

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias

Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental

Maria Tayanne Quirino dos Santos

**RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
DIFERENTES PENETRÔMETROS**

Unai

2024

Maria Tayanne Quirino dos Santos

**RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
DIFERENTES PENETRÔMETROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício da Silva Terra

Coorientador: Northon Matheus Santana de Castro

Unai

2024

Maria Tayanne Quirino dos Santos

**RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
DIFERENTES PENETRÔMETROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício da Silva Terra

Data de aprovação ____/____/____.

Prof. Dr. Fabrício da Silva Terra
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Prof. Dr. Lucas Santana
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Dr. Igor Alexandre de Souza
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Unai
2024

Dedico este trabalho à minha amada família

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Santa Teresinha, que foram a luz que guiou meus passos e que estiveram presentes em meu coração durante toda esta caminhada, agradeço com todo o fervor. Foi na fé que encontrei forças para me erguer nas dificuldades e a paz para seguir em frente. Sei que sem Sua presença, Senhor, nada disso seria possível. Obrigado por ouvir minhas orações e por me dar a serenidade para enfrentar cada obstáculo.

Aos meus pais, Cícero e Lurdinha que são minha base e minha maior fonte de inspiração, minha gratidão não tem limites. Obrigado por todo amor, paciência e compreensão que me guiaram desde o começo desta jornada. Vocês não só acreditaram em mim, mas sacrificaram tanto de si mesmos para que eu tivesse a oportunidade de lutar pelos meus sonhos. A cada conquista, cada vitória, sei que carrego em mim um pouco de cada um de vocês, e por isso sou eternamente grato. Vocês são a força que me sustentou nos dias difíceis e a alegria que celebro em cada realização.

Ao meu padrinho, Jorge Galdino, que sempre foi mais que um pai para mim. Seus ensinamentos, especialmente sempre me ensinar que "sem luta não há vitória", sempre foram minha fonte de inspiração, me motivando a seguir em frente em momentos de dificuldade. Esta realização é fruto da sua dedicação, apoio constante e dos valores que me transmitiu ao longo da vida. Desde sempre, você acreditou em mim, me mostrando que, com esforço e determinação, somos capazes de conquistar nossos objetivos. Esta vitória é sua também, e a ela dedico minha mais profunda gratidão.

Ao meu irmão Luciano, meu grande amigo e companheiro. Obrigado por sua amizade verdadeira e por me lembrar todos os dias do valor de uma família unida. Sem você, esta jornada seria incompleta.

À minha pituquinha, Maria Flor, você é um raio de luz que colore e floresce meus dias. Você é como o significado do seu nome: cheia de vida, delicada e capaz de transformar qualquer lugar em um jardim com sua presença.

À Beatriz, minha fiel dupla, desde o começo da universidade, você foi importante nesse processo.

Aos meus amigos brasilienses: Sarah, João Pedro, Thiago, Natália, Christian, Júlia e Thaynara. Obrigada por permanecerem comigo nesses incontáveis anos, apesar da distância física.

Aos amigos Robert, Arthur e Gustavo, que foram minha força, meus braços de apoio e, em muitos momentos, os que realmente carregaram o peso deste trabalho, minha

gratidão é indescritível. Sem vocês e, em especial o Northon, eu não teria chegado aqui de forma alguma. Vocês fizeram muito mais do que apenas ajudar, tomaram para si os desafios que eu sozinho não conseguiria enfrentar, e com dedicação e amizade, me deram todo o suporte que precisei. Este TCC não é só meu, mas também de vocês, e sou profundamente grato por cada esforço e cada momento que passamos juntos.

Ao meu orientador Fabrício e ao co-orientador Northon, não tenho palavras para expressar o quanto sou grato pelo apoio, pela paciência e pela sabedoria de vocês. Cada orientação foi um presente e uma oportunidade de aprendizado que levarei para toda a vida. Vocês foram mais que mestres; foram mentores que me inspiraram a buscar sempre mais, a questionar e a crescer. Sou imensamente grata por terem acreditado em mim e por estarem ao meu lado nessa jornada desafiadora e transformadora.

Ao colaborador da universidade, Sr. Domingos, que muitas vezes foi meu psicólogo entre um café e outro, sempre um grande amigo e parceiro de fofoca. Obrigada por transformar momentos de desespero, principalmente no final do semestre, em uma grande risadaria.

Ao corpo docente do ICA, em especial, à minha querida professora Hellen, que sempre me acalma com um abraço pelos corredores. À professora Cristiane, por sempre trazer leveza às aulas e o carinho. Aos professores Hermes, Lucas e Maurício, por sempre exigirem o melhor dos alunos e acreditarem no nosso potencial.

Agradeço aos meus queridos animais de estimação, Safira, Petrus, Stitch e Nino que sempre me ajudam a esquecer o mundo e a encontrar calma em meio ao caos universitário. Sua companhia é um refúgio de paz, onde encontro conforto.

“Já que a verdade brilha aos seus olhos, não fuja da sua luz”

Teresa de Lisieux

RESUMO

Os penetrômetros são equipamentos utilizados no âmbito agrícola para medir a resistência a penetração (RP) do solo. Entretanto, diferentes equipamentos são comercializados para este fim, por este fato, é importante que haja uma correspondência entre eles. Este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o desempenho de três diferentes equipamentos para medição da RP do solo: penetrômetro de impacto (PI), de anel dinamométrico (PAD) e de bancada (PB). Ainda, estabelecer equações de calibração entre PI, PAD e PB. O estudo foi conduzido no Campus Unaí da UFVJM e na Fazenda Experimental Santa Paula, utilizando cinco classes de solo: Cambissolo Háplico, Nitossolo, Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho sob as condições de umidade seca e úmida e com metodologias padronizadas para coleta e análise dos dados. Foram analisadas as médias de RP, a correlação entre os métodos e a influência das condições de umidade na precisão e repetibilidade das medições. Os resultados mostraram que o PB apresentou o melhor desempenho geral, sendo mais consistente e sensível às variações de umidade em todas as classes de solo. No período seco, o Cambissolo Háplico registrou os maiores valores de RP, com média de 112,78 kgf cm⁻² pelo PI. No entanto, no período úmido, as reduções mais significativas ocorreram no Latossolo Vermelho-Amarelo, onde o PB apresentou uma média de apenas 10,17 kgf cm⁻². O PI destacou-se em solos mais secos e densos, enquanto o PAD demonstrou limitações, especialmente em solos secos, apresentando correlações inferiores a 0,50 em diversas situações. As análises estatísticas indicaram que os equipamentos têm melhor concordância em condições de umidade elevada, com correlações de até 0,95 entre PI e PB no Latossolo Vermelho-Amarelo. Em solos secos, as discrepâncias entre os equipamentos foram mais evidentes, reforçando a necessidade de calibração para padronizar as medições de RP. Esses resultados demonstram a importância de considerar as características do solo e as condições de umidade ao escolher o equipamento mais adequado para cada aplicação.

