

ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE HULHA NEGRA - RS

**Noel Gomes da Cunha
Ruy José Costa da Silveira
Mauricio Jurê Soares
Cristiano Nunes dos Santos
Cleiton Renato da Silva Vieira
Maicon Gonçalves Silva
Miriam B. de Moura Afonso**



Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado – Embrapa Clima Temperado



Comissão Mista Brasileiro-Uruguaia para o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim - CLM



Ministério da Educação e do Desporto - MEC
Universidade Federal de Pelotas - UFPEL
Agência da Lagoa Mirim - ALM

Pedidos desta publicação:

Caixa Postal 403

96001-970 - Pelotas, RS

Biblioteca: (0XX532) 75.8126

Comercialização: (0XX532) 75.8199

Fax: (0XX532) 75.8219 - 75.8221

E-mail: webmaster@cpact.embrapa.br

Tiragem: 100 exemplares

Comitê de Publicações

Carmem Lúcia Rochedo Bento (Presidente)

Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Ariano Martins Magalhães Júnior

Claudio José da Silva Freire

Expedito Paulo Silveira

Rogério Waltrick Coelho

Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Vera Allgayer Osório

Formatação Eletrônica: Sérgio Arthur Zanúncio Foerstnow

Agradecimentos

Ao Geólogo Profº Luiz Fernando Spinelli Pinto, pelo seu apoio técnico na realização de trabalhos desenvolvidos na região.

CUNHA, N. G. da.; SILVEIRA, R. J. C. da; SOARES, M. J.; SANTOS, C. N. dos; VIEIRA, C.R. da S.; SILVA, M. G.; AFONSO, M.B. de M. **Estudo dos solos do município de Hulha Negra-RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 74 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 13).

ISSN 1516-8832

Solo; Conservação; Geomorfologia; Caracterização; Levantamento; Brasil; Rio Grande do Sul; Hulha Negra. Embrapa Clima Temperado. (Pelotas, RS).

CDD 631.48165

SUMÁRIO

RESUMO	5
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3 RESULTADOS	
3.1 Terras Altas Planas e Escarpadas.....	10
3.2 Terras Altas.....	19
3.3 Colinas Gondwânicas Aplainadas.....	24
3.4 Colinas Gondwânicas.....	33
3.5 Planície Alta.....	53
3.6 Planície Baixa.....	55
4 DISCUSSÃO	
4.1 Classificação dos solos.....	61
4.2 Capacidade de uso das terras.....	66
5 CONCLUSÕES.....	73
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE HULHA NEGRA

Noel Gomes da Cunha¹
Ruy José Costa da Silveira²
Mauricio Jurê Soares³
Cristiano Nunes dos Santos⁴
Cleiton Renato da Silva Vieira⁵
Maicon Gonçalves Silva⁵
Mirian B. de Moura Afonso⁶

RESUMO

O estudo dos solos do município de Hulha Negra - RS, baseado nas formas de relevo, tem o objetivo de prover principalmente o poder público e os segmentos das organizações da sociedade local com informações técnicas sobre os solos e a capacidade de uso das terras. Parte dos dados utilizados pertencem ao acervo técnico do Projeto Regional da Lagoa Mirim. A parte complementar foi realizada pela Embrapa Clima Temperado, em parceria com a UFPel, através do Departamento de Solos e da Agência da Lagoa Mirim. Neste trabalho, são relatadas as principais características geomorfológicas da região, que apresenta ao norte um planalto com encostas escarpadas em direção às coxilhas e lombadas ao sul, conforme Sombroek (1969). São descritas as principais unidades de formas de relevo e seus solos com dados de análises químicas e físicas usuais, que constam em Sombroek (1969), e com novos dados complementares a cada unidade. Os solos foram classificados conforme a metodologia da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo et al. (1987), e correlacionados com a Soil Taxonomy (USA, 1996). Quanto ao uso agrícola, está sendo proposta a classificação da capacidade de uso da terra do Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos, usada por Sombroek (1969), na área da bacia hidrográfica da lagoa Mirim. Constatou-se que as áreas mais íngremes do município ocorrem nos vales das principais vias de drenagem e são constituídas por relevo forte ondulado, algumas vezes até escarpado, com vegetação campestre, e solos rasos com cascalhos e calhaus (Litossolo, Regossolo e solo aluvial), entre blocos rochosos esparsos e planícies baixas. Essas áreas (3,88%) têm uso muito restrito, com cultivos permanentes ou florestação (classe VIse e VIIsd). As áreas altas de serras mais aplainadas (4,96%), ainda com rochividade, relevo ondulado e forte ondulado, vegetação campestre de solos rasos (Regossolo, Litossolo, afloramentos rochosos), alternados com solos pouco profundos e profundos, bem drenados (Podzólico Vermelho-Amarelo), e as áreas de relevo ondulado e forte ondulado (10,32%), com solos argilosos (Brunizem vértico, fase hidromórfica), altamente suscetíveis à erosão e imperfeitamente drenados internamente, podem ser aproveitadas com cultivos perenes e pastagem (classe VIse e VIIsde). Ainda pertencem a essa classe (VIIsd) as terras planas alagadas temporariamente (3,96%), com solos vérticos muito argilosos e muito férteis (Glei húmico vértico). Além do pastoreio,

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador Embrapa Clima Temperado, CP 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

² Eng. Agr., M.Sc., Prof. Adjunto Depto. Solos, UFPel – FAEM, CP 345, CEP 96001-970. Pelotas - RS

³ Eng. Agr., Estagiário Agência Lagoa Mirim – UFPel e Embrapa Clima Temperado

⁴ Acadêmico de Eng. Agrônômica, Estagiário Agência Lagoa Mirim – UFPel e Embrapa Clima Temperado

⁵ Técnico Químico, Estagiário Agência Lagoa Mirim – UFPel

⁶ Acadêmica de Eng. Agrônômica, Estagiária Embrapa Clima Temperado

não foi cogitado um uso mais intensivo para essas terras. Nas áreas conhecidas regionalmente como terras negras, as colinas, muito atacadas pelos processos erosivos naturais que ocupam as posições mais altas do relevo ondulado (18,53%), com solos efetivamente rasos e hidromórficos (Brunizem vértico, Brunizem planossólico vértico, fase hidromórfica, Vertissolo, fase iluvial-hidromórfica, Gleí húmico vértico e solos litólicos vérticos), situadas sobre camadas de argilito, siltito e arenito carbonáticos, muito suscetíveis à erosão, podem ser cultivadas parcialmente com culturas especiais que aproveitem a sua alta fertilidade, mas tolerem as suas deficiências relativas a pouca profundidade efetiva, alternâncias de solos e imperfeita drenabilidade (classe IVsde). As áreas aplainadas e arenosas do topo do platô do divisor, que pertencem à formação Santa Tecla (14,48%) podem ser cultivadas anualmente com poucos riscos de erosão, leves restrições de drenagem e moderadas a severas restrições de fertilidade e deficiência de água no período de verão (classe IIIse). As terras negras aplainadas, formadas por colinas de rochas sedimentares finas (14,97%), de relevo ondulado a suave ondulado, com solos profundos imperfeitamente drenados, muito suscetíveis à erosão (Brunizem vértico, Brunizem planossólico vértico, fase hidromórfica, Vertissolo, fase iluvial-hidromórfica e Brunizem, fase hidromórfica), podem ser usadas com uma agricultura intensiva, com severos riscos de erosão (classe IIIsde). As áreas planas não inundáveis (3,90%) com solos vérticos, (Gleí húmico vértico, Brunizem vértico, fase hidromórfica e Planossolo vértico), pelas suas limitações de drenabilidade e riscos de alagamentos ocasionais, são próprias a cultivos anuais tolerantes à umidade (classe IIIsd). As colinas aplainadas, de relevo suave ondulado (30,40%), vegetação campestre, com solos efetivamente pouco profundos, de alta fertilidade, imperfeitamente drenados, moderadamente suscetíveis à erosão (Brunizem planossólico vértico, Brunizem vértico e Vertissolo, fase hidromórfica e Gleí húmico vértico), são próprias a cultivos anuais intensivos (classe IIIsde).

1 INTRODUÇÃO

O estudo de solos do município de Hulha Negra - RS foi realizado com aproveitamento do acervo técnico existente na Agência da Lagoa Mirim e complementado pela Embrapa Clima Temperado e UFPel. Parte deste estudo foi transcrito da obra *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* de W. G. Sombroek, realizada pela FAO (Food Agriculture Organization) e CLM (Comissão da Lagoa Mirim). A parte complementar de fotointerpretação mais detalhada e coleta de perfis foi realizada pela Embrapa Clima Temperado, em parceria com a UFPel, através do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e Agência da Lagoa Mirim. Os dados da Agência da Lagoa Mirim, de publicação interna, objetivavam servir de base a um plano integrado de desenvolvimento dessa região que tinha como meta, entre outras, a construção de represas nos principais rios, para prover com irrigação e evitar a inundação ocasional das terras sedimentares das planícies. A EMBRAPA, em seus projetos de avaliação dos recursos naturais, buscou, juntamente com a UFPel, através da Agência da Lagoa Mirim e do Departamento de Solos da FAEM, as informações existentes para torná-las acessíveis a toda a sociedade, e as complementou com estudos adicionais necessários para o maior conhecimento da capacidade agrícola dos solos desse município. O estudo de solos do município de Hulha Negra tem como objetivo fornecer subsídios para que as instituições locais possam exercer ações para o desenvolvimento, principalmente as que se relacionam com as atividades agrícolas.

Neste trabalho foram sintetizadas todas as informações ainda disponíveis referentes aos solos do município, que constam no trabalho original de Sombroek (1969), sendo complementadas com dados de campo e nova fotointerpretação, já que o estudo proposto está sendo publicado em escala semelhante à das fotos utilizadas. Com respeito ao uso agrícola, transcreve-se e discute-se a classificação da capacidade de uso da terra proposta por Sombroek (1969) e completa-se o estudo na área, conservando-se a mesma metodologia (sistema de classificação, legenda, etc). Os solos foram ordenados conforme a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo et al. (1987), e correlacionados com a Soil Taxonomy (USA, 1996).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram **transcritas** as unidades geomorfológicas, resultados e descrições dos perfis ainda disponíveis dos solos e considerações sobre o uso agrícola das terras que constam na obra *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* (Sombroek, 1969), relativas ao município de Hulha Negra. Os mapas de formas de relevo e solos, solos e capacidade de uso das terras do município de Hulha Negra foram adaptados do mapa de solos da bacia hidrográfica da lagoa Mirim na escala de 1:100.000, conforme Sombroek (1969), e adicionadas novas unidades de formas de relevo, após a fotointerpretação com fotos aéreas verticais na escala 1:60.000. As unidades de formas de relevo foram transportadas das fotos para um mapa básico na escala de 1:50.000 (folhas do Serviço Geográfico do Exército). A partir do mapa básico e temático, foram digitalizadas e editadas as informações referentes a solos, formas de relevo e capacidade de uso, com auxílio dos “softwares Tosca 2.12, Idrisi V.2 e Corel Draw 7”. Os solos foram ordenados conforme a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo (1987) e Olmos (1983), e feita a correlação com a Soil Taxonomy (USA, 1996). Os solos, classificados por Sombroek (1969) no sistema da FAO/UNESCO (Dudal, 1968), foram correlacionados com a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil. Acompanham o texto, mapas na escala aproximada de 1:200.000. Mapas em escalas maiores estão disponíveis aos usuários na Embrapa Clima Temperado.

As metodologias de análises de laboratório e trabalho de campo da bacia hidrográfica da lagoa Mirim constam em Sombroek (1969). Com isso, em alguns parâmetros analíticos, são necessárias correções para estabelecer a equivalência. As descrições e simbologias de horizontes reproduzidos seguem as normas vigentes na época. Às unidades descritas, genericamente, por Sombroek, na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, e reproduzidas em Hulha Negra, foram adicionados novos perfis e descritos seus solos. Esse aspecto particulariza as conclusões locais para cada unidade fisiográfica. Os solos foram analisados no departamento de solos da UFPel, conforme EMBRAPA (1979). As denominações das unidades de formas de relevo, quando possíveis, e trabalho de campo foram similares ao realizado por Sombroek (1969). Neste trabalho, a correlação entre a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil e a Soil Taxonomy foi feita com aproveitamento de perfis coletados nas unidades descritas em Hulha Negra. No mapa de solos, a legenda e classes seguem as proposições da Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil (Camargo et al., 1987; Olmos, 1983 e Santos et al., 1989).

No trabalho de caracterização dos solos, da bacia hidrográfica da lagoa Mirim, Sombroek (1969) usou sistematicamente, como unidade descritiva do conjunto de solos, a unidade geomorfológica ou fisiográfica. As denominações dessas unidades de formas de relevo foram associadas às classes de solos e seus níveis categóricos inferiores, isolados ou em associações. Similarmente, no mapa de formas de relevo e solos, tem-se usado essa simbologia, quando possível, identificando a correlação direta entre as unidades descritas e seus solos.

A Geomorfologia, nos seus conceitos básicos, quando busca o conhecimento de como, quando, por que e para onde evoluem as formas de terra, não tem ponto nítido em comum com a Pedologia, que busca quantitativamente constatar, ordenar e entender as causas da diversificação da periferia dessas

superfícies. Entretanto, quando se analisa a Pedologia como conseqüente e não como determinante dessas transformações, podem-se estabelecer pontos em comum. Parece, entretanto, que entre as restrições de se partilharem os pontos em comum, pesa a modernidade da Geomorfologia que, como ciência, ainda não desenvolveu métodos quantitativos de investigação das suas leis.

O solo, no seu conceito moderno, tem como forma de expressão o aspecto tridimensional, admitindo, de certa forma, a multiplicidade de variações que podem ocorrer nas combinações das variáveis responsáveis pela sua formação (clima, rocha, tempo, organismos e relevo). Com isso, somente o fator relevo, dada a sua variabilidade, quase elimina a possibilidade de se ter, em determinada superfície, um solo com características constantes.

Descrevê-lo como elemento isolado, desvinculado dos fatores de variabilidade, próprios das unidades fisiográficas, sugere uma uniformidade em todos os parâmetros, próprios de um corpo perfeitamente limitado, o que efetivamente não ocorre.

Quando se estuda o solo pelos métodos atuais, empregam-se técnicas indiretas que retratam os aspectos similares e as variações das partes externas das superfícies fisiográficas ou geomorfológicas. Essas similaridades e variações representam a ação do clima, organismos, tempo e posições do relevo, modelando a superfície através da decomposição, desagregação, remoção e deposição dos resíduos de rochas. O perfil, pelo qual se determina o solo, representa apenas um ponto desta superfície, onde se constata, efetivamente, a ocorrência de determinado solo, pelas análises químicas e físicas de seus parâmetros. Os levantamentos buscam constatar, através da variação do número de amostras, nas unidades fisiográficas distintas, se o solo descrito ocorre conforme a previsão estimada .

Com isso, as técnicas metodológicas modernas (sensores remotos superficiais) permitem que se tenha uma constatação próxima da realidade das unidades fisiográficas e uma avaliação subjetiva dos solos que ocorrem nessas unidades.

Ao se relatarem as características das unidades fisiográficas, a unidade quantificável, descreverem-se sistematicamente as classes de solos que nelas se estima ocorrerem, dentro dos parâmetros usuais dos levantamentos, e se associarem os símbolos que as representam em mapas conjugados, estão sendo agrupadas informações que podem contribuir para o melhor uso da terra.

No *Soil Studies in Lagoon Merim Basin*, cujo **conteúdo básico se está reproduzindo, com proposições para o uso da terra**, Sombroek (1969) não se limitou a um levantamento de solos, talvez porque as definições que caracterizam unidades fisiográficas sejam mais estáveis e abrangentes.

3 RESULTADOS

3.1 Terras Altas Planas e Escarpadas

As Terras Altas Planas e Escarpadas ocorrem ao norte do município de Hulha Negra, nas nascentes dos rios Jaguarão e Negro e dos arroios do Tigre e Banhado Grande. Essas terras são formadas sobre rochas sedimentares do grupo Guatá e formação Santa Tecla. Constituem, ao norte, no geral, um planalto nas cotas de 300 a 350, formado sobre arenitos finos (formação Santa Tecla), com solos profundos e pobres (Podzólico Vermelho-Escuro e Podzólico Vermelho-Amarelo álicos ou distróficos). Na borda e no centro do planalto, em vales dos drenos principais, ocorre um relevo forte ondulado e escarpado, com afloramentos rochosos e muitos solos rasos (litólicos), com características distintas e em proporções variáveis, dependendo, principalmente, do tipo de rocha matriz. Nesses vales de arroios, uma percentagem considerável da superfície é de afloramentos rochosos (>10%), com vegetação campestre. Na escarpa do planalto e nos seus drenos principais, que cortam o centro do planalto, ocorrem isolados, restos de arenitos da formação Santa Tecla, sobrepostos a outros arenitos. Esse planalto, ao sul, estabelece um contato abrupto com os sedimentos argilosos de nível inferior da formação Palermo. No geral, essas rochas sedimentares argilosas constituem inicialmente coberturas finas sobre arenitos da formação Rio Bonito. Com isso, ocorrem solos negros argilosos esparsos, como o Brunizem planossólico vértico, fase raso-hidromórfica, entre restos da formação de arenitos. À medida que o relevo se abranda, para o sul, gradativamente se estabelecem solos mais profundos e mais evoluídos (Brunizem planossólico), formação Palermo. A pastagem natural das Terras Altas Planas e Escarpadas, além de apresentar, muitas vezes, pedregosidade e invasoras, é, geralmente, inferior à regional.

Unidade Dt

A unidade Dt é formada por um planalto que apresenta uma superfície antiga, modelada superficialmente em arenitos da formação Santa Tecla. Essa formação rochosa muito espessa é constituída por arenitos eólicos terciários, de granulometria fina, com sedimentação de óxidos de ferro provenientes da erosão do basalto.

A parte superior dessa formação rochosa constituiu solos muito intemperizados, que foram posteriormente removidos em parte pela erosão natural própria do clima quaternário. Nesse relevo, que se modela lentamente em virtude da baixa carga hidráulica, alguns topos de colinas ainda conservam esses solos vermelhos, onde o processo de laterização foi interrompido e, posteriormente, mudou o seu rumo. Onde esses solos permanecem, o fator climático atual tem alterado algumas características, como a constituição de um horizonte A, espesso e bem diferenciado, do horizonte B. Na parte inferior, a iluviação modificou a estrutura, que, embora ainda seja coesa e permeável, compõe um bloco único, o qual se fragmenta em pequenas unidades, próprias dos solos quaternários.

Esse solo tem sido denominado de Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico, Tb, A moderado, textura média, relevo suave ondulado, vegetação campestre (20%). Apresenta um horizonte A espesso de 45cm, textura média (areia-franca a franco-arenosa), estrutura com aspecto maciça, coesa, que se fragmenta em granular pequena, fraca ou grãos simples, cor bruna muito escura (10 YR 2/2),

baixo teor de matéria orgânica de 1,3 na superfície e 1,0 % na camada inferior, acidez alta com pH de 4,5 na superfície, pH 4,8 na camada inferior, e alumínio trocável de 1,1 na superfície a 1,2 me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,2 na superfície e 1,7 me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions média de 4,5 na superfície a 3,8 me/100g na parte inferior, e média saturação de bases de 48% na superfície a 44% na parte inferior. Esta camada apresenta transição gradual entre sua parte superficial e o horizonte BA.

O horizonte BA possui 8 cm de espessura, textura média (franco-argilo-arenosa), estrutura com aspecto maciça, que se desfaz em grãos simples e granular pequena, fraca, cor bruno-escura (10 YR 3/3), teor de matéria orgânica de 0,9 %, acidez alta, com pH 5,1 e alumínio trocável de .1,6.me/100g, soma de bases de 2,4 me/100g, média capacidade de troca de cátions de 4,7 me/100g e saturação de bases média de 50%. Apresenta uma transição gradual para o horizonte Bt.

O horizonte Bt possui espessura maior do que 17cm, textura média (franco-argilo-arenosa), estrutura moderada a fraca, de blocos subangulares médios e grandes, cor bruno-amarelada (10 YR 5/4-6), teor de matéria orgânica baixo de 1,2%, acidez alta com pH de 5,1 e alumínio trocável de 2,5 me/100g, soma de bases de 3,5 me/100g, média capacidade de troca de cátions de 6,5 me/100g e média saturação de bases de 54% (Tabelas 1 e 2).

Entretanto, a maior parte dos solos evoluíram do estrato inferior da formação Santa Tecla, já no período quaternário, e estão em equilíbrio com as condições climáticas atuais, com variação de seus atributos em função do posicionamento no relevo. A baixa consistência desse arenito proporcionou a formação de um estrato arenoso inconsolidado muito espesso, situado sobre argilitos impermeáveis. Com isso, os solos a partir da meia encosta ou terço inferior variam em função das condições de umidade. A configuração de um sistema de drenagem com baixa carga hidráulica e alta permeabilidade dos solos proporciona que os aspectos erosivos naturais sejam pouco expressivos, não criando contrastes altimétricos no relevo. No geral, o sistema de drenagem configurou cortes profundos somente no sistema principal. Esses drenos antigos, no clima atual, estão sendo parcialmente obstruídos por sedimentos, formando banhados com vegetação aquática.

O modelamento da superfície nesse planalto está condicionado a uma evolução que pouco remove os detritos. Em um relevo totalmente suave ondulado, a drenagem natural terciária e quaternária faz-se por um sistema de percolação lateral intensa, que se inicia em depressões côncavas muito suaves, interligadas sinuosamente entre si com declives muito baixos, constituindo, muitas vezes pequenas lagoas. Essas depressões são conectadas por outras menos sinuosas, as quais, à medida que se aproximam da drenagem principal, apresentam sulcos abertos que mudam de leito ou corrigem o seu percurso.

Nessa zona transicional entre os topos aplainados de solos bem drenados e os drenos, constituem-se solos parcialmente arenosos hidromórficos, com alguma acumulação de argila nas partes mais depressivas. Nesse gradiente transicional entre solos bem a imperfeitamente drenados, ocupa a maior área (50%) o Podzólico Vermelho-Amarelo álico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica, que ocupa as meia encostas. Este solo apresenta um horizonte A, espesso de 50cm, textura média (franco-arenosa), estrutura com aspecto maciça, coesa, que se fragmenta em granular pequena, fraca, cor bruno muito escura (10 YR 2/2), baixo teor de matéria orgânica de 1,7 na superfície e 1,4% na camada inferior, alta acidez com pH de 5,0

desde a superfície, e alumínio trocável alto de 2,3 na superfície a 3,5 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 2,7 na superfície e 3,5 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions média, de 7,2 na superfície a 7,8 me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases de 38 na superfície a 33% na parte inferior. Este horizonte apresenta transição gradual entre sua parte superficial e o horizonte AB.

O horizonte AB possui 19cm de espessura, textura média (argilo-arenosa), estrutura com aspecto maciça, cor bruno-escura (10 YR 3/3), teor de matéria orgânica de 1,2%, alta acidez com pH 5,1 e muito alto alumínio trocável de 5,4 me/100g, soma de bases de 3,1 me/100g, média capacidade de troca de cátions de 9,4 me/100g e baixa saturação de bases de 33%. Apresenta uma transição gradual para o horizonte Bt.

O horizonte Bt possui espessura superior a 30cm, textura média (argilo-arenosa), estrutura moderada a fraca de blocos subangulares médios e grandes, cor bruno-amarelada (10 YR 5/4-6), teor de matéria orgânica baixo, de 0,8 na superfície e 0,5% na camada inferior, alta acidez com pH de 5,2 e muito alto alumínio trocável de 5,7 na superfície a 5,2 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 3,2 na superfície e 3,0 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 9,3 na superfície a 8,5 me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases de 34 na superfície a 35% na parte inferior (Tabelas 3 e 4).

Nas bordas do planalto, em substrato inferior dos sedimentos arenosos finos ocorre o Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano a suave ondulado, vegetação campestre, (10%). Este solo apresenta aspectos transicionais entre o Podzólico Vermelho-Escuro e o Podzólico Vermelho-Amarelo. Constitui, entretanto, uma fase menos arenosa do que a dos solos de estratos mais elevados desse arenito. No geral, apresenta um horizonte A de 43cm de espessura, textura média (franco-arenosa), estrutura com aspecto maciça, coesa, que se fragmenta em granular pequena, fraca, cor bruno muito escura (10 YR 2/2) e cinzento-brunado-clara (10 YR 6/2) na parte inferior, baixo a médio teor de matéria orgânica de 2,2 na superfície e 1,3% na camada inferior, alta acidez com pH de 4,7 na superfície e 4,8 na parte inferior, e baixo alumínio trocável de 0,7 na superfície a 1,4 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 2,6 na superfície e 1,7 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 5,0 na superfície a 4,2 me/100g na parte inferior e média saturação de bases de 51 na superfície a 40% na parte inferior. Este horizonte apresenta transição gradual entre sua parte superficial e o horizonte Bt.

A camada inferior (Bt) possui mais de 70cm de espessura, textura média (argilo-arenosa), estrutura fraca em blocos subangulares pequenos e médios, cor bruno-escura (7,5 YR 3/2) na superfície e bruna (7,5 YR 4/4) na parte inferior, baixo teor de matéria orgânica de 1,1 na parte superior e se reduz gradativamente para 0,7% na parte inferior, alta acidez com pH 5,2 e alumínio trocável aumenta gradativamente de 1,8 a 2,9 me/100g na parte inferior, soma de bases de 2,6 na parte superior a 4,0 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 5,7 na parte superior a 7,2 me/100g na parte inferior e média saturação de bases de 46% na parte superior, subindo gradativamente na parte inferior para 55%. Apresenta uma transição gradual para a camada subsequente. (Tabelas 5 e 6).

A partir do terço inferior das colinas, ocorre o Podzólico Vermelho-Amarelo plântico (10%) descrito na unidade 2SRs (Tabelas 7 e 8).

Outros solos como o hidromórfico cinzento, fase arenosa, principalmente, compõem, juntamente com areias quartzosas hidromórficas e Glei pouco húmico indiscriminados, o restante da unidade. A vegetação campestre, embora mais rala do que nos solos mais argilosos, apresenta algumas invasoras de médio porte, como chircas, carquejas e gravatás. Este solo tem sido usado, ao longo do tempo, com pecuária extensiva. Poucas pastagens de inverno são cultivadas.

