTOLINI, D.; BELLINAZZI JÚNIOR, R. **Levantamento do Meio Físico Para Determinação da Capacidade de Uso das Terras**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1991. 29p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 3.ed. São Paulo: Ícone, 1993.

BEZERRA, S.A. e CANTALICE, J.R.B. **Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo sob cultivo da cana-de-açúcar** Revista Brasileira. Ciência. Solo, 2006

CARVALHO, R.; GOEDERT, W.J.; ARMANDO, M.S. **Atributos Físicos da Qualidade de um Solo Sob Sistema Agroflorestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.11, p.1153-1155, 2004.

CANTALICE, J.R.B. **Escoamento e erosão em sulcos e em em entressulcos em distintas condições de superfície do solo**. Porto alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 141p. (Tese de Doutorado)

CORRÊA, R. M.; FREIRE, M. B. G. S.; FERREIRA, R. L. C.; FREIRE, F. J.; PESSOA, L. G. M.; MIRANDA, M. A.; MELO, D. V. M.; **Atributos Químicos de Solos Sob Diferentes Usos em Perímetro Irrigado no Semi Árido de Pernambuco**. REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, Viçosa, v.33, n.02, 2009.

COSTA, F. S.; ALBURQUEQUE, J. A.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; WOBETO, C.; **Propriedades Físicas de um Latossolono Bruno Afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional**. Revista brasileira de ciência do solo, 2003.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Water and sustainable agricultural development**. Rome: FAO, 1990. 48p.

GIBOSHI, M. L.; RODRIGUES, L. H. A.; NETO LOMBARDI, F.; Sistema de suporte à decisão para recomendação de uso e manejo da terra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina grande, v.10, n.04, 2006.

LAL, R. **Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics**. Soil Management Support Services-USDA, n. 21. 1994. 78p.

LEJON, D.P.H.; CHAUSSOD, R.; RANGER, J. & RANJARD, L. **Microbial community structure and density under different tree species in an acid forest** (Morvan, France). Microbiol. Ecol., 2005.

LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI, J.R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.

MIYASAKA, S.; OKAMOTO, H.; **Matéria Orgânica do Solo** Botucatu:UNESP,1992. 203 p.

MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; VEZZANI, F.; FERNANDES, F. F.; DEBARBA, L. **Manejo de Solo e culturas e sua relação com estoques de carbono e nitrogênio do solo**. Tópicos em ciência do solo, Viçosa, MG, V.3, 2003.

MARCHIORI JÚNIOR, M. e MELO, W.J. **Alterações na matéria orgânica e na biomassa microbiana em solo de mata natural submetido a diferentes manejos**. Pesq. Agropec. Bras., 2000.

MURAMOTO, J. et al. **Adequação do uso das terras de Piracicaba (SP)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24, 1993, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993.

NUNES, L. A.P.L.; **Qualidade de um solo cultivado com café e sob mata secundária no município de Viçosa-MG. Universidade federal de viçosa**, 2003. Tese (DOUTORADO) EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS) Viçosa: UFV, 2003.

OLIVEIRA, S. B. P.; LEITE, F. R. B.; BARRETO, R. N. C. **Sistemas e subsistemas ambientais do município de Itapipoca-CE**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBSR, 2007.

PRADO, H. **Manual de Classificação de Solos do Brasil**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 197p.

REICHERT, J.M, REINERT D.J. BRAIDA, J.A. **Manejo, qualidade do solo e sustentabilidade: condições físicas do solo agrícola**. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 29, 2003, Ribeirão preto. Palestras. Ribeirão Preto: SBCS, 2003.

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA O ESTADO DO CEARÁ (1993). Fortaleza, UFC.247 p.

ROSCOE, R.; MACHADO, P.L.O. A. **Fracionamento físico do solo em estudos da matéria orgânica**. **Dourados**: Embrapa Agropecuária Oeste. 86p. 2002.

SAMPAIO, Everaldo V.S.B.; ARAÚJO, Maria do Socorro B.; SAMPAIO, Yony S.B. **Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no Nordeste do Brasil**. Revista de Geografia. v. 22, n. 1, 2005.

SAMPAIO, E.V.S.B. & SALCEDO, I. **Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros: região semi-árida**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 1997.

SANTOS, L. C.; MOURA, U. C.; SIZENANDO FILHO, F. A.; MESQUITA, L. X.; COSTA, Y. C. S.; Estudo de uma flora herbácea em Jucurutu no Seridó do Estado do RN. **Revista Verde de Agricultura Alternativa**, v. 1, n. 2, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. **Manual de Uso, Manejo e Conservação do Solo e da Água**. Florianópolis, 1991. 292p.

SILVA, M.L.F.; CORRÊA B. C. A.; **RELAÇÕES ENTRE GEOSISTEMAS E USOS DA TERRA EM MICROBACIA HIDROGRÁFICA SEMI-ÁRIDA: O CASO DO RIACHO GRAVATÁ/ PESQUEIRA – PE**. Revista de Geografia, Recife-PE, v.24, nº1, jan/abr. 2007

SNAKIN, V.V.; KRECHETOV, P.P.; KUZOVNIKOVA, T.A.; ALYABINA, I.O.; GUROV, A.F. & STEPICHEV, A.V. **The system of assessment of soil degradation**. Soil Technol. 1996

SOMBROEK, W. & SENE, E. H. **Land degradation in arid, semi-arid and dry sub-umid areas: Rainfed and irrigated lands, rangelands and woodlands**. 1993.

TOLEDO, L. O. **Aporte de serrapilheira, fauna edáfica e taxa de decomposição em áreas de floresta secundária no Município de Pinheiral, RJ**. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2003. 80p. (Tese de Mestrado).

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M.; **Microorganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo**. Tópico em ciências do solo, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2002.

VEZZANI, F. M. **Qualidade do Sistema Solo na Produção agrícola**. 2001. 184 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, porto Alegre.

WOHLENBERG, E. V.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BLUME, E. **Dinâmica da agregação de um solo francoarenoso em cinco sistemas de culturas em rotação e em sucessão**. Revista Brasileira Ciência Solo, 2004.