

De acordo com a tabela 16 de coeficientes de permeabilidades (Vargas, 1977) o intervalo de ordem de grandeza 10^{-1} cm/s a 10^{-3} cm/s indica solo arenoso, caracterizado com permeabilidade média. O coeficiente 10^{-4} cm/s observado no ponto 01 da Estação Experimental Boa Vista evidencia maior concentração de silte e argila.

Os resultados obtidos por meio do ensaio de infiltração pelo procedimento do permeâmetro de guelph podem ser analisados nas figuras que seguem.

6.3.1 – ESTAÇÃO EXPERIMENTAL SEDE

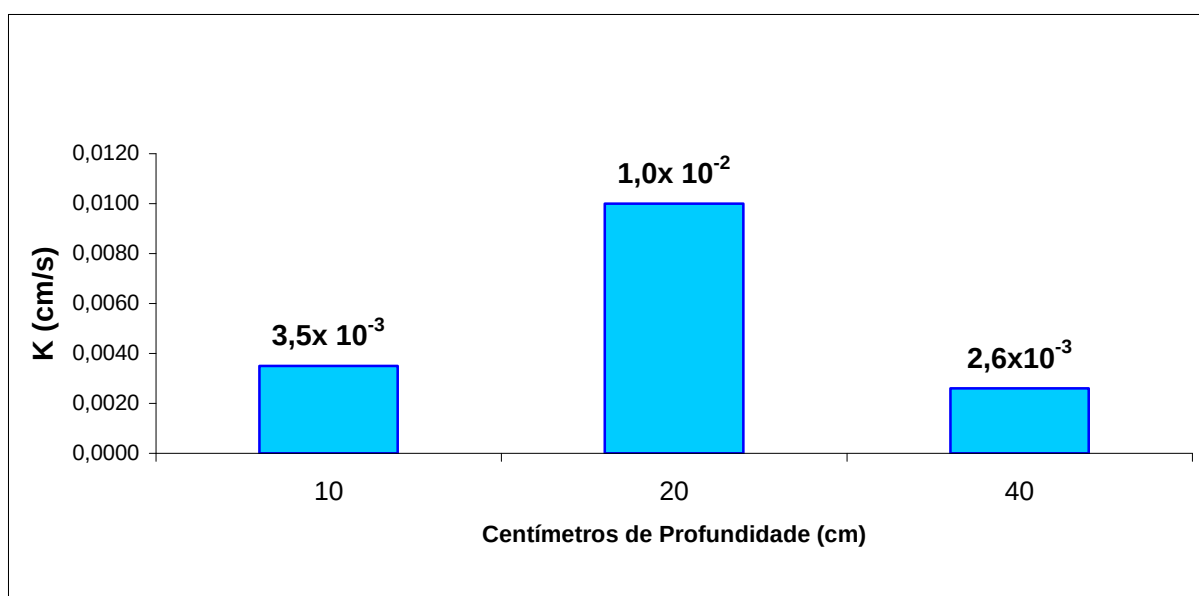


Figura 27 – Gráfico dos coeficientes de permeabilidade no perfil vertical do solo – Estação experimental Sede

6.3.2 – ESTAÇÃO EXPERIMENTAL BOA VISTA

6.3.2.1 – Ponto 01

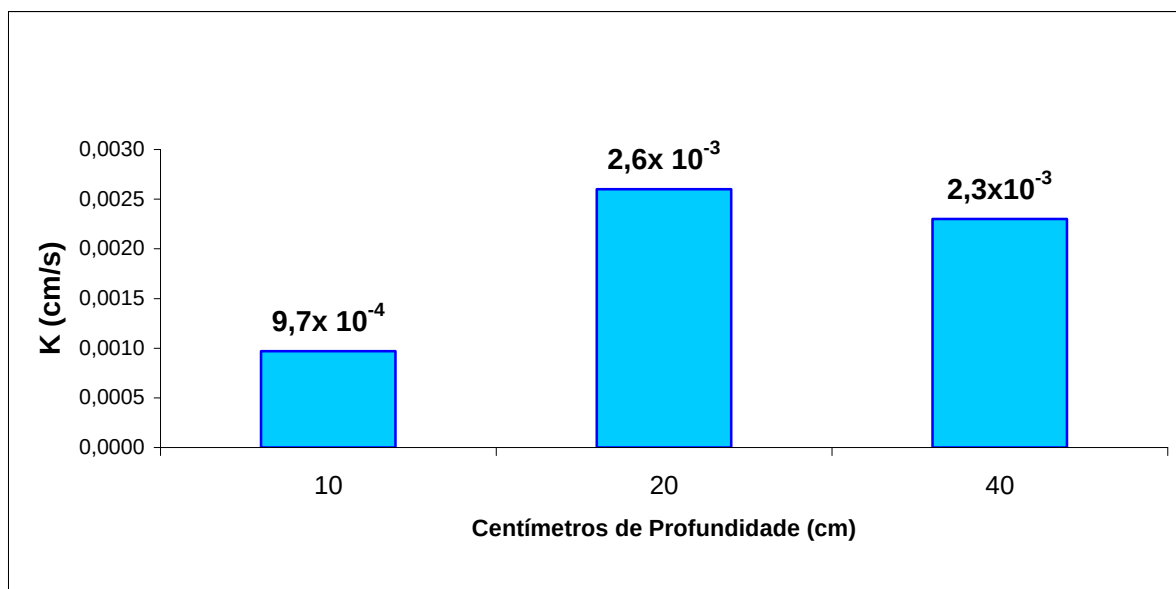


Figura 28 – Gráfico dos coeficientes de permeabilidade no perfil vertical do solo – Estação experimental Boa Vista – “Pto 01”

