

**Levantamento Pedológico do Campo
Experimental da Embrapa Uva e Vinho em
Bento Golçalves, RS**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luís Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores-Executivos

Embrapa Monitoramento por Satélite

Evaristo Eduardo de Miranda
Chefe-Geral

Marcelo Guimarães
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Luís Gonzaga Alves de Souza
Chefe Adjunto de Administração

José Roberto Miranda
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*Fevereiro, 2005
ISSN 1806-3322*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 4

Levantamento Pedológico do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho em Bento Golçalves, RS

**Gustavo Souza Valladares
Naíssa Batista Luz**

**Campinas, SP
2005**

Embrapa Monitoramento por Satélite.

Área de Comunicação e Negócios (ACN)

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 – Parque São Quirino

13088-300, Campinas (SP) – BRASIL

Caixa Postal 491, CEP 13001-970

Telefone: (19) 3256-6030 Fax: (19) 3254-1100

<http://www.cnpm.embrapa.br>

sac@cnpm.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José Roberto Miranda*

Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros: *Carlos Alberto de Carvalho, Graziella Galinari, João Alfredo de Carvalho Mangabeira, Luciane Dourado, Marcos Cicarini Hott e Maria de Cléofas Faggion Alencar*

1ª edição

1ª impressão (2005): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Valladares, Gustavo Souza

Levantamento pedológico do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves, RS / Gustavo Souza Valladares, Naíssa Batista Luz. – Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005.

78 p. : il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 4)
ISSN 1806-3322

1. Pedologia – Levantamento de solos 2. Solos – Classificação I. Luz., Naíssa Batista II. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas, SP). III. Título. IV. Série.

CDD 551.6

© Embrapa Monitoramento por Satélite, fev. 2005

Sumário

Resumo	5
1. Introdução.....	6
2. Descrição Geral da Área Estudada.....	6
2.1. Situação, limites e extensão.....	6
2.2. Relevo	6
2.3. Geologia.....	8
Rochas Básicas-Intermediárias.....	9
Rochas Ácidas do Tipo Palmas.....	12
2.4. Vegetação.....	12
2.5. Clima	13
2.5.1. Balanço Hídrico-Climatológico.....	14
3. Material e métodos de trabalho.....	17
3.1. Prospecção e cartografia dos solos.....	17
3.2. Análise de solo.....	17
3.3. Critérios para estabelecimento das unidades de mapeamento.....	18
3.3.1. Fases empregadas.....	18
3.3.2. Caracteres e atributos diagnósticos.....	18
3.3.3. Tipos de horizontes diagnósticos superficiais.....	19
3.3.4. Tipos de horizontes diagnósticos subsuperficiais	21
4. Solos.....	23
4.1. Descrição das classes de solos e respectivos perfis	23
4.1.1. ARGISSOLOS.....	23
4.1.2. CHERNOSSOLOS.....	31
4.1.3. NEOSSOLOS.....	44
4.1.4. NITOSSOLOS.....	57
4.2. Unidades de Mapeamento.....	62
5. Considerações finais.....	66
6. Agradecimentos	66
7. Referências.....	67
Anexo I – Descrição das lâminas das amostras de rochas.....	70
Anexo II – Fotografias de perfis de solos e da paisagem do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho.....	73

Autoria

Gustavo Souza Valladares

Pesquisador III – Embrapa Monitoramento por Satélite
gustavo@cnpm.embrapa.br

Naíssa Batista Luz

Pesquisadora II – Embrapa Uva e Vinho

Levantamento Pedológico do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho em Bento Golçalves, RS

Gustavo Souza Valladares

Naíssa Batista Luz

Resumo

No presente trabalho foi realizado o levantamento pedológico do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho, visando fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Manejo e o Zoneamento Ambiental.

A execução do trabalho foi realizada em duas etapas: trabalhos de escritório com interpretação de imagens de satélite e cartas topográficas; elaboração de legendas; interpretação de análises de solo e classificação de solos; e trabalhos de campo para fazer observações, mapeamento das unidades pedológicas, descrição de perfis e coletas de amostras.

Os solos da área de estudo são muito variáveis, mas predominantemente rasos ou pouco profundos, de cores brunadas, com caráter eutrófico, classificados em sua maioria como Chernossolos e Neossolos Litólicos. Também foram verificados solos com caráter distrófico e aluminóico.

1. Introdução

O presente trabalho tem como objetivo a identificação, a caracterização, e o levantamento pedológico detalhado dos solos do campo experimental da Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves, RS, de forma a fornecer subsídios para o planos de manejo e zoneamento ambiental do campo experimental da Embrapa Uva e Vinho.

Os mapas pedológicos são informações básicas para o planejamento e a sustentabilidade dos agroecossistemas. Os levantamentos de solos detalhados têm por objetivo fornecer informações que permitam a execução de projetos de uso intensivo do recurso solo.

2. Descrição Geral da Área Estudada

2.1. Situação, limites e extensão

A área está compreendida entre as coordenadas de 29°09' e 29°11' de latitude sul e de 51°30' e 51°35' de longitude oeste de Greenwich. Localiza-se na Região do Vale dos Vinhedos, Município de Bento Gonçalves-RS, no campo experimental da Embrapa Uva e Vinho. Ocupa uma área de aproximadamente 95 hectares.

2.2. Relevo

Alguns trabalhos abordam o relevo da área de estudo, sendo que parte deles se referem somente a Encosta Inferior Nordeste (CURI; KÄMPF, 1978; CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984; UBERTI; KLAMT, 1984; KLAMT; DALMOLIN, 1998; FALCADE; MANDELI, 1999). A área de estudo se encontra na região fisiográfica da Encosta Superior Nordeste do Rio Grande do Sul (KLAMT; SCHENEIDER; TONIETTO, 1995).

A geomorfologia apresenta-se na forma de patamares intensamente dissecados e fragmentados com vales encaixados (FALCADE; MANDELI, 1999). O relevo da região é formado por uma seqüência escalonada de patamares, indicando uma evolução por retração paralela de escarpas através da erosão regressiva causada pelos rios, possivelmente auxiliada pela resistência diferencial entre as distintas zonas dos derrames efusivos (CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984). A geomorfologia da região é caracterizada por superfícies policíclicas em sucessão de terraços e encostas, às vezes incluindo tálus e pedimentos (UBERTI; KLAMT, 1984; KLAMT; DALMOLIN, 1998). A paisagem da área de estudo desenvolve-se conforme o modelo convexo-côncavo de perfil de encostas (CURI; KAMPF, 1978). O relevo é movimentado mesmo nos patamares, o que pode ser observado no modelo digital de elevação (MDE) na Figura 1.

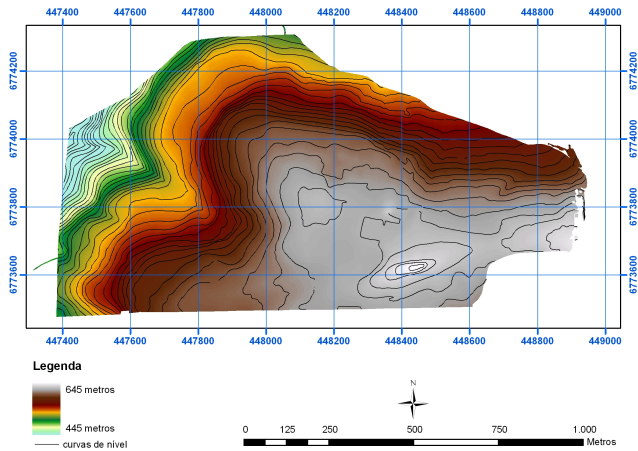


Figura 1. Modelo digital de elevação do campo experimental da Embrapa Uva e Vinho.

As declividades chegam a ser superiores a 45% na área de estudo (Figura 2). A altitude varia de 445 a 645 m acima do nível do mar (Figura 1).

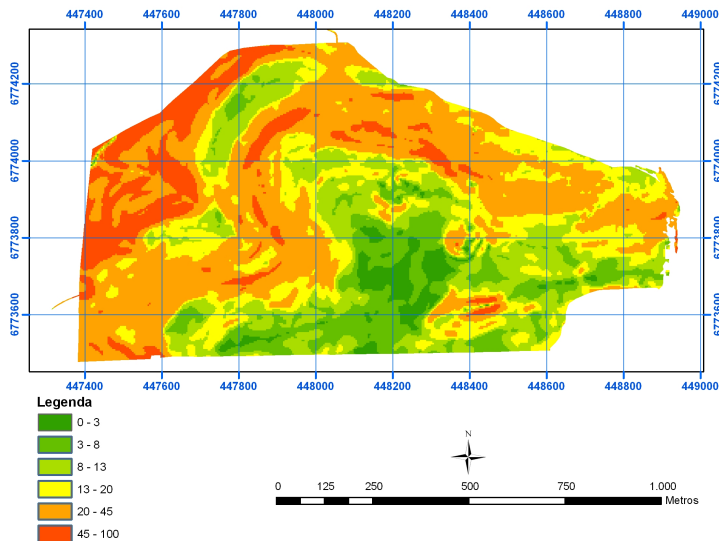


Figura 2. Declividade (%) do campo experimental da Embrapa Uva e Vinho.

2.3. Geologia

No período Cretáceo Inferior, sucessivos derrames efusivos na região da Encosta do Nordeste do Rio Grande do Sul cobriram em pacotes de diferentes espessuras a até então área de deserto, originando um imenso planalto de rochas basálticas (UBERTI; KLAMT, 1984). Além de basaltos, também ocorrem na região riolitos e riodacitos (CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984; NARDY *et al.*, 2002). Todos fazem parte da Formação Serra Geral.

“A formação Serra Geral é resultado de um extenso evento vulcânico de natureza fissural que inundou a Bacia do Paraná com cerca de 800.000 km³ de lavas e recobriu aproximadamente

75% de toda a sua superfície. O ápice do magmatismo ocorreu há 132 Ma. atrás e se estendeu por um período de tempo relativamente curto, cerca de 1,1 Ma., o que conferiu ao fenômeno uma taxa de efusão elevada, da ordem de 1 km³ de lavas por ano" (NARDY *et al.*, 2002).

A região de Bento Gonçalves encontra-se no contato entre as unidades básicas e a unidade ácida do Membro Palmas (Nardy *et al.*, 2002).

Abaixo segue a descrição dos litotipos da Formação Serra Geral segundo Nardy *et al.* (2002), que ocorrem na área de estudo:

O vulcanismo mesozóico é bimodal, do ponto de vista geoquímico, representado por uma lacuna por termos de composição básica e ácida, separados entre si por uma lacuna no intervalo de concentração de SiO₂ de 59% a 63%.

Rochas Básicas-Intermediárias

Correspondem a basaltos, andesi-basaltos e andesitos de afinidade toleítica, constituídos essencialmente de plagioclásio, piroxênios, olivina, quartzo, magnetita e apatita. Apresentam coloração cinza-escuro a negra, maciços ou vesiculares, subfaneríticos de granulação variando de média a densa. A textura predominante é a intergranular, em que cristais ripiformes de plagioclásio constituem uma malha fechada, cujos interstícios são ocupados por cristais de piroxênio e magnetita. Texturas porfírica, com fenocristais de até 1mm de plagioclásio ou piroxênio e mesmo subofítica, não são raras de serem observadas. O material afanítico e vítreo é bastante comum nos basaltos estudados, chegando a representar até 88% de seu volume total, quando então, define um litotipo distinto, constituído de uma massa contínua de uma massa negra ou amarronzada, isotrópica ou de baixa birrefringência, com textura hialofítica.