TABELA 1- Informações do perfil Hu - 4

a) Classificação: SBCS – Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico, Tb, A moderado, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenosa.
Soil Taxonomy – Arenic Paleudult

b) Localização: fazenda Corina. c) Geologia regional: arenito Santa Tecla. d) Material de origem: arenito fino vermelho. e) Geomorfologia: planalto. f) Situação do perfil: meia encosta de lombada. g) Declividade: 2-4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A ₁	0-25	Bruno-avermelhada (5 YR 4/3); areia-franca a franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual e plana.
A ₂	25-45	Bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4); franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual e plana.
BA	45-63	Vermelho-acinzentada (10 R 4/3); franco-argilo-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual e plana.
Bt		Vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); argilo-arenosa a franco-argilo-arenosa; maciça ou fraca que se desfaz em blocos subangulares médios; pegajosa, plástica, friável; películas de argila poucas, fraca.

Tabela 2 – Resultados das análises do perfil 11 II

Fatores	Horizontes			
	A ₁	A ₂	BA	Bt
Espessura (cm)	0-25	25-45	45-63	63-80
M. orgânica %	1,3	1,0	0,9	1,2
P (ppm)	3	0	-	-
pH (H ₂ O)	4,5	4,8	5,1	5,1
pH (KCl)	3,8	3,9	3,8	3,7
Ca me/100g	1,34	1,14	1,89	2,63
Mg "	0,68	0,37	0,37	0,72
K "	0,09	0,04	0,03	0,04
Na "	0,04	0,14	0,06	0,12
S "	2,15	1,69	2,35	3,51
Al "	1,12	1,22	1,56	2,48
H + Al "	2,32	2,14	2,35	3,02
T "	4,47	3,83	4,70	6,53
V %	48	44	50	54
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	5	5	5	5
Areia fina %	72	69	64	53
Silte %	11	13	10	9
Argila %	12	13	21	33
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SL	SL	SCL	SCL

TABELA 3- Informações do perfil Di - 10

a) Classificação: SBCS - Podzólico Vermelho-Amarelo álico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenosa-hidromórfica.
Soil Taxonomy – Humic Hapludult

b) Localização: próximo à fazenda Capela - estrada para Bagé. c) Geologia regional: arenitos da formação Santa Tecla. d) Material de origem: arenito finos. e) Geomorfologia: colinas muito aplainadas, com lombadas. f) Situação do perfil: meia encosta de lombada. g) Declividade: 2-3%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: mal drenado e imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Bruna muito escura (10 YR 2/2); franco-arenosa; maciça e granular pequena, fraca; lig. plástica, lig. pegajosa, muito friável; transição difusa.
A2	25-50	Bruna muito escura (10 YR 2/2); franco-arenosa; maciça; lig. plástica, lig. pegajosa, muito friável, dura; transição gradual.
AB	50-69	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-argilo-arenosa; maciça; lig. plástica, lig. pegajosa, muito friável, dura; transição gradual.
Bt ₁	69-81	Bruno-amarelada (10 YR 5/4); argilo-arenosa a franco-argilo-arenosa; blocos subangulares médios, moderada; pegajosa, plástica, firme, dura; películas de argila poucas, fraca; transição gradual.
Bt ₂	81-100	Bruno-amarelada (10 YR 5/6); argilo-arenosa a franco-argilo-arenosa; blocos subangulares grandes, fraca; plástica, pegajosa, muito friável; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 4- Resultados das análises do perfil Di - 10

Fatores	Horizontes				
	A1	A2	AB	Bt ₁	Bt ₂
Espessura (cm)	0-25	25-50	50-69	69-81	81-100
M. orgânica %	1,7	1,4	1,2	0,8	0,5
P (ppm)	1,3	2,6	1,5	1,8	1,0
pH (H ₂ O)	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2
pH (KCl)	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
Ca me/100g	1,6	1,6	1,9	1,9	1,7
Mg "	0,9	0,8	1,0	1,1	1,1
K "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
S "	2,7	2,6	3,1	3,2	3,0
Al "	2,3	3,5	5,4	5,7	5,3
H + Al "	4,5	5,2	6,3	6,1	5,5
T "	7,2	7,8	9,4	9,3	8,5
V %	38	33	33	34	35
Cascalho %	-	-	-	-	-
Areia grossa %	3	3	3	3	3
Areia fina %	68	61	49	48	52
Silte %	15	16	11	11	11
Argila %	15	20	37	38	34
Argila natural %	2	2	5	2	1
Agregação %	88	92	87	96	98
Textura	SL	SCL	SC	SC	SCL

TABELA 5 - Informações do perfil Hu - 14

a) Classificação: SBCS – Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo plano a suave ondulado, vegetação campestre.

Soil Taxonomy – Typic Paleudult

b) Localização: estrada estadual para Bagé – borda do platô. c) Geologia regional: arenitos finos da formação Santa Tecla. d) Material de origem: arenito fino. e) Geomorfologia: platô. f) Situação do perfil: borda de platô. g) Declividade: 2 a 4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado a plano. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-24	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenosa; maciça que se desfaz em blocos subangulares médios e pequenos, fraca; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável, macio, seco; transição gradual e plana.
A2	24-43	Cinza-brunado-clara (10 YR 6/2); franco-arenosa; maciça que se desfaz em blocos subangulares médios e pequenos, fraca; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável, macio, seco; transição gradual e plana.
Bt1	43-60	Bruno-escuro (7,5 YR 3/2); franco-argilo-arenosa; blocos subangulares médios, fraca; pegajosa, plástica, muito friável, dura, seco; transição gradual e plana.
Bt2	60-96	Bruno-escuro (7,5 YR 3/2); argila a argilo-arenosa; blocos subangulares médios e grandes, moderada; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, dura, seco; películas de argila poucas, fracas; transição difusa.
Bt3	96-110	Bruno (7,5 YR 4/4); argila; blocos subangulares médios e grandes, moderada; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, dura, seco.

Tabela 6- Resultados das análises do perfil Hu - 14

Fatores	Horizontes				
	A1	A2	Bt1	Bt2	Bt3
Espessura (cm)	0-24	24-43	43-60	60-96	96-110
M, orgânica %	2,2	1,3	1,1	1,0	0,7
P (ppm)	2	1	0	0	0
pH (H ₂ O)	4,7	4,8	5,2	5,2	5,2
pH (KCl)	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8
Ca me/100g	1,27	1,06	1,71	1,60	1,90
Mg "	1,06	0,52	0,74	1,60	1,97
K "	0,21	0,08	0,06	0,07	0,07
Na "	0,02	0,03	0,06	0,07	0,05
S "	2,56	1,69	2,57	3,34	3,99
Al "	0,71	1,42	1,75	2,81	2,90
H + Al "	2,45	2,55	2,99	3,81	3,22
T "	5,01	4,24	5,56	7,15	7,21
V %	51	40	46	47	55
Cascalho %	-	-	-	-	-
Areia grossa %	10	10	8	7	6
Areia fina %	59	65	48	39	41
Silte %	18	10	17	14	14
Argila %	13	15	27	40	39
Argila natural %	-	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-	-
Textura	SL	SL	SCL	SC	SC

Unidades SRs e 2SRs

Estas unidades são compostas pelos vales escarpados e profundos, que superficialmente cortam os arenitos finos da formação Santa Tecla e Rio Bonito constituindo os drenos naturais principais no planalto (2SRs). Constituem, também, as superfícies íngremes e com dominância acentuada de afloramentos rochosos dos arenitos, onde os efeitos erosivos recentes foram mais intensos, desnudando as rochas (SRs). Observa-se nos cortes dos vales que sob os arenitos, há uma variação muito grande em relação à natureza das rochas sedimentares argilosas do estrato inferior.

Nessas áreas, ocorrem os processos erosivos naturais que formam degraus sucessivos de bordas de exposição dos arenitos. Agrupam-se afloramentos rochosos (10%) e solos litólicos (30%) sem ordem definida. À medida que esses cortes de drenagem natural se aprofundaram, algumas deposições coluviais têm formado solos arenosos nessas pequenas mesetas. No fundo do vale, em virtude do baixo gradiente hidráulico do planalto, há formações de solos hidromórficos recentes, onde se diversificam deposições arenosas e argilosas.

Na borda de uma meseta, constatou-se o Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico, álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica (40%). Este solo possui um horizonte A de 30cm de espessura, textura média (franco-arenosa e franco-argilo-arenosa) estrutura com aspecto maciça, que se fragmenta em granular pequena e fraca, cor bruno muito escura, médio teor de matéria orgânica de 2,6%, baixa acidez com pH de 4,9, alto teor de alumínio trocável de 3,0 me/100g, média soma de bases de 3,0 me/100g, alta capacidade de troca de cátions de 7,4 me/100g. e média saturação de bases trocáveis de 41%. Este horizonte estabelece uma transição clara e plana para o horizonte argiloso subsequente.

O horizonte Bt apresenta uma espessura de 40cm, textura argilosa, estrutura moderada em blocos angulares médios, cor bruno-amarelada com mosqueados vermelhos pequenos, médio teor de matéria orgânica de 1,8 na superfície que se reduz para 1,1% na parte inferior, acidez alta com pH 4,5 na superfície, 5,1 na parte inferior e muito alto alumínio trocável de 5,4 na superfície e 5,9 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases trocáveis de 2,2 na superfície a 3,3 me/100g na parte inferior, média a alta capacidade de troca de cátions de 7,7 na superfície a 9,2 me/100g na parte inferior e média a baixa saturação de bases trocáveis de 28 na superfície e 35% na parte inferior. Este horizonte estabelece um contato gradual com o horizonte C.

O horizonte C constitui-se em uma camada argilosa com espessura superior a 10cm, estrutura com aspecto maciça com atributos semelhantes ao horizonte Bt, mas com mosqueados vermelhos e cinzentos grandes.

No restante das áreas altas, ocorre o Podzólico Vermelho-Amarelo álico ou distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo forte ondulado vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica, descrito na unidade Dt com Glei húmico e Glei pouco húmico, indiscriminados nas depressões (20%). Essas áreas têm sido exploradas com pecuária.

TABELA 7 - Informações do perfil Hu - 29

a) Classificação: SBCS – Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico, álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy –Oxiaquic Hapludult

b) Localização: estrada estadual no limite norte do município. c) Geologia regional: arenitos e argilitos. d) Material de origem: argilitos. e) Geomorfologia: escarpas de vales de drenagem. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 15-20%. h) Erosão: moderado. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderado e forte. l) Pedregosidade: 1%. m) Rochosidade: 2%. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Bruna muito escura (10 YR 3/1) úmido, bruna (10 YR 4/3) seco; franco-arenosa a franco-argilo-arenosa; maciça; pegajosa, plástica, muito friável, dura; transição clara e plana.
Bt1	30-60	Bruno-amarelada (10 YR 5/6) úmido e seco; argila; blocos subangulares médios, moderada; muito pegajosa, muito plástica, firme, dura; películas de argila comum, moderada; transição gradual e plana.
Bt2	60-70	Bruno-amarelada (10 YR 6/6) úmido e seco, mosqueado vermelho (2,5 YR 5/6) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos subangulares médios, moderada; muito pegajosa, muito plástica, firme, dura; películas de argila comum, moderada; transição gradual e plana
C	70-80	Bruno-amarelada (10 YR 6/6) úmido e seco, mosqueado vermelho (2,5 YR 5/6), preto (10 YR 2/1) pouco, pequeno e proeminente; argila; maciça.

TABELA 8- Resultados das análises do perfil Hu - 29

Fatores	Horizontes			
	A	Bt1	Bt2	C
Espessura (cm)	0-30	30-60	60-70	70-80
M. orgânica %	2,6	1,8	1,1	0,6
P (ppm)	1	1	0	0
pH (H ₂ O)	4,9	4,5	5,1	5,0
pH (KCl)	3,9	3,9	3,8	3,8
Ca me/100g	1,53	1,30	1,69	1,95
Mg "	1,16	0,70	1,42	2,07
K "	0,29	0,17	0,12	0,09
Na "	0,02	0,02	0,02	0,04
S "	3,00	2,19	3,25	4,15
Al "	3,03	5,40	5,94(?)	6,78(?)
H + Al "	4,37	5,51	5,94	6,68
T "	7,37	7,70	9,19	10,85
V %	41	28	35	38
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	11	12	14	11
Areia fina %	38	23	20	22
Silte %	19	19	22	23
Argila %	32	45	44	44
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SCL	C	C	C

Unidades SRp e 2SRp

As unidades SRp e 2SRp compreendem as superfícies de relevo escarpado (SRp) e forte ondulado a ondulado (2SRp), desenvolvidas de rochas sedimentares finas (argilitos do grupo Guatá – IBGE, 1986). Compõem a parte superior da formação Palermo (p), que comporta argilitos espessos com carbonatos. Essa formação rochosa aparenta estar situada sob a formação Santa Tecla. No geral, algumas deposições de argilitos, em contato com os arenitos, parecem constituir a borda de um antigo lago. Nos outros casos, os arenitos estão sendo expostos à medida que os processos erosivos removem esses arenitos finos, mais resistentes ao intemperismo da sua superfície. Com isso, se estabelece um limite abrupto de escarpas separando essas formações argilosas, menos resistentes ao intemperismo, do planalto de cotas acima de 340m. Onde restam pequenas mesetas isoladas (testemunhos), ainda com arenitos da formação Santa Tecla cobrindo parte das superfícies, se estabelece um relevo muito íngreme (SRp), com solos rasos, arenosos e pedregosos envolvendo as partes rochosas. No geral, os arenitos desagregam-se cobrindo, nas bordas, os solos negros e férteis, situados em vales profundos. Nos vales, os processos erosivos naturais, muito intensos, são condicionados pela alta carga hidráulica. No geral, formam-se voçorocas onde a

terra foi usada intensamente, as quais com o tempo, se expandem com o uso da terra. A amplitude de ocorrência e natureza desses argilitos de cor negra na parte superior e cinzenta na parte inferior, é facilmente verificada pelo estrato de calhaus e cascalhos brancos de quartzo comumente encontrados no topo da formação Palermo. Geralmente, onde há uma superfície aplainada conservada o estrato em decomposição da rocha matriz é muito espesso e homogêneo

São terras que compõem um relevo ondulado, estabelecendo um degrau transicional entre as áreas íngremes, que lembram aspectos de serra, e as colinas de encostas pouco convexas. Nas áreas convexas, onde está havendo remoção das encostas, os solos são rasos e há formação de Vertissolos rasos. Desenvolvem os mesmos aspectos fisiográficos da formação de colinas roliças, com drenos profundos, sem rochas nas superfícies, mas que conservam declives acentuados onde os drenos naturais estão em processos ativos de aprofundamento. Os gradientes erosivos são fortes, condicionando a existência, nas áreas mais aplainadas, de solos mais evoluídos, embora rasos como o Brunizem planossólico. Acentua-se que os processos erosivos naturais de esfoliação, que retraem as encostas, têm os seus efeitos condicionados às variações locais das cargas hidráulicas. Com isso, nas áreas altas, a transitoriedade do relevo obedece a uma dinâmica muito intensa.

O solo dominante é o Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica. Nas áreas mais altas, terço superior das encostas, ocorre o Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica. Este solo possui um horizonte A espesso de mais 25 cm, textura argilosa (franco-argilo-siltosa), forte estrutura granular, pequena, e de blocos angulares, pequenos, cor preta, (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 4,2%, acidez alta com pH de 5,5 e alumínio trocável muito alto de 4,8 me/100g, muito alta soma de bases de 29,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 34,5 me/100g e alta saturação de bases de 86%. Este horizonte apresenta transição gradual entre sua parte superficial e o horizonte subsequente.

O horizonte AB possui 18 cm de espessura, textura argilosa (franco-argilo-siltosa), forte estrutura em blocos em subangulares médios e pequenos, cor preta (10 YR 2/1), médio teor de matéria orgânica de 2,1%, alta acidez com pH 5,2 e muito alto alumínio trocável de 7,3 me/100g, muito alta soma de bases de 34,2 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions, de 43,4 me/100g e alta saturação de bases de 79%. Apresenta uma transição gradual para o horizonte subsequente.

O horizonte BC possui espessura de 17cm, textura argilosa (franco-argilosa), forte estrutura em blocos subangulares médios e grandes, cor cinzenta-escuro (10 YR 4/1), médio teor de matéria orgânica de 1,5%, acidez alta com pH de 5,2 e muito alto teor de alumínio trocável de 8,9 me/100g, muito alta soma de bases de 34,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions média de 45,1 me/100g e alta alta saturação de bases de 77 % (Tabelas 9 e 10).

As colinas que se formam no vale próximo às escarpas tendem a um aplainamento rápido. No geral, constituem superfícies com solos recentes e rasos. O relevo transicional (2SRp) entre planalto e colinas gondwânicas compõe uma faixa muito estreita, onde os degraus altimétricos caem rapidamente.

Nessas áreas, há uma predominância de Brunizem vértico, fase raso-hidromórfica (40%) sobre Vertissolo, fase iluvial-hidromórfica (30%) e Brunizem planossólico, fase hidromórfica (10%). Outros solos vérticos indiscriminados, como o

Glei húmico e afloramentos rochosos compõem o restante da área (20%). A terra é usada em cultivos anuais, onde as colinas são mais favoráveis em relação aos declives. A vegetação campestre é dominante, mas muitas espécies de estepes ainda são encontradas.

TABELA 9 - Informações do perfil Hu - 27

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert

b) Localização: margem esquerda das nascentes do arroio Quebracho – estrada transversal para as fazendas. c) Geologia regional: sedimentos da formação Palermo. d) Material de origem: argilitos de nível superior da formação Palermo. e) Geomorfologia: colinas e serras. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 10-20%. h) Erosão: moderada a forte. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Preta (10 YR 2/1) seco, bruno-acinzentada (10 YR 5/2); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
A/B	25-43	Preta (10 YR 2/1) seco, bruno-acinzentada (10 YR 5/2); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
BC	43-60	Cinza-escuro (10 YR 4/1); argila pesada; blocos subangulares médios, moderada; muito pegajosa, muito plástica, muito firme; películas de argila comuns, moderada.
CD	60-70	Argilito em decomposição

TABELA 10 - Resultados das análises do perfil Hu – 27

Fatores	Horizontes			
	A1	A/B	BC	CD
Espessura (cm)	0-25	25-43	43-60	60-70
M. orgânica %	4,2	2,1	1,5	-
P (ppm)	2	1	1	-
pH (H ₂ O)	5,5	5,2	5,2	-
pH (KCl)	4,0	3,6	3,5	-
Ca me/100g	20,72	23,13	22,70	-
Mg "	7,89	10,47	11,66	-
K "	0,98	0,56	0,27	-
Na "	0,07	0,08	0,09	-
S "	29,66	34,24	34,72	-
Al "	0,83	7,29	8,93	-
H + Al "	4,82	9,13	10,39	-
T "	34,48	43,37	45,11	-
V %	86	79	77	-
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	3	2	3	-
Areia fina %	7	8	20	-
Silte %	50	49	44	-
Argila %	40	41	33	-
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiCL	SiCL	CL	-

3.2 Terras Altas

São terras com relevo ondulado, que afloram entre as áreas íngremes, caracterizadas como serras, e as colinas gondwânicas muito aplainadas da formação Palermo. Essas áreas ocorrem esparsas. Os solos são predominantemente muito rasos (Regossolos e Litossolos), situados intermitentemente entre solos profundos, desenvolvidos de arenitos, e de afloramentos ocasionais dessas rochas nas bordas das colinas. Solos negros, pouco profundos, de argilitos, ocorrem esparsamente. No geral, há alternâncias entre as exposições das formações de arenitos finos, do grupo Guatá, e os sedimentos argilosos, descritos como formação Palermo. Os solos rasos formam, muitas vezes, associações com os solos argilosos, pouco profundos e quimicamente férteis, que ocorrem em menor percentagem na área (Brunizem e Brunizem vértico, fase hidromórfica). Os solos, no geral desenvolvidos em arenitos finos são quimicamente pobres (Podzólico Vermelho-Amarelo, Regossolo e hidromórfico cinzento distróficos).

Apenas pequena percentagem da superfície é coberta por afloramentos rochosos de arenitos, próximo aos vales (5-10%). No restante da terra, pode haver alguma pedregosidade, juntamente com poucos arbustos. As terras são utilizadas, predominantemente, para pastagens ou cultivos de eucaliptos. Raramente ocorrem invasoras de grande porte. Em algumas pequenas propriedades, a terra é, normalmente, utilizada com cultivos aráveis.

Unidade SNs

Conforme Sombroek (1969), na unidade SNs, de ocorrência comum na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, ocorrem solos pré-laterizados; entretanto, no município de Hulha Negra, esses solos já foram removidos. Localmente, é comum encontrar o Podzólico Vermelho-Amarelo, fase arenosa, e Litossolo distrófico ou eutrófico, desenvolvidos de arenitos da formação Tres Islas/Rio Bonito. O relevo é irregularmente ondulado e com pequenos platôs (declives de 5-20%). As características da paisagem são de escarpas nas bordas das colinas, em sucessivos e parciais degraus, com afloramentos rochosos de arenitos silificados e ferrificados. Localmente, essas formações de arenitos finos sofreram processos de desagregação, constituindo afloramentos esparsos onde as escarpas, muitas vezes, são seguidas por topos de partes aplainadas, denominadas mesetas, com solos mais profundos. A percentagem de afloramentos rochosos nas áreas sem escarpas é inferior a 5%. As superfícies das outras partes do terreno não são pedregosas. Constatou-se que, no município de Hulha Negra, onde esta formação rochosa está quase totalmente removida, restam esparsos três agrupamentos de colinas próximas às nascentes do rio Jaguarão. Nesses locais, os processos erosivos removeram todos os solos pré-laterizados, que são comuns no município de Candiota, nessa unidade.

Localmente os arenitos finos, em algumas partes, ainda estão cobertos por uma lâmina tênue de sedimentos argilosos cinzentos, possivelmente da formação Palermo. Com isso, formaram-se solos negros, argilosos, esparsos, entre os solos arenosos e cascalhentos.

Nessa área, ocorre o Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase raso-hidromórfica (30%). Este

solo apresenta um horizonte superficial inferior a 50cm de espessura, cor bruno-acinzentado-escuro na superfície e bruno na parte inferior, textura média (franco-arenosa), estrutura maciça, que se desfaz em granular pequena, fraca, baixo teor de matéria orgânica com 1,6 na superfície e 1,2% na parte inferior, forte acidez com pH 4,4 na parte superior, pH 4,5 na parte inferior com alumínio trocável de 1,2 na parte superior e 1,7 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 2,5 na parte superficial e 1,2 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 5,4 na parte superior e 5,1 me/100g na parte inferior e média saturação de bases trocáveis de 54 na parte superior e baixa na parte inferior de 22%. Esta camada estabelece uma transição gradual para o horizonte inferior (AC e C).

O horizonte inferior possui espessura de 25cm na maior parte dos perfis, textura média (franco-arenosa), cor bruna a bruno-amarelado-escuro, estrutura fraca, em blocos subangulares pequenos e médios, baixo teor de matéria orgânica de 0,7%, que se reduz com a profundidade. Apresenta alta acidez, com pH 5,0 na parte superficial e alumínio trocável de 1,6 me/100g, baixa soma de bases de 1,6 me/100g, média capacidade de troca de cátions de 4,8 me/100g e baixa saturação de bases trocáveis de 34%. Esta camada estabelece uma transição de gradual a abrupta para a camada arenosa inferior (C), que permanece parte do ano em ambiente de excesso de água com baixo potencial de oxi-redução (Tabelas 11 e 12).

Em mesma proporção, ocorre o Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, Tb e Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica (30%). Este solo apresenta um horizonte superficial inferior a 45cm de espessura, cor bruno-acinzentado-escuro na superfície e bruno na parte inferior, textura média (franco-arenosa), estrutura maciça, que se desfaz em granular pequena e fraca, baixo teor de matéria orgânica com 1,3 na superfície e 1,0% na parte inferior, forte acidez, com pH 4,8 na parte superior, pH 4,9 na parte inferior e alumínio trocável de 0,9 na parte superior e 1,2 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 2,5 na parte superficial e 2,9 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 5,3 na parte superior e 5,7 me/100g na parte inferior e média saturação de bases trocáveis de 46 na parte superior e baixa na parte inferior, de 52%. Este horizonte estabelece uma transição gradual para o horizonte inferior (Bt).

O horizonte Bt possui espessura inferior a 40cm na maior parte dos perfis, textura média a argilosa (argilo-arenosa), cor bruna a bruno-amarelado-escuro, estrutura fraca em blocos subangulares pequenos e médios, baixo teor de matéria orgânica de 1,1% que se reduz gradativamente com a profundidade. Apresenta alta acidez, com pH 5,1 na parte superficial, 5,2 na parte inferior e com alto teor de alumínio trocável de 3,2 me/100g, alta soma de bases de 7,3 na parte superior e 6,8 me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 12,2 na parte superior e 11,4 me/100g na parte inferior e média saturação de bases trocáveis de 59%. Esta camada estabelece uma transição gradual para a camada arenosa inferior (C), que possui em parte do ano excesso de água, com baixo potencial de oxi-redução (Tabelas 13 e 14).

Em menor proporção (20%), ocorre o Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/mata, fase arenosa no terço inferior das colinas. Este solo apresenta uma camada superficial de até 55cm de espessura, de cor bruno-acinzentado-escuro a muito escuro, textura média (franco-arenosa), estrutura maciça, que se desfaz em granular pequena e grãos simples, baixo teor de matéria orgânica com 2,0 na superfície a 1,5% na parte

inferior, alta acidez, com pH 4,3 na parte superior, pH 4,4 na parte inferior e alumínio trocável de 1,8 na parte superior e 2,1 me/100g na parte inferior, baixa soma de bases de 1,7 na parte superficial e 1,0 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de cátions de 6,0 na parte superior e 5,0 me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases trocáveis de 29 na parte superior e na parte inferior de 21%. Este horizonte estabelece uma transição clara com o horizonte inferior mais arenoso (C).

O horizonte C apresenta uma espessura de 35 cm, cor bruno-acinzentada a bruna na parte inferior, textura média (franco-arenosa), estrutura maciça que se desfaz em grãos simples, baixo teor de matéria orgânica de 0,8 a 0,5%, muito alta acidez com pH 4,6 na superfície, 5,0 na parte inferior e alumínio trocável de 1,6 na parte superior e 1,3 me/100g na parte inferior, muito baixa soma de bases trocáveis com 0,9 na parte superior e 0,7 me/100g na parte inferior, baixa capacidade de troca de cátions de 3,7 na parte superior e 2,7 me/100g na parte inferior e baixa saturação de bases trocáveis de 24 a 25% (Tabelas 15 e 16).