6.3.2.2 – Ponto 02

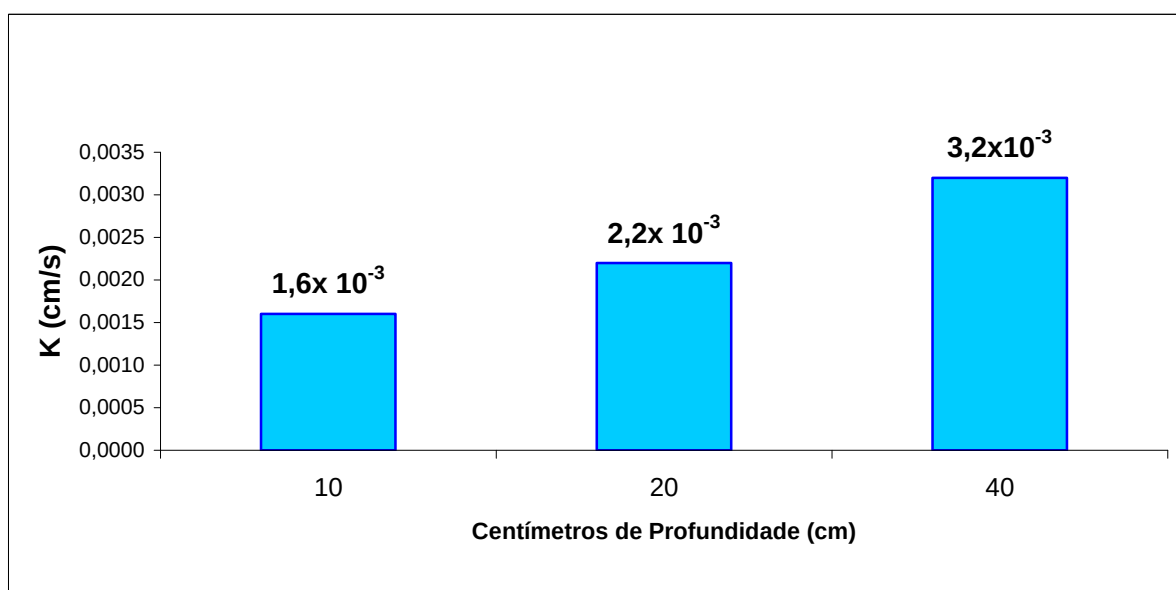


Figura 29 – Gráfico dos coeficientes de permeabilidade no perfil vertical do solo – Estação experimental Boa Vista - “Pto 02”

6.3.2.3 – Ponto 03

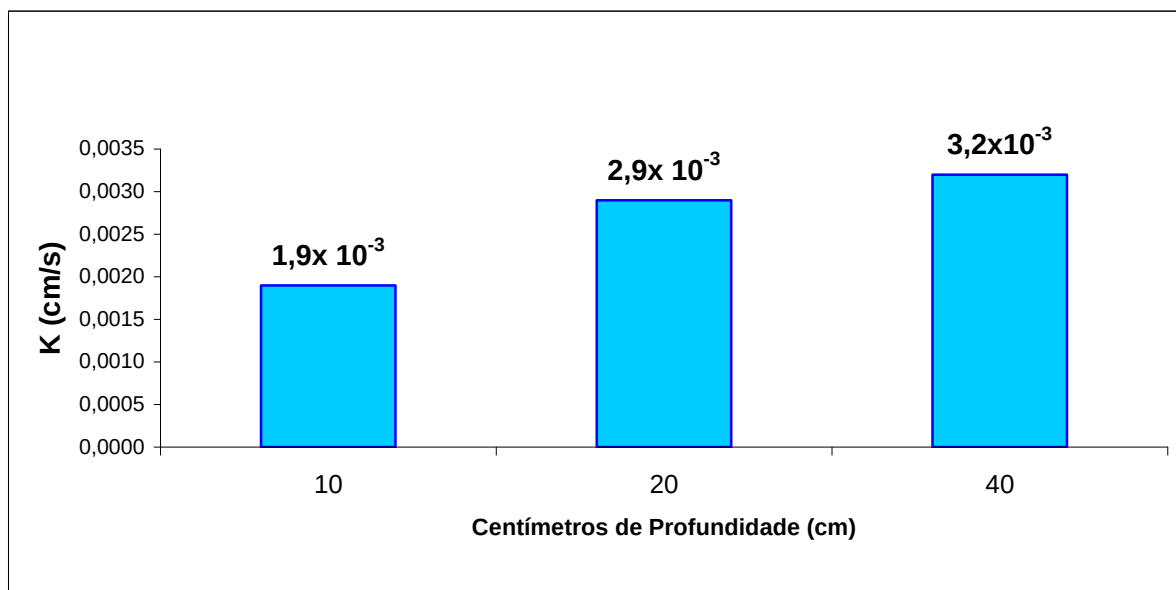


Figura 30 – Gráfico dos coeficientes de permeabilidade no perfil vertical do solo – Estação experimental Boa Vista - “Pto 03”

6.3.2.4 – Ponto 04

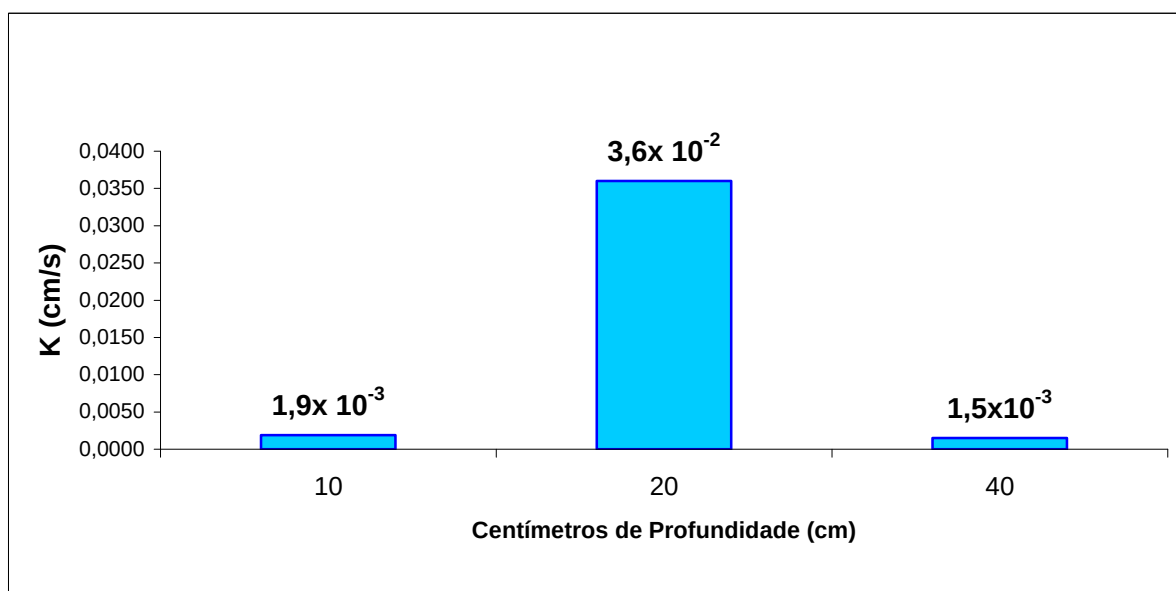


Figura 31 – Gráfico dos coeficientes de permeabilidade no perfil vertical do solo – Estação experimental Boa Vista - “Pto 04”

O coeficiente de permeabilidade se mostrou crescente nos pontos: 02 e 03 da Estação Experimental Boa Vista e decrescente nos pontos da Estação Experimental Sede e ponto 01

da Estação Experimental Boa Vista. O ponto 04 da Estação Experimental Boa Vista, apresentou elevação do k até 20 cm de profundidade e aos 40 cm sofreu queda novamente.

6.4 – ABSORÇÃO DE ÁGUA E PERDA DE PESO POR IMERSÃO

Mediante os ensaios absorção de água e perda de peso por imersão pôde-se avaliar, respectivamente, a capacidade de absorção de água pelo solo no decorrer do tempo até alcançar a sua saturação e a erodibilidade do solo quando imerso em água. Os resultados dos citados ensaios são procedimentos fundamentais, conforme descritos no item 4.2.2.1 para a quantificação da erodibilidade dos solos avaliados.