No anexo I é apresentada a descrição de três lâminas de amostras de rocha coletadas na área de estudo. A figura 3 apresenta os pontos de coletas das amostras de rocha.

No ponto G3, amostra coletada próximo ao perfil P03 a rocha foi classificada como Basalto maciço. As amostras G13, próxima ao perfil P13 e G22, próxima ao P22 foram classificadas como Basalto amigdaloidal.

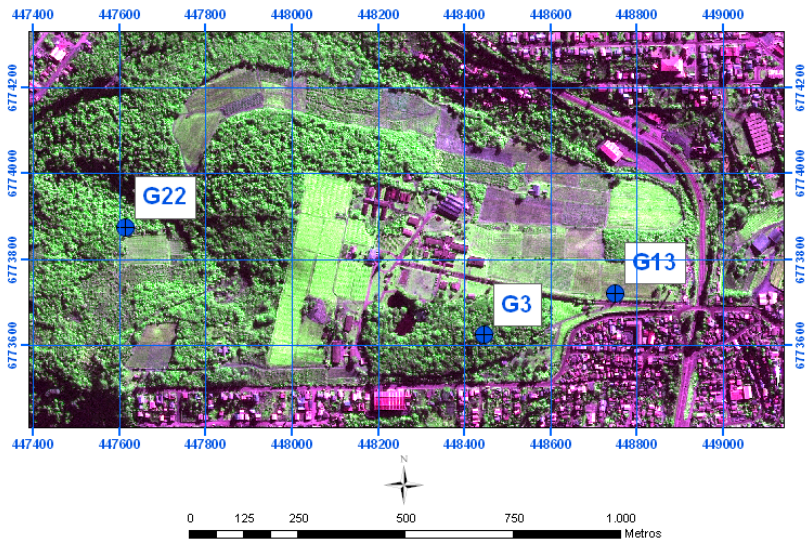


Figura 3. Localização dos pontos de coleta das amostras de rocha no campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho.

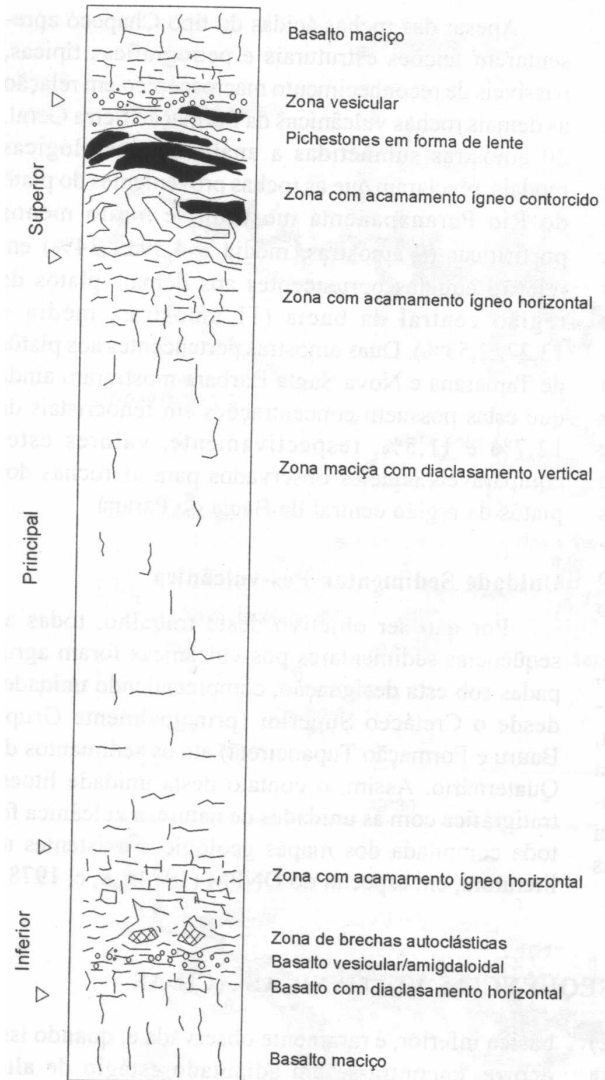


Figura 4. Representação esquemática de uma seqüência completa e ideal de rochas ácidas do tipo Palmas (Fonte: Nardy *et al.*, 2002).

Rochas Ácidas do Tipo Palmas

Correspondem a riolitos e riodacitos, tipicamente afíricos, com estrutura sal-e-pimenta, hipo-hialinos a hemi-hialinos caracterizados por microfenocristais de plagioclásio, augita, pigeonita, magnetita e apatita, em estruturas de resfriamento rápido, como microfenoscristais com terminação em “cauda de andorinha” ou ocos, e cristais de piroxênios com hábito acicular, envolvidos por uma trama de quartzo e feldspato alcalino em intenso crescimento granofírico. O aspecto estrutural mais marcante dessas rochas em escala de afloramento é o acamamento ígneo, que se mostra proeminente, em especial, nas porções mais superiores das seqüências vulcânicas. A Figura 4 é uma representação esquemática de uma seqüência completa e ideal de rochas ácidas do tipo Palmas. Segundo Nardy *et al.* (2002), pode existir a presença de derrames básicos sobrepondo-se à seqüência ácida e não ultrapassando 20m.

2.4. Vegetação

A vegetação nativa da área de estudo é a Floresta Ombrófila Mista. A descrição foi feita com base nos trabalhos de Veloso, Rangel e Lima (1991) e Brena *et al.* (2001). Esta floresta, também conhecida como mata-de-araucária ou pinheiral, é um tipo de vegetação do planalto meridional. A Floresta com Araucária é um ecossistema característico da região sul do Brasil que abriga uma grande variedade de espécies, algumas das quais só são encontradas nessa vegetação.

Sua fisionomia natural é caracterizada pelo predomínio da *Araucaria angustifolia*, uma árvore de grande porte popularmente conhecida como pinheiro-brasileiro.

A vegetação é aberta, com nítida predominância do pinheiro-do-paraná, *Araucaria angustifolia* e de outras gimnospermas, como o *Podocarpus*; encontram-se, também, a canela, a imbuia e a erva-mate.

No trabalho de Brena *et al.* (2001) as famílias Myrtaceae e Lauraceae foram as mais representativas da Floresta Ombrófila Mista, com 46 e 18 espécies, respectivamente, seguidas de Asteraceae, Fabaceae e Mimosaceae, com 10 espécies; Flacourtiaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Solanaceae, com 8 espécies; Bignoniaceae e Euphorbiaceae, com 7 espécies; Aquifoliaceae, Myrsinaceae e Verbenaceae, com 6 espécies; Celastraceae, com 5 espécies; Anacardiaceae, Annonaceae, Caesalpiniaceae, Meliaceae, Moraceae e Sapotaceae, com 4 espécies; Boraginaceae, Monimiaceae, Rubiaceae, Symplocaceae e Ulmaceae, com 3 espécies. Das 32 famílias restantes, 13 apresentaram 2 espécies e 19 apresentaram 1 espécie apenas.

A floresta Ombrófila Mista apresenta quatro formações distintas: Aluvial (terrenos aluviais), Submontana (de 50 a 400 m de altitude), Montana (de 400 a 1000 m de altitude) e Altomontana (acima de 1000 m de altitude). O município de Bento Gonçalves está localizado próximo dos 640 m de altitude, enquadrando-se na formação Montana.

2.5. Clima

Pelo sistema internacional de classificação climática de Köppen, o Rio Grande do Sul enquadra-se na zona fundamental temperada (C), tipo fundamental úmido (Cf), com duas variedades específicas: subtropical (Cfa) e temperado (Cfb).

As características do clima rio-grandense, conforme a variedade, são as seguintes:

- Variedade subtropical (Cfa): clima subtropical úmido, com chuva bem distribuída durante o ano (nenhum mês com menos de 60 mm) e temperatura média do mês mais quente superior a 22,0 °C;
- Variedade temperado (Cfb): clima temperado úmido, com chuva bem distribuída durante o ano (nenhum mês com menos de 60 mm) e temperatura média do mês mais quente inferior a 22,0 °C.

O município de Bento Gonçalves (RS) está localizado no conhecido Vale dos Vinhedos, na Serra Gaúcha. O clima dessa região se enquadra na variedade Subtropical, subdivisão subtropical de altitude.

Este tipo de clima apresenta as seguintes características:

- regime térmico: o inverno é frio e o verão é quente;
- temperatura média anual: entre 14 °C e 20 °C;
- índice pluviométrico: entre 2.000 e 1.500 mm anuais;
- média da temperatura máxima: de 20 °C a 24 °C, nos grandes vales e no litoral, e 16 °C a 20 °C no planalto;
- média da temperatura mínima: de 6 °C a 12 °C;
- umidade relativa do ar: entre 75% e 85%;
- duração do brilho solar: de 2.200 a 2.500 horas de sol por ano;
- radiação solar global anual: entre 300 cal/cm².dia e 400 cal/cm².dia.

2.5.1. Balanço Hídrico-Climatológico

O balanço hídrico climatológico foi elaborado considerando-se uma capacidade máxima de retenção de água no solo de 100mm buscando, com isso, representar em termos médios a disponibilidade de água.

Para sua elaboração, é necessário estimar a evapotranspiração potencial da região, que indica a demanda hídrica atmosférica, sem levar em conta a disponibilidade de água no solo que, no presente estudo, foi estimada de acordo com o método de Thornthwaite (1948).

Na figura 5, é apresentado o extrato do balanço hídrico da região, com curvas anuais de excedente e deficiência hídrica, a partir dos quais pôde-se concluir que, entre os meses de junho e setembro,

foi atingido o grande excedente hídrico. Pôde se concluir, também, que não há deficiência hídrica no município de Bento Gonçalves.

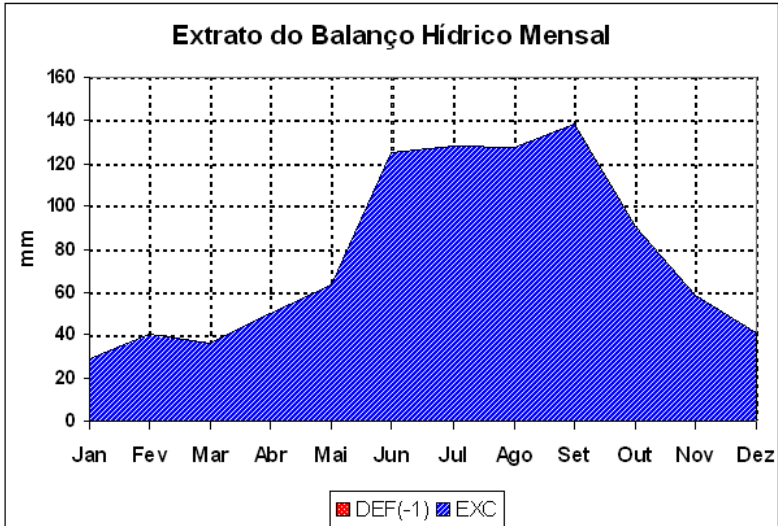


Figura 5. Extrato do balanço hídrico mensal de Bento Gonçalves, elaborado com dados meteorológicos de 1961 a 1990. (Fonte: Sentelhas *et al.*, 2003).

A tabela 1 apresenta os valores médios mensais da temperatura, precipitação e dos elementos do balanço hídrico, destacando-se o grande volume de chuvas no período compreendido entre junho e setembro e a variação das temperaturas anuais mensais ao longo do ano, com máxima de 21,8 °C e mínima de 12,8 °C.

Tabela 1. Valores normais de temperatura, precipitação, evapotranspiração potencial e real, deficiência e excedente hídrico de Bento Gonçalves (RS).