Palavras chave: calibração, compactação, conservação ambiental, manejo do solo .

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. OBJETIVOS	
2.1. Objetivo Geral	09
2.2. Objetivos Específicos.....	09
3. REFERENCIAL TEÓRICO	
3.1. Resistência à penetração (RP) do solo	09
3.2. Relação da RP com o manejo e a conservação do solo e da água.....	10
3.3. Equipamentos para a medição da RP	
3.3.1. Penetrômetro de impacto (PI)	11
3.3.2. Penetrômetro de anel dinamométrico (PAD)	12
3.3.3. Penetrômetro de bancada (PB)	12
4. METODOLOGIA	
4.1. Área de Estudo	12
4.2. Procedimento metodológico	13
4.3. Análises de RP	
4.3.1. RP por PI	14
4.3.2. RP por PAD	15
4.3.3. RP por PB	16
4.3.4. Demais propriedades físicas	17
4.3.5. Análises estatísticas	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Desde os povos ancestrais, que coletavam e caçavam seus alimentos, indiretamente, havia a dependência dos solos, para o crescimento dos alimentos cultiváveis e os que guiavam a migração dos animais que faziam sua caça. Porém, transicionando para a agricultura dos dias atuais, a dependência humana e impacto no solo tornaram-se notáveis e diretos. (PÉREZ; BREFIN; POLIDORO, 2016).

A mecanização agrícola é um dos principais causadores de impacto no solo, por conta do peso das máquinas, que segundo MCPHEE et al (2020), surgiu da necessidade de otimização de trabalho e aumento de produtividade dos sistemas de produção agrícola. Entretanto, sua introdução, sem uma adaptação prévia aos diversos tipos de solos, tem grande capacidade de causar degradação na sua estrutura. (REIS et al., 2007). Por conta disso, o manejo do solo e das culturas provocam alterações temporárias nas propriedades do solo, principalmente nas estruturais.(CAMPOS et al., 1999).

Segundo DORAN & PARKIN (1994) os principais atributos do solo que sofrem com a alteração estrutural são: densidade do solo, resistência à penetração (RP), permeabilidade, aeração, agregação, porosidade e umidade do solo. Por esta razão, esse processo diminui o crescimento e desenvolvimento radicular, pois dificulta sua penetração no solo.

No entanto, conforme indicado por Voorhees (1983), a densidade do solo não é o fator mais determinante para o crescimento das raízes das plantas. O fator predominante é a RP, avaliada por meio de um penetrômetro. A RP do solo reflete a força que as raízes precisam exercer para penetrar nas camadas de solo, sendo influenciada pela umidade, textura e estrutura do solo. Dessa forma, solos com alta RP podem limitar o desenvolvimento radicular, mesmo que apresentem densidade aparentemente favorável.

A resistência mecânica é um termo utilizado para descrever a resistência física que o solo oferece a um corpo que tenta se mover através dele, como uma raiz em crescimento ou uma ferramenta de cultivo (PEDROTTI et al, 2001). Ainda, conforme REICHERT et al. (2000) e STOLF (2011), a RP mensura a capacidade do solo de suportar forças sem apresentar falhas por ruptura, fragmentação ou fluxo, ou seja, mede a tensão máxima que o solo suporta.

Segundo HERRICK & JONES (2002) os penetrômetros estáticos medem a RP por unidade de área e os dinâmicos por unidade de profundidade. Os mais utilizados são os penetrômetros de impacto (PI), por serem de baixo custo, por não necessitarem de calibração e por não sofrerem interferência do operador. Sendo os estáticos os menos utilizados pelo alto

custo e pela recalibração constante. Entretanto, os valores obtidos com os mesmos apresentam divergências (BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SILVA, A. P., 2007).

Frequentemente, os equipamentos utilizados para medir a RP não são os mesmos, tendo em vista a variedade que hoje se encontra no mercado. Por conta disso, é imprescindível que seja feita uma análise dos resultados obtidos por diferentes equipamentos para avaliar a equivalência deles, tendo em vista a necessidade de uma padronização dos resultados independentemente dos equipamentos utilizados.

Sendo assim, este estudo objetivou fazer uma análise comparativa do desempenho de distintos instrumentos para medir a RP do solo, incluindo equipamentos estáticos e dinâmicos. Entre estes, foram avaliados o penetrômetro de bancada (PB), representante dos métodos estáticos, e os PAD e PI, que atuam de forma dinâmica. Para este estudo, realizaram-se testes em solos expostos e em condições diferentes de umidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Comparar o desempenho de três equipamentos de medição de RP do solo PI, PB e PAD.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a precisão e a repetibilidade dos resultados obtidos pelos diferentes métodos de medição de RP nas diferentes classes de solo estudadas.
- Comparar o desempenho e a eficácia dos três métodos de medição, identificando vantagens e limitações de cada um em diferentes condições de umidade.
- Determinar equações de calibração entre os três métodos de medição de RP.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Resistência à penetração (RP) do solo

O solo possui três fases: sólida, líquida e gasosa. A fase sólida é formada por material mineral e orgânico, já a fase líquida é formada por água e a gasosa tem como composição o ar. Essas fases mantêm um equilíbrio no solo, entretanto ele é alterável pela seca, chuva ou movimentação de máquinas. Essa desproporção ocorre pelo fato do solo estar sujeito a pressões que acarretam a deformação dos poros do solo, causando a diminuição do seu volume e o aumento da sua densidade (FURLANI & SILVA, 2016).