Conforme Sombroek (1969), o solo litólico distrófico ou eutrófico ocupa cerca de 10% da associação, ocorrendo, principalmente, próximo às escarpas. Esse solo é, algumas vezes, excessivamente drenado, raso ou muito raso (20-40cm), constituindo-se a camada superficial (A) diretamente sobre a rocha-matriz. A camada superficial (A) possui textura franca (franco-arenosa), algumas vezes cascalhenta, estrutura fraca (blocos subangulares médios ou grãos simples), acidez forte (pH 5,0-5,5 de campo, V = 50%), cores de bruno-acinzentada a bruno-escura (10-7,5 YR 3-4/2-3) e pouco teor de matéria orgânica (2% de C).

O Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe fase, hidromórfica e Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica, ocorrem em percentagem semelhante aos solos litólicos (10% ou menos). Estes solos estão descritos nas unidades 2Dp e 2SRp.

A terra é usada, sobretudo, em cultivo de eucaliptos e pequenas chácaras com árvores frutíferas e pastagem. Em algumas partes, há cultivos anuais. As gramíneas são densas e de qualidade inferior. Há ocorrência de muitas invasoras de porte médio.

TABELA 11- Informações do perfil Hu – 12

a) Classificação: SBCS – Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase raso-hidromórfica.

Soil Taxonomy – Aquic Lithic Haplumbrept.

b) Localização: 2km da Br – 293. c) Geologia regional: arenitos finos da formação Rio Bonito. d) Material de origem: arenito fino com estratificações. e) Geomorfologia: colinas com platô e bordas quebradas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 5-15%. h) Erosão: não há. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: 2-5%. m) Rochosidade: 2-5%. n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual.
AC	30-50	Bruna (10 YR 4/3); franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual
C	50-75	Bruno-escuro (10 YR 3/3); franco-argilo-arenosa; maciça; pegajosa, plástica, friável; películas de argila poucas, fraca; transição abrupta e ondulada..
R	75+	Arenito em decomposição.

TABELA 12- Resultados das análises do perfil Hu - 12

Fatores	Horizontes			
	A	AC	C	R
Espessura (cm)	0-30	30-50	50-75	75+
M. orgânica %	1,62	1,15	0,68	-
P (ppm)	9	2	0	-
pH (H ₂ O)	4,4	4,5	5,0	-
pH (KCl)	3,7	3,7	3,8	-
Ca me/100g	1,10	0,57	0,83	-
Mg "	0,98	0,45	0,60	-
K "	0,21	0,12	0,12	-
Na "	0,07	0,06	0,06	-
S "	2,45	1,20	1,61	-
Al "	1,22	1,74	1,56	-
H + Al "	2,96	3,88	3,16	-
T "	5,41	5,08	4,77	-
V %	54	22	34	-
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	34	38	56	-
Areia fina %	39	34	21	-
Silte %	15	14	8	-
Argila %	12	14	15	-
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SI	SL	SL	-

TABELA 13- Informações do perfil Hu - 7

a) Classificação: SBCS – Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica.

Soil Taxonomy – Aquic Arenic Hapludalf

b) Localização: Br – 293, próximo a entrada de Hulha Negra. c) Geologia regional: arenitos finos da formação Rio Bonito. d) Material de origem: arenitos finos. e) Geomorfologia: colinas aplainadas nos topos. f) Situação do perfil: terço inferior. g) Declividade: 10%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado a ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: pouca (1%). m) Rochosidade: pouca (1%). n) Drenabilidade: bem drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-24	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenosa; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual.
A2	24-45	Bruna (10 YR 4/3); franco-arenosa; maciça que se desfaz em granular, fraca e grãos simples; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição clara e plana.
Bt1	45-70	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4); franco-argilosa; blocos subangulares médios, forte; pegajosa, plástica, muito friável; películas de argila poucas, fraca; transição gradual.
Bt2	70-85	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6), mosqueados vermelho e amarelo-avermelhado (2,5 YR 4/6 e 5 YR 6/6) abundantes, pequenos; argila; blocos subangulares médios, fraca; pegajosa, plástica, muito friável; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 14 - Resultados das análises do perfil Hu - 7

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt1	Bt2
Espessura (cm)	0-24	24-45	45-70	70-85
M. orgânica %	1,3	1,0	1,1	1,0
P (ppm)	0	0	0	0
pH (H ₂ O)	4,8	4,8	5,1	5,2
pH (KCl)	3,8	3,8	3,6	3,7
Ca me/100g	1,66	2,08	4,89	4,45
Mg "	0,68	0,74	2,20	2,15
K "	0,08	0,04	0,06	0,08
Na "	0,04	0,06	0,11	0,12
S "	2,46	2,92	7,26	6,80
Al "	0,87	1,22	3,13	3,32
H + Al "	2,86	2,75	4,94	4,64
T "	5,32	5,67	12,20	11,44
V %	46	52	59	59
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	05	05	05	06
Areia fina %	61	58	38	37
Silte %	23	21	19	20
Argila %	11	16	38	37
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SL	SL	CL	Cl

TABELA 15- Informações do perfil Hu - 9

a) Classificação: SBCS - Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase arenosa.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Haplumbrept

b) Localização: Br – 293, a 2km para o norte. c) Geologia regional: arenitos da formação Rio Bonito. d) Material de origem: arenito fino. e) Geomorfologia: colinas aplainadas. f) Situação do perfil: topo de meseta. g) Declividade: 2-4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: platô. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: 5%. m) Rochosidade: 5%. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-30	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual.
A2	30-55	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco-arenosa; maciça; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição clara e plana.
Cg1	55-70	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2); franco-arenosa; maciça que se desfaz em granular; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; concreções de ferro duras, pequenas, esféricas; transição clara e plana.
Cg2	70-90	Bruna (10 YR 5/3), mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) pouco, difuso; franco-argilo-arenosa; blocos subangulares médios, fraca; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 16- Resultados das análises do perfil Hu - 9

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Cg1	Cg2
Espessura (cm)	0-30	30-55	55-70	70-90
M. orgânica %	2,0	1,5	0,8	0,5
P (ppm)	0	0	0	0
pH (H ₂ O)	4,3	4,3	4,6	5,0
pH (KCl)	3,6	3,6	3,7	3,7
Ca me/100g	0,45	0,08	0,08	0,08
Mg "	1,00	0,71	0,59	0,38
K "	0,20	0,12	0,07	0,09
Na "	0,09	0,11	0,14	0,14
S "	1,74	1,02	0,88	0,69
Al "	1,82	2,08	1,64	1,29
H + Al "	4,28	3,98	2,83	2,02
T "	6,02	5,00	3,71	2,72
V %	29	21	24	25
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	8	7	10	10
Areia fina %	51	53	55	57
Silte %	56	24	22	21
Argila %	15	16	13	12
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SL	SL	SL	SL

3.3 Colinas Gondwânicas Aplainadas

Compreendem um conjunto de colinas desenvolvidas sobre rochas sedimentares finas (argilitos com carbonatos) da formação Palermo (p). Pela localização das ocorrências das formações Rio Bonito (arenitos) e Palermo, (argilitos), supõe-se que constituíram antiga borda de lago de água salobra na era Paleozóica. Os sedimentos argilosos foram depositados em estratos espessos à medida que as condições lacustres se alteravam.

No geral, as colinas hoje desenvolvidas desses sedimentos argilosos apresentam formas de aplainamento similares entre si, onde as encostas homogêneas se retraem em ângulos muito suaves, até constituírem drenos naturais em leves depressões. Normalmente, os drenos naturais abertos são poucos e não constituem formas erosivas naturais ativas. Evidencia-se, nessas colinas, que os processos erosivos naturais e provocados atuam muito intensamente nos sedimentos argilosos calcimórficos, e que a suavidade das encostas se deve principalmente à constituição homogênea e, de certa forma, espessa, dos sedimentos. O aplainamento natural, relativamente intenso nessa rocha mole, tem exposto superfícies, nesse clima quaternário, com solos relativamente rasos, onde os processos pedológicos evoluem em um clima úmido, com excesso de umidade.

Os solos, embora tenham as características gerais das terras negras (argilosos e calcimórficos), apresentam poucas características vérticas próprias das formações rochosas mais recentes, Irati e Estrada Nova (g). No geral, esses solos são mais recentes se comparados aos do planalto, que evoluíram em climas mais severos. Evidenciam-se processos pedológicos que se caracterizam por médio grau de evolução, com solos pouco profundos, com horizontes subjacentes muito rasos, embora com altos gradientes texturais e perdas relativas de bases da parte superior.

As alternâncias de solos, no geral, caracterizam o Brunizem planossólico e Brunizem planossólico vértico, fase hidromórfica das superfícies mais aplainadas do terço inferior das colinas (côncavas), Brunizem vértico nas superfícies depressivas (côncavas), com ocorrências ocasionais de Vertissolo nos vales próximos aos drenos naturais e nas partes altas das colinas (convexas).

Sombroek (1969) descreveu o solo dessas unidades de forma generalizada como Brunizem vértico, de cor preta, fase iluvial. Ocorre, principalmente na parte central das encostas, desenvolvido em argilitos, após o desgaste dos arenitos, ocupando 40% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (50-90 cm). Nesse solo, não ocorrem concreções de carbonatos, e os valores de pH, no subsolo, são inferiores a 7. A camada superficial (A) rasa possui 15-25 cm de profundidade, possivelmente devido à erosão laminar, textura siltosa (franco-argilo-siltosa), estrutura boa (blocos subangulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 70%), cor preta a bruno-escura (10 YR 2/1-2) e pouco teor de matéria orgânica (2,5% de C). Há uma transição gradual a clara para a camada subsuperficial (B) de 40-60 cm de espessura, textura argilosa (argila, argilo-siltosa), boa estrutura (blocos angulares e prismática), acidez leve (pH 6,0-6,5 de campo, V = 75%) e cor preta na parte superior (10 YR 2/1), cinzenta muito escura na parte central (10 YR 2-3/1) e bruno-acinzentado-escura na parte inferior (10 YR 3-5/2). A atividade química das argilas é muito alta (70-80 me/100 g de argila). O subsolo é também argiloso, levemente ácido (pH 6,0 de campo) e tem cor amarelo-brunado (10 YR 6/6), ou bruno-acinzentado (10 YR 5/2), com mosqueados diversificados. O Vertissolo de cor preta

ocorre na parte inferior das encostas côncavas, ocupando 30% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (60-150 cm).

A vegetação atual dessas colinas é campestre, mas, no passado, a vegetação de estepe era dominante.

Unidade Dp

A unidade Dp compreende o conjunto de superfícies planas ou, em alguns locais próximos aos drenos, muito suave onduladas, desenvolvidas de sedimentos muito argilosos, cinzento-amarelados, da formação Palermo. Esta unidade está situada junto à borda das terras altas. Constituem as terras do início do sistema de drenagem natural que se estende para o sul (rio Negro). Este sistema, composto por sangas, conserva-se pouco profundo, em virtude da baixa carga hidráulica e, principalmente, pela natureza das rochas graníticas muito duras que compõem o substrato inferior. Nessa unidade, a espessura dos sedimentos argilosos compõem uma fina capa (1 a 2m) sobre as rochas graníticas que afloram, mais a oeste de Hulha Negra, ou mesmo localmente nos drenos naturais. Com isso, há um padrão de drenagem similar ao que ocorre nas rochas graníticas, onde os processos erosivos naturais, que modelam intensamente as superfícies argilosas, pouco consistentes da formação Palermo, não causaram a dissecação profunda comum como nas colinas mais ao sul. Conservou-se um padrão de drenagem e um modelo de paisagem que lembra as planícies conservadas sobre sedimentos quaternários no litoral, mas constituíram-se solos com características menos hidromórficas e muito férteis, em função da constituição da rocha sedimentar que compõe ampla cobertura regional.

Os solos, no geral, possuem as características comuns das terras negras; entretanto, observa-se que, na formação Palermo, estratos argilosos inferiores contribuem para a constituição de solos com menos teores residuais de carbonatos do que as formações mais recentes (Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro), situadas mais ao sul. Nesse contexto, o caráter vértico é pouco acentuado. Conseqüentemente, há uma predominância de Brunizem com características planossólicas hidromórficas que o aproxima na taxionomia ao Podzólico bruno-acinzentado. Em alguns locais cultivados, o horizonte A chernozêmico assume características transicionais para A proeminente, com cores cinzentas e a saturação de bases pouco inferior a 65%. Embora esta condição esteja algumas vezes fora dos limites aceitáveis, a configuração desses solos como Brunizem parece ser a mais adequada do que outras possibilidades taxionômicas.

O solo predominante é o Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo plano e suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica. Este solo apresenta um horizonte superficial (A) com espessura de até 50cm, textura média (franca), estrutura forte em blocos subangulares pequenos, cor bruna muito escura e preta (10 YR 2/2-1), médio teor de matéria orgânica de 2,1 na superfície a 1,4% na camada inferior, acidez alta com pH 5,1 na superfície, pH 5,4 na camada inferior e alumínio trocável de 2,1 na superfície a 3,0 me/100g na parte inferior, média soma de bases de 3,1 na superfície e 4,6 me/100g na parte inferior, média a alta capacidade de troca de cátions de 6,8 na superfície a 8,6 me/100g na parte inferior e média saturação de bases de 53% desde a superfície até a parte inferior. Este horizonte possui transição de clara ou gradual e plana para o horizonte subjacente.

O horizonte Bt apresenta espessura de 20cm, textura argilosa (argila a argila pesada), forte estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, cor bruna a bruno-escura (10 YR 3-4/4-3), baixo teor de matéria orgânica de 1,3%, baixa acidez com pH de 6,0 na superfície e alumínio trocável de 3,0 me/100g, muito alta soma de bases de 18,6 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 23,0me/100g e alta saturação de bases de 81%. Este horizonte possui transição clara a difusa e plana para o horizonte de argila subsequente.

O horizonte C possui espessura de 20cm, embora em alguns locais atinja mais de 100cm, textura argilosa (argila e argila pesada e argilo-siltosa), cor amarelo-olivácea (2,5 Y 6/6), estrutura com aspecto maciça, muito baixo teor de matéria orgânica de 0,7%, reação neutra com pH 7,2 sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 28,0 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 28,9 me/100g e muito alta saturação de bases de 97% (Tabelas 17 e 18). Este solo ocorre em 40% da associação.

Na mesma proporção, ocorre o Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Este solo apresenta um horizonte superficial com espessura de 45cm, textura média (franco), forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor bruna muito escura e preta (10 YR 2/2-1), médio a alto teor de matéria orgânica de 3,0 a 3,7 na superfície a 1,9 a 2,2% na camada inferior, acidez alta com pH 4,4 a 5,1 na superfície, pH 4,6 a 5,4 na camada inferior e alumínio trocável de 0,6 a 1,5 na superfície e 0,8 a 2,0me/100g na parte inferior, alta soma de bases de 5,3 a 6,0 na superfície e 4,3 a 5,0me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 10,2 a 10,7 na superfície e 8,9 a 9,6 me/100g na parte inferior e saturação de bases de 52 a 56 na superfície e 49 a 57% na parte inferior. Este horizonte possui transição de clara a difusa e plana para o horizonte subjacente.

O horizonte AB apresenta espessura de 12 a 15cm, textura de franco a argilosa (franco a argila), forte estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, cor bruna muito escura, bruno-escura e bruno-avermelhada (10 YR 3-4/4-3 e 5/6), médio teor de matéria orgânica de 1,4 a 1,7%, acidez alta com pH de 5,0 a 5,6 e alumínio trocável de 1,3 a 2,0 me/100g, média a alta soma de bases de 5,4 a 10,0 me/100g, alta capacidade de troca de cátions de 10,2 a 13,8 me/100g e média a alta saturação de bases de 53 a 73%. Este horizonte possui transição gradual e plana para o horizonte de argila subsequente.

O horizonte Bt possui espessura variável superior a 40cm, textura argilosa(argila), forte estrutura em blocos angulares médios, cor bruno-forte-avermelhada e bruno-acinzentada (7,5 YR 5/6 e 2,5 Y 5/2), baixo teor de matéria orgânica de 1,3 na superfície a 0,8 na parte inferior, baixa acidez com pH de 5,5 na superfície 5,7 na parte inferior e alumínio trocável de 1,6 a 3,0 me/100g na parte inferior, muito alta soma de bases de 11,8 a 17,2 na superfície, muito alta capacidade de troca de cátions de 14,8 a 22,9 me/100g e muito alta saturação de bases de 75 a 80%. Este horizonte estabelece um contato difuso com o horizonte C (Tabelas 19 a 22) .

Nas partes planas e bordas das mesetas, ocorrem ocasionalmente alguns solos litólicos (Litossolo vértico) e solos muito argilosos nas depressões de drenagem (Glei húmico vértico e Vertissolo). Estes solos compõem, no máximo, 20% da associação. As terras são usadas com pecuária e cultivos anuais ocasionais, principalmente pastagens cultivadas.

TABELA 17 - Informações do perfil Hu - 15

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase raso -hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Abruptic Mollic Hapludalf

b) Localização: Br – 293, junto ao campo experimental da Embrapa – Bagé. c) Geologia regional: argilitos (formação Palermo) sobre granitos. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas muito aplainadas. f) Situação do perfil: meia encosta de leve colina. g) Declividade: 2%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado a plano. j) Suscetibilidade à erosão: fraca a nula. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente a mal drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-30	Preta a bruna muito escura (10 YR 2/1-2); franco-siltosa; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual.
A2	30-50	Bruna muito escura (10 YR 2/2); franco-siltosa; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
Bt	50-70	Bruna (10 YR 4/3); argila pesada; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila abundantes, forte; transição clara e plana.
Ckg	70-80	Amarelo-olivácea (2,5 Y 6/6); argila pesada; muito pegajosa, muito plástica, muito friável.

TABELA 18 - Resultados das análises do perfil Hu - 15

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt	Ckg
Espessura (cm)	0-30	30-50	50-70	70-80
M. orgânica %	2,1	1,4	1,3	0,7
P (ppm)	1	0	0	0
pH (H ₂ O)	5,1	5,4	6,0	7,2
pH (KCl)	3,9	3,9	3,9	5,1
Ca me/100g	1,67	2,44	9,64	14,18
Mg "	1,19	1,83	7,64	11,93
K "	0,07	0,10	0,12	0,13
Na "	0,15	0,22	1,23	1,71
S "	3,08	4,59	18,63	27,95
Al "	2,07	2,95	3,03	-
H + Al "	3,74	4,02	4,36	0,96
T "	6,82	8,61	22,99	28,91
V %	53	53	81	97
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	10	10	8	8
Areia fina %	28	25	13	13
Silte %	44	45	28	38
Argila %	18	20	51	41
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	L	L	C	C

TABELA 19 - Informações do perfil Hu – 10

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Mollic Abruptic Hapludalf

b) Localização: Br – 293. c) Geologia regional: argilito – formação Palermo sobre formação Rio Bonito. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas suaves onduladas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 2-4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-23	Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; granular pequena e média, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual e plana.
A2	23-40	Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; granular pequena e média, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
BA	40-52	Bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2); argilo-siltosa; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila abundantes, forte; transição clara e plana.
Bt1	52-70	Bruno-forte a vermelho (7,5 YR 5/6 e 2,5 YR 4/6); argila; blocos subangulares pequenos e médios, moderada; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; películas de argila comuns, fraca; transição gradual e plana.
Bt2	70-90+	Bruno-forte a vermelha (7,5 YR 5/6 e 2,5 YR 4/6); argila; blocos subangulares pequenos e médios, moderada; muito pegajosa, muito plástica muito friável; películas de argila comuns, fraca; transição gradual e plana.

TABELA 20 - Resultados das análises do perfil Hu - 10

Fatores	Horizontes					
	A1	A2	BA	Bt1	Bt2	
Espessura (cm)	0-23	23-40	40-52	52-70	70-90	
M. orgânica %	3.0	1.9	1.7	1.3	0.8	
P (ppm)	0	0	0	0	0	
pH (H ₂ O)	5.1	5.4	5.6	5.5	5.3	
pH (KCl)	4.1	4.0	3.9	3.9	3.9	
Ca me/100g	3.97	3.59	6.29	7.14	6.69	
Mg "	1.60	1.60	3.35	4.37	4.61	
K "	0.29	0.22	0.26	0.19	0.11	
Na "	0.10	0.09	0.10	0.10	0.12	
S "	5.96	5.50	10.00	11.80	11.53	
Al "	0.62	0.80	1.29	1.59	1.20	
H + Al "	4.78	4.07	3.78	3.96	3.24	
T "	10.74	9.57	13.78	14.76	14.77	
V %	56	57	73	80	78	
Cascalho %	-	-	-	-	-	
Areia grossa %	10	9	9	6	7	
Areia fina %	29	29	21	19	20	
Silte %	42	40	30	26	16	
Argila %	19	24	40	49	57	
Argila natural %	-	-	-	-	-	
Agregação %	-	-	-	-	-	
Textura	L	L	C	C	C	

TABELA 21 - Informações do perfil Hu - 11

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Mollic Abruptic Hapludalf

b) Localização: Br – 293. c) Geologia regional: argilitos superficiais da formação Palermo. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas aplainadas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 2%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Preto (10 YR 2/1); franco-siltoso; granular e grumos pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição gradual e plana.
A2	25-40	Preto (10 YR 2/1); franco-siltoso; granular e grumos pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição clara e plana.
AB	40-55	Bruno (10 YR 4/3), mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) e mosqueado bruno-forte (7,5 YR 5/8) pouco, pequeno e proeminente; argila; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; películas de argila poucas; transição gradual.
Bt	55-75	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2), mosqueado cinzento-oliváceo (5 Y 5/2) e mosqueado bruno-oliváceo-claro (2,5 Y 5/6) pouco, difuso; argila; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; películas de argila poucas; transição gradual.

TABELA 22 - Resultados das análises do perfil Hu - 11

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	AB	Bt
Espessura (cm)	0-25	25-40	40-55	55-75
M. orgânica %	3.69	2.21	1.35	1.30
P (ppm)	0	0	1	0
PH (H ₂ O)	4.35	4.57	4.99	5.73
PH (KCl)	3.69	3.75	3.82	3.82
Ca me/100g	3.19	2.51	3.12	9.73
Mg "	1.74	1.48	2.02	6.40
K "	0.29	0.24	0.19	0.26
Na "	0.08	0.10	0.11	0.82
S "	5.30	4.33	5.44	17.21
Al "	1.52	2.04	1.95	3.01
H + Al "	4.94	4.56	3.74	5.70
T "	10.24	8.89	10.18	22.91
V %	52	49	53	75
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	12	12	19	5
Areia fina %	31	31	27	14
Silte %	38	37	31	23
Argila %	19	20	23	58
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	L	L	L	C

Unidade 1Dp

Esta unidade situada sobre o sopé das Terras Altas compreende um conjunto de colinas desenvolvidas de argilitos da formação Palermo. Localmente essa formação muito argilosa constitui espessa lâmina cinzenta onde os processos de percolação da água são impedidos.

Essas colinas formam um relevo suave ondulado modelados por processos erosivos naturais superficiais relativamente de baixa intensidade ocasionando encostas estreitas e quase homogêneas. Normalmente os terços superiores apresentam formas levemente convexas que se retraem progressivamente enquanto que as partes restantes se expandem em formas pouco côncavas no sopé. Essa forma de dissecação suave que aplainou os sopés no clima atual conduz a um sistema inicial de drenagem de leve depressão com solos hidromórficos vérticos. Esses drenos naturais se tornam perceptíveis somente pelo excesso de água que comportam e suas conseqüências da expansão e retração da vegetação hidrófila.

Onde se agrupam essas depressões se formam sulcos abertos com o aprofundamento da drenagem sem formas erosivas provocadas.

O solo de maior expressão é o Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe fase hidromórfica (40%). Este solo, no local apresenta um horizonte superficial de 43cm, textura média (franco a franco-argilosa), forte estrutura em blocos subangulares, pequenos e médios e granular, cor preto e bruno muito escuro(10 YR 2/1 e 2/2), médio teor de matéria orgânica de 2,9 na superfície a 1,6% na parte inferior, alta acidez com pH 4,6 na superfície, pH 5,5 na parte inferior e alumínio trocável de 1,3 na superfície e 2,2me/100g na parte inferior, alta soma de bases 7,4 na superfície e 7,8 me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 10,9 na superfície a 11,3 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases trocáveis de 68% em todo o horizonte. Este horizonte estabelece uma transição clara e plana para o horizonte B textural subsequente.

O horizonte Bt apresenta espessura de 57cm, textura argilosa (argila e argila-siltosa), forte estrutura de blocos subangulares médios e pequenos, cor bruno-acinzentado-escuro (10YR4/2) e bruno-amarelado na parte inferior (10 YR 5/4), baixo teor de matéria orgânica de 1,4 na superfície a 0,7% na parte inferior, alta acidez com pH 5,3 na parte superior, pH 5,5 na parte inferior e alumínio trocável de 3,5 na parte superior a 3,6 me/100g na parte inferior, alta soma de bases trocáveis de 13,2 na superfície a 17,6 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 18,1 na parte superior a 22,2 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases trocáveis de 73 na parte superior e 79% na parte inferior. Este horizonte estabelece um contato gradual com o horizonte C.

O horizonte C, muito espesso, se constitui em argilito ou siltito em decomposição. Apresenta na sua superfície textura franca, estrutura maciça, cor bruno-amarelado (10 YR 5/4) com abundantes mosqueados vermelho-amarelado, baixo teor de matéria orgânica de 0,4%, leve acidez com pH 5,9 e alumínio trocável de 1,6me/100g, muito alta soma de bases de 17,9 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 20,2 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 89%. (Tabelas 23 e 24).

Compõem essa unidade os solos complementares da unidade Dp em iguais proporções. O uso da terra é similar a unidade anterior mas com vegetação mais densa de estepe.

TABELA 23 - Informações do perfil Hu - 8

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico, textura média/argilosa, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Soil Taxonomy – Oxyaquic Abruptic Argiudoll

b) Localização: Br – 293, próximo a ponte do rio Jaguarão. c) Geologia regional: formação Palermo. d) Material de origem: arenitos finos da formação Rio Bonito sobre argilitos da formação Palermo. e) Geomorfologia: colinas aplainadas. f) Situação do perfil: topo de colina. g) Declividade: 2-4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre/eucaliptos. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Preto a bruno muito escuro (10 YR 2/1 e 2/2);franco; maciça que se desfaz em blocos subangulares médios, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; transição gradual e plana.
A2	25-43	Preto a bruno muito escuro (10 YR 2/1 e 2/2);franco; maciça que se desfaz em blocos subangulares médios, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, muito friável; transição clara e plana.
Bt1	43-60	Bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); argila arenosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; pegajoso, plástico, friável; películas de argila comuns, fraca; transição clara e plana.
Bt2	60-100	Bruno-amarelado (10 YR 5/4), mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 5/8) abundante, médios e proeminente; argila; blocos subangulares pequenos, fraca; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição clara e plana.
C	100+	Argilito em decomposição.