Latitude: 29,15 S Longitude: 51,53 W
Altitude: 640 m Período: 1961-1990

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	21,8	140	110	100	110	0	30
Fev	21,7	139	99	100	99	0	40
Mar	20,3	128	92	100	92	0	36
Abr	17,5	114	64	100	64	0	50
Mai	14,5	107	44	100	44	0	63
Jun	12,8	157	32	100	32	0	125
Jul	12,9	161	33	100	33	0	128
Ago	13,6	165	38	100	38	0	127
Set	14,9	185	46	100	46	0	139
Out	17,0	156	65	100	65	0	91
Nov	18,9	140	82	100	82	0	58
Dez	20,7	144	103	100	103	0	41
Totais	206,6	1.736	809	1.2	809	0	927
Médias	17,2	145	67	100	67	0	77

Fonte: Embrapa Uva e Vinho (<http://www.cnpuv.embrapa.br>, acesso em 10/01/2005).

Legenda

- T Temperatura Médial Mensal do Ar
- P Precipitação Total Média
- ETP Evapotranspiração Potencial
- ARM Armazenamento
- ETR Evapotranspiração Real
- DEF Deficiência Hídrica
- EXC Excedente Hídrico

3. Material e métodos de trabalho

3.1. Prospecção e cartografia dos solos

O mapeamento dos solos foi efetuado em nível detalhado para apresentação final em mapa, na escala 1:10.000. A área foi mapeada seguindo as seguintes fases:

- obtenção de material iconográfico, cartográfico e bibliográfico;
- montagem em Sistema de Informação Geográfica (SIG) de uma base de dados com imagem de satélite de alta resolução espacial (1 m) e mapa topográfico;
- elaboração de legenda preliminar, com base na interpretação de imagens IKONOS e mapa topográfico com equidistância das curvas de nível de 5 m;
- trabalho de campo com descrição morfológica de perfis de solo, segundo (LEMOS; SANTOS, 1996), e coleta de amostras para análises de laboratório;
- confecção do mapa final de solos onde foram utilizadas, como base, imagens do satélite IKONOS e o mapa topográfico, ambos georeferenciados; o mapa final foi digitalizado em SIG (ArcView), com datum SAD69 e projeção UTM;
- elaboração da legenda final de identificação dos solos; revisão da descrição dos perfis e interpretação dos resultados de laboratório para classificação dos solos;
- redação e confecção do presente relatório.

3.2. Análise de solo

As amostras coletadas no campo foram analisadas no laboratório segundo metodologia da Embrapa (1997) conforme os atributos: granulometria, pH, matéria orgânica, cálcio, magnésio, potássio, sódio, hidrogênio e alumínio, como também calculados outros atributos como Valor S, Valor T, Valor V e saturação por alumínio (m). Os teores de ferro por ataque sulfúrico foram analisados em parte das amostras.

3.3. Critérios para estabelecimento das unidades de mapeamento

3.3.1. Fases empregadas

Fases de relevo – Estas fases foram empregadas de modo a fornecer subsídios diretamente correlacionados com os graus de limitações no que diz respeito ao emprego de implementos agrícolas e susceptibilidade à erosão.

Classes de Relevos:

Plano	0-3%
Suave Ondulado	3-8%
Ondulado	8-20%
Forte Ondulado	20-45%
Montanhoso	45-75%
Escarpado	> 75%

3.3.2. Caracteres e atributos diagnósticos

Essas especificações são utilizadas para diferenciar duas modalidades de uma mesma classe de solo, exceto quando, por definição, a classe compreenda somente solos com um determinado caráter.

Atividade da fração argila – Refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) correspondente à fração argila, calculada pela expressão: $T \times 100/\%$ de argila. Atividade alta (Ta) designa valor igual ou superior a 27 cmol_c/kg de argila e atividade baixa (Tb), valor inferior a esse, sem correção para carbono.

Caráter distrófico – Especificação utilizada para os solos que apresentam saturação por bases baixa, inferior a 50%.

Caráter eutrófico – Especificação utilizada para os solos que apresentam saturação por bases, superior a 50%.

Caráter alumínico – Refere-se à condição em que os materiais constitutivos do solo se encontram em estado dessaturado e caracterizado por teor de alumínio extraível

≥ 4 cmol_c/kg de solo, além de apresentar saturação por alumínio 50% e/ou saturação por bases <50%.

Cerosidade – São películas muito finas de material inorgânico de naturezas diversas, orientadas ou não, constituindo revestimentos ou superfícies brilhantes nas faces de elementos estruturais, poros, ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico (<0,002 mm). Quando bem desenvolvidas são facilmente perceptíveis, apresentando aspecto lustroso e brilho graxo, sendo as superfícies dos revestimentos usualmente livres de grãos desnudos de areia e silte. Comumente a parte constituída cerosidade, quando resultante de iluviação, contrasta com a matriz sobre a qual está depositada (parte interna dos elementos estruturais), tanto em cor, como em brilho e aparência textural. Nas saliências das arestas produzidas ao partir-se o agregado estrutural, podem se tornar expostos bordos de fratura de películas argilosas de recobrimento de agregado, perceptíveis por exame de seção transversal em lupa de dez ou sessenta aumentos.

3.3.3. Tipos de horizontes diagnósticos superficiais

- **Horizontes minerais:**

A Chernozêmico – É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que mesmo após revolvimento superficial (ex.: por aração), atenda às seguintes características: estrutura do solo suficientemente desenvolvida com grau de agregação moderado ou forte, para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e, de consistência quando seco, duro ou mais coeso; a cor em ambas as amostras, partida e amassada, é de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, e valores iguais ou mais escuros que 3 quando úmido e que 5 quando seco; a saturação por bases é de 65% ou mais, com predomínio do íon cálcio e/ou magnésio; o conteúdo de carbono orgânico é de 0,6% ou

mais em todo o horizonte, conforme o critério de espessura no item seguinte; a espessura, mesmo quando revolido o material de solo, deve atender a um dos seguintes critérios: 10 cm ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com a rocha, ou 18 cm no mínimo e mais que um terço da espessura do solo, se este tiver menos que 75 cm de espessura, ou 25 cm ou mais incluindo horizontes transicionais se o solo for mais espesso que 75 cm.

A Moderado – São incluídos nesta categoria horizontes superficiais que não se enquadram no conjunto das definições dos demais seis horizontes superficiais.

Em geral, o horizonte A moderado difere dos horizontes A chernozêmico, proeminente e húmico, pela espessura e/ou cor, e do A fraco, pelo teor de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para caracterizar o horizonte hístico ou o A antrópico.

A Proeminente – As características do horizonte A proeminente são comparáveis àquelas do A chernozêmico, no que se refere à cor, teor de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura diferindo, essencialmente, por apresentar saturação por bases (V%) inferior a 65%.

A Húmico – É um horizonte mineral superficial de cor escura com valor e croma 4,0 ou menor, saturação por bases (V%) inferior a 65% e que apresenta espessura e conteúdo de carbono orgânico, dentro dos limites especificados a seguir:

- ⇒ Teor de carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte hístico;
- ⇒ Teor de carbono orgânico igual ou maior, e proporcional à espessura do horizonte e profundidade do solo, de acordo com um dos itens a seguir:

- $C\text{-org} \geq 0,60 + (0,012 \times \% \text{ de argila})$ até 80 cm de profundidade, sendo o solo de 100 cm ou mais profundo;
- $C\text{-org} \geq 0,87 + (0,0175 \times \% \text{ de argila})$ até 50 cm de profundidade, sendo o solo mais profundo que 50 cm;
- $C\text{-org} \geq 2,00 + (0,040 \times \% \text{ de argila})$ até 25 cm de profundidade, sendo o solo mais profundo que 50cm;
- $C\text{-org} \geq 2,20 + (0,044 \times \% \text{ de argila})$ até 20 cm de profundidade, não ocorrendo horizonte Ap, e sendo o solo de 50 cm ou menos profundo;
- $C\text{-org} \geq 1,75 + (0,035 \times \% \text{ de argila})$ até 20 cm de profundidade, na existência de horizonte Ap, sendo o solo de 50 cm ou menos profundo.

3.3.4. Tipos de horizontes diagnósticos subsuperficiais

B Textural – É um horizonte mineral que se caracteriza por significativo aumento da fração argila em relação aos horizontes A ou E suprajacente, caracterizando um gradiente textural conforme segue.

Incremento de argila total do horizonte A para B suficiente para que a relação textural B/A satisfaça uma das alternativas abaixo:

- nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, relação maior que 1,5;
- nos solos com 15 a 40% de argila no horizonte A, relação maior que 1,7;
- nos solos com menos de 15% de argila no horizonte A, relação maior que 1,8.

Uma de suas feições indicadoras é a presença de películas de material coloidal ou indumento lustroso (brilho graxo) na superfície das unidades estruturais ou dos poros, revestimentos esses denominados de cerosidade. Outra feição comum desse tipo de horizonte diagnóstico, quando tem textura argilosa, é a estrutura, geralmente em blocos ou mesmo prismática, composta de blocos angulares e/ou subangulares.

B Nítico – Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte A para B ou com pequeno incremento, porém não suficiente para caracterizar a relação textural B/A do horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfícies reluzentes (shiny peds) dos agregados, característica esta descrita a campo como cerosidade moderada ou forte, com transição gradual ou difusa entre sub-horizontes do horizonte B.

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo for erodido. Sua espessura é de 30 cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato lítico nos primeiros 50 cm de profundidade, quando deve apresentar 15 cm ou mais de espessura.

B Incipiente – Trata-se de horizonte subsuperficial, subjacente ao A, Ap, ou AB, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém com certo desenvolvimento da cor e estrutura, que o diferencie da estrutura original da rocha. Deve ter textura franco-arenosa ou mais fina. O horizonte B incipiente para ser diagnóstico tem no mínimo 10 cm de espessura e não satisfazer os requisitos para caracterizar horizonte B textural, B nítico, B espódico, B plânico, B latossólico, plíntico, vértico, fragipã, duripã e glei.

4. Solos

4.1. Descrição das classes de solos e respectivos perfis

As definições, conceitos e classificações de solos apresentadas neste item são derivados do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos-SiBCS (EMBRAPA, 1999) e adaptações das propostas de revisão e atualização do SiBCS (SANTOS *et al.*, 2003). O Anexo II apresenta fotografias de alguns perfis coletados.

4.1.1. ARGISSOLOS

Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa ou alta desde que conjugada ao caráter alumínico ou distrófico e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:

- Horizonte plíntico, petroplíntico ou litoplíntico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural;
- Horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural.

• ***Argissolos Bruno-Acinzentados***

Solos que apresentam a parte superior do horizonte B (inclusive BA) mais escurecida, com matizes 5YR ou mais amarelos, valores variando de 3 a 4 e cromas de 1 a 4.

Argissolos Bruno-Acinzentados Ta Alumínicos

Solos que apresentam alta atividade de argila e caráter alumínico no horizonte B textural.

• ***Argissolos Amarelos***

Solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos Amarelos Distróficos

Solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos Amarelos Eutróficos

Solos com saturação por bases alta ($V \geq 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

• *Argissolos Vermelho-Amarelos*

Solos com matiz mais vermelho que 7,5YR e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 c do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos Vermelho-Amarelos Ta Alumínicos típicos

Solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$), saturação por alumínio alta ($>50\%$) e teor de Al^{3+} superior a 4,0 cmol_c/kg, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Os Argissolos da área de estudo apresentam grande variação de cor, predominando as brunadas, de profundidade, tendo solos com contato lítico a menos de 100 cm de profundidade e outros mais profundos.