Além disso, a mineralogia influencia na RP do solo, devido à feição dos minerais presentes. Por isso, argilominerais expansivos, como a esmectita, possuem alta capacidade de absorção de água, o que causa o aumento no volume e maior coesão do solo quando seco, resultando em uma elevada RP. Em contrapartida, solos com predominância de minerais não expansivos, como a caulinita, apresentam menor coesão entre as partículas, propiciando uma facilidade a desagregação sob pressão e, conseqüentemente, menor resistência. Essas variações influenciam diretamente o manejo agrícola, demandando estratégias específicas para promover a infiltração de água e o crescimento radicular (CHATTERJEE et al., 1976; Liu et al., 2016)

No âmbito agrícola e ambiental, o desequilíbrio do solo tem como consequência a redução da aeração e resistência à penetração radicular (TELES, 2019). A redução no volume de macroporos dificulta a infiltração de água e a circulação de ar, que são indispensáveis para o crescimento de plantas saudáveis. Além disso, há a interferência na atividade microbológica e na capacidade do solo de armazenar nutrientes, aumentando o risco de degradação da estrutura do solo (SILVA; REINERT; REICHERT, 2000).

Na construção civil, a RP do solo também é fundamental para determinar a capacidade de carga que o solo suporta. Segundo LIMA, MAIA e SILVA NETO (2022), a capacidade de carga tem a finalidade de assegurar suas estruturas, que interfere diretamente na escolha das fundações que serão utilizadas. Os solos com baixa RP podem apresentar problemas de sustentação, que podem necessitar de ajustes como compactação adicional ou estaca para garantir a estabilidade das estruturas construídas.

3.2. Relação da RP com o manejo e a conservação do solo e da água

No trabalho de Souza e Alves (2003), foi analisado o impacto de diferentes manejos no movimento de água e na resistência à penetração em um Latossolo Vermelho no cerrado. Os autores observaram que o sistema de plantio direto apresentou uma menor resistência à penetração, devido à preservação da estrutural do solo e também à presença de resíduos vegetais na superfície, que atuam como proteção contra a compactação.

Essa prática melhora a infiltração de água e diminui o escoamento superficial dela, sendo uma prática suprema para a conservação do solo e da água em regiões de cerrado. Sob outra perspectiva, no sistema de cultivo convencional, a maior resistência estava ligada ao maior revolvimento do solo, o que resultou em maior compactação e menor infiltração de água. Destaca-se então a importância do manejo conservacionista para a sustentabilidade agrícola em solos suscetíveis à compactação. (BONO et al. 2012)

Ao avaliar as propriedades físicas do solo em função dos sistemas de manejo em culturas anuais, Llanillo et al. (2006), indica que o plantio direto promove uma maior porosidade e menor resistência à penetração do solo, em comparação com o manejo convencional. Isso se deve à preservação da camada superficial do solo e à formação de canais biológicos, criados por raízes e organismos do solo, que facilitam o movimento da água e das raízes. Ainda se destaca que o manejo sustentável não melhora as apenas condições físicas do solo, mas também aumenta a capacidade de retenção de água, essencial para o manejo hídrico em áreas de agricultura intensiva

3.3. Equipamentos para a medição da RP

3.3.1 Penetrômetro de impacto (PI)

O PI é um instrumento amplamente utilizado para avaliar a resistência do solo à penetração (CARNEIRO et al., 2014). Este equipamento funciona por meio de um sistema que aplica impactos controlados, permitindo a inserção de sua ponta em amostras de solo. Esse processo gera dados quantitativos sobre a resistência mecânica do solo, que podem ser utilizados para análises relacionadas à compactação e à qualidade estrutural do solo.

O princípio de funcionamento do PI se baseia em uma massa de peso conhecida que é elevada e solta do ápice da haste para impactar um pino de penetração ao solo. Esse sistema permite a medição da RP do solo com base na profundidade atingida pelo pino após o impacto. Segundo Stolf (2008), a técnica proporciona resultados rápidos e pode ser aplicada em diferentes tipos de solo, sendo especialmente útil em investigações do solo.

Esse instrumento tem como vantagens os resultados rápidos, pois permite que as avaliações sejam imediatas, ou seja, *in loco*, proporcionando agilidade nas decisões (STOLF, 2008), além de ter um custo efetivo mais econômico e prático comparado aos métodos feitos em laboratórios (MOTTA, 2017). Também se destaca pela versatilidade na utilização, pois é adequado para diferentes tipos de solo e das condições de clima (SILVA e OLIVEIRA, 2015).

Por outro lado, conforme dito por STOLF (2008), ele tem limitação de profundidade, pois pode apresentar baixa eficácia em solos com alta densidade e profundidade. A habilidade do operador e solos heterogêneos são agentes causadores de interferência das medições (MOTTA, 2017; SILVA e OLIVEIRA, 2015).

3.3.2 Penetrômetro de anel dinamométrico (PAD)

O PAD é um equipamento de medição que converte a deformação do material em uma leitura de força. Quando o pino do anel é inserido no solo, a força aplicada causa uma deformação que é registrada no dinamômetro. Silva e Oliveira (2015) destacam que esse equipamento melhora significativamente a medição, em relação à questão de erros em leituras.

Motta (2017) discorre sobre o custo do PAD, que pode ter um custo maior do que outros métodos tradicionais, como o PI. Por conta disso, seu uso tende a ser mais restrito quando comparado a outros métodos. Essa diferença no custo acaba influenciando a escolha do equipamento, resultando em uma utilização menos frequente do mais caro.

3.3.3 Penetrômetro de bancada (PB)

De acordo com Zhang e Li (2018) , o PB baseia-se na aplicação de uma carga controlada sobre uma ponta ou pino que é penetrado no solo. O dispositivo é montado em uma bancada, permitindo que a amostra de solo seja analisada em condições controladas de laboratório. Sua ponta cônica é empurrada para dentro do solo enquanto a força necessária para penetrar é registrada.