Resultados obtidos para amostras de solo coletado a 0,6 m de profundidade na voçoroca da estação experimental Boa Vista - Seção 01 - são apresentados na TABELA 17,18 e 19 a seguir:

TABELA 17 – índice de erodibilidade do solo a 0,6 metro - seção 01

Cilindro:	9	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	38,02	g
Pirex (tara):	42,21	g
Pirex + Cilindro:	80,23	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	16,10	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	4,0	0,005	0,018	0,05
0,17	7,0	0,009	0,023	0,06
0,25	9,5	0,013	0,025	0,06
0,33	11,5	0,015	0,026	0,07
0,42	13,5	0,018	0,028	0,07
0,50	16,0	0,021	0,030	0,07
0,67	20,5	0,027	0,033	0,08
0,83	25,3	0,033	0,037	0,09
1,00	29,5	0,039	0,039	0,10
1,17	32,5	0,043	0,040	0,10
1,33	33,8	0,045	0,039	0,10
1,50	34,4	0,046	0,037	0,09

TABELA: 18 – Índice de erodibilidade do solo a 0,6 metro - seção 02.

Cilindro:	15	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	39,89	g
Pirex (tara):	42,6	g
Pirex + Cilindro:	82,49	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	15,71	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	3,0	0,004	0,014	0,04
0,17	5,5	0,007	0,018	0,05
0,25	7,8	0,010	0,021	0,05
0,33	10,0	0,013	0,023	0,06
0,42	12,0	0,016	0,025	0,06
0,50	13,0	0,017	0,024	0,06
0,67	16,0	0,021	0,026	0,07
0,83	18,0	0,024	0,026	0,07
1,00	20,0	0,026	0,026	0,07
1,17	21,0	0,028	0,026	0,07
1,33	22,2	0,029	0,025	0,06
1,50	23,3	0,031	0,025	0,06
1,67	24,1	0,032	0,025	0,06
2,00	25,6	0,034	0,024	0,06
2,33	27,2	0,036	0,024	0,06
2,67	28,3	0,037	0,023	0,06
3,00	29,2	0,039	0,022	0,06
3,33	30	0,040	0,022	0,06

TABELA: 19 – Índice de erodibilidade do solo a 0,60 metro - seção 03.

Cilindro:	16	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	40,02	g
Pirex (tara):	38,86	g
Pirex + Cilindro:	78,88	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	19,45	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	3,8	0,005	0,017	0,04
0,17	6,0	0,008	0,019	0,04
0,25	8,3	0,011	0,022	0,05
0,33	10,0	0,013	0,023	0,05
0,42	11,8	0,016	0,024	0,05
0,50	13,0	0,017	0,024	0,05
0,67	15,2	0,020	0,025	0,05
0,83	17,0	0,022	0,025	0,05
1,00	18,8	0,025	0,025	0,05
1,17	20,5	0,027	0,025	0,05
1,33	22,0	0,029	0,025	0,05
1,50	23,4	0,031	0,025	0,05
1,67	24,6	0,033	0,025	0,05
2,00	26	0,034	0,024	0,05
2,33	28,5	0,038	0,025	0,05
2,67	30,3	0,040	0,025	0,05
3,00	31,4	0,042	0,024	0,05
3,33	32,6	0,043	0,024	0,05
3,67	33,4	0,044	0,023	0,05
4,00	24	0,032	0,016	0,03

Os resultados obtidos para amostras de solo coletado a 1,0 m de profundidade na voçoroca da estação experimental Boa Vista - Seção 01 - são apresentados na TABELA 20,21 e 22 a seguir:

TABELA: 20 – Índice de erodibilidade do solo a 01 metro - seção 01.

Cilindro:	2	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	39,84	g
Pirex (tara):	39,69	g
Pirex + Cilindro:	79,53	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	18,62	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	5,0	0,007	0,023	0,05
0,17	8,4	0,011	0,027	0,06
0,25	11,6	0,015	0,031	0,07
0,33	14,2	0,019	0,033	0,07
0,42	16,8	0,022	0,034	0,07
0,50	19,0	0,025	0,036	0,08
0,67	23,5	0,031	0,038	0,08
0,83	27,5	0,036	0,040	0,09
1,00	29,8	0,039	0,039	0,08
1,17	31,5	0,042	0,039	0,08
1,33	32,0	0,042	0,037	0,08

TABELA: 21 – Índice de erodibilidade do solo a 01 metro – seção 02.

Cilindro:	14	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	39,93	g
Pirex (tara):	41,52	g
Pirex + Cilindro:	81,45	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	16,79	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	3,0	0,004	0,014	0,03
0,17	6,0	0,008	0,019	0,05
0,25	8,0	0,011	0,021	0,05
0,33	9,0	0,012	0,021	0,05
0,42	10,5	0,014	0,022	0,05
0,50	11,5	0,015	0,022	0,05
0,67	13,3	0,018	0,022	0,05
0,83	15,1	0,020	0,022	0,05
1,00	16,0	0,021	0,021	0,05
1,17	17,0	0,022	0,021	0,05
1,33	18,0	0,024	0,021	0,05
1,50	19,0	0,025	0,021	0,05
1,67	19,4	0,026	0,020	0,05
2,00	20,8	0,028	0,019	0,05
2,33	22,3	0,030	0,019	0,05
2,67	23,6	0,031	0,019	0,05
3,00	24,9	0,033	0,019	0,05
3,33	26,2	0,035	0,019	0,05
3,67	27,5	0,036	0,019	0,05
4,00	28,3	0,037	0,019	0,04
5,00	29,9	0,040	0,018	0,04

TABELA: 22 – Índice de erodibilidade do solo a 01 metro – seção 03

Cilindro:	3	
Área cilindro:	9,62	cm²
Raio da seção transversal do tubo:	0,35	cm²
Peso Cilindro + solo:	37,58	g
Pirex (tara):	43,4	g
Pirex + Cilindro:	80,98	g
Pirex c/ Perda:	58,31	g
Perda (P = Pi - Pf):	14,91	g

Leitura		q = Vabs/Área	Índice de Absorção (S=q /?t)	Índice de erodibilidade (E = 40 x S/P)
T - Min.	Dicamento (H) cm	q	S	E
0,00				
0,08	5,0	0,007	0,023	0,06
0,17	8,4	0,011	0,027	0,07
0,25	12,0	0,016	0,032	0,09
0,33	15,1	0,020	0,035	0,09
0,42	18,0	0,024	0,037	0,10
0,50	21,0	0,028	0,039	0,11
0,67	26,4	0,035	0,043	0,11
0,83	31,2	0,041	0,045	0,12
1,00	34,8	0,046	0,046	0,12
1,17	36,5	0,048	0,045	0,12
1,33	37,1	0,049	0,043	0,11

A análise do gráfico da figura 32 a seguir, evidenciam que todos os solos avaliados são erodíveis, uma vez que todos os índices de erodibilidade obtidos foram inferiores a 1 (PEJON, 1992). Ao analisar o gráfico de perda por imersão (figura 33), percebe-se que todos os valores obtidos encontram-se abaixo da reta, ou seja, desagregam com facilidade quando imerso em água.