Apresentam-se bem ou moderadamente drenados com textura superficial média ou argilosa e subsuperficial argilosa ou muito argilosa. Muitos apresentam mudança textural abrupta, o que aumenta ainda mais a natural susceptibilidade à erosão desses solos.

A maioria dos solos apresenta horizonte superficial A chernozêmico ou A proeminente e alta saturação por bases. Alguns dos solos apresentam elevados teores de alumínio em

subsuperfície, o que é de difícil correção no relevo acidentado onde se encontram. Outros podem ser até eutróficos.

A grande variabilidade morfológica e química desses solos é reflexo da geologia que se apresenta com rochas de naturezas muito diferentes quanto ao teor de sílica (basaltos, riolitos e riodacitos) e do relevo movimentado (NARDY *et al.*, 2002).

As maiores limitações desses solos são a mecanização pelo relevo acidentado e afloramentos de rocha, a susceptibilidade à erosão e os elevados teores de alumínio em subsuperfície. Alguns desses solos ocorrem em relevo com declividade inferior a 15%, neste caso a limitação com mecanização pode ser menor caso não ocorram afloramentos rochosos e pedregosidade.

Por apresentarem gradiente textural, são diferentes dos solos da unidade Carlos Barbosa (CURI; KÄMPF, 1977; CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984; BRASIL, 1973), tendo alguma semelhança com solos descritos por Queiroz e Klamt (1982; 1985). Porém os solos da unidade Pituva descritos por estes autores apresentavam argila de atividade baixa, o que difere dos solos aqui descritos.

PERFIL – P02

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Argissolo Vermelho-Amarelo Ta Alumínico típico, epieutrófico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVAva1

LOCALIZAÇÃO – UTM 448498 / 6773598.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio a inferior de encosta, 15% declividade.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-Riodacito, com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta ombrófila mista alterada.

EROSÃO – Laminar moderada.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso, ligeiramente rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-20 cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); moderada, pequena, granular; franco argiloso cascalhenta; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

BA – 20-38 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4); moderado, pequeno, blocos subangulares; argila; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

Bt – 38-65 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6); moderado a forte, médio, blocos médios angulares e subangulares; muito argilosa; cerosidade comum e forte, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

BC – 65-120 cm; variegado de vermelho amarelado (5 YR 4/6) e bruno forte (7,5 YR 5/8); maciça; argila; friável, plástico e muito pegajoso.

RAÍZES – Abundantes finas/médias no A, comuns finas/médias no BA, raras finas no Bt, raras finas no BC.

OBSERVAÇÕES – Fragmentos de rocha bastante intemperizados em todo o perfil.

Tabela 2. Dados analíticos do perfil PO2.

Horizonte	Análise da fração Terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)		
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃						
A	280	40	310	370	-	-	38,03	4,8			
BA	90	50	300	560	-	-	10,89	1,5			
Bt	70	70	200	680	106	0,16	4,71	0,6			
BC	90	50	270	570	-	-	1,54	0,7			
Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	Cmol _c kg ⁻¹									%
A	4,49	4,19	3,86	0,49	0,03	8,57	0,25	6,69	15,26	56	3
BA	3,97	6,94	0,40	0,25	0,03	7,62	3,84	9,70	17,32	44	34
Bt	3,70	3,16	1,02	0,09	0,05	4,32	7,29	20,42	24,74	17	63
BC	3,62	1,39	0,69	0,13	0,09	2,30	15,1	25,53	27,83	8	87

PERFIL – P07

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Argissolo Amarelo Distrófico abrupto, A chernozêmico, Ta, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MTo3

LOCALIZAÇÃO – Ao lado do prédio da administração; UTM 448153, 6773787.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior a topo, 3% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Plano/ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-20 cm; moderado, pequeno, blocos subangulares; g; transição plana e clara.

Bt – 20-55 cm; moderada, média, blocos subangulares; pouca e fraca; g; transição plana e abrupta.

R – 55 + cm; rocha intemperizada.

RAÍZES – Comuns finas/médias no Ap, raras finas/médias no Bt.

Tabela 3. Dados analíticos do perfil P07.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃ Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃			
A	140	70	410	380	-	-	38,45	128,9
Bt	60	40	250	650	85	0,13	25,87	9,9

Horizonte	PH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S			Valor T	Valor V	m
						Al	H + Al	%			
Cmol _e kg ⁻¹											
A	5,89	14,1	2,55	0,87	0,03	17,58	0,00	3,55	21,13	83	0
Bt	4,35	5,76	2,08	0,30	0,03	8,17	3,48	11,89	20,06	41	30

PERFIL – P11

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Argissolo Bruno-Acinzentado Ta Alumínico típico, epieutrófico, A proeminente, textura argilosa/muito argilosa, relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PBACva1

LOCALIZAÇÃO – UTM 448659, 6773724, lado vinhedo.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior de encosta; suave ondulado, 8% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-Riodacito, com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado/ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Gramíneas ao lado da primeira linha do vinhedo.

EROSÃO – Laminar fraca.

DRENAGEM – Moderadamente a imperfeitamente drenada.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente rochoso e ligeiramente pedregoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-19 cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); moderada, pequenos e médios, blocos subangulares; franco argiloso; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

AB – 19-39 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3); moderada a forte, pequena e média, blocos angulares e subangulares; argila; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

Bt1 – 39-72 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4); moderada, médios, blocos angulares; cerosidade comum e moderada; muito argilosa; friável a firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.

Bt2 – 72-100 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6); moderada, médios, blocos angulares; cerosidade comum moderada; muito argilosa; friável a firme, plástico e muito pegajoso.

RAÍZES – Comuns finas no Ap, comuns finas no AB, poucas finas no Bt1.

OBSERVAÇÕES – No horizonte Bt2 ocorrem materiais de rocha bastante intemperizados.

Tabela 4. Dados analíticos do perfil P11.

Horizonte	Análise da fração Terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap	180	80	420	320	-	-	32,13	4,4			
AB	140	60	330	470	-	-	14,27	1,7			
Bt1	70	30	240	660	-	-	-	1,0			
Bt2	80	50	250	620	105	0,17	1,89	0,7			
Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
		Cmol _c kg ⁻¹									%
Ap	4,60	5,35	2,50	0,21	0,00	8,06	2,38	6,21	14,27	56	23
AB	4,03	1,98	1,77	0,25	0,03	4,03	0,51	9,01	13,04	31	11
Bt1	3,84	2,15	1,73	0,27	0,04	4,19	4,91	14,61	18,80	22	54
Bt2	3,78	0,97	1,01	0,17	0,03	2,18	5,44	17,60	19,78	11	71

PERFIL – P18

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Argissolo Amarelo Distrófico abruptico, A chernozêmico, Ta, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo2

LOCALIZAÇÃO – UTM 447768, 6774132.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Rampa de colúvio (platô) em terço médio, 10%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-Riodacito, com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Moderada.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso/rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); moderado, pequenos e médios, blocos subangulares; franco argiloso; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bt – 25-57cm; bruno escuro (7,5 YR 3/2); forte, médios e grandes, prismas raros e blocos angulares; cerosidade comum e moderada; firme; muito plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta.

CR – 57 + cm; maciça.

RAÍZES – Muitas finas no Ap, comuns finas no Bt.

OBSERVAÇÕES – CR com rocha intemperizada e material de solo entre as rochas.

Tabela 5. Dados analíticos do perfil P18.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃				
Ap	200	50	450	300	-	-	33,32	20,6	
Bt	90	30	310	570	92	0,16	22,98	4,6	

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
Ap	5,14	8,23	2,70	0,88	0,01	11,82	0,09	4,96	16,78	70	1
Bt	4,16	6,80	1,51	0,30	0,04	8,65	3,27	12,13	20,78	42	27

PERFIL – BG2 (Fonte: Klamt *et al.*, 1995)

CLASSIFICAÇÃO – Argissolo Amarelo Eutrófico abrupto, A moderado, textura média/argilosa, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – Ocorrência na MXo3

LOCALIZAÇÃO – Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, lado leste da vinagreira (a aproximadamente 40m).

SITUAÇÃO E DECLIVE – meia encosta com 17% de declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Sedimentos coluviais de riolito-riodacito da Formação Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Sulcos ocasionais rasos e laminar moderada.

DRENAGEM – Bem drenado.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-15cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/2); fraca, média, blocos subangulares, que se desfaz em pequena granular; franco

argiloso; poros comuns e pequenos; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.

AB – 15-33cm; bruno-escuro (7,5 YR 3,5/2); fraca, média, blocos subangulares; franco argiloso; poros comuns e pequenos; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Bt – 33-43/65cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4); argila; fraca a moderada, média, blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; transição abrupta e irregular.

C – 43/65-100cm +; riolito-riodacito alterado com esfoliação esferoidal de coloração variegada composta por buno forte (7,5YR 5/8), bruno avermelhado (2,5YR 5/4), cinza muito escuro (7,5YR 3/0).

OBSERVAÇÕES – No tabalho de Klamt *et al.* (1995) são apresentados resultados de análises.

4.1.2. CHERNOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozêmico seguido por:

- horizonte B incipiente, ou B textural, ou B nítico, todos com argila de atividade alta e saturação por bases alta; ou
- horizonte cálcico ou caráter carbonático, coincidindo com o horizonte A chernozêmico e/ou com horizonte C, admitindo-se entre os dois, horizonte B incipiente em espessura < 10cm; ou por
- contato lítico desde que o horizonte A chernozêmico contenha 15% ou mais de carbonato de cálcio equivalente.

• Chernossolos Argilúvicos

Solos com horizonte B textural ou B nítico imediatamente abaixo do horizonte A chernozêmico.

Chernossolos Argilúvicos Órticos

Solos isentos de caráter férrico ou carbonático.

- ***Chernossolos Háplicos***

Solos com horizonte B incipiente, isento de caráter ebânico imediatamente abaixo do horizonte A chernozêmico.

Chernossolos Háplicos Órticos

Solos isentos de caráter férrico ou carbonático.

Os Chernossolos da área de estudo apresentam cores predominantemente brunadas nos matizes 7,5YR e 5YR; normalmente de profundidade reduzida e contato lítico entre 50 e 100cm de profundidade, tendo solos mais profundos, principalmente em áreas mais próximas aos fundos de vales.

Apresentam drenagem moderada em sua maioria com textura superficial média ou argilosa e subsuperficial argilosa. Alguns apresentam mudança textural abrupta, o que aumenta a susceptibilidade à erosão desses solos.

Esses solos apresentam alta fertilidade química. Suas principais limitações ao uso agrícola são rochiosidade, pedregosidade e o relevo movimentado, que dificultam a mecanização e favorecem a erosão.

São solos semelhantes aos descritos em diversos trabalhos como unidade Ciríaco (BRASIL, 1973; CURI; KÄMPF, 1977; QUEIROZ; KLAMT, 1982; CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984; QUEIROZ; KLAMT, 1985) ou como Brunizém e Cambissolo Ta com A chernozêmico (FLORES; FASOLO; POTTER, 1999), mas apresentam teores de Fe_2O_3 inferiores aos limites necessários para caráter férrico. Muitos perfis descritos por outros autores apresentam caráter férrico.

PERFIL – P05

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Argilúvico Órtico léptico, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MT01

LOCALIZAÇÃO – UTM 448624, 6773533.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior, 8% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto.
Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Gramíneas com plantio recente de vinhedo.

EROSÃO – Laminar fraca.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – não pedregoso, não rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-20cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); moderada, pequena, blocos subangulares; franco argilosa; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.