TABELA 24 - Resultados das análises do perfil Hu - 8

Fatores	Horizontes				
	A1	A2	Bt1	Bt2	C
Espessura (cm)	0-25	25-43	43-60	60-100	100+
M. orgânica %	2,9	1,6	1,4	0,7	0,4
P (ppm)	0	0	0	0	0
pH (H ₂ O)	4,6	5,5	5,3	5,5	5,9
pH (KCl)	3,8	3,9	3,8	3,8	3,9
Ca me/100g	4,15	4,40	7,29	9,55	9,42
Mg "	2,87	3,16	5,67	7,69	8,16
K "	0,28	0,10	0,15	0,14	0,15
Na "	0,06	0,09	0,11	0,17	0,20
S "	7,36	7,75	13,22	17,55	17,93
Al "	1,29	2,19	3,54	3,62	1,56
H "	3,54	3,57	4,90	4,69	2,23
T "	10,90	11,32	18,12	22,24	20,16
V %	68	68	73	79	89
Cascalho %	-	-	-	-	-
Areia grossa %	10	12	07	02	01
Areia fina %	33	31	21	29	41
Silte %	36	30	24	28	42
Argila %	21	27	48	41	16
Argila natural %	-	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-	-
Textura	L	L - CL	C	CL	L

Unidade 2Dp

Esta unidade compreende um conjunto de colinas com características semelhantes a unidade 1Dp, mas formam um relevo alternado de suave ondulado a ondulado com aspectos transicionais para Terras Altas. Constituem-se colinas que evoluíram, dos estratos argilosos superiores da formação Palermo ricos em carbonatos e com cascalhos e calhaus silicosos (opala) na parte superior .

Os solos no geral são mais recentes do que os desenvolvidos nas unidades mais aplainadas (Dp e 1Dp). Com isso o caráter vértico é mais acentuado. Nesses solos são removidas do perfil, parte das bases trocáveis, criando-se horizontes internos com alta concentração de alumínio trocável, semelhantes aos Vertissolos do Acre, onde o clima é mais drástico e o tempo de formação é menor. Observa-se também que o processo evolutivo, que assentua o caráter planossólico (alta migração de argilas para o horizonte B)somente ocorre no terço inferior de algumas colinas.

O Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe fase iluvial-hidromórfica de ocorrência na parte superior das encostas ocupa maior porcentagem do que nas colinas mais

aplainadas (30%). Este solo possui um horizonte superficial (A1) em torno de 25 cm, textura argilosa (franco-argilo-siltosa), estrutura forte em grumos e granular pequena, cor preta (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 5,6%, forte acidez com pH 5,6, e alumínio trocável de 0,9 me/100g, soma de bases de 26,4 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 32,3 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 82%. Este horizonte estabelece um contato gradual com o horizonte mais argiloso subsequente.

O horizonte AB possui 18cm de espessura, textura argilosa (franco-siltosa), estrutura forte em grumos e blocos subangulares pequenos e médios, cor preto (10 YR 2/1), médio teor de orgânica de 1,6%, forte acidez com pH 5,3 e alumínio trocável de 8,1 me/100g, muito alta soma de bases de 31,7me/100g, muito alta capacidade de troca de cations de 42,2 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 75%. Este horizonte apresenta uma transição clara para o horizonte inferior.

O horizonte BC apresenta características transicionais para um horizonte Bt, bem estruturado com partes de rocha (argilito) em decomposição. Este horizonte possui 17 cm de espessura, textura argilosa (franco-siltosa), forte estrutura em blocos angulares entre os argilitos não decompostos, médio teor de matéria orgânica de 1,6%, cor cinzento-escuro (10 YR 4/1), forte acidez com pH de 5,2 e alumínio trocável de 14,4 me/100g, muito alta soma de bases de 40,0 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 48,5 me/100g e média saturação de bases trocáveis de 64%. (Tabelas 25 e 26).

O solo predominante é o Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Este solo apresenta um horizonte superficial (A) com espessura de 35cm, textura média/argilosa (franco-argilo-siltoso) forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor preto e bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2/1 e 4/1), alto a médio teor de matéria orgânica, de 3,5 na superfície a 1,5% na camada inferior, alta acidez com pH 5,2 na superfície, pH 5,7 na camada inferior e alumínio trocável de 1,1 na superfície a 1,2 me/100g na parte inferior, alta soma de bases de 8,5 na superfície a 9,0 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 11,8 na superfície a 12,4 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases de 73% na parte inferior. Este horizonte possui transição de clara e plana para o horizonte subjacente.

O horizonte Bt apresenta espessura de 20cm, textura argilosa (franco-argiloso), forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor preto (10 YR 2/1), médio teor de matéria orgânica de 1,4%, baixa acidez com pH de 6,1 e alumínio trocável de 1,2 me/100g, muito alta soma de bases de 17,0 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 20,6 me/100g e alta saturação de bases de 82%. Este horizonte possui transição gradual para o horizonte argiloso subsequente.

O horizonte BC possui espessura de 25cm, textura argilosa (argila), forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor preto (10 YR 2/1), médio teor de matéria orgânica de 1,2%, leve alcalinidade com pH de 7,1 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 29,4 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 30,8 me/100g e muito alta saturação de bases de 96%. (Tabelas 27 e 28). Este solo ocupa 40% da área da unidade.

Nessas colinas os processos erosivos naturais, que constituem valas abertas na meia encosta já se somam aos processos provocados pelo uso da terra. Outros solos argilosos como o Brunizem vértico e o Glei húmico vértico ocorrem nas partes baixas das encostas (30%).

TABELA 25 - Informações do perfil Hu – 5

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chenzêmico textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe fase iluvial-hidromórfica

Soil Taxonomy - Oxyaquic Hapludert

b) Localização: estrada. c) Geologia regional: formação Irati. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 10%. h) Erosão: moderada. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre/estepe. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Preto (10 YR 2/1) seco, bruno-acinzentado (10 YR 5/2); argila-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição clara e plana.
AB	25-43	Preto (10 YR 2/1) seco, bruno-acinzentado (10 YR 5/2); argila-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição clara e plana.
BC	43-60	Cinzentos-escuros (10 YR 4/1); argila pesada; blocos subangulares médios, moderada; muito pegajoso, muito plástico, muito firme; películas de argila comuns, moderada.

TABELA 26 - Resultados das análises do perfil Hu - 5

Fatores	Horizontes		
	A1	AB	BC
Espessura (cm)	0-25	25-43	43-60
M. orgânica %	5,6	1,9	1,6
P (ppm)	2	0	0
pH (H ₂ O)	4,8	5,3	5,2
pH (KCl)	3,9	3,5	3,5
Ca me/100g	17,17	23,90	23,33
Mg "	8,43	7,42	7,25
K "	0,62	0,19	0,15
Na "	0,14	0,22	0,24
S "	26,36	31,73	30,97
Al "	0,92	8,06	14,44
H + Al "	5,94	10,49	17,51
T "	32,30	42,22	48,48
V %	82	75	64
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	2	1	1
Areia fina %	5	2	3
Silte %	54	42	42
Argila %	39	55	54
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura	SiCL	SiC	SiC

TABELA 27 - Informações do perfil Hu - 13

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Vertic Abruptic Argiudoll

b) Localização: estrada. c) Geologia regional: argilitos da formação Palermo. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas aplainadas. f) Situação do perfil: terço inferior encosta. g) Declividade: 2-10%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: suave ondulado a ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Bruno muito escuro (10 YR 2/2); franco-siltoso; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição gradual.
A2	25-35	Cinzentos-escuros (10 YR 4/1); franco-siltoso; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito friável; transição clara e plana.
Bt	35-55	Preto (10 YR 2/1); argila pesada; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito duro; películas de argila abundantes, forte; transição gradual.
BC	55-70	Preto (10 YR 2/1); argila pesada; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, muito duro; películas de argila abundantes, forte com fragmentos de argilitos em decomposição.

TABELA 28 - Resultados das análises do perfil Hu - 13

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt	BC
Espessura (cm)	0-25	25-35	35-55	55-70
M. orgânica %	3,5	1,5	1,4	1,2
P (ppm)	-	0	0	0
pH (H ₂ O)	5,4	5,7	6,1	7,1
pH (KCl)	4,0	3,9	3,9	5,3
Ca me/100g	5,03	5,57	10,67	18,44
Mg "	3,10	3,11	5,80	9,80
K "	0,12	0,12	0,12	0,14
Na "	0,20	0,23	0,36	1,05
S "	8,45	9,03	16,95	29,43
Al "	1,15	1,12	1,16	-
H + Al "	3,20	3,33	3,64	1,33
T "	11,80	12,36	20,59	30,76
V %	72	73	82	96
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	3	4	3	3
Areia fina %	16	16	13	11
Silte %	56	52	41	33
Argila %	25	28	43	53
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiL	SiL	CL	C

3.4 Colinas Gondwânicas

Compreendem um conjunto de colinas sobre rochas sedimentares finas (arenitos finos, siltitos e argilitos com carbonatos) da formação Rio Pardo e Tupi Silveira (Sombroek, 1969). Conforme dados do IBGE (1986), predominam ao sul das nascentes do rio Negro as formações Rio do Rastro (r), Estrada Nova e Irati (g). Os sedimentos que atualmente formam essas colinas, foram depositados em estratos à medida que as condições marinhas e lacustres se alternavam. Nessas colinas, de rochas sedimentares relativamente antigas, com carbonatos na sua constituição, ocorrem solos relativamente recentes, que se renovam constantemente. Esse aspecto evidencia que os processos erosivos naturais, que alteram as formas fisiográficas constituindo o relevo, atuam intensamente nesses solos calcimórficos. No contexto geral entre as formações rochosas, os fatores que contribuem para a diversificação dos atributos gerais desses solos estão relacionados com a formação Rio do Rastro, que superficialmente constitui uma capa de arenitos finos a qual cobre os argilitos. As colinas situadas desde as cotas de 200 a 100m de altitude, compõem grupos muito semelhantes nos seus aspectos gerais; entretanto, diferenciam-se nos padrões de drenagem e nos seus aspectos erosivos naturais, condicionados pelas alternâncias das variações das camadas heterogêneas da rocha matriz. Onde ocorrem restos de arenitos Rio do Rastro (g), as colinas são muito convexas, com declives abruptos nas bordas, próximos aos drenos principais, lembrando um casco de jabuti achatado no topo. Não há a parte côncava de deposição. Os drenos, são abertos já inicialmente e constituem depressões profundas em forma de "U", onde os processos erosivos são progressivos. Os solos, denominados regionalmente de terras negras, são principalmente argilosos, com argilas expansivas que lhes conferem características típicas dos Vertissolos, mas com horizontes subjacentes iluviais hidromórficos, com baixo gradiente textural, imperfeitamente drenados, que os associam aos Brunizem vérticos, fase hidromórfica.

Unidade 2Dgr

Conforme Sombroek (1969), nessa unidade, os solos dominantes são o Brunizem vértico, de cor preto, fase iluvial, Regossolo eutrófico, Brunizem, fase iluvial e Vertissolo. O material de origem são arenitos, siltitos róseos e argilitos da formação Yaguari/Rio Pardo, entretanto, segundo dados do IBGE (1986), esses arenitos estão denominados de Rio do Rastro. Para Sombroek (1969), o relevo é ondulado (4-12%), sendo comuns, elevações com encostas com mais de 25% no dreno principal, onde as partes centrais são planas ou levemente côncavas. Os topos das elevações são planos e desenvolvidos em arenito fino, na maior parte, com escarpas abruptas. O padrão de drenagem é dendrítico e denso. Afloramentos de rochas são poucos e, principalmente, restritos à beira dos topos aplainados (menos de 1% do terreno). A superfície não é pedregosa. Onde a camada de arenito foi gasta, em cotas inferiores (algumas colinas próximas aos drenos principais), desenvolvem-se colinas que ao aplainarem-se, tomam inicialmente formas muito convexas, mas evoluem para formas mais roliças posteriormente. Essas áreas são contrastantes entre as formas convexas e tabulares. Condizem com um relevo com áreas heterogêneas em pequenas dimensões. Com isso, o uso da terra tem sido localizado, na propriedade, em função das superfícies predominantemente convexas. Onde as faces tabulares predominam, o uso foi mais restrito, porque as dimensões disponíveis são reduzidas.

Nessa unidade, Sombroek (1969) descreveu o Regossolo (transicional para Brunizem, fase rasa) como predominante nos topos aplainados e nas partes superiores das encostas convexas. Este solo ocupa 30% da associação. Este solo é desenvolvido em uma camada de arenitos finos que cobrem as colinas constituindo mesetas planas com escarpas nas bordas. Ele é bem drenado e raso (30-50 cm). Sua camada superior (A) possui 20-30 cm de espessura, textura siltosa fina (franco-siltosa, franco-argilosa), estrutura fraca (blocos angulares e subangulares médios), leve acidez (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-80%, Al = 0-5%), cor bruno-acinzentada escuro, bruno-acinzentado muito escura ou preta (10 YR 2-3/1-2) e fraco teor de matéria orgânica (1,5-2,8 de C). Há uma transição clara para o subsolo (C), que possui de 10-30 cm de espessura, textura siltosa fina (franco-siltosa, franco-argilo-siltosa), boa estrutura (blocos angulares e prismática), leve acidez (pH 5,5-6,5 de campo, V = 85%, Al = 5%) e cor bruna escura ou bruno-avermelhado-escuro (10-5 YR 3-4/2-4) na parte superior ou cinzento-claro com mosqueados na parte inferior. A atividade química das argilas é muito alta (85 me/100 g de argila). Diretamente abaixo dessa camada, ocorrem rochas penetráveis pelas raízes.

Localmente, constatou-se que o Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente e chernozêmico, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, desenvolvido em arenito de granulometria fina, da formação Rio do Rastro, apresenta um horizonte superficial A de 30cm de profundidade, textura média (franco a franco-siltosa), estrutura forte em bloco subangulares pequenos, cor bruno-acinzentado-escuro e bruna (10 YR 4/2-3), alto teor de matéria orgânica de 4,1%, alta acidez com pH 5,1 e alumínio trocável de 0,5 me/100g, muito alta soma de bases de 19,3 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 23,5 me/100g e alta saturação de bases de 82%. Esta camada possui transição de gradual e plana para a camada subjacente, que pode ser um horizonte C (muitas vezes há um horizonte B incipiente).

O horizonte C apresenta espessura de 20cm, com fragmentos de arenitos em decomposição, textura franca, estrutura maciça com blocos subangulares médios nas partes argilosas, cor bruno-escura, alto teor de matéria orgânica de 3,3, alta acidez com pH 5,5 e alumínio trocável de 2,2 me/100g, muito alta soma de bases de 2,5 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 29,6 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 85% (Tabelas 29 e 30).

Em nível altimétrico inferior, após a remoção dos arenitos superficiais, ocorrem solos rasos desenvolvidos de argilitos das formações Estrada Nova, principalmente o Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe. Este solo apresenta um horizonte A superficial de 35cm de profundidade, textura média (franca e franco-argilosa), forte estrutura em bloco subangulares e grumos pequenos, cor preta (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 4,9 na superfície a 3,6% na camada inferior, acidez alta com pH 5,3 na superfície, pH 5,5 na camada inferior e baixo teor de alumínio trocável de 0,2 na superfície a 0,4 me/100g na parte inferior, muito alta soma de bases de 21,4 na superfície e 25,4 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 25,4 na superfície a 29,4 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases de 84 na superfície a 86 % na parte inferior. Esta camada possui transição de gradual e plana para a camada subjacente.

O horizonte BC apresenta espessura de 25cm, textura média (franca), estrutura em blocos angulares médios entre fragmentos de argilitos, cor bruno-escura (10 YR 3/3), médio teor de matéria orgânica de 1,7%, acidez alta com pH 5,5 e alumínio trocável com 1,0 me/100g, muito alta soma de bases de 27,2 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 31,3 me/100g e baixa saturação de bases de 87%. Há transição clara e plana para a rocha-matriz (Tabelas 31 e 32).

Ainda onde os arenitos já foram removidos em níveis altimétricos inferiores, geralmente segmentados, ocorrem Vertissolos desenvolvidos de argilitos da formação Irati, que possuem cor preto muito forte. Nesses locais foi descrito o Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa/média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe. Este solo apresenta um horizonte superficial A de 40cm de profundidade, textura argilosa (argila e franco-argilosa), estrutura forte em blocos subangulares pequenos e grumos, cor preta (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 4,5 na superfície a 3,0% na camada inferior, acidez fraca com pH 6,0 na superfície, pH 6,1 na camada inferior e sem alumínio trocável muito alta soma de bases de 22,6 na superfície e 24,4 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 25,0 na superfície a 26,3 me/100g na parte inferior e muito alta saturação de bases de 9,0 na superfície a 93 % na parte inferior. Esta camada possui transição de clara e plana para a camada subjacente, que pode ser um horizonte C.

O horizonte C apresenta espessura de 20cm, textura média (franco-arenoso), estrutura fraca em blocos subangulares médios entre fragmentos de siltitos, cor cinzento-claro, baixo teor de matéria orgânica, de 13%, acidez fraca com pH 6,0 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 33,2 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 34,8 me/100g e muito alta saturação de bases de 95% (Tabelas 33 e 34).

Para Sombroek (1969), na região o Brunizem vértico, de cor preta, fase iluvial, ocorre, principalmente, na parte central das encostas, desenvolvido em

argilitos, após o desgaste dos arenitos, ocupando 40% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (50-90 cm). Nesse solo, não ocorrem concreções de carbonatos e os valores de pH, no subsolo, são inferiores a 7. A camada superficial (A) rasa possui 15-25 cm de profundidade, possivelmente devido à erosão laminar, textura siltosa (franco-argilo-siltosa), estrutura forte (blocos subangulares médios), acidez média (pH 5,5-6,0 de campo, V = 70%), cor preta a bruno-escura (10 YR 2/1-2) e pouco teor de matéria orgânica (2,5% de C). Há uma transição gradual a clara para a camada subsuperficial (B) de 40-60 cm de espessura, textura argilosa (argila, argila-siltosa), forte estrutura (blocos angulares e prismática), acidez leve (pH 6,0-6,5 de campo, V = 75%) e cor preta na parte superior (10 YR 2/1), cinzento muito escura na parte central (10 YR 2-3/1) e bruno-acinzentado-escura na parte inferior (10 YR 3-5/2). A atividade química das argilas é muito alta (70-80 me/100 g de argila). O subsolo é também argiloso, levemente ácido (pH 6,0 de campo) e tem cor amarelo-brunada (10 YR 6/6), ou bruno-acinzentada (10 YR 5/2) com mosqueados diversificados. O Vertissolo de cor preta ocorre na parte inferior das encostas côncavas, ocupando 30% da associação. Esse solo é de bem a moderadamente drenado e pouco profundo (60-150 cm).

No local, constatou-se que Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica, apresenta um horizonte superficial com espessura de 40 cm, textura média (franco-arenosa), estrutura forte em blocos subangulares pequenos e médios, cor bruna muito escura a preta (10 YR 2/2-1), médio teor de matéria orgânica de 1,8 na superfície a 1,4% na camada inferior, acidez alta com pH 4,7 na superfície, pH 4,9 na camada inferior e baixos teores de alumínio trocável de 0,5 na superfície a 1,8 me/100g na parte inferior, alta soma de bases de 5,8 na superfície e 7,0 me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 7,9 na superfície a 9,9 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases de 73 na superfície a 71% na parte inferior. Esta camada possui transição de clara a gradual para a camada subjacente.

O horizonte Bt apresenta espessura de 20cm, textura média (argilo-arenosa), estrutura forte em blocos subangulares pequenos e médios, cor bruna muito escura a bruno-escura (10 YR 3-4/4-3), baixo teor de matéria orgânica de 1,3%, acidez alta com pH 5,1 e muito alto alumínio trocável de 4,6 me/100g, alta soma de bases de 12,7me/100g, alta capacidade de troca de cátions de 18,9me/100g e média saturação de bases de 67%. Esta camada possui transição clara e quebrada para a rocha em decomposição (Tabelas 35 e 36).

Nas partes mais aplainadas, em níveis inferiores, ocorre o Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Este solo apresenta um horizonte superficial com espessura de 33cm, textura média (franco e franco-argilo-arenosa), forte estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, cor preta (10 YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 4,6 na superfície a 3,4% na camada inferior, média acidez com pH 5,5 na superfície, pH 5,8 na camada inferior e baixos teores de alumínio trocável de 0,08 na superfície a 0,04 me/100g na parte inferior, muito alta

soma de bases de 14,5 na superfície e 14,9 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 17,5 na superfície a 17,4 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases de 83 na superfície a 85% na parte inferior. Esta camada possui transição de gradual a clara e plana para a camada subjacente (horizonte Bt).

Este horizonte apresenta espessura de 17cm, textura argilosa (argila), forte estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, cor cinzenta muito escura (10 YR 3/1), médio teor de matéria orgânica de 1,5% na superfície, baixa acidez com pH 6,8 na superfície sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 32,5 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 33,9 me/100g e muito alta saturação de bases de 96%. Esta camada possui transição gradual para a camada subjacente.

O horizonte B/C apresenta uma espessura de 10cm, textura média (franco-médio-argilosa), estrutura maciça, cor bruna (10 YR 4/3), baixo teor de matéria orgânica de 1,2% leve alcalinidade com pH 7,7 na superfície e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 30,4 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 32,1 me/100g e muito alta saturação de bases de 95% (Tabelas 37 e 38).

Nas partes planas e bordas das mesetas, ocorrem ocasionalmente alguns solos litólicos (Litossolo vértico) e solos muito argilosos nas depressões de drenagem (Glei húmico vértico).

A terra era usada em pastoreio mas, aparentemente, já foi cultivada anteriormente. As gramíneas são densas, com qualidade de média a boa. Comumente, ocorrem muitas invasoras de portes médio e baixo. Culturas anuais ocorreram em pequena percentagem, possivelmente devido à suscetibilidade à erosão. Em raros locais, ocorrem voçorocas devido ao uso anterior da terra. A terra é cultivada quase totalmente nas mesetas e vales, ocasionando um aproveitamento pouco superior a 60%. Atualmente, com assentamentos de colonos nessas unidades, toda a área começa a ser cultivada sem que qualquer planejamento individual ou coletivo de controle à erosão tenha sido posto em prática. Nessa unidade, onde o uso seria restrito às partes mais favoráveis do relevo, o controle à erosão é o principal fator de risco a ser considerado.

TABELA 29 - Informações do perfil Hu - 18

a) Classificação: SBCS – Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre./estepe. Soil Taxonomy –Entic Lithic Hapludoll		
b) Localização: Cruzamento Quatro Bocas, próximo a fazenda Invernada. c) Geologia regional: siltitos róseos e argilitos cinzentos. d) Material de origem: siltito róseos. e) Geomorfologia: colinas com topos achatados e vales estreitos em forma de U. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 10-15%. h) Erosão: natural acelerada. Não há processos erosivos provocados. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: bem a imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre com espinilho e taleira (estepe). p) Descrição do perfil:		
A	0-30	Bruno-acinzentado-escura e bruna (10 YR 4/2-3); franca a franco-siltosa; blocos subangulares pequenos, forte; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável; transição gradual e plana.
C	30-50	Siltito em decomposição.

TABELA 30 - Resultados das análises do perfil Hu - 18

Fatores	Horizontes	
	A	C
Espessura (cm)	0-30	30-50
M. orgânica %	4,1	3,2
P (ppm)	17	5
pH (H ₂ O)	5,1	5,5
pH (KCl)	3,9	3,8
Ca me/100g	15,33	20,4
Mg "	3,43	4,20
K "	0,34	0,34
Na "	0,13	0,24
S "	19,23	24,99
Al "	0,51	2,18
H "	4,24	4,64
T "	23,47	29,63
V %	82	85
Cascalho %	-	-
Areia grossa %	7	27
Areia fina %	19	18
Silte %	51	32
Argila %	23	23
Argila natural %	-	-
Agregação %	-	-
Textura	SiL	L

TABELA 31 - Informações do perfil Hu - 2

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe. Soil Taxonomy – Oxiaquic Hapludert
b) Localização: estrada para a fazenda Meia-Água – 2km. c) Geologia regional: siltitos finos e argilitos das formações Irati e Estrada Nova e arenitos da formação Rio do Rastro. d) Material de origem: siltito fino e argilito da formação Irati. e) Geomorfologia: colinas convexas com encosta de declives agudos. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: <15%
h) Erosão: processos erosivos ocasionais em vossorocas. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-18	Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; grumos e blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição difusa e plana.
A2	18-35	Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; grumos e blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual e plana.
BC	35-60	Bruno-escura (10 YR 3/3); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila abundantes, forte; minerais de argilito e siltito em decomposição.