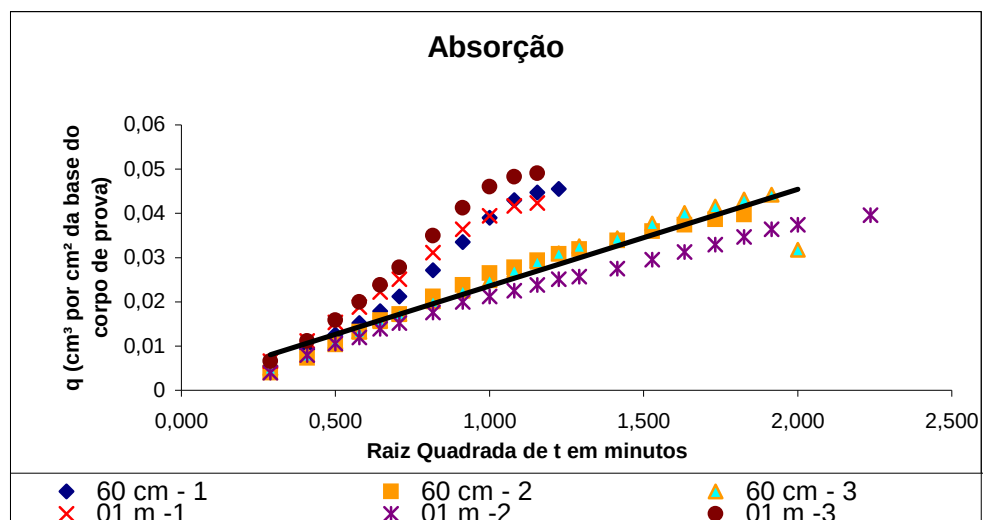


Figura 32 – Gráfico de absorção de água

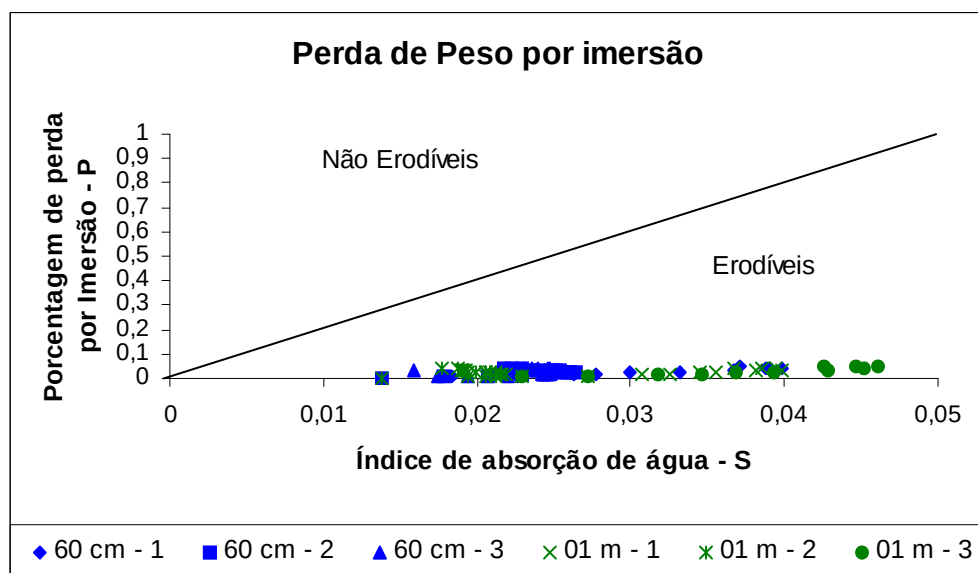


Figura 33 – Índice de absorção pela porcentagem de perda por imersão

6.5 – ADENSAMENTO DO SOLO

O ensaio de adensamento de solo é um procedimento para determinação de propriedades caracterizado pela velocidade e magnitude das deformações, quando o solo é confinado e axialmente carregado e drenado. Os valores obtidos com o procedimento seguem abaixo (tabela: 23)

Tabela 23 – Ensaio de adensamento de solo – 40 cm – Estação Experimental Boa Vista

ENSAIO DE ADENSAMENTO		DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE						
CARACTERÍSTICAS DO ANEL		ANTES DO ENSAIO				DEPOIS DO ENSAIO		
ANEL	146	cápsula	4	181	44		3	74
diâmetro (mm)	87,3	solo úmido + tara	66,59	46,27	51,53		50,69	49,98
altura (mm)	20,1	solo seco + tara	64,55	45,19	49,8		49,28	48,79
área (mm ²)	59,86	tara	28,04	27,23	23,08		25,08	28,3
volume (mm ³)	120,30	teor de umidade (%)	5,59	6,01	6,47		5,83	5,81
teor de umidade médio (%)		6,0				5,8		
CARACTERÍSTICAS DO CORPO DE PROVA		ANTES DO ENSAIO				DEPOIS DO ENSAIO		
peso do corpo + anel (gf)		290,12				290,12		
peso do anel (gf)		61,54				61,54		
peso do corpo de prova (gf)		228,58				228,58		
altura do corpo de prova -mm		20,10				19,84		
volume do corpo de prova (cm ³)		120,30				118,76		
peso específico dos grãos		2,742				2,742		
peso específico natural (gf/cm ³)		1,900				1,925		
peso específico seco (gf/cm ³)		1,792				1,819		
índice de vazios natural		0,530				0,507		
grau de saturação natural (%)		31,2				31,4		
altura reduzida - Ho/(1+ eo)		13,1				13,3		
porosidade		34,6				33,7		

A análise dos resultados obtidos no ensaio de adensamento evidenciou que 34,6% de um dado volume de solo se caracterizam como vazios (poros). Ao final do ensaio houve uma redução na porosidade da amostra na ordem de 0,98% em relação ao início do ensaio. Por meio deste valor, admite-se que houve a redução de 0,98% de vazios da amostra que estava ocupada por água/ar.

6.6 – GRANULOMETRIA

O ensaio de granulometria é realizado com o objetivo de determinação da curva de distribuição granulométrica, por meio de peneiramento e sedimentação. Assim, obtêm-se os percentuais de solo grosso e os percentuais de solos finos do solo. Os resultados obtidos pela granulometria estão expostos nos tabela e gráficos que segue:

Segundo VARGAS (1977), chama-se “análise granulométrica” a comparação entre uma curva granulométrica e uma escala granulométrica adotada. Abaixo segue a escala granulométrica normatizada pela ABNT, utilizada para análise dos ensaios realizados:

Tabela 24: Escala Granulométrica ABNT

Argila	Silte	Areia Fina	Areia Grossa	Pedregulho
0,005	0,05	0,4	2	

Fonte: VARGAS (1977)

A análise granulométrica foi realizada na Estação Experimental Boa Vista, seção 1. O procedimento realizado em amostra de solo coletado a 0,40 metros de profundidade, identifica-se que, 27,1% são compostos por argila, 21,8% por silte e 51,1% por areia fina. O ensaio granulométrico realizado em amostra coletada a 0,60 metros, atribui ao solo 24,5% de argila, 26,3% de silte e 49,2% de areia. A um metro de profundidade, o solo apresentou um percentual de 11,8% de argila, 14,9% de silte e 73,3% de areia.(Tabela 25/ Figura 34)

O resultado do ensaio de granulometria apresentado evidencia o elevado percentual de areia presente no solo da área em pesquisa. De acordo com os resultados, o percentual da fração areia do solo aumenta com a profundidade. Os valores mais elevados de areia foram

encontrados a 1 metro de profundidade. O teor de argila no solo reduz inversamente com a profundidade.