Bt – 20-62cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); moderada a forte, médios e grandes, blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; muito argilosa; friável, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES – Comuns finas no AP, raras finas no Bt.

Tabela 6. Dados analíticos do perfil P05.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)				Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃		
Ap	130	70	370	370	-	30,37	91,3
Bt	70	40	270	620	92	19,19	7,9

Horizonte	PH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	M
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹									%
Ap	5,97	14,7	3,11	0,84	0,04	18,69	0,00	2,74	21,43	87	0
Bt	4,53	7,75	2,07	0,33	0,05	10,20	1,71	8,68	18,88	54	14

PERFIL – P10

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico léptico, textura argilosa, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – UTM 448692/6773848.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio de superfície côncava, 25% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Laminar e sulcos rasos, moderada.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-20cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); moderada, pequena, blocos subangulares; franco argilosa; friável, muito plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bi – 20-45/55cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); moderada, média, blocos angulares e subangulares; argila; friável, muito plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta.

R – 45/55cm+.

RAÍZES – Muitas finas no Ap, raras finas no Bi.

OBSERVAÇÕES – No dia da descrição chovia a mais de 16 horas, em consequência o lençol freático aflorava na base do horizonte Bi sobre a rocha.

Tabela 7. Dados analíticos do perfil P10.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap	180	70	360	390	-	-	38,03	16,7			
Bi	100	70	330	500	107	0,21	21,86	4,0			
Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
		cmol _c kg ⁻¹								%	
Ap	5,04	6,99	4,90	0,50	0,09	12,48	0,11	5,55	18,03	69	1
Bi	4,62	4,74	3,59	0,21	0,08	8,62	0,50	6,69	15,31	56	5

PERFIL – P14

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Argilúvico Órtico abrupto, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MT02

LOCALIZAÇÃO – UTM 448871/ 6773943.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço inferior. 15% (côncavo).

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Laminar fraca.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ausente.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); moderado, médios e pequenos, blocos subangulares; franco argilosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bt1 – 25-55cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 2,5/2); forte, médios e pequenos, prismas e blocos angulares; cerosidade abundante e moderada; presença de superfícies de compressão; argila; firme; plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

Bt2 – 55-105 + cm; bruno (7,5 YR 4/4); forte, médios e pequenos, prismas e blocos angulares; cerosidade comum e moderada, com alguma superfície de compressão; argila; firme; plástico e muito pegajoso.

RAÍZES – Comuns finas no Ap, poucas finas no Bt1, raras finas no Bt2.

Tabela 8. Dados analíticos do perfil P14.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃		Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)		
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap	170	80	430	320	-	-	34,31	12,6			
Bt1	110	50	250	590	-	-	17,85	1,4			
Bt2	110	70	270	550	97	0,18	8,43	2,8			
Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹									%
Ap	5,77	9,43	2,80	0,73	0,03	12,99	0,13	3,83	16,82	77	1
Bt1	4,43	6,10	2,43	0,18	0,07	8,78	1,17	3,83	12,61	70	12
Bt2	4,48	5,00	2,67	0,26	0,05	7,98	1,13	8,36	16,34	49	12

PERFIL – P15

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico léptico, textura média, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – Oeste da vinagreira a aproximadamente 100m, UTM 448456/ 6773982.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio. 30%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo abandonado sendo ocupado por capoeira.

EROSÃO – Laminar e sulcos rasos moderada.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); moderada, muita pequena e pequena, granular; franco argilo arenoso; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bi – 25-60cm; bruno (7,5 YR 4/3); moderado a fraco, médios e grandes, blocos subangulares; franco; friável; plástico e pegajoso; transição plana e abrupta.

R – 60 + cm; cinzento (7,5 YR 6/1).

RAÍZES – Muitas finas e médias no A, poucas finas e médias no Bi.

Tabela 9. Dados analíticos do perfil P15.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)				Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃		
A	270	210	260	260	-	27,69	14,0
Bi	210	140	370	280	97	5,13	2,1

Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	Cmol _c kg ⁻¹								%	
A	5,04	9,12	1,49	0,62	0,05	11,28	0,10	4,12	15,40	73	1
Bi	4,97	6,15	3,79	0,19	0,12	10,25	0,13	3,97	14,22	72	1

PERFIL – P16

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Argilúvico Órtico léptico, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MT03

LOCALIZAÇÃO – Casa de vegetação (40m); UTM 448122/6773955.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior, 12%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Laminar fraca.

DRENAGEM – Imperfeitamente a moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso e rochoso (afloramento próximo).

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); moderados, pequenos e médios, blocos subangulares; franco argiloso; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.

Bt – 25-50cm; bruno (7,5 YR 4/3); moderado, médio, blocos angulares; argila; friável; muito plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta.

R – 50cm + .

RAÍZES – Poucas no Ap, raras no Bt.

Tabela 10. Dados analíticos do perfil P16.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃ Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃			
Ap	160	60	460	320	-	-	35,85	105,6
Bt	80	50	320	550	85	0,15	20,66	10,0

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
Ap	5,66	8,14	5,96	0,97	0,07	15,14	0,00	3,30	18,44	82	0
Bt	4,49	5,43	3,44	0,59	0,03	9,49	1,31	9,35	18,84	50	12

PERFIL – P17

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico léptico, textura média/argilosa, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – Quadra coleção 9; UTM 447987/ 6773726.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio a superior 25%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Laminar moderada.

DRENAGEM – Imperfeitamente a moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-18cm; bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3); moderado, pequenos, granular e blocos subangulares; franco; muito friável a friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bi – 18-50cm; bruno escuro (7,5YR 3/3); moderado, médio, blocos subangulares; argila; friável; plástico e pegajoso.

R – 50 + cm.

OBSERVAÇÕES – Bi com calhaus da rocha.

Tabela 11. Dados analíticos do perfil P17.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)				Fe ₂ O ₃		Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	210	70	430	290	-	-	56,87	120,3
Bi	220	60	310	410	85	0,21	25,23	15,5

Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹								%	
Ap	5,31	9,89	5,98	0,82	0,08	16,77	0,05	3,84	20,61	81	0
Bi	4,58	7,04	2,00	0,31	0,08	9,43	1,03	7,76	17,19	55	10

PERFIL – P21

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico típico, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo1

LOCALIZAÇÃO – Acima matrizeiro, UTM 447700 / 6773787.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Posição superior de platô em meia encosta, 15%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado / forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Macega.

EROSÃO – Laminar moderada.

DRENAGEM – Bem a moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); moderada, pequena, granular; franco argilosa.

Bt1 – 25-63cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3); moderada, pequena, granular; cerosidade comum e moderada; franco argilosa.

Bt2 – 63-102cm; bruno escuro (7,5 YR 3/4); forte, médios e grandes, blocos subangulares; cerosidade comum e moderada a forte; franco argiloso com cascalho; plástico e pegajoso.

BC – 102cm +.

RAÍZES – Muitas no Ap, comuns no Bt1.

Tabela 12. Dados analíticos do perfil P21.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap	200	80	420	300	-	-	26,99	18,7			
Bt1	180	100	340	380	-	-	8,78	3,7			
Bt2	160	150	320	370	93	0,25	8,78	1,2			
Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
		Cmol _c kg ⁻¹									%
Ap	5,56	11,9	1,93	1,02	0,01	14,81	0,15	3,69	18,50	80	1
Bt1	5,26	8,06	2,04	0,33	0,03	10,46	0,09	3,97	14,43	72	1
Bt2	5,07	5,29	1,68	0,18	0,04	7,19	0,05	4,28	11,47	63	1

PERFIL – PC02

DATA – 09.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Argilúvico Órtico abrupto, textura argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MT03

LOCALIZAÇÃO – Lado leste da biblioteca a aproximadamente 60m, UTM 448466/ 6773775.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio a superior. 10%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-20cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); franco argiloso; plástico e pegajoso.

Bt – 20-50cm; bruno (7,5 YR 4/4); argila; plástico e pegajoso

Tabela 13. Dados analíticos do perfil PC02.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)				Fe ₂ O ₃	Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃			
Ap	150	60	410	380	-	-	19,82	16,9
Bt	80	50	290	580	-	-	14,83	5,1

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
Ap	5,20	6,21	4,18	0,38	0,01	10,78	0,57	4,96	15,74	68	5
Bt	4,51	5,85	4,42	0,25	0,04	10,56	1,36	6,94	17,50	60	11

PERFIL – PC03

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háptico Órtico típico, textura média, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3.

LOCALIZAÇÃO – UTM 448847/ 6773784.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior de encosta, 20%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta secundária.

EROSÃO – laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-20cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 2,5/2); moderada a forte, pequenos e muito pequenos, blocos subangulares e granular; franco argiloso.

Bi – 40-60cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4); moderada, pequenos e médios, blocos subangulares; franco argiloso; friável, plástico e muito pegajoso.

Tabela 14. Dados analíticos do perfil PC03.

Horizonte	Análise da fração Terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	200	30	480	290	-	-	41,12	7,0
Bi	160	130	430	280	105	0,38	8,43	2,0

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
Ap	4,81	7,12	2,62	0,48	0,05	10,27	0,41	5,35	15,62	66	4
Bi	4,30	8,88	3,33	0,15	0,05	12,41	2,01	6,44	18,85	66	14

PERFIL – PC10

DATA – 12.11.2004

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico típico, textura média, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MT02

LOCALIZAÇÃO – UTM 448886/ 6773909.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio a inferior, 18%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Laminar moderada.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso e não rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Bi – 35-55cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3), franco argiloso.

Tabela 15. Dados analíticos do perfil PC10.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Bi	220	100	380	300	107	0,36	6,75	4,3

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Cmol _c kg ⁻¹			H + Al	Valor T	Valor V	m
						S	Al	%				
Bi	5,55	7,12	1,10	0,23	0,03	8,48	0,55	3,18	11,66	73	6	

PERFIL – PC13

DATA – 12.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Chernossolo Háplico Órtico típico, textura média, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo2

LOCALIZAÇÃO – UTM 447933/ 6774178.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio de encosta em posição superior de platô, 13%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado / Forte ondulado.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Bi – 40-60cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); franco.

Tabela 16. Dados analíticos do perfil PC13.

Horizonte	Análise da fração Terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Bi	240	100	410	250	85	0,34	10,82	4,5

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	cmol _c kg ⁻¹			H + Al	Valor T	Valor V	m
						S	Al	%				
Bi	6,01	5,79	1,52	0,70	0,01	8,02	0,11	2,95	10,97	73	1	

4.1.3. NEOSSOLOS

Solos pouco evoluídos e sem horizonte B diagnóstico.

- ***Neossolos Litólicos***

Solos com horizonte A com menos de 40cm de espessura, assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm e que apresentam um contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte diagnóstico.

- Neossolos Litólicos Húmicos***

Solos com horizonte A húmico com menos de 50cm de espessura.

- Neossolos Litólicos Eutróficos***

Solos com alta saturação por bases ($V \geq 50\%$) em todos os horizontes dentro de 50cm da superfície do solo.

- Neossolos Litólicos Distróficos***

Solos com baixa saturação por bases ($V < 50\%$) em pelo menos um horizonte dentro de 50cm da superfície do solo.

Os Neossolos da área de estudo foram classificados como Neossolos Litólicos. Apresentam como principais características sequência de horizontes A-R ou A-C-R, com contato lítico a profundidade inferior a 50cm.