O equipamento de bancada detém uma análise controlada, onde podem ser realizados experimentos de calibração e validação dos resultados obtidos por outros equipamentos. Por conta disso, com ele é possível simular diferentes condições de solo, para contribuição de uma análise com maior precisão dos dados. Ainda, segundo Santos e Lima (2020), esse equipamento é de suma importância para garantir reprodutibilidade de resultados, gerando menos dúvidas de resultados e maior confiabilidade. (SANTOS; LIMA, 2020)

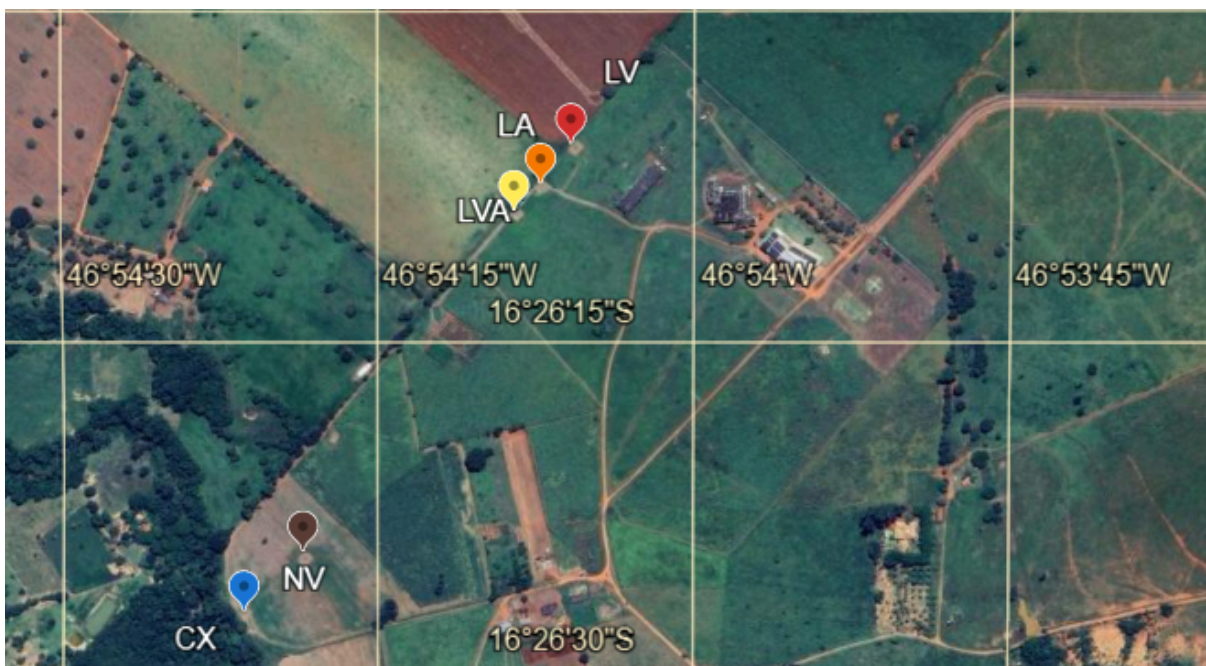
O equipamento possui sensores de medição, que monitoram a penetração e outras variáveis durante o teste, entretanto, para a repetibilidade real do campo, é necessário que esteja nas mesmas condições de campo para tentar replicar o mais fielmente possível todas as variáveis do local.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental Santa Paula (FESP), que faz parte do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). O ICA está localizado no município de Unaí (MG). Unaí está inserido na unidade geomorfológica denominada Depressão São Franciscana, onde predominam solos de textura argilosa em áreas mais planas, com ocorrência de Latossolos, e solos de textura média e siltosa em regiões de relevo ondulado a fortemente ondulado, onde são encontrados Cambissolos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos (Naime et al, 2014).

Figura 1: Mapa de pontos de coleta e medições em triplicata para estudos



Fonte: Autora, 2024.

A região estudada apresenta clima tropical com estação seca no inverno, de acordo com a classificação de Köppen (Aw) (Naime et al., 2014). A precipitação anual varia entre 1.400 e 1.500 mm, sendo que o período mais chuvoso ocorre entre outubro e março, acumulando de 770 a 810 mm, enquanto a estação seca se estende de maio a setembro, com chuvas entre 5 e 49 mm. As temperaturas ao longo do ano ficam entre 21°C e 23°C, e a umidade relativa varia de 65% a 72%. A topografia é plana a levemente ondulada, com altitude média de 612 metros.

4.2. Procedimento metodológico

A metodologia adotada no presente estudo consistiu em três etapas: (i) escolha dos locais de amostragem e análise, (ii) análises de RP a campo com repetições (triplicata) e coleta de amostra indeformada do solo para análises em laboratório e (iii) análise estatística descritiva exploratória, análise de variância, teste de médias e modelagem das equações de calibração entre equipamentos utilizados para a RP.

Para a determinação dos locais de amostragem, foram consideradas diferentes classes de solo presentes na área de estudo, resultando na escolha das seguintes cinco classes para amostragem: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (LV), LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plintossólico (LVA), NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico (NV) e CAMBISSOLO HÁPLICICO Distrófico típico (CX). A seleção dos locais foi baseada em uma toposequência da FESP estudada por CAMPOS (2019). O local correspondente ao LV situa-se a uma altitude média de 635 metros, com declividade de 2,7%, LVA encontra-se a 633 metros de altitude e apresenta declividade de 1,8%; o LA possui altitude em torno de 632 metros e declividade de 1,0%; o NV está a 620 metros, com declividade de 3,7%; e, por fim, o CX localiza-se a uma altitude de 616 metros, com declividade de 2,7%. Em cada classe, foram realizadas análises de RP a campo e amostragens no período seco (mês de setembro) e no período chuvoso (mês de outubro).