Tabela 25: Média de valores da distribuição granulométrica das amostras de solo

PROFUNDIDADE	ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
			FINA	MÉDIA	GROSSA	
0,4m	27,1	21,8	51,1	-	-	-
0,6 m	24,5	26,3	49,2	-	-	-
1,0 m	11,8	14,9	73,3	-	-	-

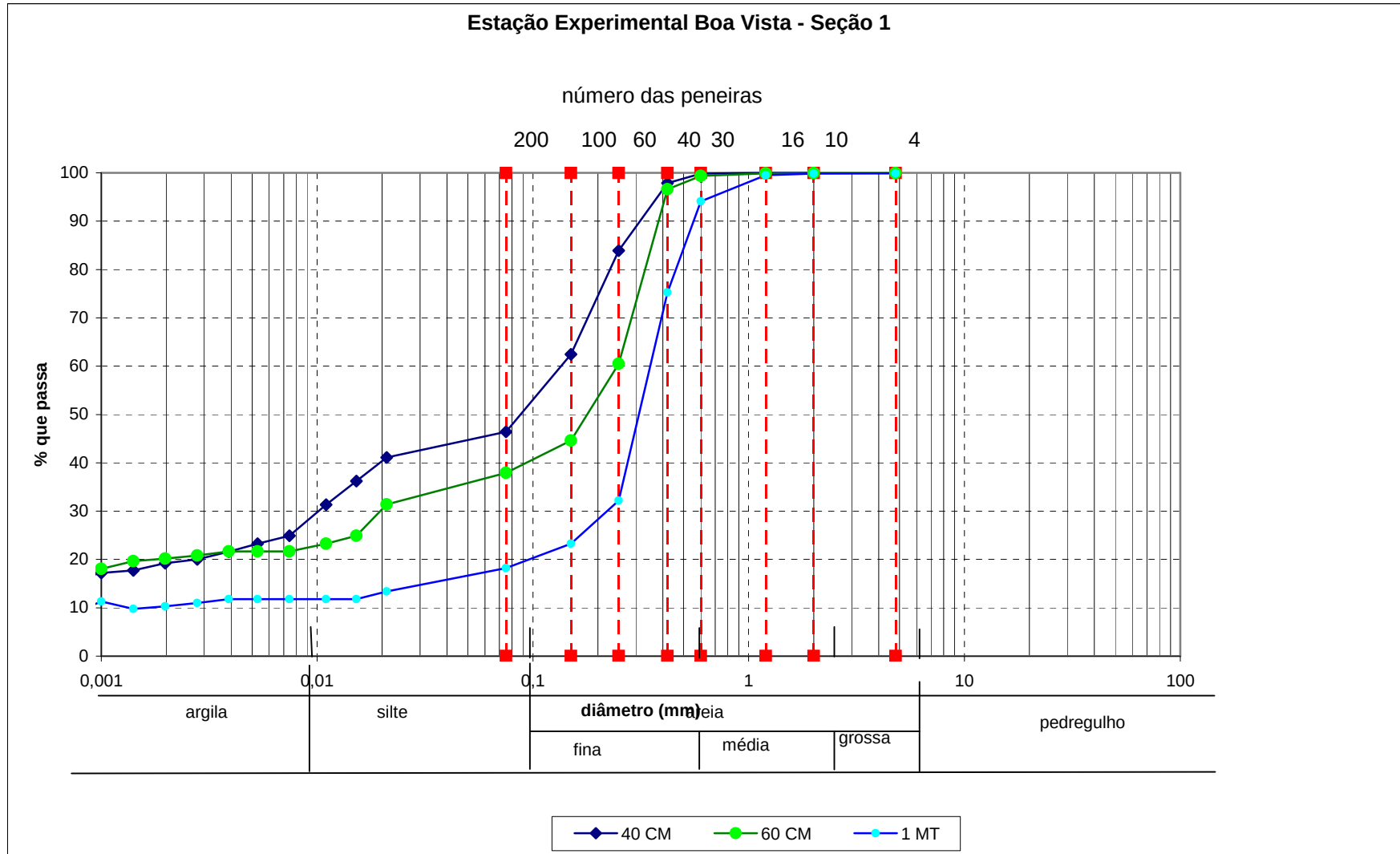


Figura 34 – Curva granulométrica (peneiramento e sedimentação)- Estação Experimental Boa Vista / Seção 1

6.7 – ADSORÇÃO DO AZUL DE METILENO

O procedimento de adsorção do azul de metileno permite determinar a capacidade de troca de cátions (CTC) da superfície específica dos argilo-minerais.

Os valores obtidos no ensaio de adsorção do azul de metileno refletem a quantidade de argila e os tipos de argilo-minerais ou matéria orgânica presentes no solo. Atenção especial deve ser dada ao fato de que a matéria orgânica também implica em elevados valores de CTC.

Os resultados obtidos nos os ensaios de Azul de metileno são apresentados na tabela 26 e figura 25 abaixo.

Tabela 26 – Superfície específica de azul de metileno e capacidade de troca de cátions

V:	30
C:	0,0015 ml
M	3 g
% argila:	20%
S:	3,67 m ² /ml

Local	Profundidade	V (ensaio)	CTC = ((V x C x 100) / M)	100g de solo - 20 g de argila	SE=(3,67 x V) / M
			CTC (m _{eq}) p/ 100g de solo	CTC (m _{eq}) p/ 100g de argila	SE
Seção 01	20 cm	40	2,0	10,0	48,9
	40 cm	30	1,5	7,5	36,7
	60 cm	30	1,5	7,5	36,7
	80 cm	35	1,8	8,8	42,8
	01 m	35	1,8	8,8	42,8
	02 m	35	1,8	8,8	42,8
Seção 05	20 cm	15	0,8	3,8	18,4
	40 cm	10	0,5	2,5	12,2
	60 cm	10	0,5	2,5	12,2
	80 cm	10	0,5	2,5	12,2
	01 m	5	0,3	1,3	6,1
	02 m	5	0,3	1,3	6,1
Erosão	20 cm	45	2,3	11,3	55,1