As cores predominantes são brunadas ou pretas com matizes 7,5YR e 10YR. A drenagem pode ser moderada ou imperfeita nos perfis em que a rocha subjacente se apresenta como uma "laje" maciça; alguns perfis são bem drenados, pois a rocha subjacente apresenta-se fragmentada na forma de matações e calhaus

angulosos, favorecendo a drenagem entre as fendas muito abundantes tanto no sentido vertical como horizontal. A textura pode ser média ou argilosa. O relevo predominante varia de ondulado a montanhoso, sendo comum afloramentos rochas nas unidades de mapeamento com Neossolos Litólicos.

A maioria dos solos apresenta horizonte superficial A chernozêmico, podendo ocorrer A húmico, A proeminente e A moderado. A maioria dos solos apresenta alta saturação por bases, porém alguns solos são distróficos e com altos teores de Al^{3+} , de difícil correção devido ao relevo acidentado com rochoso e pedregoso.

As principais limitações agrícolas desses solos são o impedimento à mecanização, a susceptibilidade à erosão e a pequena profundidade efetiva, resultado do relevo declivoso e da rochoso e pedregoso. Com o objetivo de minimizar estas limitações é comum nesses solos sob vinhedos sua alteração antrópica pela construção de terraços com paredes de pedras.

Na literatura estes solos quando eutróficos e com horizonte A chernozêmico são considerados como unidade Charrua e os distróficos como unidade Caxias (BRASIL, 1973; CURTI; KÄMPF, 1977; QUEIROZ; KLAMT, 1982; CURTI; KÄMPF; RESENDE, 1984; QUEIROZ; KLAMT, 1985; KLAMT; SCHNEIDER; TONIETTO, 1995).

PERFIL – P01

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLd1

LOCALIZAÇÃO – UTM 448541; 6773555.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio de encosta e superior de patamar, 8%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-riodacito com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.
 VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Capoeira rala e gramíneas.
 EROSÃO – Laminar moderada a forte.
 DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.
 PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente rochoso.
 DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-10/17cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); moderada, média e pequena, blocos subangulares; argila com cascalho; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta.
 R – 17-40cm; vermelho escuro(2,5 YR 3/6).
 RAÍZES – Abundantes finas/médias no Ap.
 OBSERVAÇÕES – Área próxima à surgência de água.

Tabela 17. Dados analíticos do perfil P01.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap	150	50	350	450	93	0,21	49,2	12,8			
Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
		cmol _c kg ⁻¹								%	
Ap	4,28	4,38	2,29	0,31	0,07	7,05	2,47	9,35	16,40	43	26

PERFIL – P03

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média, fase relevo suave ondulado e ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe2

LOCALIZAÇÃO – UTM 448447/6773614.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Topo de elevação, 4%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta.

EROSÃO – Laminar moderada.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Extremamente pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-25cm; preto(10 YR 2/1); forte, média e pequena, granular; franca; solta a muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara.

CR – 25-55cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2); muitos calhaus e matações da rocha (solo nas fendas entre rochas); franca; friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

RAÍZES – Abundantes médias e finas no A, comuns finas no CR.

Tabela 18. Dados analíticos do perfil P03.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A	400	70	330	200	68	0,34	113,11	31,6
CR	420	100	290	190	-	-	8,99	6,5

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
A	4,58	12,4	5,95	1,14	0,03	19,54	0,05	6,53	26,07	75	0
CR	5,10	13,9	4,37	1,30	0,04	19,62	0,00	3,69	23,31	84	0

PERFIL – P06

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – Próximo a estação meteorológica, UTM 448063 e 6773717.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior. 12% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedos experimentais com cobertura verde.

EROSÃO – Laminar moderado.

DRENAGEM – Imperfeitamente a moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap1 – 0-12cm; bruno muito escuro(7,5 YR 2,5/2); granular, muito pequena, forte; franco argilosa cascalhenta; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Ap2 – 12-40cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); granular e blocos pequenos subangulares, fracos; franco argilosa; muito friável, plástico e pegajoso; transição descontínua e abrupta.

CR – 40 + cm; bruno (7,5 YR 5/4); matações de formas arredondadas com terra fina entre os matações.

RAÍZES – Muitas finas no Ap1, comuns finas no Ap2.

Tabela 19. Dados analíticos do perfil P06.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
Ap1	240	60	390	310	74	0,24	57,9	33,5			
Ap2	210	100	290	400	-	-	27,0	23,9			
Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂										
	cmol _c kg ⁻¹										%
Ap1	5,85	12,4	4,39	0,86	0,09	17,69	0	2,7	20,39	87	0
Ap2	5,88	9,27	3,53	0,5	0,09	13,39	0,05	3,69	17,08	78	0

PERFIL – P08

DATA – 09.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MX03

LOCALIZAÇÃO – Quadra 4, perto da guarita.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior. 8% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave/ondulado.
 VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.
 EROSÃO – Laminar fraca.
 DRENAGEM – Imperfeitamente a moderadamente drenado.
 PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Solo raso com rocha a 30cm de profundidade.
 DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-20/30cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); moderado, pequeno e médio, blocos subangulares; franco argilosa; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta.
 CR – 20/30-35cm; bruno muito escuro(7,5 YR 2,5/2) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6); maciça; transição ondulada e clara.
 R – 30/35-50+ cm; vermelho-amarelado (5 YR, 4/6).
 RAÍZES – Comuns finas no Ap, raras no CR.

Tabela 20. Dados analíticos do perfil P08.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	170	80	400	350	-	-	32,1	12,3

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
Ap	5,27	8,42	3,18	0,49	0,03	12,12	1,19	4,78	16,90	72	9

PERFIL – P09

DATA – 09.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Húmico típico, eutrófico, textura argilosa, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3 (inclusão)

LOCALIZAÇÃO – UTM 447757/6773537

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior, 15% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado.
 VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Capoeira rala e campo sujo.
 EROSÃO – Laminar e sulcos rasos forte.
 DRENAGEM – Moderadamente drenado.
 PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Extremamente pedregoso e rochoso.
 DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-15/20cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); forte, média e pequena, granular; franco argilosa; muito friável; transição ondulada e abrupta.

R – 20 + cm.

RAÍZES – Abundantes finas e médias no Ap.

Tabela 21. Dados analíticos do perfil P09.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	190	90	360	360	-	-	43,73	19,1

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
Ap	4,45	7,13	0,91	0,49	0,08	8,61	0,58	6,94	15,55	55	6

PERFIL – P12

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico típico, A proeminente, textura média, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – Segundo vinhedo leste centro técnico, UTM 448546/6773849.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio de encosta, 25 a 30% declive.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado/forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo, nas entrelinhas com gramíneas.

EROSÃO – Laminar e sulcos rasos, moderada a forte.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-30cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); fraco a moderado, pequenos e muito pequenos, blocos subangulares; franco argilosa; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta.

R – 30cm +.

RAÍZES – Muitas finas no Ap.

Tabela 22. Dados analíticos do perfil P12.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	170	100	420	310	-	-	14,7	5,0

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S			Valor T	Valor V	m	
						Valor S	Al	H + Al				
											Cmol _c kg ⁻¹	%
Ap	4,62	6,74	2,81	0,26	0,09	9,90	0,37	5,55	15,45	64	4	

PERFIL – P19

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura argilosa, fase relevo montanhoso.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe1

LOCALIZAÇÃO – 20m abaixo da quadra 26A, UTM 447767/6774203.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio, 45%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Montanhoso.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta.

EROSÃO – Laminar forte.

DRENAGEM – Imperfeita.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Pedregoso/rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1 – 0-20/45cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2); forte, pequenos e muito pequenos, granular; franco argilosa; muito friável, plástico e pegajoso.

A2 – 20-45cm; (7,5 YR 3/3); moderado, pequenos, blocos subangulares e granular; franco argilosa; friável; plástico e pegajoso; transição descontínua.

R – 45 + cm.

RAÍZES – Abundantes no A1, abundantes no A2.

OBSERVAÇÕES – Local com surgência.

Tabela 23. Dados analíticos do perfil P19.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A1	160	50	380	410	69	0,17	40,84	2,7

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S			Valor T	Valor V	m
						cmol _c kg ⁻¹	H + Al	%			
A1	4,73	9,50	3,62	0,50	0,10	13,72	0,29	6,94	20,66	66	2

PERFIL – P20

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média, relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe1

LOCALIZAÇÃO – UTM 448281/6774164.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio, 40%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado/montanhoso.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

EROSÃO – Forte.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.
 PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Extremamente/
 extremamente.
 DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25/45cm; preto (10 YR 2/1); forte, pequenos e muito pequenos, granular; franco argilosa; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso.

CR – 25-50cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3).

RAÍZES – Abundantes finas e médias no Ar.

OBSERVAÇÕES – O horizonte CR tem solo entre as fendas do Basalto diaclasado.

Tabela 24. Dados analíticos do perfil P20.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	170	70	470	290	77	0,27	65,1	158

Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹									%
Ap	5,4	11,9	4,00	0,92	0,04	16,81	0,03	3,68	20,49	82	0

PERFIL – P22

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Húmico típico, distrófico, textura média, relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe1

LOCALIZAÇÃO – Acima matrizeiro, UTM 447614/6773878.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio encosta, 40%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado a montanhoso.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta.

EROSÃO – Forte.

DRENAGEM – Bem a moderadamente drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Extremamente pedregoso e rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-30cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2); forte, muito pequena, granular; franca.

R – 30cm +.

Tabela 25. Dados analíticos do perfil P22.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A	140	150	440	270	70	0,26	68,52	10,1

Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	Cmol _c kg ⁻¹									%
A	4,35	7,38	1,29	0,45	0,06	9,18	0,76	12,10	21,28	43	8

PERFIL – PC05

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo3

LOCALIZAÇÃO – Quadra 30, 447640/6773577.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior, 7%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno escuro (10 YR 3/3); pequenos, moderado, blocos subangulares; franca com cascalho.

CR – 25-60 + cm; mais de 50% é rocha.

Tabela 26. Dados analíticos do perfil PC05.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	290	100	370	240	-	-	28,82	9,1

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Cmol _c kg ⁻¹			Valor T	Valor V	m
						S	Al	H + Al			
Ap	5,72	13,2	1,32	0,57	0,05	15,14	0,00	2,74	17,88	85	0

PERFIL – PC06

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico típico, textura argilosa, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe1

LOCALIZAÇÃO – Abaixo estufas, UTM 448146/6774043.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio, 35%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Floresta.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-30/50cm; argila.

Tabela 27. Dados analíticos do perfil PC06.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A	180	50	320	450	74	0,16	41,33	8,3

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Cmol _c kg ⁻¹			Valor T	Valor V	m
						S	Al	H + Al			
A	4,49	6,79	1,06	0,47	0,08	8,40	0,91	8,05	16,45	51	10

PERFIL – PC12

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média, fase relevo forte ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe1

LOCALIZAÇÃO – UTM 448119/6774196.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço médio, 22%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Forte ondulado

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo abandonado.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-20cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); franco argiloso.

Tabela 28. Dados analíticos do perfil PC12.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
Ap	250	100	340	310	-	-	8,15	3

Horizonte	PH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹								%	
Ap	5,61	11,2	7,30	0,38	0,05	18,94	0,00	2,74	21,68	87	0

4.1.4. NITOSSOLOS

Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínico ou distrófico, imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B.

- **Nitossolos Brunos**

Solos com matiz 5YR ou mais amarelo e valor (úmido) igual ou inferior a 4 pelo menos nos primeiros 25cm do horizonte B.

Nitossolos Brunos Alumínicos

Solos com caráter alumínico na maior parte dos primeiros 100cm de horizonte B (inclusive BA).