TABELA 32 - Resultados das análises do perfil Hu - 2

Fatores	Horizontes		
	A1	A2	BC
Espessura (cm)	0-18	18-35	35-60
M. orgânica %	4,9	3,6	1,7
P (ppm)	6	5	5
pH (H ₂ O)	5,3	5,5	5,5
pH (KCl)	4,3	4,2	3,9
Ca me/100g	16,89	20,61	22,80
Mg "	3,66	3,88	3,60
K "	0,72	0,77	0,61
Na "	0,14	0,15	0,18
S "	21,41	25,41	27,19
Al "	0,18	0,37	1,04
H "	4,00	4,00	4,11
T "	25,41	29,41	31,30
V %	84	86	87
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	2	1	7
Areia fina %	25	30	34
Silte %	47	39	31
Argila %	26	30	18
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura	L	CL	L

TABELA 33 - Informações do perfil Hu - 17

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert

b) Localização: a 3km da fazenda Minervina (curral de ovelhas). c) Geologia regional: siltitos róseos arenitos finos da formação Rio do Rastro. d) Material de origem: argilitos sobre siltitos róseos. e) Geomorfologia: colinas. f) Situação do perfil: topo de colina. g) Declividade: 10%. h) Erosão: não há. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada a forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Preta (10 YR 2/1); argila; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajosa, muito plástica, friável, muito dura; transição clara e plana.
A2	20-40	Preta (10 YR 2/1); argila; blocos subangulares pequenos, forte; muito pegajosa, muito plástica, friável, muito dura; transição clara e plana.
C	40-60	Siltito róseo

TABELA 34 - Resultados das análises do perfil Hu - 17

Fatores	Horizontes		
	A1	A2	C
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60
M. orgânica %	4,5	3,0	1,3
P (ppm)	-	2	13
pH (H ₂ O)	6,0	6,1	6,0
pH (KCl)	4,8	4,9	4,8
Ca me/100g	18,20	19,91	30,00
Mg "	3,12	3,25	2,61
K "	1,20	1,16	0,45
Na "	0,09	0,06	0,10
S "	22,61	24,38	33,16
Al "	0	0	0
H "	2,41	1,93	1,63
T "	25,02	26,31	34,79
V %	90	93	95
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	5	3	31
Areia fina %	17	25	30
Silte %	40	35	23
Argila %	38	37	16
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura		CL	SL

TABELA 35 - Informações do perfil Hu - 1

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo forte ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica

Soil Taxonomy – Oxyaquic Lithic Abruptic Argiudoll

b) Localização: estrada para o passo do Neto (3km da ponte). c) Geologia regional: rochas sedimentares do sub-grupo Estrada Nova (IBGE, 1975) sob alguns arenitos da formação do Rio do Rastro. d) Material de origem: arenitos formação Rio do Rastro. e) Geomorfologia: colinas com topos aplainados. f) Situação do perfil: topo aplainado da colina. g) Declividade: 2-4% (no topo) e >20% (na encosta). h) Erosão: processos erosivos ocasionais em vossorocas. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: muito forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A ₁	0-20	Bruna muito escura (10 YR 3/1); franco-arenosa; maciça que se desfaz em granular, pequena, fraca; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável, lig. dura; transição gradual e plana.
A ₂	20-40	Preta (10YR 2/1); franco-arenosa; maciça que tende a granular, pequena, fraca; lig. pegajosa, lig. plástica, muito friável, lig. dura; transição clara e plana.
Bt	40-60	Bruno-escura (7,5 YR 3/2), mosqueado vermelho-amarelado (5 YR 4/6) pouco, pequeno e difuso; argilo-siltosa; blocos subangulares médios, forte; pegajosa, plástica, dura, muito firme; películas de argila; abundantes; forte transição clara e ondulada.
CD	60+	Argilito em decomposição.

TABELA 36 - Resultados das análises do perfil Hu - 1

Fatores	Horizontes			
	A ₁	A ₂	Bt	CD
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60	-
M. orgânica %	1,8	1,4	1,3	-
P (ppm)	18	2	1	-
pH (H ₂ O)	4,7	4,9	5,1	-
pH (KCl)	3,9	3,8	3,7	-
Ca me/100g	4,08	5,05	9,79	-
Mg "	1,21	1,58	2,42	-
K "	0,31	0,22	0,27	-
Na "	0,15	0,12	0,18	-
S "	5,75	6,97	12,66	-
Al "	0,52	1,76	4,61	-
H "	2,14	2,88	6,25	-
T "	7,89	9,85	18,91	-
V %	73	71	67	-
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	6	5	2	-
Areia fina %	69	68	56	-
Silte %	17	12	12	-
Argila %	8	15	30	-
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	LS	SL	SCL	-

TABELA 37 - Informações do perfil Hu - 19

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Soil Taxonomy – Oxyaquic Abruptic Argiudoll
b) Localização: próximo ao cruzamento quatro bocas. c) Geologia regional: siltitos sobre argilitos. d) Material de origem: argilito.
e) Geomorfologia: colinas. f) Situação do perfil: terço inferior. g) Declividade: 20%. h) Erosão: sulcos profundos naturais. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-17	Preta (10 YR 2/1); franca; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição difusa.
A2	17-33	Preta (10 YR 2/1); franca; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
Bt	33-50	Cinza muito escuro (10 YR 3/1); argila; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila poucas, moderada; transição gradual.
B/C	50-60	Bruna (10 YR 4/3); argila; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 38 - Resultados das análises do perfil Hu - 19

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt	B/C
Espessura (cm)	0-17	17-33	33-50	50-60
M. orgânica %	4,6	3,4	1,5	1,2
P (ppm)	3	2	3	13
pH (H ₂ O)	5,5	5,8	6,8	7,7
pH (KCl)	4,5	4,4	5,0	6,3
Ca me/100g	12,69	13,38	29,47	28,05
Mg "	1,50	1,26	2,58	1,97
K "	0,18	0,08	0,08	0,08
Na "	0,10	0,17	0,35	0,32
S "	14,47	14,89	32,48	30,42
Al "	0,08	0,04	0	0
H "	3,04	2,54	1,44	1,62
T "	17,51	17,43	33,92	32,04
V %	83	85	96	95
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	1	1	1	1
Areia fina %	47	47	35	44
Silte %	29	26	20	22
Argila %	23	26	44	33
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	L	SCL	C	SCL

Unidade 3Dgr

Esta unidade é composta por colinas muito convexas nos drenos mais profundos, desenvolvidas em argilitos das formações Estrada Nova e Irati, conforme referenciado por IBGE (1986). São restos de colinas que no processo de aplainamento geral, ocupam as posições mais elevadas. Apresentam-se levemente aplainadas, nos topos, mas foram dessecadas nas bordas por processos erosivos intensos, principalmente na constituição dos drenos naturais. Algumas delas, constituem parte de divisores de águas entre nascentes dos rios locais. Apresentam algumas encostas com declives acentuados (>25%), formando escarpas com processos erosivos naturais e acelerados que se confundem. Essas escarpas formam-se ao longo dos drenos secundários e terciários mais longos. Aparentam constituir um processo de aplainamento inicial no argilito após a recente remoção dos arenitos do nível superior, onde a forma convexa (semelhante à carapaça de jabuti), se apresenta em ângulos mais agudos nas encostas. Tudo se comporta como se os arenitos na superfície contivessem o processo erosivo laminar que se reinicia acelerado após a remoção desse estrato rochoso.

No geral, os drenos naturais secundários (sangas principais) situam-se no relevo pouco acima do nível dos rios e coletam água de sangas menores, que se aprofundam abruptamente em degraus, constituindo um potencial erosivo intenso em superfícies facilmente desagregáveis. Algumas dessas encostas são aplainadas progressivamente, até confundirem-se, no sopé da colina, com os drenos em declives muito suaves, contrastando com o seu início escarpado.

Junto à drenagem secundária, no geral, o relevo assume características de ondulado a forte ondulado, com os processos erosivos nas bordas, acentuando essa condição, enquanto o aplainamento progressivo de longas encostas, muitas vezes, descaracteriza esse relevo, tornando-o mais suave.

O solo dominante é o Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica (60%). Este solo está descrito na unidade 6Dg e 4Dgr.

O Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase iluvial-hidromórfica, ocorre nas meias encostas e topos de colinas (25%). Este solo apresenta uma camada superficial de 40 cm de espessura, textura argilosa, estrutura forte em blocos subangulares pequenos e grumos, cor preta (10YR 2/1), alto teor de matéria orgânica de 4,2 na superfície e 3,2% na parte inferior, alta acidez com, pH 5,2 na parte superior, e pH 5,4 na parte inferior e alumínio trocável de 0,2 na parte superior e 0,3 me/100g na parte inferior, muito alta soma de bases de 35,06 na parte superior e 34,03 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 39,68 na parte superior e 38,98 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases trocáveis de 88 na parte superior e 87 % na parte inferior. Esta camada estabelece um contato gradual ou difuso com a camada mais argilosa inferior.

O horizonte BC (Bv) possui 20cm de espessura, textura argilosa, forte estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, cor preta (10 YR 2/1), médio teor de matéria orgânica de 1,8%, alta acidez com pH 5,3 e alumínio trocável de 0,2 me/100g, muito alta soma de bases de 38,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 43,0 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 90%. Esta camada estabelece um contato gradual ou difuso com a camada mais argilosa inferior.

O horizonte C possui espessura superior a 20cm, textura média ou argilosa, sem estrutura, cor preta (10 YR 2/1) na parte superior e cinzento-olivácea (5 Y 6/2) na camada inferior, baixo teor de matéria orgânica de 1,3%, alta acidez com pH 5,3 e alumínio trocável de 0,3 me/100g, muito alta soma de bases de 38,4 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 41,7 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 92% (Tabelas 39 e 40).

Em menor proporção, ocorre o Regossolo descrito na unidade 2Dgr (10%). Solos argilosos vérticos, como o Glei húmico vértico, ocorrem nas bordas dos drenos naturais (5%).

O uso da terra sem práticas de controle à erosão tem acelerado os processos erosivos naturais nas encostas. Essas terras, normalmente, só deveriam ser cultivadas com plantas perenes nas encostas que se desagregam (40%). Cultivos anuais somente devem ocupar as amplas encostas aplainadas nos topos, com declives suaves.

O uso atual dessas áreas de assentamento de colonos está sendo ao acaso, sem sinais de uma ordenação de controle à erosão. Áreas com processos naturais e acelerados de erosão são encontradas ocasionalmente.

TABELA 39 - Informações do perfil Hu - 25

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, relevo forte ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica.	
Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert	
b) Localização: próximo a Trigolandia. c) Geologia regional: argilitos das formações Irati e Estrada Nova. d) Material de origem: argilito da formação Irati. e) Geomorfologia: colinas convexas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: >20%. h) Erosão: forte (área degradada). i) Relevo: ondulado e forte ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: muito forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre/estepe. p) Descrição do perfil:	
A1	0-20 Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; grumos e blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, dura; transição difusa e plana.
A2	20-40 Preta (10 YR 2/1); franco-siltosa; grumos e blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, dura; transição difusa e plana.
BC	40-60 Preta (10 YR 2/1); Bruno-escura (10 YR 3/3); argila-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, muito dura; películas de argila abundante, forte; minerais de argilito e siltito em decomposição.
CB	60-80 Preta (10 YR 2/1) e cinzento-oliváceo-clara (5 Y 6/2); argilito e siltitos em decomposição.

TABELA 40 - Resultados das análises do perfil Hu - 25

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	BC	CB
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80
M. orgânica %	4,2	3,2	1,8	1,3
P (ppm)	6	3	2	3
pH (H ₂ O)	5,2	5,4	5,3	5,3
pH (KCl)	4,2	4,0	3,9	3,8
Ca me/100g	28,84	28,53	32,60	32,21
Mg "	5,31	4,99	5,68	5,62
K "	0,72	0,32	0,25	0,20
Na "	0,19	0,19	0,22	0,26
S "	35,06	34,03	38,73	38,33
Al "	0,27	0,89	1,34	1,72
H "	4,62	4,95	4,33	3,36
T "	39,68	38,98	43,06	41,69
V %	88	87	90	92
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	1	1	3	6
Areia fina %	4	7	13	15
Silte %	48	46	47	51
Argila %	47	46	37	28
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiCL	SiCL	CL → SiCL	SiCL

Unidade 4Dgr

Esta unidade comporta as áreas desenvolvidas de argilitos e siltitos carbonáticos das formações Irati e Estrada Nova, com relevo ondulado e suave ondulado, onde ocorrem colinas pouco convexas, com processos erosivos naturais que, freqüentemente, desagregam parte das superfícies, criando vossorocas naturais. Esse conjunto de colinas está sofrendo com processos iniciais de aplainamento, após a remoção da quase totalidade dos arenitos superficiais. Aproximadamente, ainda 5% das colinas estão cobertas por arenitos.

Conforme Sombroek (1969), regionalmente, nessa unidade, o solo dominante é o Brunizem vértico, fase iluvial, com cor cinza ou preto. O material de origem são siltitos e argilitos da formação Yaguari/Rio Pardo, principalmente os que constituem as áreas centrais e inferiores desse estrato sedimentar. O relevo é ondulado (2-8 %). As encostas são longas e planas ou levemente convexas. O padrão de drenagem é dendrítico e denso. O Brunizem vértico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase iluvial, ocupa cerca de 70% do terreno. Esse solo é bem drenado e pouco profundo (50-100 cm). Sua camada superficial (A), de 30-40 cm de espessura, possui textura franca fina a siltosa fina (franca, franco-argilo-siltosa), boa estrutura (blocos subangulares médios), acidez média a leve (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-80%, Al = 0-2%), cor preta ou bruna muito escura (10 YR 2/2-2), menos freqüentemente cinzento-escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/1-2) e pouco a alto teor de matéria orgânica (2-3,5% de C). Há uma transição gradual a clara para a camada subsuperficial (B), de 30-60 cm de espessura, textura argilosa (argila, argilo-siltosa), forte estrutura (blocos angulares e prismática médios), e acidez leve (pH 6,0-6,5 de campo, V = 70-80%), na parte superior e parte inferior neutra (pH 6,5-7,0, V = 90-100%). A cor é cinzenta muito escura a bruno-forte-acinzentado (10 YR 3/1-2) na parte superior e, cinzenta muito escura a bruno-forte na parte central (10-7,5 YR 4/2-3) com mosqueados bruno-amarelados na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (50-70 me/100 g de argila). A análise mineralógica das argilas indicou 10% de alofanas e materiais amorfos, 2% de caulinita e haloisita, 25% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo é argiloso a levemente siltoso (franco-argiloso a franco-argilo-siltoso), possui reação neutra a levemente alcalina (pH 7,0-8,0 de campo) e cor amarelo-brunado a amarelo-brunado-escuro (10-5 YR 4/6) ou bruno-acinzentado (10 YR 5/2) com mosqueados.

Para Sombroek (1969), além desse solo estão incluídos solos rasos, como o Regossolo eutrófico (5%), normalmente nas cristas (conforme unidade 2Dgr), e solos profundos como o Vertissolo, fase hidromórfica (25%), normalmente nas partes côncavas (Tabelas 41 e 42).

Constata-se que o solo dominante é o Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação (70%) campestre, fase hidromórfica, desenvolvido em argilitos de granulometria fina. Este solo está descrito, nas suas variações, nas unidades 4Dgr e 6Dg. Localmente, este solo apresenta uma camada superficial de 35cm, textura siltosa, forte estrutura em blocos subangulares médios e pequenos, cor preta (10 YR 2/1), muito alto teor de matéria orgânica de 5,3 na superfície e 4,1% na parte inferior, alta acidez com pH 5,2 na superfície e pH 5,3 na camada inferior e alumínio trocável de 0,6 na superfície e 1,3 me/100g na parte

inferior, muito alta soma de bases de 19,7 na parte superior e 17,8 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions com 24,9 na parte superior e 23,4 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases trocáveis de 79% na parte superior e 76% na parte inferior. Esta camada estabelece uma transição clara para a camada mais argilosa subjacente.

O horizonte B possui 20cm de espessura, textura argilosa, forte estrutura em blocos subangulares médios, cor cinzenta muito escura (10 YR 3/1), médio teor matéria orgânica de 2,7%, alta acidez, com pH 5,1 e alumínio trocável de 3,4 me/100g, muito alta soma de bases de 26,6 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 32,6 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 81%. Esta camada estabelece um contato gradual com argilitos em decomposição.

O horizonte BC possui espessura superior a 15 cm, textura argilosa, com fraca estrutura na parte superior de blocos angulares grandes tendendo a maciça, cor bruna (10 YR 4/3), baixo teor de matéria orgânica de 1,5%, alta acidez, com pH 5,3 e alumínio trocável de 2,6 me/100g, muito alta soma de bases de 41,9 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 46,3 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 90% (Tabelas 43 e 44).

Em menor proporção ocorre o Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre\campestre, fase iluvial-hidromórfica (25%). Esse solo apresenta um horizonte superficial A de 30 a 40cm de profundidade, textura média (franco-siltosa a franco-argilo-siltosa), forte estrutura em grumos, cor preta (10 YR 2/1), muito alto teor de matéria orgânica de 6,4 na superfície a 4,2% na camada inferior, baixa acidez com pH 6,1 na superfície, pH 6,0 na camada inferior e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 35,1 na superfície e 41,3 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 37,6 na superfície a 44,0 me/100g na parte inferior e muito alta saturação de bases trocáveis de 93%. Esta camada possui transição de gradual a difusa e plana para a camada subjacente.

O horizonte Bt apresenta espessura de 20cm, textura argilosa (argila a argilo siltosa), forte estrutura em blocos subangulares médios e pequenos, cor bruna muito escura, médio teor de matéria orgânica de 2,6 %, baixa acidez com pH 6,1 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 44,6 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 47,6 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 94 %. Há uma transição clara e plana para a camada subjacente.

O horizonte C possui uma espessura superior a 20 cm, textura argilosa, estrutura maciça com alguns blocos angulares e subangulares grandes, cor bruno-acinzentada muito escura, médio teor de matéria orgânica de 2,1%, fraca acidez com pH 6,1 sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 45,1 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 48,1 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 94% (Tabelas 45 a 46).

A terra é usada em pastoreio, mas já foi totalmente cultivada anteriormente. As gramíneas são de média a boa qualidade. Comumente, ocorrem muitas invasoras de portes alto e baixo. Culturas anuais foram cultivadas em pequena percentagem, possivelmente devido à suscetibilidade à erosão.

Essas colinas, quando cultivadas nas suas encostas mais íngremes, estão sujeitas aos processos erosivos acelerados, em vossorocas.

TABELA 41- Informações do perfil 3I

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica.
Soil Taxonomy – Typic Pelludert (Oxyaquic Hapludert)
b) Localização: próximo a Hulha Negra – foto faixa 227B nº 22070. c) Geologia regional: formação Irati. d) Material de origem: argilitos. e) Geomorfologia: colinas gondwânicas. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 15%. h) Erosão: desmoronamento progressivo em torno das colinas. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: moderadamente drenado. o) Vegetação: campestre/estepe. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Preta (2,5 Y 2/0, úmido), cinzenta muito escura (2,5 Y 3/0, seco); argila; grumos grandes, fraca; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, dura; películas de argila comuns, fraca; poros abundantes e muito pequenos; raízes abundantes; transição gradual e ondulada.
AC	20-30	Bruna muito escura (10 YR 2/2 úmido), preta (10 YR 2/1, seco), mosqueado bruno-avermelhado (10 YR 5/8), abundante, pequeno e distinto; argila; blocos angulares e subangulares grandes, moderada e prismática muito grande, fraca; muito pegajosa, muito plástica, friável, muito dura; películas de argila abundantes, forte e, slickensides poucos, moderada; raízes muitas; transição gradual e ondulada.
C1	30-70	Cinzento-escura (10 YR 4/1 úmido e seco), mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/8) abundante, médio e distinto; argila; prismática e blocos angulares muito grandes, fraca; muito pegajosa, muito plástica, firme; películas de argila abundantes, forte e, slickensides comuns, fraca; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição gradual e plana.
C2	70-105	Cinzenta (10 YR 5/1 úmido e seco), mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/8) abundante, pequeno e proeminente; argila; prismática e blocos angulares muito grandes, fraca; muito pegajosa, muito plástica, friável; películas de argila comuns, moderada; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 42- Resultados das análises do perfil 3I

Fatores	Horizontes			
	A	AC	C1	C2
Espessura (cm)	0-20	20-30	30-70	70-105
M. orgânica %	6,5	3,0	2,0	-
P (ppm)	2,2	-	-	-
pH (H ₂ O)	4,6	5,1	5,0	5,2
pH (KCl)	3,8	3,7	3,8	4,3
Ca me/100g	21,60	23,10	27,50	33,00
Mg "	8,90	8,30	8,40	11,60
K "	1,00	0,60	0,60	0,60
Na "	0,30	0,60	0,80	0,60
S "	31,80	32,60	37,30	45,80
Al "	2,00	5,70	3,60	0,60
H "	17,6	18,6	14,8	2,9
T "	49,4	51,2	52,1	48,7
V %	64,0	64,0	72,0	94
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	0	0	0	2
Areia fina %	17	11	7	7
Silte %	23	19	21	16
Argila %	60	70	72	75
Argila natural %	7,7	11,7	8,1	9,0
Agregação %	87	83	89	88
Textura	C	C	C	C

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 43 - Informações do perfil Hu - 24

a) Classificação: SBCS – Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Vertic Argiudoll

b) Localização: estrada principal junto ao rio Jaguarão (assentados). c) Geologia regional: argilitos das formações Estrada Nova e Irati. d) Material de origem: argilito da formação Irati. e) Geomorfologia: colina convexa. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 10%. h) Erosão: ocasional. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre com invasoras. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Preta (10 YR 2/1); franca; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição difusa.
A2	20-35	Preta (10 YR 2/1); franca; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
Bt	35-55	Cinzenta muito escura (10 YR 3/1); argila; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila poucas, moderada; transição gradual.
B/C	55-70	Bruna (10 YR 4/3); argila; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila poucas, fraca.

TABELA 44- Resultados das análises do perfil Hu - 24

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bt	B/C
Espessura (cm)	0-20	20-35	35-55	55-70
M. orgânica %	5,3	4,1	2,7	1,5
P (ppm)	3	1	1	1
pH (H ₂ O)	5,2	5,3	5,1	5,3
pH (KCl)	4,0	3,9	3,8	3,8
Ca me/100g	14,71	13,43	19,64	32,05
Mg "	4,28	3,85	6,35	8,97
K "	0,51	0,24	0,21	0,15
Na "	0,18	0,28	0,44	0,69
S "	19,68	17,80	26,64	41,86
Al "	0,60	1,34	3,41	2,62
H "	5,24	5,56	6,10	4,48
T "	24,92	23,36	32,74	46,34
V %	79	76	81	90
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	1	1	1	1
Areia fina %	5	5	2	2
Silte %	52	51	37	42
Argila %	42	43	60	55
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiC	SiC	Cp	SiC

TABELA 45 - Informações do perfil Hu - 23

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert

b) Localização: Assentados. c) Geologia regional: colinas com drenos em forma de "U" profundos. d) Material de origem: argilito. e) Geomorfologia: colinas aplainadas convexas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 4%. h) Erosão: não há. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre/estepe. p) Descrição do perfil:

A1	0-25	Preta (10 YR 2/1); franca; grumos pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual.
A2	25-40	Preta (10 YR 2/1); franca; grumos pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual e plana.
Bv	40-50	Bruna muito escura (10 YR 2/2); argila pesada; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, muito dura; películas de argila comuns, moderada; transição clara.
C	50-70	Bruno-acinzentada muito escura (10 YR 3/2); argilo-siltosa; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito friável.

TABELA 46 - Resultados das análises do perfil Hu - 23

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	Bv	C
Espessura (cm)	0-25	25-40	40-50	50-70
M. orgânica %	6,4	4,2	2,6	2,1
P (ppm)	6	0	1	0
pH (H ₂ O)	6,1	6,0	6,1	6,1
pH (KCl)	5,1	5,0	4,6	4,6
Ca me/100g	31,62	38,72	41,72	42,84
Mg "	2,87	2,20	2,62	2,04
K "	0,54	0,20	0,09	0,08
Na "	0,09	0,15	0,16	0,16
S "	35,12	41,27	44,59	45,12
Al "	0	0	0	0
H "	2,51	2,70	2,99	3,02
T "	37,63	43,97	47,58	48,14
V %	93	93	94	94
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	5	5	5	3
Areia fina %	12	10	10	15
Silte %	52	45	36	36
Argila %	31	40	48	46
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiL	SiCL	C	C

Unidade 5Dg

Essa unidade é formada por sedimentos finos de argilitos da formação Irati (IBGE, 1986), no contato com sedimentos da formação Palermo.

Constituem-se colinas que apresentam relevo aplainado (suave ondulado), onde a natureza dos sedimentos muito argilosos condiciona uma evolução das encostas com ângulos muito suaves, sem contrastes entre as partes convexas do terço superior e as partes côncavas da meia-encosta. As superfícies dessas colinas apresentam uma semelhança com as formas das carapaças dos tracajás (tartarugas achatadas da região Norte). No processo natural de drenagem, constituem-se drenos naturais que abruptamente cortam essas colinas em forma de U. Apresentam aspectos de uma drenagem fóssil, onde os processos erosivos que já foram acelerados por condições climáticas mais drásticas (estações secas) estão contidos, no clima atual. São potencialmente locais onde se iniciam os processos erosivos provocados pelo uso da terra.

Conforme Sombroek (1969), nessas colinas ocorrem o Vertissolo de cor preta e o Brunizem vértico, fase iluvial. O material de origem são argilitos e siltitos pretos, esverdeados ou cinzentos do grupo Tupi Silveira/Viñoles (mais antigo). O relevo é suave ondulado a ondulado 4-8%, com encostas de extensão maiores do que as outras unidades de colinas gondwânicas levemente convexas. O padrão de drenagem subdendrítico é denso e está associado à existência de planícies ao longo dos riachos. As terras estão com uso em pastagem e novamente começam a ser cultivadas. O micro relevo comum dos Vertissolos ocorre pouco pronunciado.

Para Sombroek (1969), o Vertissolo de cor preta, nessa unidade, ocupa 20% da área, é bem drenado e pouco profundo (70-100cm). Sua camada superficial (A), de 30-40cm de espessura, é argilosa (argilo-siltosa e franco-argilosa), possui boa estrutura (blocos angulares médios e grumos), média acidez (pH 5,0 de campo, V = 65-70%), cor preta (10 YR 2,5/1 ou N2/0) e alto teor de matéria orgânica (3,5-4% de C). Há uma transição gradual para a camada subsuperficial (A/C), de 20-60cm, de textura argilosa (argilo-siltosa, argilosa ou muito argilosa), com boa

estrutura (blocos de angulares a médios), acidez média (pH 5,5-6,5 de campo, V = 70-90%) e cores cinzento-escuro, preto, cinzento muito escuro e preto (10 YR 2-3/1-2). A atividade química das argilas é muito alta (65-100me/100g de argila). A análise mineralógica das argilas indicou 12% de alofanas e materiais amorfos, 10% de caulinita e haloisita, 17% de montmorilonita e 4% de vermiculita. O subsolo (C) é de argiloso a siltoso fino (franco-argilo-siltoso e siltoso), de cor cinzenta a cinzento-escuro (10 YR-5Y 5/1-2), com mosqueados de amarelo-escuro a verde-clara e baixa acidez (pH 6,0-6,5 de campo, normalmente com concreções de carbonatos).

Constatou-se localmente a ocorrência do Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe fase iluvial-hidromórfica. Este solo ocupa 30% da terra e ocorre nas partes convexas do terreno, desenvolvido em argilitos cinzentos de granulometria fina. Apresenta um horizonte superficial A de 30cm de profundidade, textura argilosa (argila e argila pesada), estrutura forte de blocos subangulares pequenos, médios e grumos, cor bruna muito escura a bruno-acinzentada muito escura (10 YR 4-2/2), alto teor de matéria orgânica de 4,3 na superfície a 2,0% na camada inferior, acidez alta com pH 5,2 desde a superfície até a camada inferior e alumínio trocável de 1,5 na superfície a 4,3 me/100g na parte inferior, muito alta soma de bases de 25,2 na superfície e 29,4 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 30,8 na superfície a 38,8 me/100g na parte inferior e a alta média saturação de bases de 82 na superfície a 76% na parte inferior. Esta camada possui transição de clara a gradual e plana para a camada subjacente.