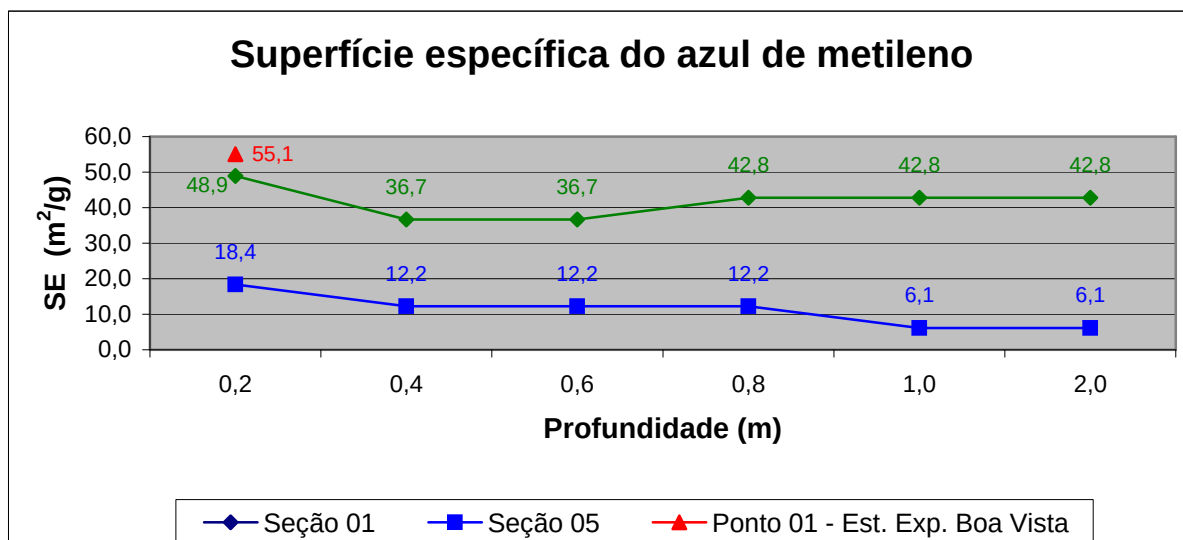


Figura 35 – Valores de superfície específica em amostras de solos

Os resultados obtidos com o ensaio de azul de metileno na área de pesquisa evidenciam que as amostras coletadas na seção 01, localizado na margem direita da voçoroca da Estação Experimental Boa Vista apresentaram um elevado consumo de azul de metileno durante o ensaio. Pode-se supor que em consequência da cor do solo e da análise granulométrica, esta adsorção se realiza em favor do elevado percentual de matéria orgânica no solo. É perceptível o decréscimo da matéria orgânica à medida que se aprofunda no perfil topográfico através da redução do valor de “V” (Volume de solução de azul de metileno). Desse modo o valor de superfície específica (SE) não deve retratar especificamente a adsorção produzida pelos argilo-minerais presentes no solo e, sim a adsorção pela matéria orgânica.

As amostras de solo da margem esquerda da voçoroca apresentam valores de “V” (Volume de solução de azul de metileno) bem inferiores aos da margem direita da erosão, variando entre 05 e 15 ml de azul de metileno utilizado. Os valores de SE (Superfície específica), evidenciam que o solo da margem esquerda da erosão apresenta com menores percentuais de argila, sendo um solo mais susceptível a erosão.

7 – CONCLUSÃO

CUBA (1937) já apontava em seus trabalhos os problemas relacionados a feições erosivas que ainda hoje são vivenciados pelo homem moderno.

Identificar os processos formadores de feições erosivas é um trabalho que exige um exaustivo trabalho de pesquisa bibliográfica, levantamentos de campo, ensaios laboratoriais e ensaios de campo.

A análise das feições erosivas no córrego Boa Vista foi realizada com base nos dados de monitoramento da evolução das feições erosivas em conjunto com os resultados dos ensaios de adensamento, infiltração, absorção de água, perda de solo por imersão, adsorção de azul de metileno e granulometria conjunta.

As características físicas do local constituem os fatores predisponentes à erosão acelerada, dentre os quais citam-se: relevo; declividade; profundidade do substrato rochoso. Soma-se a estes fatores, as características das chuvas (erosividade) e a cobertura vegetal. A evolução de feições erosivas, do tipo voçoroca, é catalizada pela ação antrópica sobre a condição natural da área estudada.

O uso de solo predominante na área região da serra da Boa Vista é a pastagem. Próximo a Estação Experimental Boa Vista, encontra-se pastagem em diferentes estágios de manutenção. A margem direita da erosão é compreende uma pastagem mais degradada, enquanto que a margem esquerda é caracterizada por uma pastagem preservada.

Na Estação Experimental Sede, localizada em uma área próxima ao Córrego da Boa Vista é marcante a presença de mata galeria e pastagem. Em locais destituídos de vegetação foi introduzido o Lírio de São José (*hemerocallidaceae*) na tentativa de conter os ramos da erosão que avançava sobre a estrada. Observações realizadas diretamente nesta estação

experimental comprovaram a importância da cobertura vegetal na contenção da evolução de feições erosivas.

A pastagem quando preservada mostra-se como um meio eficaz na preservação do solo ao minimizar os efeitos da erosão, pois, diminui a velocidade do fluxo de escoamento superficial e, ao reter momentaneamente a água sobre o solo, permite a sua infiltração no solo, reduz o efeito erosivo por salpicamento e a compactação do solo pelas gotas da chuva.

Os resultados de ensaios de infiltração da água com uso do permeâmetro de guelph na Estação Experimental Sede mostraram redução na permeabilidade do solo abaixo de 0,4 m de profundidade. Abaixo dessa profundidade, o solo se apresenta saturado. Nesse caso, a espessura de solo que poderia absorver parte da chuva é muito pequena, o que leva à sua saturação em pouco tempo. Uma vez atingido a saturação, nenhuma água poderá mais se infiltrar através do solo.

Além das águas das chuvas que caem diretamente sobre a área da Estação Experimental Sede, existe um agravante que é a torrente de água que desce dos topos dos residuais e despencam escarpa abaixo e fluem em direção a este ponto. Embora o coeficiente de permeabilidade medido em ensaios de infiltração seja relativamente grande, da ordem de 10^{-3} cm/s, característico de solos arenosos, não é suficiente para permitir absorver toda a água que incide sobre esta área.

Na estação experimental Boa Vista, de uma forma geral, observa-se a elevação no coeficiente de permeabilidade com a profundidade. Ensaio de granulometria conjunta realizada em amostras de solo coletadas em diferentes profundidades desta estação evidenciam o incremento no percentual de areia com a profundidade. Esta situação pode explicar também a elevação nos valores de permeabilidade a maiores profundidades no perfil vertical.

Ensaio de absorção de água e perda de peso por imersão comprovaram a alta desagregabilidade dos solos quando imersos em água. Esta situação de certa maneira é corroborada pelas análises granulométricas realizadas, mediante as quais foi possível verificar a sua textura arenosa.