Nitossolos Brunos Ta Distróficos

Solos com argila de atividade alta e caráter distrófico na maior parte dos primeiros 100cm de horizonte B (inclusive BA).

Os Nitossolos da área de estudo apresentam cores com matiz entre 5YR e 7,5YR, valores e cromas iguais ou menores que 3 no horizonte B nítico.

Apresentam-se bem ou moderadamente drenados com textura superficial e subsuperficial argilosa. Como conceito da classe, apresentam baixo gradiente textural, sendo portanto menos susceptíveis à erosão do que os Argissolos e Chernossolos da área de estudo.

O horizonte superficial é muito variável tanto em morfologia quanto em saturação por bases e teor de alumínio. Foram verificados solos com A chernozêmico, A proeminente e A moderado, com baixa e alta saturação por bases e variados teores de alumínio. Os horizontes subsuperficiais apresentam teores de alumínio médios ou altos, sendo a principal limitação à agricultura.

O relevo das áreas onde ocorrem esses solos não é tão acidentado, sendo classificados como suave ondulados e ondulados. Tais solos ocorrem em terços superiores a topos da paisagem ou ombreiras. Foram verificadas em áreas dissecadas. Podem estar em unidades simples ou em complexos de solos junto a Neossolos Litólicos, neste último caso a agricultura pode ter como fator limitante o impedimento à mecanização devido à rochividade e pedregosidade.

Estes solos se assemelham aos solos da unidade Carlos Barbosa Descritos por outros autores (BRASIL, 1973; CURI; KÄMPF,

1977; QUEIROZ; KLAMT, 1982; CURI; KÄMPF; RESENDE, 1984; QUEIROZ; KLAMT, 1985; KLAMT; SCHENEIDER; TONIETTO, 1995).

PERFIL – PC01

DATA – 08.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Nitossolo Bruno Alumínico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NBa1.

LOCALIZAÇÃO – UTM 448419/ 6773534.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço superior de platô e inferior de encosta, 7%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-riodacito com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Capoeira.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-20cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); franco argilo siltosa; muito plástico e muito pegajoso.

Bt – 20-60cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/3); argila siltosa; muito plástico e muito pegajoso

Tabela 29. Dados analíticos do perfil PC01.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Argila	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)		
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃						
A	100	70	460	370	-	-	21,65	4,7			
Bt	80	40	470	410	74	0,18	18,84	2,7			
Horizonte	pH	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
	CaCl ₂	cmol _c kg ⁻¹									%
A	4,30	3,12	2,13	0,50	0,04	5,79	1,20	7,20	12,99	45	17
Bt	4,02	1,99	1,59	0,29	0,04	3,91	5,46	10,45	14,36	27	58

PERFIL – PC04

DATA – 10.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Nitossolo Bruno Alumínico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo suave ondulado.
 UNIDADE DE MAPEAMENTO – NBa1
 LOCALIZAÇÃO – UTM 448267, 6773584.
 SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço inferior de encosta, 7%.
 MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-riodacito com influência de Basalto. Serra Geral.
 RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado.
 VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Bosque.
 DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-20cm; bruno escuro (7,5YR 3/3); franco argilosa.
 Bt – 20-50cm; bruno avermelhado escuro(5 YR 3/4); franco argilosa.

Tabela 30. Dados analíticos do perfil PC04.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)			
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila					
A	180	60	480	340	-	-	43,94	8,6			
Bt	130	40	450	380	90	0,24	35,57	9,1			
Horizonte	PH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
		cmol _c kg ⁻¹								%	
A	3,59	1,06	1,68	0,29	0,03	3,06	5,14	13,56	16,62	18	63
Bt	3,56	1,94	0,29	0,28	0,10	2,61	7,43	16,85	19,46	13	74

PERFIL – PC07

DATA – 11.11.04

CLASSIFICAÇÃO – Nitossolo Bruno Ta Distrófico típico, epieutrófico, A proeminente, textura argilosa, fase relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NBa1

LOCALIZAÇÃO – A 40m lago, UTM 448201/ 6773668.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Topo de elevação. 5%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-riodacito com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Suave ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Bosque.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

PEDREGOSIDADE / ROCHOSIDADE – Ligeiramente pedregoso e ligeiramente rochoso.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-30cm; bruno escuro (7,5 YR 3/2); moderada, pequena, granular e blocos subangulares; argila; transição plana e clara.

Bt – 30-60cm; bruno escuro (7,5 YR 3/4); moderado, grandes e médios, blocos subangulares; argila; cerosidade comum e moderada.

RAÍZES – Muitas grossas no A, comuns no Bt.

Tabela 31. Dados analíticos do perfil PC07.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A	100	60	390	450	-	-	37,61	4,5
Bt	100	60	370	470	74	0,16	13,78	4,4

Horizonte	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H+Al	Valor T	Valor V	m
											%
A	4,62	6,01	2,66	0,43	0,04	9,14	0,90	7,20	16,34	56	9
Bt	4,05	3,49	1,32	0,30	0,04	5,15	3,41	10,85	16,00	32	40

PERFIL – PC14

DATA – 12.11.2004

CLASSIFICAÇÃO – Nitossolo Bruno Ta Distrófico típico, A chernozêmico, fase relevo ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – MXo2

LOCALIZAÇÃO – UTM 447861 / 6774227.

SITUAÇÃO E DECLIVE – Terço inferior de Patamar e terço médio de encosta, 10%.

MATERIAL ORIGINÁRIO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Riolito-riodacito com influência de Basalto. Serra Geral.

RELEVO LOCAL / REGIONAL – Ondulado / forte ondulado.

VEGETAÇÃO E USO ATUAL – Vinhedo.

DESCRITO E COLETADO POR – Gustavo Souza Valladares.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap – 0-25cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3); franco argiloso.

Bt – 40-60cm; bruno escuro (7,5 YR 3/3); cerosidade comum e moderada; argila.

Tabela 32. Dados analíticos do perfil PC14.

Horizonte	Análise da fração terra fina (g kg ⁻¹)					Fe ₂ O ₃	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Fe ₂ O ₃	Argila		
A	260	60	350	330	-	-	27,06	10,5
Bt	170	50	330	440	90	0,20	20,38	2,9

Horizonte	PH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	Valor S	Al	H + Al	Valor T	Valor V	m
A	5,82	7,12	3,90	0,98	0,01	12,01	0,72	2,36	14,37	84	6
Bt	4,24	4,03	2,23	0,17	0,05	6,48	2,16	8,05	14,53	45	25

4.2. Unidades de Mapeamento

Abaixo segue a legenda de identificação dos solos. A Figura 6 apresenta o mapa de solos da área de estudo.

- PBACva1 - Argissolo Bruno-Acinzentado Ta Alumínico típico, epieutrófico, A proeminente, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado.
- PVAva1 - Argissolo Vermelho-Amarelo Ta Alumínico típico, epieutrófico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado.
- Mto1 - Chernossolo Argilúvico Órtico léptico, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado.
- Mto2 - Complexo de Chernossolo Argilúvico Órtico abruptico, textura média/argilosa + Chernossolo Háptico Órtico típico, textura média, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado.
- Mto3 - Complexo de Chernossolo Argilúvico Órtico léptico e abruptico, textura média/argilosa + Argissolo Bruno-Acinzentado Ta Distrófico abruptico, A chernozêmico, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado e ondulado.
- MXo1 - Chernossolo Háptico Órtico típico, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.
- MXo2 - Complexo de Chernossolo Háptico Órtico típico, textura média + Argissolo Bruno Acinzentado Ta Distrófico abruptico + Nitossolo Bruno Ta Distrófico típico, ambos A chernozêmico, textura média/argilosa, fase relevo ondulado.
- MXo3 - Complexo de: Chernossolo Háptico Órtico léptico e típico + Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico e típico, ambos textura média e argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado.

- RLd1 - Neossolo Litólico Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo suave ondulado.
- RLe1 - Complexo de: Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico e típico, textura média e argilosa + Neossolo Litólico Húmico típico, textura média + Afloramentos de Rocha, todos fase relevo forte ondulado e montanhoso.
- RLe2 - Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, textura média, fase relevo suave ondulado e ondulado.
- NBa1 - Consociação de Nitossolo Bruno Alumínico típico e Ta Distrófico típico, A moderado e proeminente, fase relevo suave ondulado e ondulado.
- NBa2 - Complexo de Nitossolo Bruno Alumínico argissólico + Neossolo Litólico Distrófico típico, ambos A moderado e proeminente, fase relevo suave ondulado.
- Ant - Solos Antrópico.

Grande parte das unidades de mapeamento são complexos de solos e uma das unidades é definida como consociação. Esta característica representa a grande variabilidade de tipos de solos como também sua variabilidade espacial. Principalmente pela dificuldade em se delimitar unidades de mapeamentos simples em uma escala grande (1:10.000). Esta grande variabilidade foi observada por Klamt; Scheneider e Tonietto (1995) que ao desenhar croquis das manchas de solos em pequenas áreas identificaram diferentes classes de solos no campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho. Grande variabilidade foi observada também por Queiroz; Klamt (1982) que indicam ser necessárias grandes escalas para identificar unidades simples de solos na Encosta Inferior Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul.

A Tabela 33 apresenta o símbolo, a extensão e a distribuição percentual das unidades de mapeamento do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves.

Tabela 33. Símbolo, extensão e distribuição percentual das unidades de mapeamento.

Símbolo	Área (ha)	Distribuição (%)
PBACva1	0,36	0,38
PVAva1	2,52	2,65
MTo1	0,65	0,68
MTo2	2,82	2,96
MTo3	3,30	3,47
MXo1	1,72	1,81
MXo2	2,62	2,76
MXo3	20,68	21,74
RLd1	0,31	0,33
RLe1	36,25	38,11
RLe2	0,54	0,56
NBa1	4,14	4,36
NBa2	3,10	3,26
Solos Antrópicos	6,96	7,32
Água	0,38	0,40
Edificações	2,07	2,18
Rede viária	6,71	7,05
Total Global	95,12	100,00

Apesar da elevada variabilidade espacial dos solos da área de estudo há predomínio de Neossolos Litólicos e Chernossolos, ambos com horizonte A chernozêmico e com pequena profundidade de solos, sendo comum o contato lítico a menos de 100 cm de profundidade. As áreas antropizadas na área de estudo são significativas, ocupando 16,95% do campo experimental ao considerar-se as unidades referentes aos solos antrópicos, edificações, rede viária e lagos artificiais. A quantificação dessas áreas foi possível devido à imagem IKONOS com 1 metro de resolução espacial.