O horizonte BC apresenta 30 cm de espessura, textura argilosa, forte estrutura em blocos subangulares médios e pequenos, cor cinzento-olivácea a oliva (5 Y 5/2-3 e 6/6), médio teor de matéria orgânica de 1,5%, alta acidez com pH 5,5 e alumínio trocável de 3,3 me/100g, muito alta soma de bases trocáveis de 32,1 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 39,8 me/100g e alta saturação de bases de 81%. Este horizonte estabelece uma transição gradual com o argilito cinzento em decomposição.

O horizonte C apresenta 40cm de espessura, textura franco-argilosa, estrutura maciça com blocos subangulares, cor oliva, muito baixo teor de matéria orgânica de 0,3%, muito baixa acidez com pH 6,9 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 31,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 35,6 me/100g e alta saturação de bases de 89% (Tabelas 47 e 48).

O Brunizem planossólico vértico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica, descrito nas unidades 2Dgr, 3Dgr e 4Dgr, ocupa 20% da área. O Brunizem vértico ocupa 40% da área. Este solo está descrito na unidade 6Dg. Solos argilosos vérticos indiscriminados compõem o restante da associação (10%).

A terra é usada, em grande parte, para culturas anuais. Os principais cultivos são trigo, milho, cevada e há pastagens cultivadas para a produção de leite. As gramíneas das restingas são densas e de média qualidade, mas a terra, normalmente, contém inúmeras invasoras. Os processos erosivos naturais são de menor intensidade do que nas unidades 2Dgr, 3Dgr e 4Dgr, em virtude do maior aplainamento dessas colinas. A erosão provocada embora atenuada pela suavidade do relevo, é muito severa nas áreas cultivadas.

TABELA 47 - Informações do perfil Hu - 6

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial- hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert

b) Localização: 2km de Trigolândia. c) Geologia regional: argilitos das formações Estrada Nova e Irati. d) Material de origem: argilito da formação Estrada Nova. e) Geomorfologia: colinas. f) Situação do perfil: meia encosta parte convexa. g) Declividade: 2-10%. h) Erosão: forte. i) Relevo: suave ondulado com drenos profundos em forma de U. j) Suscetibilidade à erosão: moderada na borda a forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente a mal drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Bruno-acinzentado-escura (10 YR 4/2); franco-siltosa; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual.
A2	20-30	Bruno-acinzentado-escura (10 YR 4/2), mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) pequenos, difuso; franco-siltosa; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição clara e plana.
BCg	30-60	Cinzento-olivácea a oliva (5 Y 5/2-3), mosqueado amarelo-oliváceo (2,5 Y 6/6) comuns, pequenos e difusos; argila pesada; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; películas de argila abundantes, forte; transição gradual.
Cg	60-100	Oliva (5 Y 5/3), mosqueado amarelo-oliváceo (5 Y 6/6) abundante, difuso; argila; muito pegajosa, muito plástica, muito friável.

TABELA 48 - Resultados das análises do perfil Hu - 6

Fatores	Horizontes			
	A1	A2	BCg	Cg
Espessura (cm)	0-20	20-30	30-60	60-100
M. orgânica %	4,3	2,0	1,5	0,3
P (ppm)	4	1	0	0
pH (H ₂ O)	5,2	5,2	5,5	6,9
pH (KCl)	3,9	3,7	3,7	5,1
Ca me/100g	16,29	18,44	20,85	14,34
Mg "	7,32	9,55	10,56	6,16
K "	1,13	0,88	0,43	0,33
Na "	0,46	0,56	0,25	0,83
S "	25,20	29,43	32,09	31,66
Al "	1,47	4,31	3,25	-
H "	5,62	9,32	7,74	3,89
T "	30,82	38,75	39,83	35,55
V %	82	76	81	89
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	2	1	1	1
Areia fina %	6	3	7	26
Silte %	38	35	41	46
Argila %	54	61	51	27
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	C	Cp	SiC	CL

Unidade 6Dg

Conforme Sombroek (1969), esta unidade é composta por Vertissolo, Brunizem, fase iluvial e Brunizem de cor preta, fase iluvial. O material de origem é o mesmo da unidade 5Dg, mas o relevo é mais suave (2 a 6%). As encostas são longas, planas ou levemente convexas na maior parte. Em algumas partes, ocorre micro relevo próprio dos Vertissolos.

O padrão de drenagem é subdentrítico. As sangas e riachos que drenam a área são sempre acompanhados de deposições coluviais, formando pequenas planícies.

Essa unidade compreende as colinas e lombadas, mais aplainadas, formadas nos sedimentos argilosos das formações Irati e Estrada Nova. Formam um conjunto de colinas onde a remoção do arenito Rio do Rastro ocorreu mais remotamente. Com isso, os processos erosivos atuaram durante maior tempo, aplainando os argilitos. Ocupam posições junto aos drenos principais, distantes dos divisores de água das sub-bacias hidrográficas.

Para Sombroek (1969) na região, o Vertissolo ocupa 40% da área desta unidade. Este solo ocupa as partes convexas da encosta. É moderadamente drenado e pouco profundo (70-100cm). Ele é comparável ao descrito na unidade 5Dg, porém o pH é levemente mais alto (pH 5,5 a 6,5, V = 70-85% na superfície, pH 6,0 a 7,0, V = 80-90% na parte inferior e pH 7,0 a 8,0 e, algumas vezes, no subsolo pH 6,0 a 7,0). O subsolo usualmente contém carbonatos com concreções. Este solo está associado com Brunizem (40%), que ocorre principalmente nos topos aplainados do terreno e nas partes côncavas. Outros solos vérticos, como o Glei húmico e Glei pouco húmico ocorrem associados nas partes baixas (20%).

Localmente, constatou-se que o Vertissolo, eutrofico, A chernozêmico textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica, ocupa as partes mais altas das encostas. Este solo possui um horizonte A pouco espesso, de 20cm, textura siltosa (franco-argilo-siltosa e franco-siltosa), forte estrutura em blocos subangulares e grumos pequenos a médios, cor preta, (10YR2/1), alta acidez com pH 5,2 e alumínio trocável de 0,1 me/100g, alto teor de matéria orgânica de 4,3%, muito alta soma de bases de 20,5 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 23,3 me/100g e alta saturação de bases de 88%. Esta camada apresenta uma transição gradual para a camada mais argilosa.

A camada subsequente AB(Bv) possui 50cm de espessura, textura argilosa, (argila), forte estrutura em blocos subangulares e grumos pequenos, cor preta (10YR2/1), médio teor de matéria orgânica de 1,3%, leve acidez com pH 6,5 na parte superior, 6,8 na parte inferior e praticamente sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 37,5 na superfície a 40,0 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 39,1 na parte superior e 41,3 me/100g na parte inferior e muito alta saturação de bases trocáveis de 96 na superfície e 97% na parte inferior. Esta camada possui uma transição gradual para a camada mais argilosa.

A camada inferior, horizonte Cg, possui mais de 20cm de espessura, textura argilosa, sem estrutura, cor cinzento-oliváceo, baixo teor de matéria orgânica de 1,0%, reação neutra com pH 7,0 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 40,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 41,5 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 97% (Tabelas 49 e 50).

O Brunizem vértico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica, ocorre nas encostas a partir do terço inferior. Este solo possui um horizonte A com 30cm de espessura, textura argilosa (franco-argilo-siltosa), forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor preta (10 YR 2/1), forte acidez com pH 5,0 e alumínio trocável de 91 me/100g, alto teor de matéria orgânica de 4,6%, muito alta soma de bases trocáveis de 24,1 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 27,1 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 89%. Esta camada apresenta uma transição gradual para a camada mais argilosa.

A camada mais argilosa possui 25cm de espessura, textura argilosa (argila pesada), forte estrutura em blocos subangulares pequenos, cor preta (10 YR 2/1), alta acidez com pH 5,1 e alumínio trocável de 0,35 me/100g, médio teor de matéria orgânica de 2,1%, muito alta soma de bases trocáveis de 26,5 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 29,7 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 90%. Esta camada apresenta uma transição gradual para a camada inferior.

A camada inferior, horizonte Ckg, possui 30cm de espessura, textura argilosa, estrutura maciça, cor cinzento-oliváceo (5 Y 5/2), mosqueado amarelo-oliváceo (5 Y 6/8) abundante e difuso, médio teor de matéria orgânica de 1,8%, fraca

acidez com pH 6,0 e alumínio trocável de 0,18 me/100g, muito alta soma de bases trocáveis de 54,9 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 56,3 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 98% (Tabelas 51 e 52).

Em menor porcentagem, ocorre associado o Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica. Este solo possui um horizonte superficial A com 30cm de espessura, textura média (franco-argilo-siltosa), fraca estrutura em blocos subangulares médios, cor bruno-acizentada muito escura (10 YR 3/2), média acidez com pH 5,7 e alumínio trocável de 0,25 me/100g, alto teor de matéria orgânica de 3,0%, muito alta soma de bases trocáveis de 14,5 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 17,3 me/100g e alta saturação de bases trocáveis de 84%. Esta camada apresenta uma transição clara para a camada mais argilosa.

Esta camada, horizonte Bt, possui 50cm de profundidade, textura argilosa na superfície e franco-siltosa na parte inferior, forte estrutura em bloco subangulares pequenos e médios, cor preta (10 YR 2/1), médio teor de matéria orgânica de 1,9 na superfície a 1,5% na camada inferior, acidez baixa com pH 6,0 na superfície, pH 6,7 na camada inferior e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases de 36,9 na superfície e 45,13 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions de 39,3 na superfície a 46,3 me/100g na parte inferior e alta saturação de bases de 94 na superfície a 97 % na parte inferior. Esta camada possui transição de clara e difusa para a camada inferior.

A camada inferior, horizonte C, possui mais de 20cm de espessura, textura franca, estrutura maciça, cor cinzento-oliváceo-clara (5 Y 6/2), baixo teor de matéria orgânica de 1,8%, fraca alcalinidade com pH 7,9 e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 38,4 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 38,7 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 100% (Tabelas 53 e 54).

A terra é usada intensamente em culturas anuais e alguns vestígios de erosão provocada se constituem em vossorocas que se confundem com os processos naturais de erosão.

TABELA 49 - Informações do perfil Hu - 3

a) Classificação: SBCS – Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa; relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial- hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Hapludert

b) Localização: estrada para a fazenda Santo Antônio. c) Geologia regional: argilitos carbonáticos do sub-grupo Estrada Nova (IBGE, 1975). d) Material de origem: argilito carbonático. e) Geomorfologia: colinas convexas com encostas de declives agudos. f) Situação do perfil: topos levemente arredondados. g) Declividade: variável nos topos (2-6%) e encostas (>15%). h) Erosão: processo erosivos ocasionais em vossorocas. i) Relevo: ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: forte. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Preta (10 YR 2/1); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, muito dura; transição gradual e plana.
AB(Bv)	20-45	Preta (10 YR 2/1); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, muito dura; transição gradual e plana.
Bvgk	45-50	Preta (7,5 YR 2/0); argila pesada; blocos angulares médios e grandes, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; películas de argila abundantes.
Cgk	50-90	Cinzento oliváceo (5 YR 6/2) com mosqueados amarelo-oliváceo abundante (5 YR 6/4, 6/8)

TABELA 50 - Resultados das análises do perfil Hu - 3

Fatores	Horizontes			
	A1	AB (Bv)	Bvgk	Cgk
Espessura (cm)	0-20	20-45	45-50	50-90
M. orgânica %	4,3	1,3	1,3	1,0
P (ppm)	7	1	0	0
pH (H ₂ O)	5,2	6,5	6,8	7,0
pH (KCl)	4,4	4,8	5,2	5,4
Ca me/100g	14,09	27,17	29,18	30,05
Mg "	4,88	8,32	8,69	8,20
K "	1,20	1,18	0,95	1,12
Na "	0,34	0,77	1,18	1,30
S "	20,51	37,44	40,00	40,67
Al "	0,09	0,09	0	0
H "	2,78	1,65	1,32	1,20
T "	23,29	39,09	41,32	41,87
V %	88	96	97	97
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	4	2	1	1
Areia fina %	11	6	6	8
Silte %	40	37	38	41
Argila %	45	55	55	50
Argila natural%	-	-	-	-
Agregação%	-	-	-	-
Textura	SIC	C	C	C

TABELA 51 - Informações do perfil Hu - 16

a) Classificação: SBCS – Brunizem vértico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Oxyaquic Vertic Argiudoll

b) Localização: estrada antiga – granja Santa Marta. c) Geologia regional: argilitos da formação Estrada Nova e Irati. d) Material de origem: argilito da formação Irati. e) Geomorfologia: colinas amplas com encostas com suaves depressões de drenagem. f) Situação do perfil: meia encosta. g) Declividade: 4%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: suave ondulado a ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Preta (10 YR 2/1); argilo-siltosa; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual.
B	30-55	Preta (10 YR 2/1); argila pesada; blocos subangulares pequenas, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável; transição gradual.
Ckg	55-85	Cinzeno-olivácea (5 Y 5/2), mosqueado amarelo-oliváceo (5 Y 6/8) abundante, difuso; argila; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito friável.

TABELA 52 - Resultados das análises do perfil Hu - 16

Fatores	Horizontes		
	A	B	Ckg
Espessura (cm)	0-30	30-55	55-85
M. orgânica %	4,6	2,1	1,8
P (ppm)	0	1	1
pH (H ₂ O)	5,0	5,1	6,0
pH (KCl)	3,9	4,3	4,3
Ca me/100g	18,26	19,79	42,90
Mg "	5,14	6,26	11,52
K "	0,62	0,32	0,22
Na "	0,12	0,18	0,34
S "	24,14	26,55	54,98
Al "	0,09	0,35	0,18
H "	3,02	3,13	1,34
T "	27,16	29,68	56,32
V %	89	90	98
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	1	3	1
Areia fina %	15	14	15
Silte %	46	39	48
Argila %	38	44	36
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura	SiCL	C	CL

TABELA 53 - Informações do perfil Hu - 21

a) Classificação: SBCS – Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado a ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica.

Soil Taxonomy – Abruptic Oxyaquic Vertic Argiudoll

b) Localização: 10km após a ponte do arroio Vime, em direção a Hulha Negra. c) Geologia regional: argilitos. d) Material de origem: argilitos cinzento. e) Geomorfologia: colinas convexas. f) Situação do perfil: terço superior. g) Declividade: 10%. h) Erosão: ligeira. i) Relevo: ondulado – suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Bruno-acinzentada muito escura (10 YR 3/2); franca; blocos subangulares médios, fraca; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição clara.
Bt1	30-50	Preta (10 YR 2/1); franca; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual.
Bt2	50-80	Preta (10 YR 2/1); argila; blocos subangulares pequenos e médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição difusa.
Ckg	80-100	Cinzeno-oliváceo-clara (5 Y 6/2); argila; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura.

TABELA 54 - Resultados das análises do perfil Hu - 21

Fatores	Horizontes			
	A	Bt1	Bt2	Ckg
Espessura (cm)	0-30	30-50	50-80	80-100
M. orgânica %	3,0	1,9	1,5	1,1
P (ppm)	3	2	4	16
pH (H ₂ O)	5,7	6,0	6,7	7,9
pH (KCl)	4,2	4,4	5,1	5,3
Ca me/100g	10,55	26,43	31,82	29,12
Mg "	3,62	9,61	12,41	8,82
K "	0,21	0,50	0,47	0,26
Na "	0,13	0,36	0,43	0,21
S "	14,51	36,90	45,13	38,41
Al "	0,25	0	0	0
H "	2,84	2,42	1,21	0,32
T "	17,35	39,32	46,34	38,73
V %	84	94	97	100
Cascalho %	-	-	-	-
Areia grossa %	1	1	2	14
Areia fina %	8	4	6	18
Silte %	59	39	46	40
Argila %	32	56	46	28
Argila natural %	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-
Textura	SiCL	C	SiL	L

3.5 Planície Alta

Compreende a faixa de sedimentos antigos (Pleistoceno), depositados ao longo dos rios ou riachos, onde atualmente as inundações, normalmente, não atingem. Essas deposições são planas, mas, ocasionalmente, podem estar sendo cortadas por pequenas sangas. Constituem-se em terraços geralmente argilosos, depositados em condições em que a drenagem regional estava em nível mais elevado (os leitos naturais de drenagem eram menos profundos). Essas formações sedimentares são descontínuas e ocasionais. Elas, no geral, caracterizam a dinâmica da drenagem passada. Os solos são de cor preto, mal drenados, extremamente duros, quando secos, siltosos ou argilosos e de fertilidade alta, podendo ocorrer salinidade ou alcalinidade nas bordas dessas formações. Normalmente, esses solos possuem deficientes condições físicas (Planossolo vértico, Glei húmico vértico e Brunizem vértico, fase hidromórfica). A maior parte da terra é utilizada para lavoura de arroz irrigado.

O restante é utilizado para pastagens, sendo que a cobertura de pastos é de boa qualidade, com ocorrência de invasoras apenas em algumas áreas mais ao sul.

Unidade La

Esta unidade compreende as terras planas desenvolvidas de sedimentos fluviais antigos (Pleistoceno), provenientes, quase totalmente, de rochas granulométricas finas (argilitos). Essas deposições, muitas vezes, são constituídas, quase totalmente, por fluxos coluviais das colinas próximas. São terrenos muito aplainados e argilosos, onde os solos mal drenados evoluem com adições secundárias de sais lixiviados das colinas.

Na generalização imposta pela escala das fotos, essas áreas, muitas vezes, confundem-se com sedimentos coluviais ao longo do rio, de níveis inferiores, ou com parte de lombadas muito aplainadas que constituíram colinas em períodos anteriores. Com isso, a unidade La é composta por solos vérticos, como o Glei húmico vértico eutrófico, ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, situado na borda da planície sedimentar, desenvolvido de argilitos das formações Irati ou Palermo (40%). São solos de sedimentos recentes, como o Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, com textura média, relevo plano e vegetação campestre (50%). Esse solo apresenta um horizonte superficial A de 20cm de espessura, textura argilo siltosa, estrutura forte em grumos médios, cor preta a bruna muito escura (10 YR 2/1-2), alto teor de matéria orgânica de 3,4%, não há acidez, com pH 7,0 e alumínio trocável de 0,1me/100g, soma de bases muito alta, de 28,9me/100g, capacidade de troca de cátions muito alta de 30,2 me/100g, e saturação de bases alta de 96%. Essa camada possui transição gradual e plana para a camada subjacente.

A camada inferior (horizonte Bt) apresenta 40cm de espessura, textura argilosa (argila pesada), estrutura forte em blocos subangulares médios, cor preta (10 YR 2/1), baixo teor de matéria orgânica, de 1,8 na superfície a 0,8% na camada inferior, leve alcalinidade, com pH 7,5 na superfície, pH 8,0 na parte inferior e alumínio trocável de 0,1me/100g, soma de bases muito alta de 31,1 na superfície e 26,1me/100g na parte inferior, capacidade de troca de cátions muito alta de 31,9 na superfície a 26,5me/100g na parte inferior e saturação de bases alta de 98 na superfície a 99% na parte inferior. (margem esquerda do rio Jaguarão-Candiota).

Nos vales dos riachos constituído dos sedimentos pleistocênicos, ocorrem variações Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre/estepe (30%). Este solo apresenta horizontes superficiais com espessura de 40cm, textura média (franco-siltosa a franca), forte estrutura de blocos subangulares pequenos, médios e grandes, cor bruno-acinzentado-escura a cinzenta, alto teor de matéria orgânica, de 5,6 na superfície a 3,7% na camada inferior, alta acidez com pH 5,4 na superfície, pH 5,6 na camada inferior e alumínio trocável de 0,5 na superfície a 1,4 me/100g na parte inferior, alta soma de bases de 6,7 na superfície e 5,3 me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions, de 10,2 na superfície a 9,3 me/100g na parte inferior e média saturação de bases, de 65 na superfície a 58% na parte inferior. Esta camada possui transição de gradual para a camada subjacente.

A camada inferior (horizonte Btg) apresenta espessura superior a 60cm, textura média, forte estrutura de blocos subangulares pequenos e grandes, cor bruno-acinzentada a cinzento-olivácea (10 YR 4/1), baixo teor de matéria orgânica, de 1,0 na superfície, que se reduz gradativamente para 0,5% na camada inferior, alta acidez com pH 5,9 na superfície, pH 5,6 na camada inferior e alumínio trocável de 1,4 na superfície a 0,3 me/100g na parte inferior, média soma de bases de 3,6 na superfície e 7,6 me/100g na parte inferior, média capacidade de troca de

cátions de 6,1 na superfície a alta na parte inferior de 8,8 me/100g e média saturação de bases de 59 na superfície a 89% na parte inferior. Esta camada possui transição gradual e plana para a camada subjacente (Tabelas 55 e 56).

Outros solos como o Brunizem planossólico vértico, o Planossolo vértico indiscriminado e o solonetz, descritos na unidade F ocupam o restante das áreas baixas (30%).

A terra é usada em pequenas lavouras de arroz irrigado ou pastagem natural.

TABELA 55 - Informações do perfil Hu - 26

a) Classificação: SBCS – Gleí húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre/estepe.

Soil Taxonomy – Aquic Vertic Argiudoll

b) Localização: nascentes do rio Negro. c) Geologia regional: sedimentos pleistocênicos. d) Material de origem: sedimentos argilosos. e) Geomorfologia: planície sedimentar alta. f) Situação do perfil: centro de planície. g) Declividade: 0,2%. h) Erosão: não há. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: nenhuma. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: mal drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Bruno-escuro (10 YR 4/2) úmido, bruno (10 YR 4/3) seco; franco a franco-argilosa; blocos subangulares médios e pequenos, fraca; muito pegajosa, muito plástica, friável, dura; transição gradual e plana.
A2	20-40	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno (10 YR 4/3) seco; franca a franco-argilosa; blocos subangulares médios e pequenos, fraca; muito pegajosa, muito plástica, friável, dura; transição clara e plana.
Btg1	40-60	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido, cinzento-brunado-clara (10 YR 6/2) seco; argila; blocos subangulares e angulares médios, forte; películas de argila comuns, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, extremamente dura; transição gradual e plana.
Btg2	60-80	Cinzento-escuro (10 YR 4/1) úmido e seco; argila; blocos subangulares e angulares médios, forte; películas de argila comuns, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, extremamente dura; transição gradual e plana.
Btg3	80-100	Cinzenta (10 YR 5/1) úmido; argila; maciça com blocos subangulares e angulares médios, fraca; películas de argila comuns, fraca; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, extremamente dura; transição gradual e plana.

TABELA 56 - Resultados das análises do perfil Hu - 26

Fatores	Horizontes				
	A1	A2	Btg1	Btg2	Btg3
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
M. orgânica %	5,6	3,7	1,0	1,0	0,5
P (ppm)	6	2	1	1	1
pH (H ₂ O)	5,4	5,6	5,9	5,9	5,6
pH (KCl)	3,9	3,8	3,8	3,8	4,0
Ca me/100g	4,62	3,89	2,44	4,21	4,86
Mg "	1,35	0,83	0,54	1,04	1,29
K "	0,17	0,06	0,02	0,02	0,03
Na "	0,52	0,53	0,60	1,00	1,41
S "	6,66	5,31	3,60	6,27	7,59
Al "	0,50	1,43	1,40	1,25	0,33
H "	3,54	3,95	2,45	2,16	1,24
T "	10,20	9,26	6,05	8,43	8,83
V %	65	58	59	74	89
Cascalho %	-	-	-	-	-
Areia grossa %	8	6	6	9	4
Areia fina %	29	30	35	34	37
Silte %	49	46	45	41	44
Argila %	14	18	14	16	15
Argila natural %	-	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-	-
Textura	L	SiL	L	L	L

3.6 Planície Baixa

A Planície Baixa compreende as terras que sofrem inundações freqüentes e ocasionais por riachos e rios. Os solos, no geral, são recentes e desenvolvidos de sedimentos holocênicos muito ricos em carbonatos nas partes onde a dinâmica do rio permite deposições atuais.

Unidade Ba

Compreende a planície inundável do arroio do Vime. São sedimentos holocênicos argilosos e siltosos provenientes do desgaste das rochas sedimentares das formações Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro. Aparentemente, situam-se em um leito amplo e antigo estabelecido quando a drenagem para o rio Jaguarão era ampla e profunda. A obstrução desse leito no Passo do Salsinho, por efeitos geológicos (fraturas ou falha em sentido transversal) condicionou o estabelecimento de deposições sedimentares com a evolução do antigo lago para banhados e, recentemente, para várzeas alagáveis.

Os solos argilosos possuem características vérticas acentuadas e compõem deposições secundárias de sódio nas bordas pouco mais altas por ascensão capilar. Os períodos secos acentuam as áreas sódicas ou salinas com o secamento da vegetação. A alta competitividade entre a vegetação de estepe e o solo pela água disponível condiciona a secagem da vegetação de gramíneas nos períodos de estiagem (verão).

O solo predominante é o Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura siltosa, relevo plano, vegetação hidrófila (60%). Este solo possui um horizonte A com 20cm de espessura, textura siltosa, estrutura em blocos subangulares e grumos médios e pequenos, cor preta, alto teor de matéria orgânica de 5,3%, baixa acidez com pH 6,0 e sem alumínio, muito alta soma de bases trocáveis de 30,7 me/100g, muito alta capacidade de troca de cátions de 32,7 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 90%. Esta camada estabelece uma transição gradual a difusa com a camada pouco mais argilosa subsequente.

A camada inferior (Bt) possui espessura maior do que 60cm, textura argilosa, forte estrutura em blocos subangulares na superfície e angulares grandes na parte inferior, cor preta e cinzenta muito escura na superfície e cinzento -escura na parte inferior, baixo teor de matéria orgânica de 1,3 na superfície e 1,0% na parte inferior, leve alcalinidade com pH 7,0 na superfície a 7,1 na parte inferior e sem alumínio trocável, muito alta soma de bases trocáveis de 35,5 na superfície e 33,0 me/100g na parte inferior, muito alta capacidade de troca de cátions com 36,3 na superfície e 33,7 me/100g na parte inferior e muito alta saturação de bases trocáveis com 98% (Tabelas 57 e 58).

Em menor percentagem nas bordas da planície baixa, ocorre o Glei húmico vértico solódico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura siltosa, relevo plano, vegetação hidromórfica, juntamente com o solonetz descrito na unidade F(20%). Este solo possui os mesmos atributos do solo anterior, mas o percentual de sódio trocável atinge quase 10% no horizonte argílico (Tabelas 59 e 60).