Resultados de análises granulométricas realizadas em amostras coletadas nas duas estações experimentais evidenciaram a seguintes valores médios para cada fração granulométrica: 21,13% de argila, 21,01% de silte e 57,87% de areia. Percebe-se a partir desses resultados que a fração areia do solo predomina amplamente sobre as demais frações. Com um percentual menor em relação a areia, a fração silte, com a média de 21,01%, não pode ser desprezada, uma vez que esta fração apresenta comportamento semelhante à da areia. Em outras palavras, em tratando de maior susceptibilidade ao destacamento pela ação mecânica do escoamento de água, o silte e a areia se somam.

Nos ensaios com o azul de metileno foram obtidos valores elevados da CTC e relativamente baixos de superfície específica (SE) nas amostras coletadas na margem direita da erosão da Estação Experimental Boa Vista. Esta condição, diferentemente do lado esquerdo da erosão, pode ser atribuída à elevada quantidade de matéria orgânica presente no solo. A presença da matéria orgânica também pode ser notada pela cor Bruno do solo.

Na margem esquerda a quantidade adsorvida de azul de metileno foi bem inferior. Esta situação indica que as amostras de solos do lado esquerdo da erosão apresentam teores muito menores de matéria orgânica. O que se pode prever é que os solos deste lado da erosão sejam mais susceptíveis a erosão do que os da margem direita da voçoroca.

No entanto, o que se verifica é o maior atividade erosiva nos ramos localizados na porção de solos com elevada quantidade de matéria orgânica evidenciando. Apesar da matéria orgânica contribuir para a agregação das partículas do solo, um outro fator mais expressivo vem comandando o avanço erosivo nesta porção da voçoroca: o fluxo concentrado de água

que se direciona para o seu interior. A margem esquerda, mesmo com menor percentual de argila e matéria orgânica no solo, não apresenta a mesma velocidade de evolução dos ramos da voçoroca. Um dos motivos se deve a conservação do pasto e ao manejo mais adequado do solo, com maior proximidade dos camalhões em nível que se tornam mais efetivos na contenção do fluxo superficial ao mesmo tempo em que reduzem a velocidade do escoamento laminar e concentrado naquela vertente. Mesmo que na margem direita as características do solo sejam menos favoráveis ao desenvolvimento de feições erosivas, a progressão da voçoroca neste lado pode estar relacionada a maior quantidade e velocidade da água que desce do topo da serra.

Mesmo com a alta permeabilidade do solo, presença de matéria orgânica e o manejo do solo favorável, outros fatores agravam os processos erosivos como: solo arenoso (erosividade), declividade do terreno, fluxo concentrado proveniente de outras áreas, ausência de cobertura vegetal natural e sua substituição por pastagem cultivada, entre outros.

O desmatamento observado no topo da serra propiciou à redução no nível de infiltração da água no solo. Esta situação acabou por desarticular todo o arranjo natural dos processos morfogenéticos no vale do ribeirão Boa Vista devido ao aumento da água que desce das partes altas em direção ao seu interior.

Uma vez consolidada a erosão, ela impossibilita o uso do solo. A matéria orgânica que se encontra nos horizontes mais superficiais do solo é retirada e levada pelo escoamento superficial para os rios, causando prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

Os fluxos superficiais e subsuperficiais apresentam uma participação muito expressiva na perda de material da Serra da Boa Vista para o meio, esculturando novamente a região e gerando, assim, uma nova morfologia para as vertentes e fundo de vales.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o resultado da pesquisa foi idealizado para uma pequena área de amostragem na serra da Boa Vista. Devido ao curto período de tempo, não foi possível abranger uma área maior para análise das feições erosivas presente na área.

Vários ensaios laboratoriais e de campo foram realizados na tentativa de conhecer melhor os condicionantes dos processos erosivos na área. Seria interessante que novas pesquisas fossem realizadas na área, com o desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de estudo.

Resultados obtidos durante a realização da pesquisa apontam para a necessidade da conscientização da população residente na área quanto a implementação de formas de manejo adequadas do solo dada a sua elevada susceptibilidade dos solos à erosão, com vistas à estagnação das feições erosivas já instalada, e evitar que novas venham a se desenvolver.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SABER, A.N. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, V. 18, 1969.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 10838** – Determinação da massa específica aparente de amostras indeformadas com emprego da balança hidrostática (antiga MB 2887).

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 12102** – Controle de compactação pelo método de Hilf (antiga MB 3443-nov/91).

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 6457** – Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 6458** – Grãos de pedregulho retido na peneira 4,8 mm – Determinação da massa específica, da massa específica aparente e da absorção de água.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 6508** – Grãos de solo que passam na peneira 4,8 mm – Determinação da massa específica.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 7180** – Solo – Determinação do limite de plasticidade.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 7181** – Solo – Análise granulométrica.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 7182** – Solo – Ensaio de Compactação.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 7185** – Solo – Determinação da massa específica aparente, in situ, emprego do frasco de areia.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 7250** – Identificação e descrição de amostras de solos obtidos em sondagens de simples reconhecimentos de solos.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 9604** – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984) **NBR 9813** – Solo – Determinação da massa específica aparente in situ com emprego do cilindro de cravação.

BACCARO, C.A.D. As unidades Geomorfológicas e a Erosão nos chapadões do município de Uberlândia. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V.6,N. 11 e 12, p. 19-33, jan./dez..1994b.

BACCARO, C.A.D. Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro – Estudo Preliminar. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n. 5 e 6, p. 37-42, jan./dez..1991.

BACCARO,C.A.D. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de Cerrado**. Uberlândia – MG. São Paulo. Tese de Doutorado, USP. Datilografado, 1990.

BACCARO,C.A.D. Geomorfologia das Áreas de Cerrado: O Triângulo Mineiro. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.34-36,jan/dez. 1996.

BACCARO,C.A.D., PEREIRA,K.G.O. As unidades geomorfológicas do Ribeirão Boa Vista – Município do Prata/MG. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.347-352,jan/dez. 1996.

BACCARO,C.A.D., PEREIRA,K.G.O.,CAIXETA,S.M. RESENDE,M.S. Os indicadores Geomorfológicos e o Desenvolvimento Sustentável em Áreas de Cerrado. *In: Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado*. Org. SHIKI,S.,SILVA,J.G e ORTEGA,A.C. Uberlândia: Ed. EDUFU, 1997.

BARCELOS,J.H., FULVERO V.J., PERINOTTO J.A. Evolução tectônica e Paleogeográfica do Grupo Bauru – cretáceo Continental do centro-sul Brasileiro. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V.1, N.13 e 14, p. 09-24, jan/dez. 1995.

BARCELOS,J.H. et alii. Análise estratigráfica das seqüências Cretácicas do Triângulo Mineiro (MG) e suas correlações com as do estado de São Paulo. *In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA*, 2., Curitiba, 1981. **Atas**. P. 90-102.

BARCELOS,J.H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo.** Rio Claro, UNESP, Instituto de Geologia, 1986. (tese, Livre-docência).