Os locais de amostragem indeformada e análise de RP a campo (3 locais para cada classe de solo) foram escolhidos dentro de um raio de 6 m definido a partir do centro da trincheira do perfil modal de cada classe de solo (Figura 1). O primeiro método de medição de RP foi feito utilizando o PI (STOLF, 1991), com penetração até 30 cm de profundidade. Em seguida, os primeiros quinze centímetros da camada superficial de solo foram removidos para realizar o segundo método de RP utilizando o PAD. Posteriormente, amostras indeformadas foram coletadas entre 15 e 20 cm de profundidade com um anel volumétrico (5 cm de diâmetro por 5 cm de altura), permitindo a realização do terceiro método de RP com o PB. As amostras indeformadas coletadas também foram utilizadas para determinar a densidade do solo e umidade volumétrica no momento das análises. Vale ressaltar que as análises do PI e PAD e as coletas dos anéis volumétricos foram realizadas próximas umas das outras (aproximadamente 30 cm) para manter a representatividade do ponto amostral. Após a coleta das amostras indeformadas, o toalhete foi realizado para a remoção do excesso de solo nos anéis volumétricos.

4.3. Análises de RP

4.3.1 RP por PI

As medições foram realizadas *in loco*, com o equipamento sendo inserido até a profundidade de 30 cm, sendo realizado uma pancada e mensurado a profundidade da haste no solo, até atingir os 30 cm (Figura 2). Triplicatas foram realizadas dentro de uma mesma classe de solo, a fim de garantir a representatividade da leitura. A conversão dos valores de impactos por decímetro de profundidade de penetração em valores de RP foi feita com base na equação 1. Para analisar os resultados do PI, foi utilizado o valor correspondente a 15 cm.

$$RP(Kgf) = 5,6 + 6,89N \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde: RP é a resistência à penetração em kgf cm^{-2} e N são os números de impactos necessários para uma determinada penetração (imp/dm).

Figura 2: Equipamento usado para mensurar a resistência à penetração por impacto.



Fonte: Autora, 2024

4.3.2 RP por PAD

Antes de utilizar o PAD, foi removida a camada superficial do solo até a profundidade de 15 cm para a inserção da ponta cônica do equipamento, onde foi aplicada a força do operador sobre o equipamento com saída de resultado um valor referente a leitura do

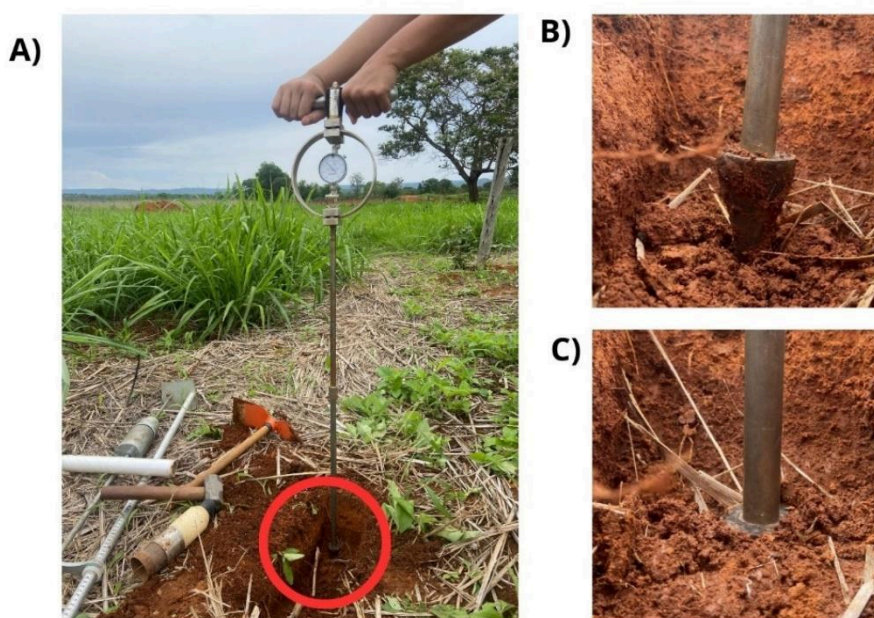
dinamômetro, que é lido pelo operador e avaliado o quanto do cone penetrou no solo (Figura 3).

O PAD apresenta uma única leitura. Após lido, foi necessário fazer a correção dos valores pelo quanto o cone penetrou no solo. Segundo a recomendação do fabricante do equipamento se a penetração for de 1/2 cone, multiplica-se o valor da leitura do dinamômetro por 4, e se for de 1/4 do cone, multiplica-se por 16. Caso a penetração do cone no solo seja completa, não há a necessidade de multiplicar o valor. A equação 2 foi utilizada para converter os valores correspondentes às leituras do dinamômetro em valores de força aplicada. Os valores de RP foram obtidos dividindo-se os valores de força aplicada pela área da base do cone, que é de 6,33 cm².

$$F = 0,425464629 * L + 1,065267169 \quad (\text{Eq.2})$$

Onde: F (kgf) é a força aplicada; L é a leitura do dinamômetro do equipamento.

Figura 3: A) Utilização do PAD, B) Cone no início da medição , C) Cone no final da medição com penetração completa.

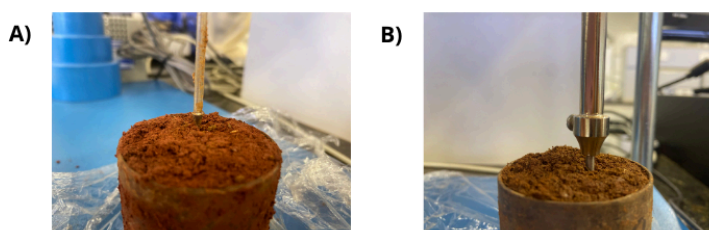


Fonte: Autora, 2024.

4.3.3 RP por PB

Estas análises foram realizadas com o equipamento da marca SOLOTEST modelo CSL-20Kgf 1.76 mV/V, onde as forças aplicadas são constantes. O equipamento foi ajustado para fazer as medições em intervalos de 500 ms, começando em 0 ms, onde a ponteira da haste encontra-se no máximo de altura (Figura 4) e termina quando a haste penetra toda na amostra de solo. As medições já são fornecidas em kgf, não sendo necessária equação de calibração. Para o tratamento dos dados do PB, foi realizada a média simples dos valores obtidos de 0 a 500 ms de penetração, em kgf cm⁻². Os valores de RP foram obtidos dividindo-se os valores de força aplicada pela área da base do cone, que é de 0,13 cm².