Outros solos vérticos argilosos e siltosos hidromórficos ocupam o restante da área (20%).

Esta unidade é usada com pecuária extensiva quando não está alagada. A cultura do arroz ocorre em pequenas lavouras ocasionais nas bordas dessa planície aluvial.

TABELA 57 - Informações do perfil Hu - 22

a) Classificação: SBCS – Gleí húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre.

Soil Taxonomy – Aquic Vertic Argiudoll

b) Localização: arroio do Vime – assentados Santa Eloisa. c) Geologia regional: planície aluvial. d) Material de origem: sedimentos quaternário holocênico. e) Geomorfologia: planície baixa. f) Situação do perfil: borda de planície. g) Declividade: 0%. h) Erosão: não há. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: muito mal drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A	0-20	Preta (10 YR 2/1); argila pesada; grumos médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual e plana.
Bt1	20-40	Cinzenta muito escura (10 YR 3/1); argila pesada; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual e plana.
Bt2	40-80	Cinzenta muito escura (10 YR 3/1); argila pesada; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual e plana.

TABELA 58 - Resultados das análises do perfil Hu - 22

Fatores	Horizontes		
	A	Bt1	Bt2
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-80
M. orgânica %	5,3	1,3	1,0
P (ppm)	3	3	3
pH (H ₂ O)	6,0	7,0	7,1
pH (KCl)	4,9	5,5	5,3
Ca me/100g	23,37	27,98	26,49
Mg "	6,30	6,39	5,54
K "	0,44	0,22	0,14
Na "	0,56	0,89	0,78
S "	30,67	35,48	32,95
Al "	0	0	0
H "	2,03	0,86	0,75
T "	32,70	36,34	33,70
V %	94	98	98
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	2	1	1
Areia fina %	5	1	2
Silte %	54	61	61
Argila %	33	37	36
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura	SiCL	SiCL	SiCL

TABELA 59 - Informações do perfil Hu - 20

a) Classificação: SBCS – Gleí húmico vértico solódico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre

Soil Taxonomy – Aquic Natric Vertic Argiudoll

b) Localização: próximo ao cruzamento 4 bocas – ponte do arroio do Vime. c) Geologia regional: planície baixa. d) Material de origem: sedimentos holocênico. e) Geomorfologia: planície baixa. f) Situação do perfil: centro de planície. g) Declividade: 0%. h) Erosão: não há. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: muito mal drenado. o) Vegetação: campestre. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Preta (10 YR 2/1); argila pesada; grumos médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual.
A2	20-40	Preta (10 YR 2/1); argila pesada; grumos médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura; transição gradual e plana.
Bt	40-80	Preta (10 YR 2/1); argila pesada; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito friável, extremamente dura.

TABELA 60 - Resultados das análises do perfil Hu - 20

Fatores	Horizontes		
	A1	A2	Bt
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-80
M. orgânica %	4,8	1,9	1,5
P (ppm)	5	2	4
pH (H ₂ O)	5,1	7,0	7,9
pH (KCl)	4,2	4,9	5,8
Ca me/100g	15,53	22,56	32,42
Mg "	4,77	7,82	9,95
K "	0,26	0,17	0,19
Na "	0,96	2,63	2,77
S "	21,52	33,18	45,33
Al "	0,35	0	0
H "	3,24	1,54	0,54
T "	24,76	34,72	45,87
V %	88	96	99
Cascalho %	-	-	-
Areia grossa %	1	1	1
Areia fina %	13	9	7
Silte %	54	49	48
Argila %	33	41	44
Argila natural %	-	-	-
Agregação %	-	-	-
Textura	SiCL	SiCL	SiC

Unidade F

Conforme Sombroek (1969), as terras com matas fluviais que formam a unidade F são inundáveis e acompanham, diretamente, o leito principal dos rios. Os terrenos são inundados durante alguns meses do ano. O mesorrelevo é muito irregular. Trata-se, predominantemente, de sedimentos argilosos, que, a cada ano, são retrabalhados ou recobertos.

Os solos desta unidade F, no geral, são de imperfeitamente a muito mal drenados, com propriedades químicas e físicas variáveis (Glei húmico vértico, solo aluvial vértico e solonetz). Muitas partes são cobertas por mata natural baixa e vegetação de banhado. O restante é utilizado, principalmente, para pastagem de verão, sendo o pasto de qualidade regular a boa.

Os materiais de origem são sedimentos argilosos recentes. Há raros depósitos arenosos. O mesorrelevo é muito irregular, devido à presença de muitos canais de riachos paralelos, abandonados ou em atividade no inverno, na época das cheias.

O solo aluvial vértico é mal drenado, caracterizado por ter sedimentos argilosos estratificados no perfil e variação nas cores e no conteúdo de matéria orgânica sem relação com a formação do solo. As cores de alguns perfis não são próprias de solos Gleizados, porque o solo está seco a uma profundidade considerável durante o tempo em que os níveis dos rios estão baixos. A fração de areia é pequena e há poucos depósitos de areia ao longo dos riachos.

Nas nascentes planas do rio Negro e em algumas áreas planas sedimentares de outros arroios, ocorre o solonetz, A chernozêmico, textura média/argilosa, relevo plano, vegetação campestre, fase aluvial (20%). Este solo possui um horizonte superficial de 40cm, textura média (franco-arenosa, franca e franco-siltosa), estrutura forte em blocos subangulares pequenos, bruno-acinzentado-escuro, médio teor de matéria orgânica de 2,8 na superfície a 1,1% na parte inferior, forte acidez na superfície com pH 5,5 e fraca na parte inferior com pH 6,5 e muito baixo alumínio trocável de 0,3 me/100g somente na superfície, média soma de bases trocáveis de 6,8 na superfície e 4,7 na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 8,7 na superfície a média na parte inferior com 5,7 me/100g e

alta saturação de bases trocáveis de 78 na superfície a 82% na parte inferior. Esta camada estabelece um contato gradual com a camada mais Gleizada inferior.

O horizonte Bt (nátrico), com espessura maior do que 60cm, possui textura média (franca e franco-arenosa), estrutura forte em blocos angulares médios e grandes, cor bruno-acinzentada na superfície, cinzenta na parte interna e bruno-amarelado-clara na parte inferior, baixo teor de matéria orgânica de 1,3 na superfície, caindo gradativamente para 0,6 na parte inferior, leve alcalinidade na superfície com pH 7,1 e alta alcalinidade na parte inferior com pH 8,0, alta soma de bases trocáveis de 8,3 na superfície, 15,3 na parte central e 13,0 me/100g na parte inferior, alta capacidade de troca de cátions de 9,24 na superfície, 15,8 na parte central e 13,3 me/100g na parte inferior e muito alta saturação de bases trocáveis de 90 na superfície, 97 na parte central e 98% na parte inferior. Esta camada estabelece um contato muito gradual com o horizonte C mais Gleizado.

O horizonte C (nátrico) possui mais de 20cm de espessura, textura média, estrutura maciça, cor bruno-amarelado-clara, baixo teor de matéria orgânica de 0,4%, alta alcalinidade com pH 8,0, média a alta soma de bases trocáveis de 10,5 me/100g, alta capacidade de troca de cátions de 10,7 me/100g e muito alta saturação de bases trocáveis de 98% (Tabelas 61 e 62).

O Gleí húmico vértico argiloso (descrito na unidade La) ocorre nas partes com suave mesorrelevo. Este solo é argiloso ou siltoso e tem cor preta na superfície e cinzenta na parte inferior do horizonte Bt. A terra não é usada, estando coberta por mata densa, composta de muitas espécies.

TABELA 61- Informações do perfil Hu - 30

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre, fase aluvial. Soil Taxonomy – Vertic Natraquoll

b) Localização: planície aluvial do Rio Negro. c) Geologia regional: sedimentos holocênicos e pleistocênicos. d) Material de origem: sedimentos argilosos. e) Geomorfologia: planície aluvial. f) Situação do perfil: centro de planície. g) Declividade: 0,2%. h) Erosão: não há plano. i) Relevo: plano. j) Suscetibilidade à erosão: nula. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: mal drenado. o) Vegetação: campestre/hidrófila. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Bruno-acinzentado-escura (10 YR 4/2) úmida, bruna (10 YR 5/3) seco; franco-siltosa; blocos subangulares médios, forte; muito plástica, muito pegajosas, dura, firme; transição gradual e plana.
A2	20-40	Bruno-acinzentado-escura (10 YR 4/2) úmido, bruna (10 YR 5/3) seca; franco-siltosa; blocos subangulares médios, forte; muito plástica, muito pegajosas, dura, firme; transição gradual e plana.
Btg1	40-60	Bruno-acinzentada (10 YR 5/2) úmida e seca; argila; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, muito dura transição gradual e plana.
Btg2	60-80	Cinzenta (10 YR 5/1) úmida; argila; blocos subangulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástica, muito firme, muito dura; transição gradual e plana.
Btg3	80-100	Cinzenta (10 YR 5/1) úmida; argila; blocos subangulares médios, forte; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, muito dura; transição gradual e plana.
Cg	100-120	Bruno-amarelado-clara (10 YR 6/4) úmida e seca, mosqueado preto (10 YR 2/1); argila; maciça; muito pegajosa, muito plástica, muito firme, muito dura.

TABELA 62 - Resultados das análises do perfil Hu - 30

Fatores	Horizontes					
	A1	A2	Btg1	Btg2	Btg3	Cg
Espessura (cm)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
M. orgânica %	2,8	1,1	1,3	0,9	0,6	0,4
P (ppm)	2	1	2	1	1	1
pH (H ₂ O)	5,5	6,5	7,1	7,7	8,0	8,0
pH (KCl)	4,2	4,6	5,0	5,7	6,3	6,3
Ca me/100g	5,46	3,70	7,55	10,19	8,13	4,57
Mg "	0,98	0,41	0,52	0,65	0,50	0,60
K "	0,10	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04
Na "	0,26	0,58	2,20	4,42	4,37	5,31
S "	6,80	4,72	8,31	15,31	13,04	10,52
Al "	0,25	0	0	0	0	0
H "	1,94	1,01	0,93	0,52	0,21	0,21
T "	8,74	5,73	9,24	15,83	13,25	10,73
V %	78	82	90	97	98	98
Cascalho %	-	-	-	-	-	-
Areia grossa %	6	6	7	5	5	5
Areia fina %	53	56	47	45	50	47
Silte %	31	30	30	30	29	32
Argila %	10	8	16	20	16	16
Argila natural %	-	-	-	-	-	-
Agregação %	-	-	-	-	-	-
Textura	SL	SL	SL	L	SL	L

4 DISCUSSÃO

4.1 Classificação dos solos

O município de Hulha Negra possui três regiões fisiográficas distintas. Ao norte, entre as cotas de 350 a 250m, há um planalto com suaves lombadas formadas sobre rochas sedimentares terciárias (arenitos do grupo Santa Tecla). Atualmente, essa formação rochosa sedimentar se mantém pouco suscetível aos processos erosivos superficiais. Camadas permeáveis de arenitos finos sobre camadas mais profundas de argilitos pouco permeáveis constituíram processos de drenagem que reduzem as cargas erosivas superficiais e armazenam água no subsolo, constituindo um sistema de drenagem peculiar na região. Nas bordas, os processos de dissecação constituem progressivamente a retração do planalto. Com isso, há uma exposição gradativa dos estratos sedimentares heterogêneos desde o divisor (ao norte), nas cotas de 350m, até as cotas inferiores de 200m, onde esses sedimentos são mais finos.

Nesse planalto, o Ministério da Agricultura (1973) caracterizou a unidade de mapeamento Santa Tecla com solo laterítico bruno-avermelhado eutrófico, textura argilosa. Posteriormente, em estudo do município de Bagé, Macedo (1984) concluiu que os solos próximos a Candiota seriam Podzólico Vermelho-Amarelo e que as áreas mais ao sul do divisor seriam Brunizem desenvolvido de granito (unidade Bexigoso). Posteriormente, o IBGE (em 1986) destaca a ocorrência de Podzólico Vermelho-Amarelo álico, Tb, associado com Planossolo nesse planalto, e Brunizem argiloso na borda do planalto.

Constatou-se localmente que no divisor (norte), os solos vermelhos, pré-laterizados, variam de arenosos (formação Santa Tecla) nas áreas mais altas a argilosos e profundos nos níveis sedimentares mais baixos do grupo Guatá (antigo). No seu aspecto geral, esses solos estão denominados de Podzólico Vermelho-Escuro álico ou distrófico, Tb, A moderado, textura média e média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre com fases calhaus, cascalhenta, argilosa, arenosa e hidromórfica.

O relevo, íngreme nas encostas do divisor, mostra um processo de evolução com o estabelecimento de chapadas, sucessivas que se destroem pelas bordas progressivamente. Nessas pequenas chapadas que evoluem para formas de lombadas e pequenas colinas roliças (convexas) com o aprofundamento da drenagem, há solos profundos, bem drenados e geralmente de baixa fertilidade. Aparentemente, esses solos evoluíram em condições de clima muito quente e úmido, condicionando uma pré-laterização ou, simplesmente, os óxidos de ferro desidratados são produtos residuais da rocha matriz que não foram alterados na decomposição. O clima atual, quaternário, tem contribuído na hidratação e remoção de parte dos compostos de ferro, ocorrendo em alguns locais uma crosta de laterita fóssil nas partes inferiores do embasamento rochoso. Esses solos são caracterizados como Podzólico Vermelho-Escuro álico ou distrófico, Tb, A moderado, com ocorrências de fases argilosa e arenosa, dependendo do tipo de arenito exposto.

Os processos evolutivos que se direcionam para acentuar perdas de bases, destruição das argilas e acúmulo de óxidos de ferro desidratado tiveram uma redução na sua dinâmica após a exposição dos níveis inferiores dessa formação sedimentar de natureza menos arenosa, que condiciona a retenção de níveis freáticos próximos à superfície.

Ao sul, este planalto estabelece um contato abrupto com as rochas sedimentares das formações Palermo e Rio Bonito, criando um relevo inicialmente muito movimentado, que se abranda rapidamente na direção sul, formando um relevo muito suave.

Na formação Palermo, ocorrem solos negros argilosos muito férteis que apresentam pequenas variações à medida que o relevo íngreme se torna suave, ondulado e plano, nas nascentes do rio Negro (arroio Quebracho). Nas áreas onduladas, os solos são mais rasos e o Vertissolo ocorre mais freqüentemente do que o Brunizem vértico, em virtude do horizonte B estar mais freqüentemente incipiente.

À medida que o relevo se abranda rapidamente, os processos evolutivos caracterizam solos com horizontes Bt, mais evoluídos, onde se formam amplos gradientes texturais e a remoção das bases trocáveis dos horizontes superficiais é mais acentuada. Esses solos, embora nas áreas quase planas caracterizem fortes perdas de bases e argilas superficiais, não constituem horizontes de deposições secundárias de carbonatos.

A partir de Hulha Negra, as características do relevo tornam-se mais movimentadas, com ocorrência das formações sedimentares Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro. As alternâncias e graus de renovações de cada capa sedimentar constituem as principais variações do relevo dos solos. A região sul, pela sua natureza geológica (formações Palermo, Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro), apresenta solos argilosos de cor preta muito férteis. No conhecimento geral, as terras negras têm uma tradição no mundo em relação à produção de grãos. Com o tempo, os agricultores selecionavam as melhores terras pela cor negra produzida pelos compostos orgânicos, que, adsorvidos às argilas de alta capacidade de troca de cátions, predominam nesses solos, além de outros atributos típicos. A ocupação dessas terras por colonos ucranianos, no passado, foi baseada nesses conhecimentos, que evoluem com a cultura dos povos.

Os solos calcimórficos sempre estiveram entre os mais produtivos, e a relação de fertilidade com os teores de cálcio trocável no solo, foi o parâmetro inicial da busca do conhecimento da base da agricultura tecnificada. Entretanto, o estudo inicial desses solos em países desenvolvidos, onde o clima é mais seco, contribuiu para que fossem estabelecidos parâmetros, principalmente taxionômicos, os quais não se ajustam perfeitamente aos solos que aqui se desenvolveram.

No *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek (1969), as unidades de mapeamento descritas na região foram reproduzidas, com seus dados analíticos, juntamente com a classificação da FAO (Food Agriculture Organization), correlacionada aproximadamente com a equivalente usada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Nesse estudo, Sombroek (1969) concluiu que as terras negras eram compostas por uma associação de unidades, onde a variação da rocha matriz (formações Palermo, Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro) constituída por arenitos, siltitos e argilitos com carbonatos estratificados, dava associações de solos distintos. Observou que o Vertissolo ocorria predominantemente nas áreas mais aplainadas das colinas desenvolvidas de argilitos e que a intensidade de variação dos processos de iluviação de argilas o tornava associado ao Brunizem vértico hidromórfico. Os arenitos finos e siltitos caracterizavam a maior ocorrência de Brunizem vértico, fase hidromórfica, e solos litólicos associados ao Vertissolo de cor preta.

No levantamento de solos do Rio Grande do Sul (Brasil, 1973), esses solos, no geral, foram caracterizados genericamente como unidade Aceguá,

sendo o Vertissolo, o solo dominante. Com base nesse estudo, Goedert & Beatty (1971), em dissertação de mestrado, baseado na variação textural dos horizontes, diversificação e natureza das argilas de quatro solos locais, concluiu que somente o solo denominado de unidade Aceguá seria um Vertissolo típico, e os demais solos adjacentes comparados (três) seriam Brunizem vértico hidromórfico, pois caracterizam a existência de um horizonte Bt.

Em levantamento de solos do município de Bagé, Macedo (1984) também generalizou a região e caracterizou a ocorrência de Vertissolo da unidade de mapeamento Aceguá. Denominou os solos próximos a Br-293 de Brunizem vértico. No estudo posterior, o IBGE (1986) endossou essa mesma conclusão.

Com o tempo, alguns critérios taxionômicos têm sido postos em discussão. O principal envolve a denominação desses solos em relação à ordem a que pertencem (Vertissolo ou Brunizem), sem que os ajustes propostos sejam convincentes ou conclusivos. A taxionomia de solos não prevê a ocorrência de horizonte Bt no Vertissolo.

Atualmente, com o estabelecimento de um horizonte subsuperficial vértico (Bv) semelhante ao Bt, porém com menor gradiente textural, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 4ª aproximação, muitos dos perfis coletados estariam situados como Vertissolos. Nesse caso, está situada parte dos solos desenvolvidos das formações rochosas Estrada Nova e Irati, principalmente.

Os solos mais antigos, desenvolvidos da formação Palermo, das superfícies aplainadas, principalmente, situam-se tipicamente como Brunizem planossólico. Alguns constituem características vérticas pouco acentuadas, perdas de bases e desenvolvimento acentuado de horizontes Btg texturais, que acentuam os caracteres planossólico e hidromórfico.

Neste estudo, os solos foram ordenados conforme a Classificação de Solos usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Para uma maior abrangência das características dos solos, foi feita uma correlação, limitada em parte pela natureza das análises realizadas, com o sistema denominado de *Soil Taxonomy*, (Tabela 63).

Tabela 63 - Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO/UNESCO, conforme Sombroek, e sua correlação tentativa com a Soil Taxonomy (b)

Geomorfologia e legenda		a) Classes de Solos (SBCS)	b) Subgrupos (Soil Taxonomy)
Terras Altas Planas e Escarpadas			
Dt	(PVa)	a) Podzólico Vermelho-Amarelo álico ou distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica; Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico e distrófico, Tb, A moderado, textura média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenosa; Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico; hidromórfico cinzento distrófico, fase arenosa; areias quartzosas hidromórficas e Glei pouco húmico indiscriminados. b) Arenic Paleudult, Humic Hapludult e Typic Paleudult.	
SRs	(AR)	a) Afloramento rochosos; solos litólicos indiscriminados, Podzólico Vermelho-Amarelo álico ou distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica; Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico distrófico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica. b) Oxyaquic Hapludult	
2SRs	(R)	a) Solos litólicos indiscriminados; afloramento rochosos; Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico álico, Ta, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica; Podzólico Vermelho-Amarelo álico ou distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica; Glei húmico e Glei pouco húmico indiscriminados. b) Oxyaquic Hapludult	
SRp	(Bv1)	a) Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica e Glei húmico vértico indiscriminado. b) Oxyaquic Vertic Argiudoll, Oxyaquic Hapludert e Oxyaquic Abruptic Vertic Argiudoll.	
2SRp	(Bv2)	a) Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica e Glei húmico vértico indiscriminado. b) Oxyaquic Vertic Argiudoll, Oxyaquic Hapludert e Oxyaquic Abruptic Vertic Argiudoll.	
Terras Altas			
SNs	(Re)	a) Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre, fase raso-hidromórfica; Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, ta e Tb, A moderado, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, fase arenoso-hidromórfica; Regossolo álico, Tb, A moderado, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/mata, fase arenosa; Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica e Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; solos litólicos e afloramento indiscriminados. b) Aquic Lithic Haplumbrept, Aquic Arenic Hapludalf e Oxyaquic Haplumbrept.	
Colinas Gondwânicas Altas			
Dp	(Bplan1)	a) Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase rasa-hidromórfica; Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Vertissolo e Glei húmico vértico indiscriminados. b) Oxyaquic Abruptic Mollic Hapludalf e Oxyaquic Vertic Argiudoll.	
1Dp	(Bplan2)	a) Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Vertissolo e Glei húmico vértico indiscriminados. b) Oxyaquic Abruptic Argiudoll e Oxyaquic Vertic Argiudoll.	
2Dp	(Bplan3)	a) Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e plano, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; Brunizem vértico e Glei húmico vértico indiscriminados. b) Oxyaquic Abruptic Argiudoll, Oxyaquic Hapludert e oxyaquic Vertic Argiudoll	
Colinas Gondwânicas			
2Dgr	(Bv3)	a) Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Brunizem planossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase raso-hidromórfica; Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente e chernozêmico, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; solo litólico vértico e Glei húmico vértico indiscriminados. b) Oxyaquic Vertic Argiudoll, Oxyaquic Hapludert, Lithic Abruptic Argiudoll e Entic Lithic Hapludoll.	

- 3Dgr (Bv4) a) Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre, estepe, fase hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente e chernozêmico, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre/estepe e Glei húmico vértico indiscriminado.
b) Oxyaquic Vertic Argiudoll e Oxyaquic Hapludert.
- 4Dgr (Bv5) a) Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre, fase hidromórfica; Regossolo eutrófico, Ta, A proeminente, textura média, relevo ondulado, vegetação campestre e Glei húmico vértico indiscriminado.
b) Oxyaquic Vertic Argiudoll, Oxyaquic Hapludert e Entic Lithic Hapludoll
- 5Dg (Bv6) a) Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica e Glei húmico vértico indiscriminado.
b) Oxyaquic Abruptic Vertic Argiudoll e Oxyaquic Hapludert
- 6Dg (V) a) Vertissolo eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase iluvial-hidromórfica; Brunizem vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica; Brunizem planossólico vértico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado, vegetação campestre/estepe, fase hidromórfica e Glei húmico vértico indiscriminado.
b) Oxyaquic Hapludert e Oxyaquic Vertic Argiudoll
- Planície Alta
La (GHve1) a) Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre; Brunizem planossólico vértico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre, fase hidromórfica; Planossolo vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura média/argilosa, relevo plano, vegetação campestre/estepe; solonetz A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre/estepe, fase aluvial e aluvial vértico indiscriminado.
b) Aquic Vertic Argiudoll e Vertic Natraquoll.
- Planície Baixa
Ba (GHve2) a) Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre; aluvial vértico indiscriminado; Glei húmico vértico solódico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre/estepe; solonetz A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre/estepe, fase aluvial e Brunizem vértico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre, fase hidromórfica.
b) Aquic Vertic Argiudoll, Aquic Natric Vertic Argiudoll e Vertic Natraquoll.
- F (Ghve3) a) Glei húmico vértico eutrófico, Ta, A chernozêmico, textura argilosa, relevo plano, vegetação campestre/estepe; aluvial vértico indiscriminado; solonetz, Ta, A chernozêmico, textura média, relevo plano, vegetação campestre/estepe, fase aluvial; Glei húmico vértico solódico e solos litólicos indiscriminados.
b) Aquic Vertic Argiudoll, Vertic Natraquoll e Histic Fluvaquentic Humaquept.
-

4.2 Capacidade de uso das terras

Para a classificação das terras quanto ao uso agrícola na bacia hidrográfica da lagoa Mirim, Sombroek (1969) usou o sistema elaborado pelo U.S. Soil Conservation Service, denominado Capacidade de Uso das Terras. O sistema foi escolhido por ser universalmente conhecido e se adaptar bem à região, cujo clima, solos e nível de manejo agrícola são similares aos de muitas regiões dos Estados Unidos. O sistema foi elaborado originalmente para mapeamentos detalhados em área de cultivos aráveis, especialmente para prevenir a erosão em larga escala. Deve-se acentuar que o sistema é proposto para o uso em uma agricultura desenvolvida e tecnificada, onde os fatores econômicos não são considerados. O sistema toma como base as restrições que as plantas teriam ao longo do tempo, em relação a sua produtividade. Considera que o uso da terra tem como principais fatores que controlam a produção: o solo, o clima, a drenagem e a suscetibilidade à erosão.