BERNARDINO,A.R. LIMA, S.C. Fertilidade e compactação dos solos da microbacia do córrego Pantaninho, em Iraí de Minas/MG. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia,V.1,N.16,p.75-81,jan/dez. 1996

BIAS,E.S. Qual a importância do estudo da ambivalência de fatores erosivos?. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.219-221,jan/dez. 1996.

CAMPOS,C.A.A.,BACCARO, C.A.D., **A influência da Morfodinâmica das Vertentes na Sustentabilidade Ambiental no Domínio do Cerrado do Brasil Central.** Uberlândia; UFU, 2000. 60p. (Relatório Final).

CANIL,K., KERTZMAN,F.,F., IWASA, O.,Y. Estudo dos processos Erosivos Lineares no Município de Mococa, SP: Proposição de controle a nível preventivo e corretivo para o planejamento do uso territorial e urbano. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.191-194,jan/dez. 1996

CARRIJO,B.R., **A dinâmica e evolução dos processos de voçorocamento no Oeste do Triângulo Mineiro: A Bacia do Ribeirão Boa Vista – Prata/MG.** Uberlândia, 1999 (Bacharelado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

CARVALHO.J.C.,LIMA.M.C.,MORTARI.D. Considerações sobre prevenção e controle de voçorocas. *IN: VII SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO.* Goiânia - GO, 2001. CD-ROM.

CASTRO.J.P.C. As veredas e a sua proteção jurídica. **Revista da Fundação João Pinheiro – Análise e Conjuntura.** Belo Horizonte/MG, V. 10, N. 5/6, p. 321-333, mai/jun.1980.

CATANEO.A.,ZIMBACK,C.R.L. Definição de classes de solos suscetíveis à erosão por métodos multivariados. *IN: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO.* Goiânia - GO, 2001. CD-ROM.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo, Edgard Blucher, 2ª edição, 1980. 188 pg.

COELHO NETO,A.L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: **Geomorfologia: uma atualização de Bases e conceitos.** (Org.) GUERRA,A.J.T. e CUNHA,S.B. Rio de Janeiro: Ed. Bertrandt Brasil, 1995. p.93-147.

CUBA.P. A “Erosão” rouba a herança dos paulistas de amanhã. Instituto Agrônômico. Campinas. 15 pág. 1937. (Boletim Técnico nº 9).

ELIAS,A.R.,CARVALHO.W.A.,FREIRE,O.,ZIMBACK.C.R.L.,SABINO.W.C. Mapa Digital de erosão da Bacia do Alto Limoeiro. *IN: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO*. Goiânia - GO, 2001. CD-ROM.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos e Avaliação das Terras do Triângulo Mineiro, **Boletim de Pesquisa**, nº 1, Rio de Janeiro, 1982

FELTRAN FILHO, A.. **A estruturação das paisagens nas chapadas do oeste mineiro**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997. 190 p.

GUERRA,A.J.T. Processos Erosivos nas Encostas. In: **Geomorfologia: uma atualização de Bases e conceitos**. (Org.) GUERRA,A.J.T. e CUNHA,S.B. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1995. p.149-209.

GUERRA.A.J.T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA. A.J.T. e CUNHA,S.B. (orgs). **Geomorfologia, Exercícios, Técnicas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2ª edição, 1996. p. 139-156

JULIANO, A.A. et all. Sistema de Informações mercadológicas municipais – Município do Prata. Uberlândia: UFU/CEPES, 1996. 133p.

LIMA,S.C.; **As veredas do Ribeirão Panga no Triângulo Mineiro e a Evolução da Paisagem.** (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Departamento de Geografia, 1996, 260 p.

NISHIYAMA,L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **REVISTA SOCIEDADE E NATUREZA**, Uberlândia, n.1,p. 09-15, jun. 1989.

PEJON,O. **Mapeamento Geotécnico da folha de Piracicaba (SP). Estudo de aspectos metodológicos de caracterização e de apresentação de atributos.** Tese (doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. 1992.

PEREIRA,K.,G.O. **As unidades Geomorfológicas na área dos relevos residuais no município do Prata - MG.** Uberlândia, 1996 (Bacharelado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

PONÇANO.W.L.;KERTZMAN.F.F.SALOMÃO,F.X.T., Fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos no desenvolvimento de boçorocas na Bacia do Peixe-Paranapanema (SP). **Revista Sociedade e Natureza.** Uberlândia, Ano:1. n. 2, p. 97 – 106. Dez, 1989.

REZENDE,M.E.;PORTES M. Laboratório de Mecânica dos solos 1. **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 1999. 69p.

RIBEIRO, A.G. et al. O papel dos recursos hídricos na sustentabilidade do sistema agroalimentar do domínio dos cerrados no Brasil Central. *In: Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro*. Uberlândia. EDUFU, 1997.

RODRIGUES,L. NISHIYAMA, L. Estudo da Erosão Acelerada na Sub-bacia do Córrego dos Macacos com ênfase na erodibilidade do solo Determinada por Ensaio de Infiltração de água e de Laboratório.. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.137-142,jan/dez. 1996

RODRIGUES,S.C.; Análise da fragilidade do relevo: abordagem empírico-experimental. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V.1, N. 23, p. 167-189, jan/jun.2000.

ROSS, J.L.S.; **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990. – (Coleção repensando a Geografia).

ROSS.J.L.S, FUJIMOTO.N.S.V.M. Mapeamento Geomorfológico de Itapuã – Rio Grande do Sul. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.56-60,jan/dez. 1996

SILVA.E.M.,SANTOS.E.R.,RIBEIRO.A.G. Probabilidade Estatística de Ocorrência de chuvas em dia determinado em Uberlândia – MG (1981 – 2001). *IN: I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA – Geografia: Aplicações e Perspectivas*. Uberlândia – MG, 2002. CD-ROM.

SILVA,G.N. RODRIGUES,S.C. Análise e Diagnóstico De Processos Erosivos Em Áreas Urbanas e Periurbanas Do Município De Uberlândia – Mg. *IN: I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA*. Patrocínio – MG, 2005. CD-ROM.

SOTO, MIGUEL ANGEL ALFARO. **Estudo da condutividade hidráulica em solos não saturados**. (Dissertação em Geografia) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Carlos. São Paulo, 1999. 136 p.

VARGAS, Milton. **Introdução à mecânica dos solos**. São Paulo, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1977. 509 p.

VIEIRA,A.F.G., LIMA,N.P.S. Mapeamento de voçorocas do sítio Urbano de Manaus. **Revista Sociedade & Natureza – I Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Uberlândia, Ano 3,V.1,N.15,p.211-213,jan/dez. 1996

VIEIRA,W.C.,BACCARO,C.A.D.,**Sustentabilidade do Sistema Agroalimentar no Domínio do Cerrado – “Mecanismos e Condicionantes Hidrogeomorfológicos d erosão nas vertentes: Implicações na sustentabilidade ambiental no Domínio do Cerrado”**.Uberlândia. UFU, 2001.84p. (Relatório Final).

“As formas topográficas atuais foram originadas no passado e os processos ativos de hoje, darão origem às formas de amanhã”.

Neuza Machado Vieira