Figura 4: A) Início do ensaio do PB e B) Final da utilização do PB.



Fonte: Autora, 2024.

4.3.4 Demais propriedades físicas

Calcular a umidade é imprescindível, pois com ela é possível determinar o teor de água das amostras, pois a umidade interfere na RP do solo. Para calcular a umidade gravimétrica (UG), foi necessário saber a massa das amostras retiradas úmidas. Além das amostras contendo água, é necessário a massa delas secas, para isto, foi colocada em estufa a 57,5°C durante o período de 48 h e pesadas também. A umidade gravimétrica das amostras foi calculada conforme a equação 3.

$$UG = (MSU - MSS) / MSS \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde: UG (%) é a umidade gravimétrica; MSU (g) é a massa solo na condição úmida; MSS (g) e a massa do solo na condição seca.

A densidade do solo (DS) é uma medida que relaciona a massa de partículas sólidas ao volume total do solo. Solos mais densos apresentam menor porosidade, o que pode dificultar a

penetração das raízes, a infiltração de água e a circulação de ar. Por outro lado, solos menos densos, especialmente aqueles com maior teor de matéria orgânica, possuem melhor capacidade de retenção de água e aeração. Para a determinação da densidade do solo, fez-se necessária a equação 4.

$$DS = \text{MSS} / \text{Volume do cilindro} \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde: D_s (g cm^{-3}) é a densidade do solo; MSS (g) é a massa do solo na condição seca; e o volume do cilindro em cm^3 .

A umidade volumétrica (UV), que corresponde à quantidade de água presente nos poros do solo em relação ao seu volume total, é fundamental na RP. Solos com maior umidade tendem a oferecer menor resistência, facilitando a penetração de raízes e instrumentos, devido à ação da água como lubrificante e redução das forças de coesão entre partículas. Por outro lado, em solos mais secos, a RP aumenta significativamente. Para a determinação da umidade volumétrica foi utilizada a equação 5:

$$UV = (DS \times UG) * 100 \quad (\text{Eq. 5})$$

Onde: UV (%) é a umidade volumétrica; D_s (g cm^{-3}) é a densidade do solo e UG (%) é a umidade gravimétrica.

4.4 Análises estatísticas

Uma vez obtidos os dados em triplicata de RP para cada equipamento por classe de solo e por condição de umidades, os mesmos foram submetidos à análise estatística descritiva exploratório, onde foram calculados os valores de médio, desvio padrão e variância. Para fins de comparação entre equipamentos de RP, foram realizadas as análises de variância (ANOVA) e o teste de Tukey utilizando o delineamento em blocos casualizados (DBC) em duas situações distintas. Na primeira situação, as umidades (seca e úmida) foram utilizadas como blocos e as comparações foram feitas considerando todas as classes de solo em conjunto e cada classe individualmente. Na segunda situação, as classes de solo foram utilizadas como blocos e os resultados de RP foram comparados utilizando todas as amostras para o período seco e para o período úmido.

Análises de correlação foram feitas entre os resultados de PI, PAD e PB considerando as seguintes situações: a) todas as classes de solo e as duas umidades, b) todas as classes de solo por umidade, c) cada classe de solo e as duas umidades e) cada classe de solo por umidade. Para aquelas correlações que apresentaram valores significativos ($r \geq 0.5$), foram realizadas análises de regressão linear para a obtenção das equações de calibração entre equipamentos (PI, PAD e PB), sendo que a qualidade destas equações foi avaliada pelos respectivos coeficientes de determinação (R^2). Todas as análises estatísticas comparativas foram realizadas utilizando o nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de umidade variaram, isto se dá por conta dos períodos analisados, onde nos períodos chuvosos há valores maiores de umidade, já no período seco há um maior valor de densidades. Isto se dá por conta que água preenche os poros preenchidos por ar, aumentando seu volume de água armazenada

Por conta disso, nota-se também que os valores médios diferem, onde o CX apresenta menor umidade volumétrica média (2,57%) com densidade maior comparada à outras classes (1,30 g cm⁻³). E o LVA teve maior umidade volumétrica média (9,75%) com densidade (1,04 g cm⁻³). Confirmando que solos mais densos tendem a ter menor umidade.

Na Tabela 1 (Página 21) apresenta a análise estatística descritiva do conjunto de dados no período seco. Para o CX no período seco, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 74,5 kgf cm⁻² a 143,4 kgf cm⁻². Para o PAD, os valores variaram de 3,48 kgf cm⁻² a 39,18 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores entre 70,2 kgf cm⁻² e 86,29 kgf cm⁻². A umidade volumétrica apresentou uma média de 2,57%, enquanto a densidade do solo foi, em média, de 1,30 g cm⁻³. Para o CX no período chuvoso, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 26,48 kgf cm⁻² a 120,43 kgf cm⁻². O PAD apresentou valores variando de 1,94 kgf cm⁻² a 10,68 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores entre 76,60 e 84,40 kgf cm⁻². Os valores de umidade volumétrica apresentaram uma média de 17,38%, de igual modo, uma densidade do solo média de 1,29 g/cm³.

No NV, no período seco, PI apresentou leituras de 41,86 kgf cm⁻² a 120,43 kgf cm⁻². No caso do PAD, os valores variaram de 3,08 kgf cm⁻² a 53,08 kgf cm⁻². Já para o PB, os valores oscilaram entre 56,31 e 112,61 kgf cm⁻². A umidade volumétrica média foi de 7,27%, e a densidade do solo apresentou um valor médio de 1,24 g/cm³. No período úmido desta classe, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 33,16 kgf cm⁻² a 51,53 kgf cm⁻². O PAD apresentou valores variando de 1,82 a 2,21 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores entre 76,80 e 84,40 kgf cm⁻². Os valores de umidade volumétrica apresentaram uma média de 26,47%, enquanto a densidade do solo apresentou uma média de 1,14 g/cm³.