Sombroek (1969), para esta classificação que se propunha determinar o uso potencial da terra, relacionou os atributos que atuam sobre a produtividade. Estes atributos e fatores não apresentam o mesmo peso. Alguns limitam mais fortemente a produtividade do que outros. Como síntese dos critérios analisados para caracterizar as diferentes classes, são citados atributos dos solos e fatores que determinam as condições de drenabilidade das unidades fisiográficas, disponibilidade de água e suscetibilidade à erosão (Tabela 64). No caso, consideram-se os graus de limitações dos atributos do solo, clima, drenagem e erosão de forma generalizada, conforme descritos por Ramalho Filho et al (1978), onde o grau nulo, não oferece restrições, e o grau muito forte limita a produtividade de grande parte dos cultivos regionais a níveis muito baixos. As limitações referentes ao clima são consideradas muito genericamente, sem constituírem parâmetros para se estabelecer variabilidade nas subclasses de capacidade de uso da terra. Hoje, a variabilidade de umidade do solo ao longo do ciclo de cada cultura, constitui uma informação necessária e precisa. No caso, há menor disponibilidade de água nos solos arenosos, em relação aos argilosos. Entretanto, outros aspectos devem ser analisados mais profundamente. Nessa região, onde a vegetação nativa em extinção assume características de estepe, as relações solo-água-planta devem ser melhor estudadas. Certamente, as características argilosas ou arenosas não são suficientes para se traçarem parâmetros de disponibilidade de água. No geral, foram conservadas as classes propostas por Sombroek (1969), entretanto, em algumas estão sendo propostas alterações. Tomam-se como critério básico os fatores de maior restrição ao uso da terra, indiferentemente para cultivos aráveis, pastagens ou florestação. Esse sistema é composto por oito classes:

Tabela 64 – Limitações das unidades de formas de relevo para o aproveitamento agrícola em relação ao solo, drenagem, suscetibilidade à erosão e condições climáticas locais

Unidades	Fatores de risco										
	solo					clima		drenagem		erosão	
	p	ft	fc	fp	fr	+H ₂ O	-H ₂ O	e	i	de	a
Terras Altas Planas e Escarpadas											
Dt	N	M	N	N	N	L	M	L	L	N	L
SRs	MF	F	N	N	MF	N	F	N	N	MF	-
2SRs	MF	F	N	N	MF	N	F	N	N	MF	N
SRp	M	N	N	M	L	L	L-M	N	M	MF	M
2SRp	M	N	L	M	N	L	L-M	N	M	MF	M
Terras Altas											
SNs	N	M	N	N	M	N	M	N	N	M	L
Colinas Gonduânicas Altas											
Dp	N	N	N	L	N	L	L-M	N	M	L	M
1Dp	N	N	N	L	N	L	L-M	N	M	L	M
2Dp	N	N	N	L	L	L	L-M	N	M	L	M
Colinas Gonduânicas											
2Dgr	M	N	L-M	F	L	F	L-M	N	M	F	M
3Dgr	M	N	L-M	F	N	F	L-M	N	M	F	M
4Dgr	M	N	L-M	F	N	F	L-M	N	M	M	M
5Dg	M	N	L-M	F	N	F	L-M	N	M	L	M
6Dg	M	N	M	F	N	F	L-M	N	M	L	M
Planície Alta											
La	F	N	F	MF	N	F	F	F	MF	N	F
Planície Baixa											
Ba	F	N	F	MF	N	MF	L	MF	MF	N	F
F	M	N	F	MF	N	MF	L	MF	MF	N	F

Fatores do solo – profundidade efetiva (p), fertilidade (ft), condições físicas inadequadas – crostas na superfície (fc), baixa porosidade no horizonte subjacente (fp), cascalhos, calhaus ou rochas (fr);

Fatores do clima – excessos de água na época de preparo do solo ou falta no período de cultivo (+H₂O e -H₂O);

Fatores de drenagem – externa (e) e interna(i);

Fatores da erosão – declives (de) e índice de agregação (a);

Graus de limitações – nulo (N), ligeiro (L), moderado (M), forte (F), muito forte (MF) – Conforme Ramalho Filho et al, 1978.

Classe I: Terra apta para ampla gama de cultivos aráveis. Pastagem natural pode ser facilmente transformada em pastagem melhorada, de ótima qualidade. Terra plana ou levemente ondulada, com pouca ou sem suscetibilidade à erosão, sendo os solos profundos, bem drenados, com boas condições de arabilidade, alta retenção de umidade e bem ou regularmente supridos de nutrientes, respondendo muito bem à adubação. Condições climáticas favoráveis para o crescimento da maioria dos cultivos mais comuns (não há unidades descritas nesta classe).

Classe II: Terra apta para cultivos aráveis, mas com algumas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem moderadas práticas de conservação. A cobertura natural de pastos pode ser facilmente transformada em pastagens de alta qualidade. Como exemplos, podem ser citadas as terras planas, suave onduladas ou levemente onduladas, pouco suscetíveis à erosão, com solos relativamente pouco profundos, limitações temporárias nas condições de arabilidade, condições imperfeitas de drenabilidade interna, que se localizam em clima menos favorável, com solos muito férteis (IIsde). Nesta classe estão incluídas as unidades 6Dg e 5Dg, Dp e 1Dp.

Classe III: Terra apta para cultivos aráveis, com severas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem práticas especiais de conservação. A pastagem natural pode ser transformada, com moderada facilidade, em pastagens de alta qualidade. Situam-se nessa classe as terras suave onduladas e planas, com solos arenosos profundos, quimicamente pobres, com ligeira

suscetibilidade à erosão em sulcos, imperfeitamente drenados no período de inverno e mais atingidos pelo déficit hídrico no verão (classe IIIse). Incluem-se, também, nessa classe, as terras suave onduladas com solos efetivamente pouco profundos, muito férteis, argilosos, imperfeitamente drenados e com moderada a forte suscetibilidade à erosão (III sde). Ainda, pertencem a essa classe, as terras planas ou levemente onduladas, com solos argilosos, com más condições físicas, parcialmente rasos, quimicamente muito férteis e mal drenados, em virtude da ocorrência de um clay-pan (III s d). Nesta classe foram incluídas as unidades Dt, 2Dp, 4Dgr e La.

Classe IV: Terra apta para cultivos aráveis, tendo severas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem manejo muito especial. São terras para cultivos anuais, ocasionais ou intermitentes. A cobertura de pastos pode ser transformada, facilmente, em pastagens de alta qualidade. São terras onduladas (encostas) com solos muito férteis, de baixa profundidade efetiva, muito suscetíveis à erosão em voçorocas e imperfeitamente drenados internamente (IV sde). Nessa classe foram incluídas as unidades 2Dgr e 3Dgr.

Classe V: Terra não apta para cultivos aráveis (exceção de arroz irrigado), cuja cobertura natural de pastos pode ser melhorada, embora com considerável esforço, em pastagem de qualidade regular. São terras planas inundáveis, com solos efetivamente rasos em virtude da existência de um clay-pan desenvolvido, horizonte superficial muito arenoso ou com más condições de arabilidade e/ou com algum perigo de alcalinização ou salinização, sendo a drenagem insatisfatória (não há unidades descritas nesta classe, embora estudos detalhados ao longo dos vales dos rios, certamente incluirão grande parte das terras da unidade F).

Classe VI: Terra não apta, totalmente, para cultivos aráveis, cuja cobertura natural de pastos pode ser melhorada. Algumas próprias para cultivos perenes, com solos arenosos, profundos e rasos alternados, permeáveis e bem drenados internamente, que precisam de cuidados intensos de conservação. São terras onduladas, com ocorrência ocasional de rochas e de cascalho e calhaus (classe VI se). Também, pertencem a essa classe as terras onduladas com solos argilosos da formação Palermo, muito férteis, efetivamente rasos e imperfeitamente drenados e muito suscetíveis à erosão em sulcos e voçorocas (VI sde). Ainda pertencem a essa classe as terras planas e alagadas temporariamente, com solos muito argilosos, de muito baixa permeabilidade e más condições físicas para o preparo da terra (VI s d). Nesta classe foram incluídas as unidades SNs, 2SRs, 2SRp e Ba.

Classe VII: Terra não apta para cultivos aráveis e pouco viáveis para pastagem, mas utilizável para florestamento. São terras escarpadas com afloramentos rochosos comuns ou muita pedregosidade na superfície, com solos rasos, ou são terras inundadas, ao longo dos rios (VII s d e VII se). Nesta classe foram incluídas as unidades F, SRs e SRp.

Classe VIII: Terra sem qualquer utilização potencial agrícola, embora tenha valor para recreação, fauna e flora, etc. São terras escarpadas, constituindo-se, principalmente, de afloramentos rochosos. Por constituírem pequenas unidades esparsas, não foram individualizadas.

A classificação acima é aplicada às unidades fisiográficas (Tabela 65). Considera-se que, nesse sistema, o qual atribui extrema importância à suscetibilidade à erosão, a percentagem de declives não pode ser considerada com muito rigor, em função da amplitude das unidades geomorfológicas. Os declives são

avaliados no contexto geral das unidades que mantêm formas semelhantes, mas com encostas irregulares em dimensões e declives. A tomada de declives em encostas aleatórias não seria suficiente para caracterizá-las como componente de uma classe, como nos levantamentos detalhados. As generalizações que as dimensões dos mapas de reconhecimento permitem, induzem a se agrupar, na verdade, a dominância de determinada classe. Com isso, nas classes propostas, sempre estão distribuídas percentagens de outras classes. Normalmente as intrusões dessas classes vizinhas, principalmente, não ultrapassam a 40%.

Nesse contexto, as áreas mais rochosas de arenitos que caracterizam aspectos de serras por ocuparem as posições altas do relevo estão situadas na classe VIIse. São áreas íngremes e escarpadas, com vales profundos e com alguma disponibilidade de água que as mantém cobertas com vegetação. Onde os rios principais cortam rochas sedimentares, constituindo vales antigos com inundações ocasionais em solos aluviais heterogêneos e bordas rochosas com solos litólicos, as terras estão situadas na classe VIse. Parte dessas áreas permite, além do pastoreio em período de seca, o florestamento ou a introdução ocasional de árvores nativas de características diversas nas bordas dos vales.

No planalto do divisor, constituído sobre arenitos da formação Santa Tecla, as áreas aplainadas podem ser individualizadas no contexto geral. Em estudo generalizado, do Ministério da Agricultura (1978), estudando a aptidão agrícola das terras do Rio Grande do Sul, concluiu que esse planalto, no geral, seria regular para o uso agrícola com dois cultivos anuais de médios e pequenos produtores, e uso restrito das empresas agrícolas tecnificadas. Conforme a Secretaria da Agricultura e Abastecimento (1994), em estudo generalizado de capacidade de uso das terras, essas áreas seriam da classe VI, recomendadas para uso apenas com cultivos perenes, com fatores limitantes relativos a solo, clima e suscetibilidade à erosão.

Entretanto, essas terras, pelos atributos dos seus solos arenosos, homogêneos, de baixa fertilidade e com variações de umidade que podem ser limitantes por excesso e por falta de água em determinadas condições de estiagem (verão), ou excesso de chuvas (inverno), permitem uma agricultura desenvolvida. São mais restritivas a uma agricultura pouco tecnificada. Ao longo do tempo, a pecuária extensiva, com grande rebanho de ovinos, tem sido a principal ocupação da terra. Pastagens ocasionais de inverno são os únicos cultivos com os quais as gerações anteriores se propuseram a correr os riscos próprios da agricultura regional (incerteza sobre a época de disponibilidade de umidade suficiente). Neste contexto, onde as limitações climáticas têm um peso incerto, tanto pela natureza do solo, de baixa retenção de água, como pelo balanço hídrico regional, o mais lógico é classificar essas terras na classe IIIse.

Nas partes onde os processos de dissecação removeram os arenitos superficiais da formação Santa Tecla e afloraram sedimentos argilosos da formação Palermo, formaram-se vales mais brandos, com drenos naturais abertos, constituindo sangas menos profundas, onde normalmente ocorrem algumas encostas que comportariam uma agricultura ocasional anual. Pela adversidade do estabelecimento de áreas contínuas e amplas, que comportem o uso da mecanização, juntamente com o aspecto comum regional, de ocorrência de solos argilosos muito suscetíveis à erosão, está sendo proposta a classificação das terras na classe VIIsde. Parte dessas áreas (40%) comportariam um uso eventual, com cultivos anuais, em uma agricultura de subsistência, ou cultivos ocasionais.

Nessa região ao norte da Br-293, ocorrem poucos estratos de arenitos finos, possivelmente da formação Rio Bonito, formando solos arenosos finos, intercalados com solos argilosos da formação Palermo.

Essas terras heterogêneas em relação às alternâncias de solos (estratos muito finos, de rochas sedimentares diversificadas) e afloramentos de restos de arenitos silificados (endurecidos por metamorfismo) estão sendo usadas com plantio de eucaliptos e pastagem. Entretanto, podem ser cultivadas com culturas perenes (classe VIse).

À medida que os sedimentos da formação Palermo estão individualizados e são aplainados, torna-se o relevo mais brando com colinas suave onduladas que se estendem para o sul a partir das cotas de 250m, até o início da planície do rio Negro (Hulha Negra). Nessa formação rochosa, estabelecem-se as terras negras, embora com aspectos peculiares transicionais. No geral, formaram-se progressivamente colinas que compõem um relevo desde ondulado até praticamente plano, próximo ao contato com o complexo de rochas cristalinas a oeste. O solo argiloso muito fértil varia principalmente de Brunizem a Brunizem vértico, com poucas características transicionais para os Vertissolos nas depressões, sem entretanto acentuar a alta suscetibilidade à erosão, própria desses solos. O Ministério da Agricultura (1978) atribui a essas terras aptidão regular, para uso de pequenos e médios produtores, e restrita ao uso de empresas agrícolas. Considera que são impróprias à silvicultura e a culturas perenes.

Os agricultores têm constatado que essas terras são muito favoráveis aos cultivos anuais, tendo porém as limitações implícitas ao clima. As limitações inerentes à drenagem interna (horizonte C, muito pouco permeável) restringem a alguns cultivos perenes. As terras mais aplainadas foram situadas na classe IIse e as com relevo de suave ondulado a ondulado, na classe IIIse, em virtude, principalmente da suscetibilidade à erosão.

Na parte sul do município, a partir de Hulha Negra, na região situada entre as cotas 100 e 200m, situam-se os solos mais férteis, desenvolvidos nas formações Irati e Estrada Nova. O aproveitamento dessas áreas, que se fazia inicialmente com pecuária extensiva, foi, a partir da metade do século, estendido ao uso com plantio de trigo e, posteriormente, com soja.

Conforme a Secretaria da Agricultura e Abastecimento (1994), em estudo generalizado, essas terras seriam da classe Ise, que suportariam cultivos ocasionais. Seriam próprias para fruticultura e pastagem. O Ministério da Agricultura (1978) atribuiu aptidão regular para cultivos anuais para pequenos e médios produtores, e maiores restrições, ainda, para cultivos anuais em uma agricultura desenvolvida.

Os solos, muito argilosos e férteis em consequência da natureza do seu material de origem (argilitos e siltitos com carbonatos), apresentam argilas expansivas que lhes conferem condições físicas de alta retenção de água, forte estruturação, muita pegajosidade, plasticidade e extrema dureza. A conjugação desses atributos proporciona algumas más condições físicas nos períodos de excesso de água, criando dificuldade nas atividades de deslocamento das máquinas agrícolas. Após a aração com o solo molhado, há dispersão das argilas (índices baixos de agregação) e formação de crostas que se tornam extremamente duras quando secas, nas superfícies mais baixas e úmidas, dificultando a emergência das plântulas. Além disso, essas terras são altamente suscetíveis aos processos de erosão em vossorocas devido à presença de um horizonte muito argiloso e impermeável (C), que praticamente impede a percolação de água. Esse fator, além

de aumentar o escoamento subsuperficial, impede a drenagem interna nos períodos de excesso de água. A baixa coesão entre as unidades estruturais no horizonte superficial, principalmente quando o solo está seco, aumenta a suscetibilidade à erosão, em vossorocas. As encostas com altas declividades expõem um desmoronamento progressivo de volumes de solo nas suas bordas. Nas encostas, a parte superficial do solo (horizonte A), após as chuvas, ao receber a água infiltrada, devido ao alto fendilhamento, torna-se insustentável em virtude do alto peso e da baixa coesão das unidades estruturais.

As áreas de relevo suave ondulado (classe IIsde) mostram-se muito favoráveis a uma agricultura intensiva, desde que previamente controlados os processos erosivos em virtude da alta suscetibilidade do solo à erosão (maior dispersão das argilas e desagregação das unidades estruturais), os fluxos de água interna sobre horizontes impermeáveis nas encostas e corrigidas as pequenas limitações do solo (fósforo, principalmente). Observa-se que essas terras estão explícitas nas unidades Dp, 1Dp, 5Dg e 6Dg, onde são mais homogêneas, porém, ocorrem em todas as unidades das terras negras (4Dgr, 3Dgr e 2Dgr) em nível inferior a 30%. No geral, ressalta-se que não há evidências de que tenham ocorrido na região processos para conter a erosão. O restrito uso da terra no passado, talvez tenha contribuído para que essas áreas tenham, no município, se conservado com processos erosivos ocasionais.

Nas áreas de relevo ondulado, onde os riscos de erosão são mais intensificados pelo aumento de declives em geral, os processos erosivos naturais condicionam a existência de vossorocas. Entretanto, o uso intermitente dessas áreas pelos fazendeiros não conduziu ao aparecimento de muitas áreas degradadas. Observam-se apenas vossorocas que acentuam o processo evolutivo natural dessas superfícies geomórficas. Em alguns casos, esses processos podem ter sido acelerados. Esse processo natural consiste no desgaste das bordas das colinas convexas, que tendem a aplainar-se em colinas com amplas encostas; onde os declives, inicialmente, são acentuados e há desagregação de parte da borda, iniciando-se ao longo da encosta um processo erosivo gradativo (constituem-se degraus sucessivos).

O processo político atual de troca de usuários da terra está assentando colonos com culturas heterogêneas, onde o controle à erosão nunca foi prioridade. Neste contexto, é observado como regra o preparo indevido do solo para o plantio. A aração não obedece a uma concordância no sentido do declive. Nessa provável intensificação do uso agrícola, cabe um alerta com relação a essas terras negras nos primeiros anos de uso agrícola, em relação aos danos que podem ocorrer. Técnicas modernas, que não removem o solo, podem ser um novo recurso a ser considerado; entretanto, não há pesquisas atuais que direcionem os rumos dessas práticas nesses solos.

Outro fator a considerar é que as boas condições para cultivos anuais (solos muito férteis com ampla aeração interna nos períodos secos) não são extensivas a muitas culturas perenes. Muitas espécies poderão ter dificuldades a se estabelecer nesses solos efetivamente rasos, onde grande parte do ano (período de inverno) os potenciais de oxidação são mantidos baixos, ocasionando falta de oxigênio na zona radicular argilosa a partir de 30cm. Este aspecto é evidenciado pelas cores cinzento e oliva do solo. Com isso, há necessidade de se verificar o que a cultura regional já deve saber: as espécies perenes melhor adaptáveis para cultivos e a distinção entre espécies tolerantes às restrições do solo. Localmente, constata-se que nesses solos se encontram raras árvores, entre arbustos que

lembram as formações de complexos próprios de estepes. Entre elas, estão: a sina-sina (*Parkinsonia aculeata* L.), a taleira (*Trema micrantha* (L.) Plum), o espinilho (*Mimosa uruguensis* Hk) e o molho (*Schinus molle* L.). Todas se apresentam também em condições de solos mal a imperfeitamente drenados e com períodos secos. Com essas características de tolerância, mas exigentes em alta fertilidade (solos calcimórficos), estão somente o sina-sina e o espinilho. Entre as árvores frutíferas introduzidas, a pereira e a figueira apresentam melhor desempenho e maior durabilidade.

Tabela 65 - Classes e subclasses de capacidade de uso das unidades de formas de relevo (fisiográficas) conforme sistema proposto pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos (SCS-USDA).

Unidades Fisiográficas	Atual	Km ²	%
Terras Altas Planas e Escarpadas			
Dt	IIIse	118,90	14,48
SRs	VIIse	7,35	0,90
2SRs	VIse	28,66	3,49
SRp	VIIse	5,75	0,70
2SRp	VIside	84,69	10,32
Terras Altas			
SNs	VIse	12,05	1,47
Colinas Gondwânicas Aplainadas			
Dp	IIside	69,37	8,45
1Dp	IIside	26,10	3,18
2Dp	IIIside	32,94	4,01
Colinas Gondwânicas			
2Dgr	IVside	116,99	14,25
3Dgr	IVside	35,12	4,28
4Dgr	IIIside	89,97	10,96
5Dg	IIside	16,12	1,96
6Dg	IIside	93,66	11,41
Planície Alta			
La	IIIsd	31,99	3,90
Planície Baixa			
F	VIIsd	18,72	2,28
Ba	VIsd	32,49	3,96

s, d, e = limitações inerentes ao solo, drenagem e suscetibilidade à erosão.

5 CONCLUSÕES

O município de Hulha Negra, com 820,87km², possui duas regiões distintas, separadas por aspectos fisiográficos (norte-sul) e por seus solos.

A região norte, de cotas 200 a 350m, formada superficialmente por rochas sedimentares terciárias de natureza areno-eólica, compõe antigo planalto, em processo acentuado de desgaste provocado pela erosão natural (formação Santa Tecla). As superfícies tabulares expostas gradativamente contêm restos de estratos superficiais com solos antigos, intensamente avermelhados. Estes solos são de baixa fertilidade, excessivamente drenados e arenosos, com poucas alternâncias de textura, pedregosidade e rochosidade, em função da constituição homogênea do arenito (solos litólicos, Podzólico Vermelho-Escuro, fase arenosa e Podzólico Vermelho-Amarelo, fases arenosa e hidromórfica).

Nesse planalto, o desgaste desse espesso e permeável estrato de arenito expõe na sua base argilitos que formam solos argilosos e poucos permeáveis (Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico, fase hidromórfica) a partir da meia encosta das colinas, onde geralmente há excesso de umidade e alagamento durante o período das chuvas.

Ao sul, esse planalto possui um contato abrupto entre a escarpa rochosa de arenitos e os sedimentos argilosos da formação Palermo em nível inferior, onde começam a se constituir as terras negras. A partir da escarpa rochosa, o relevo abrandando-se gradativamente, até formar colinas muito aplainadas, suaves onduladas, nas cotas próximas a 200m. Essas colinas possuem solos argilosos, pouco profundos, imperfeitamente drenados, muito férteis e muito suscetíveis à erosão (Brunizem planossólico, fase hidromórfica).

Mais ao sul, pouco abaixo da BR 293, estabelecendo um contato muito sutil, afloram sedimentos mais recentes das formações Irati, Estrada Nova e Rio do Rastro. Nessa região, nas áreas mais aplainadas, as colinas, desenvolvidas de argilitos carbonáticos das formações Irati e Estrada Nova, possuem vales de drenagem estreitos, com ângulos muito agudos nas encostas e solos vérticos (Brunizem vértico, fase hidromórfica e Vertissolo, fase iluvial-hidromórfica). Esses solos argilosos, muito férteis, pouco profundos e pouco permeáveis, na parte inferior, são muito suscetíveis à erosão, principalmente onde restam arenitos finos da formação Rio do Rastro, cobrindo os topos das colinas. Nesses locais, o relevo torna-se mais íngreme e predispõe os solos a efeitos erosivos mais acentuados (solos litólicos, Brunizem vértico, fase hidromórfica e Vertissolo fase iluvial-hidromórfica).

Quanto ao uso agrícola, as terras do planalto pertencentes à formação Santa Tecla, situam-se na classe IIIse (próprias a cultivos anuais, com altas limitações de fertilidade, deficiência de água no verão e insuficiente drenagem e suscetibilidade à erosão (14,48%).

As escarpas e áreas rochosas ao longo dos arroios e riachos (3,88%), com vales estreitos, próprios para florestação, possuem limitações inerentes ao solo e à irregularidade do relevo (classe VIIse).

As terras altas com relevo ondulado (15,28%), com solos férteis, pouco permeáveis na parte inferior, muito suscetíveis à erosão (10,32%), ou arenosos com rochosidades esparsa (4,96%), têm seu uso recomendado, no geral, a cultivos perenes (classe VIIsde e VIse).

As colinas muito aplainadas desenvolvidas sobre a formação Palermo (15,64%), com solos muito férteis, imperfeitamente drenados e pouco

suscetíveis à erosão, são próprias a cultivos anuais (classe IIsde e IIIsde). As colinas situadas sobre as formações sedimentares Irati e Estrada Nova (42,86), com solos muito férteis, imperfeitamente drenados na parte inferior e muito suscetíveis à erosão, à medida que o relevo se abranda, são muito próprias a cultivos anuais (classe IIsde). Onde há maior variabilidade do relevo e solos, em função, principalmente, de restos de arenitos da formação Rio do Rastro nos topos das colinas, essas terras são íngremes e mais suscetíveis à erosão (classe III e IVsde).

As planícies ao longo dos rios, não-inundáveis ou ocasionalmente alagáveis (3,90%), com solos muito argilosos e férteis, são próprias a cultivos anuais (classe IIIsd); entretanto, as planícies em nível altimétrico inferior, freqüentemente inundáveis (3,96%), com os mesmos solos, têm uso mais restrito (classe VIsd).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras**. Brasília, 1978. 55p. (Estudos Básicos Para Planejamento, 1. Rio Grande do Sul)
- CAMARGO, M.N.;KLAMT,E.;KAUFFMAN, J.H. Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, jan./abr. 1987.
- DUDAL, R. Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World. FAO, WSRO report nº 33. Rome. 1968.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos e Análises de Solos**, Rio de Janeiro, 1979.
- GOEDERT, W.J.;BEATTY, M.T. Caracterização de Grumusolos no Sudoeste do Rio Grande do Sul: II. Mineralogia e Gênese. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Série Agronomia, Brasília, v.6, p.183-193, 1971.
- GOEDERT, W.J.;BEATTY, M.T. Caracterização de Grumusolos no Sudoeste do Rio Grande do Sul: III. Morfologia e Classificação. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Série Agronomia, Brasília, v.6, p.243-251, 1971.
- IBGE. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 **Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1986. 796p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 33)
- MACEDO, W. Levantamento de reconhecimento dos solos do Município de Bagé. Bagé, EMBRAPA-UEPAE de Bagé, 1984. 69p. (EMBRAPA-UEPAE de Bagé. Documentos, 1).
- OLMOS, I.Z.J. Bases para leitura de mapas de solos. Rio de Janeiro ; EMBRAPA / SNLCS, 1983. 91p. (EMBRAPA - SNLCS. Série Miscelânea, 4)
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K.J. **Sistemas de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília. EMBRAPA – SNCES, 1978. 70p.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento; Centro Nacional da Pesquisa do Trigo. **Macrozoneamento agroecológico e econômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1994. 2v
- SANTOS, E.L.dos;RAMGRAB, G.E.;MACIEL,L.A.;MOSMANN,R. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Brasília: MME, 1989. 1 mapa color. 98x104cm. Escala 1:1.000.000

SANTOS, H. dos.; LARACH S. O.; MOTHCI,E.P. Símbolos e convenções para identificação de classes de solos. Boletim Informativo de Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, U.21, M.3, Set./Dez. 1996. P.119 - 123

SOMBROEK, W.G. **Soil Studies in the Merin Lagoon Basin**: Merin lagoon regional project. Treinta y Tres : CLM/PNUD/FAO, 1969 v.1.

USA Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, 1992. 541p. (Agriculture Handbook, 436).

USA Department of Agriculture. Soil Survey Staff. 1992. **Keys to Soil Taxonomy** 5th edition. SMSS technical monograph No.19. Blacksburg, Virginia : Pocahontas Press, Inc. 556 pages.