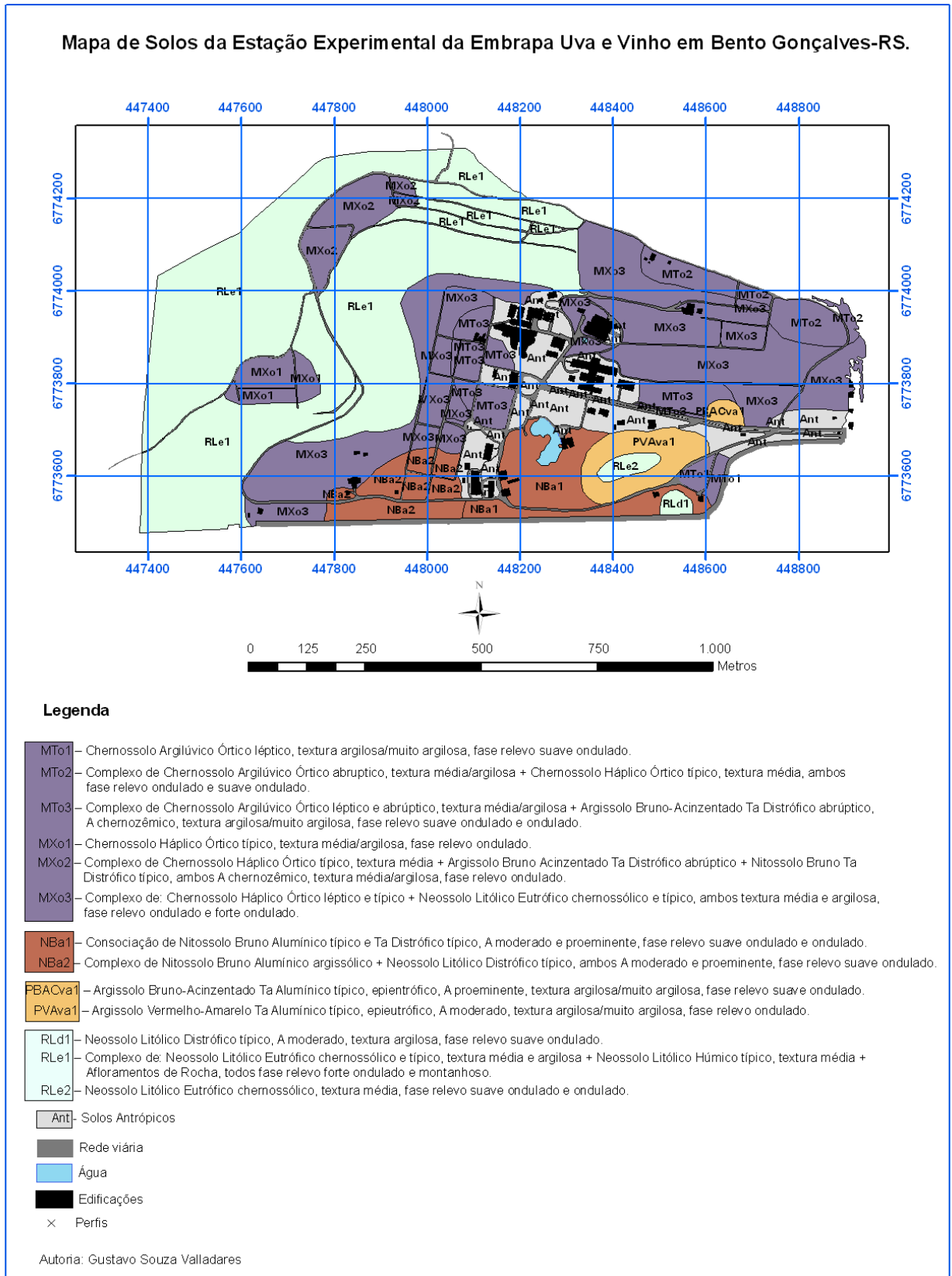


Figura 6. Mapa de solos da Estação da Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves, RS.

5. Considerações Finais

O presente trabalho fornece informações básicas para elaboração do plano de manejo da área de estudo e o zoneamento ambiental. Também pode ser utilizado ao planejamento agrícola do campo experimental.

Foi observada uma grande variabilidade dos solos na área de estudo sendo grande área mapeada como complexo de solos, reflexo da litologia e do relevo. Predominam na área solos rasos e pouco profundos e de cores brunadas, com grande variabilidade no teor de alumínio e de gradiente textural. Apesar da área de estudo estar na Região Fisiográfica da Encosta Superior Nordeste, foram verificados solos representativos da Encosta Inferior Nordeste descritos por Curi; Kämpf e Resende (1984).

O mapeamento na escala e nível de detalhe em que foi efetuado obteve o resultado esperado, servindo como subsídio ao objetivo proposto.

6. Agradecimentos

À Dra. Yeda Maria M. de Oliveira pelo convite para participar do projeto sob sua coordenação. À Paula Schultz Bittencourt Pucci - Embrapa Florestas pela execução de análises físicas e químicas para caracterização dos solos. Ao Dr. Daniel Vidal Pérez – Embrapa Solos pelas análises dos teores de ferro. Aos funcionários da Embrapa Uva e Vinho Sérgio Zarpellon, Alexandre Baggio, Almir Argenta, Fernando Cavagnoli e Nestor Sartori pela execução dos trabalhos de campo. Ao Geólogo Fábio Braz Machado pela descrição das lâminas e classificação das amostras de rocha.

7. Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431 p. (DNPEA. Boletim Técnico, 30).

BRENA, D. A.; *et al.* **Relatório final do inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM; Porto Alegre: SEMA, 2001, 701 p. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/index.php>>. Acesso em: 16 jun. 2005.

CURI, N.; KÄMPF, N. Solos das encostas Superior e Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul: caracterização das propriedades físicas e químicas, classificação e utilização para fins agrícolas. **Ciências Práticas Lavras**, v. 1, p. 124-146, 1977.

CURI, N.; KÄMPF, N. Caracterização geomórfica das encostas Inferior e Superior do Nordeste, no Rio Grande do Sul. **Ciências Práticas Lavras**, v. 2, p. 7-19, 1978.

CURI, N.; KÄMPF, N.; RESENDE, M. Mineralogia, química, morfologia e geomorfologia de solos originados de rochas efusivas das encostas Superior e Inferior do Nordeste, no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 8, p. 269-276, 1984.

EMBRAPA. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 101 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FALCADE, I; MANDELLI, F. **Vale dos Vinhedos - caracterização geográfica da Região**. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144 p.

FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. Solos: levantamento semidetalhado. In: FALCADE, I; MANDELLI, F. **Vale dos Vinhedos - caracterização geográfica da Região**. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144 p.

KLAMT, E.; SCHENEIDER, P.; TONIETTO, J. **Distribuição, classificação, características e limitações de solos de vinhedos experimentais de Bento Gonçalves, Pinheiro Machado e Sant'Ana do Livramento, RS, Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 1995. 55 p. (Documentos, 6).

KLAMT, E.; DALMOLIN, R. S. D. Soil-landscape relationships in the interface of the regions Central Depression and Lower Northeastern Slopes, Rio Grande do Sul state, Brazil. In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., 1998, Montpelier. **Proceedings...** Disponível em: <http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdp/symp15/1214-.pdf>. Acesso em: 14/04/2005.

LEMO, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 3ª ed. Campinas: SBCS/Embrapa-CNPV, 1996, 83 p.

NARDY, A. J. R.; *et al.* Geologia e estratigrafia da formação Serra Geral. **Geociências**, v. 21, p. 15-32, 2002.

QUEIROZ, S. B.; KLAMT, E. Variabilidade das características morfológicas, físicas e químicas de Brunizém Avermelhado e Terra Roxa Estruturada Similar na encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 6, p. 136-145, 1982.

QUEIROZ, S. B.; KLAMT, E. Mineralogia e gênese de Brunizém Avermelhado e Terra Roxa Estruturada Similar na encosta Inferior

do Nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 9, p. 51-57, 1985.

SANTOS, H. G.; *et al.* **Propostas de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 56 p. (Documentos, 53).

SENTELHAS, P. S.; *et al.* **Banco de dados climáticos do Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php>>. Acesso em: 16 jun. 2005.

THORNTON, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, v. 38, p. 55-94, 1948.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**: Publications in Climatology, New Jersey: Drexel Institut of Technology, 1955, 104 p.

UBERTI, A. A.; KLAMT, E. Relações solo-superfícies geomórficas na encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 8, p. 229-234, 1984.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

Anexo I – Descrição das lâminas das amostras de rochas.

G3

Hipovítrea, subfanerítica e maciça, granulação fina a vítrea, com textura intersertal, levemente porfírica, em volume composta por 3% de plagioclásio, 2% de piroxênio, e 95% de mesostase microgranular e vítrea.

Os cristais de plagioclásio, em maioria microgranular, apresentam-se fortemente corroídos, com cristais mal formados e terminações em “cauda de andorinha”. Os cristais maiores, próximos a 0,1 mm, apresentam-se com aspecto “sujo” devido a alteração. A composição é provavelmente labradorítica.

Os piroxênios, que podem ser classificados como augita, ocorrem em pequenos glômeros concentrados, com formas prismáticos e com bordas corroídas.

A mesostase se encontra parcialmente alterada, com coloração avermelhada, provavelmente óxido de ferro, proveniente da alteração dos piroxênios, além de microcristais de plagioclásio e raros cristalitos.

Classificação petrográfica – Basalto maciço.

G13

Amostra com aspecto hipovítreo, subfanerítico, estrutura amigdaloidal, com granulação fina a vítrea e textura intersertal, levemente porfírica, sendo composta em volume por 5% de plagioclásio, 4% de amígdalas, 1% de piroxênios e 90% de mesostase vítrea e microgranular.

Os cristais de plagioclásio são em maioria na forma de cristais microgranulares, imersos na matriz, com formas de ripas. Os cristais maiores chegam a 0,1 mm, com composição próxima a An50, fracamente geminados e com bordas corroídas pela mesostase.

Já os piroxênios ocorrem como microcristais quase que totalmente deteriorados pelo vítreo, tratando-se provavelmente de augita. Os minerais opacos (magnetita-illmenita), na forma de cristais prismáticos ou cristalitos, ocupam menos de 0,5% do volume da rocha.

As amígdalas, como formas de elipse, possuem até 0,2 mm eixo maior, sendo preenchidas por zeólitas na parte central e celadonita nas extremidades, indicando duas fazes de cristalização do material deutérico.

A mesostase é em maioria vítrea, com coloração levemente avermelhada, com resultado provável da alteração do piroxênio.

Classificação petrográfica – Basalto amigdaloidal

G22

Amostra com aspecto hipovítreo, subfanerítico, estrutura amigdaloidal, com granulação fina a vítrea e textura intersertal. Em volume é composta por 10% de plagioclásio, 5% de piroxênio, 2% de minerais opacos, 3% de amígdalas e 80% de mesostase microgranular e vítrea.

Os cristais de plagioclásio ocorrem como microcristais dispersos na matriz, com bordas fortemente corroídas e a maioria na forma de cristais ocos. A composição identificada nos cristais maiores oscila entre An45 a An50.

Os piroxênios, provável augita, possuem formas prismáticas, com bordas fortemente urolatizadas. Os minerais opacos são representados por cristalitos.

A mesostase é em maioria composta por microcristais de plagioclásio exibindo textura intersertal e uma massa de alteração avermelhada, além da presença de amígdalas na forma de elipses, com até 0,2 mm no eixo maior, totalmente preenchidas por quartzo.

Classificação petrográfica – Basalto amigaloïdal

Anexo II – Fotografias de perfis de solos e da paisagem do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho.



Figura 7. Vinhedo do Campo Experimental da Embrapa Uva e Vinho na unidade de solo MXo3.



Figura 8. Corte de barranco caracterizando o complexo de solos da unidade MXo3. Ao centro Neossolo Litólico e transições abruptas laterais para Chernossolo.



Figura 9. Perfil P03 de Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico da unidade RLe2.



Figura 10. Perfil P20 de Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico da unidade RLe1.



Figura 11. Perfil P02 de Argissolo Vermelho-Amarelo Ta Alumínico típico, epieutrófico da unidade PVAva1.



Figura 12. Perfil P14 de Chernossolo Argilúvico Órtico abrupto da unidade MTo2.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino
CEP 13088-300, Campinas-SP - Brasil
Fone (19) 3256-6030 Fax (19) 3254-1100
<http://www.cnpm.embrapa.br> sac@cpnm.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