Os valores do LA no período seco de PI variaram entre 54,81 kgf cm⁻² e 143,4 kgf cm⁻². O PAD apresentou leituras de 7,58 kgf cm⁻² a 30,33 kgf cm⁻², enquanto o PB oscilou entre 66,54 kgf cm⁻² e 146,31 kgf cm⁻². A umidade volumétrica teve uma média de 6,78%, e a densidade do solo apresentou um valor médio de 1,26 g/cm³. Considerando o LA no período úmido, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 40,05 kgf cm⁻² a 74,50 kgf cm⁻². O PAD apresentou valores variando de 2,34 a 12,01 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores

entre 29,80 kgf cm⁻² e 108,20 kgf cm⁻². Os valores de umidade volumétrica apresentaram uma média de 36,15%, de igual modo, uma densidade do solo média de 1,02 g/cm³.

TABELA 1: Valores de resistência à penetração para PI, PAD e PB e valores de umidade volumétrica (UV) e densidade do solo (DS) no período seco (DP: desvio padrão e Var: variância).

Classe	Rep.	PI	PAD	PB	U.V	DS
		kgf cm ⁻²			(%)	(g cm ⁻³)
CX	1	120,43	39,18	70,20	2,17	1,34
	2	74,5	12,07	71,04	2,47	1,38
	3	143,4	3,48	86,29	3,06	1,19
Média		112,78	18,24	75,84	2,57	1,30
DP		28,64	15,21	7,39	0,37	0,08
Var		820,49	231,47	54,68	0,14	0,01
NV	1	41,86	3,08	62,36	7,11	1,23
	2	74,5	3,48	112,62	5,23	1,23
	3	120,43	53,08	56,31	9,48	1,26
Média		78,93	19,88	77,10	7,27	1,24
DP		32,23	23,48	25,24	1,74	0,01
Var		1558,03	826,72	955,58	4,54	0,00
LA	1	143,4	13,27	86,01	1,68	1,35
	2	91,72	30,33	146,31	8,79	1,32
	3	54,81	7,58	66,54	9,88	1,12
Média		96,64	17,06	99,62	6,78	1,26
DP		36,33	9,67	33,96	3,64	0,10
Var		1320,15	93,44	1153,16	13,22	0,01
LVA	1	143,4	36,4	72,73	10,77	1,05
	2	74,5	11,06	41,1	11,06	1,02
	3	74,5	9,67	19,33	7,41	1,04
Média		97,47	19,04	44,39	9,75	1,04
DP		32,48	12,29	21,92	1,66	0,01
Var		1054,94	150,95	480,66	2,74	0,00
LV	1	91,72	30,58	77,24	12,35	1,16
	2	74,5	9,16	61,66	8,99	1,21
	3	143,40	30,58	49,13	10,17	1,43
Média		103,21	23,44	62,68	10,50	1,27
DP		29,28	10,10	11,50	1,39	0,12
Var		857,17	101,96	132,21	1,94	0,01
Média Geral		97,80	19,53	71,92	7,37	1,22
DP Geral		34,96	15,71	29,68	3,58	0,13
Var. Geral		1140,50	230,47	822,15	11,99	0,02

Fonte: Autora, 2024.

No período seco e no LVA, os valores do PI variaram de 74,5 kgf cm⁻² a 143,4 kgf cm⁻². Para o PAD, os valores oscilaram entre 9,67 e 36,40, enquanto o PB variou de 41,10 kgf cm⁻² a 72,73 kgf cm⁻². A umidade volumétrica apresentou uma média de 9,75%, com uma densidade do solo média de 1,04 g/cm³. Ao analisar os valores no período úmido, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 28,57 kgf cm⁻² a 74,50 kgf cm⁻². O PAD apresentou valores variando de 2,02 kgf cm⁻² a 2,61 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores entre 0,10 kgf cm⁻² e 18,90 kgf cm⁻². Os valores de umidade volumétrica apresentaram uma média de 32,86%, enquanto a densidade do solo apresentou uma média de 0,96 g/cm³.

Para o LV no período seco, o PI registrou valores entre 74,5 kgf cm⁻² e 143,4 kgf cm⁻². O PAD variou de 9,16 kgf cm⁻² a 30,58 kgf cm⁻², enquanto o PB oscilou entre 49,13 kgf cm⁻² e 77,24 kgf cm⁻². A umidade volumétrica média foi de 12,35 %, enquanto a densidade do solo apresentou um valor médio de 1,16 g/cm³. No caso LV no período úmido, o PI apresentou uma amplitude de leitura de 16,20 kgf cm⁻² a 41,86 kgf cm⁻². O PAD apresentou valores variando de 1,99 kgf cm⁻² a 2,48 kgf cm⁻². Já o PB registrou valores entre 13,0 kgf cm⁻² e 18,10 kgf cm⁻². Os valores de umidade volumétrica apresentaram uma média de 42,04%, de igual modo, uma densidade do solo média de 1,01 g/cm³.

Na Tabela 2 apresenta a análise estatística descritiva do conjunto de dados no período úmido.

TABELA 2: Valores de resistência à penetração para PI, PAD e PB e valores de umidade volumétrica (UV) e densidade do solo (DS) no período chuvoso (DP: desvio padrão e Var: variância).

Classe	REP	PI	PAD	PB	U.V	D
		kgf cm ⁻²			(%)	(g cm ⁻³)
CX	1	120,43	10,68	76,60	17,38	1,32
	2	40,05	1,94	84,40	16,59	1,23
	3	26,48	10,43	80,80	25,78	1,29
	Média	62,32	10,43	80,80	17,38	1,29
	DP	50,78	4,98	3,90	5,09	0,05
	Var	1719,08	16,50	10,16	17,29	0,00
NV	1	33,16	1,82	76,60	35,56	1,17
	2	51,53	1,90	84,40	26,47	1,14
	3	51,53	2,21	81,10	25,78	1,05
	Média	45,41	1,90	81,10	26,47	1,14
	DP	10,61	0,21	3,92	5,46	0,06
	Var	74,99	0,03	10,22	19,86	0,00
LA	1	74,50	12,01	29,80	50,17	1,07
	2	40,05	2,34	31,90	36,15	1,00
	3	51,53	10,74	108,20	26,07	1,02
	Média	55,36	10,74	31,90	36,15	1,02
	DP	14,32	4,29	36,47	9,88	0,03
	Var	205,13	18,41	1330,30	97,66	0,00
LVA	1	28,57	2,49	0,10	33,78	0,97
	2	74,50	2,02	18,90	32,79	0,95
	3	40,05	2,61	11,50	32,00	0,97
	Média	47,71	2,37	10,17	32,86	0,96
	DP	23,90	0,31	9,47	0,89	0,01
	Var	380,91	0,06	59,80	0,53	0,00
LV	1	16,20	2,02	17,60	41,88	1,09
	2	41,86	1,99	18,10	32,89	0,98
	3	25,29	2,48	13,00	51,36	0,97
	Média	27,78	2,16	16,23	42,04	1,01
	DP	10,62	0,22	2,30	7,54	0,05
	Var	112,85	0,05	5,27	56,87	0,00
	Média geral	46,71	4,07	40,19	32,47	1,06
	DP geral	25,72	3,86	36,30	9,46	0,12
	Var geral	591,37	13,39	1227,82	79,57	0,01

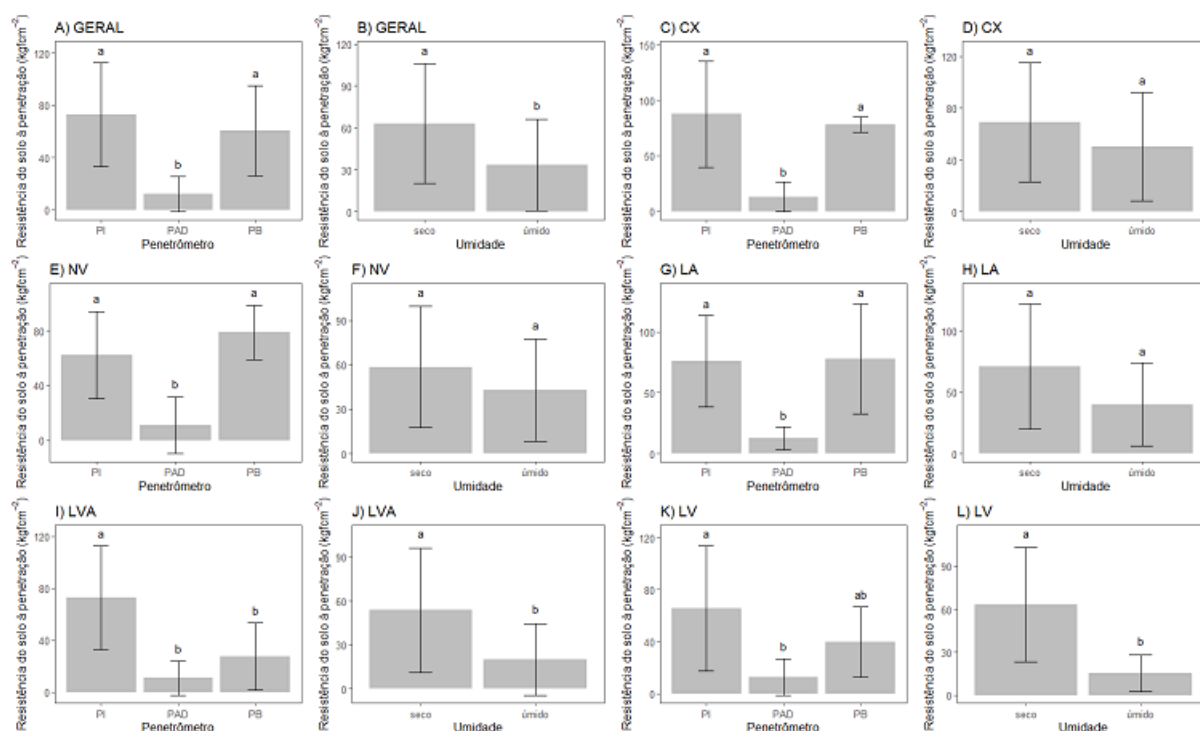
Elaboração: Autora, 2024

De forma geral, observou-se uma relação inversa entre a RP, independentemente do equipamento, e as demais propriedades físicas do solo, DS e UV, a qual é essencial para compreender a resistência do solo à penetração em diferentes épocas do ano e entre diferentes

classes de solo. Em solos mais densos e o período seco, a resistência à penetração tende a ser maior devido à diminuição dos espaços porosos e à menor presença de água, o que dificulta a penetração da ponta cônica da haste dos equipamentos. Em contrapartida, em solos menos densos e mais úmidos, a maior porosidade e a presença de água reduzem resistência entre solo e haste, facilitando a penetração e diminuindo os valores de RP.

Ao se comparar os valores médios de RP entre equipamentos, observou-se que houve diferença estatística significativa entre os resultados obtidos pelo PI e PAD para todas as classes de solo avaliadas conjuntamente (Figura 5a) e avaliadas individualmente (Figuras 5c, 5e, 5g, 5i e 5k). Da mesma forma, ao se comparar os resultados médios entre PI e PB, diferenças significativas foram observadas apenas para as classes de solo LVA (Figura 5i) e LV (Figura 5k). Estas mesmas duas classes foram as únicas que não apresentaram diferenças significativas quando as comparações foram feitas entre os resultados médios de RP dos PAD e PI. Nas demais situações, PAD e PI também apresentaram valores médio de RP significativamente distintos. Para todas estas comparações, o efeito dos blocos utilizados (períodos seco e úmido) foi significativo, com diferença entre os períodos, para o conjunto total das classes de solo (Figura 5b) e para as classes individuais LVA (Figura 5j) e LV (Figura 5L). Para as demais classes de solo, não houve efeito do bloco nas comparações, onde não houve diferença estatística significativa entre períodos (Figuras 5d, 5f e 5h).

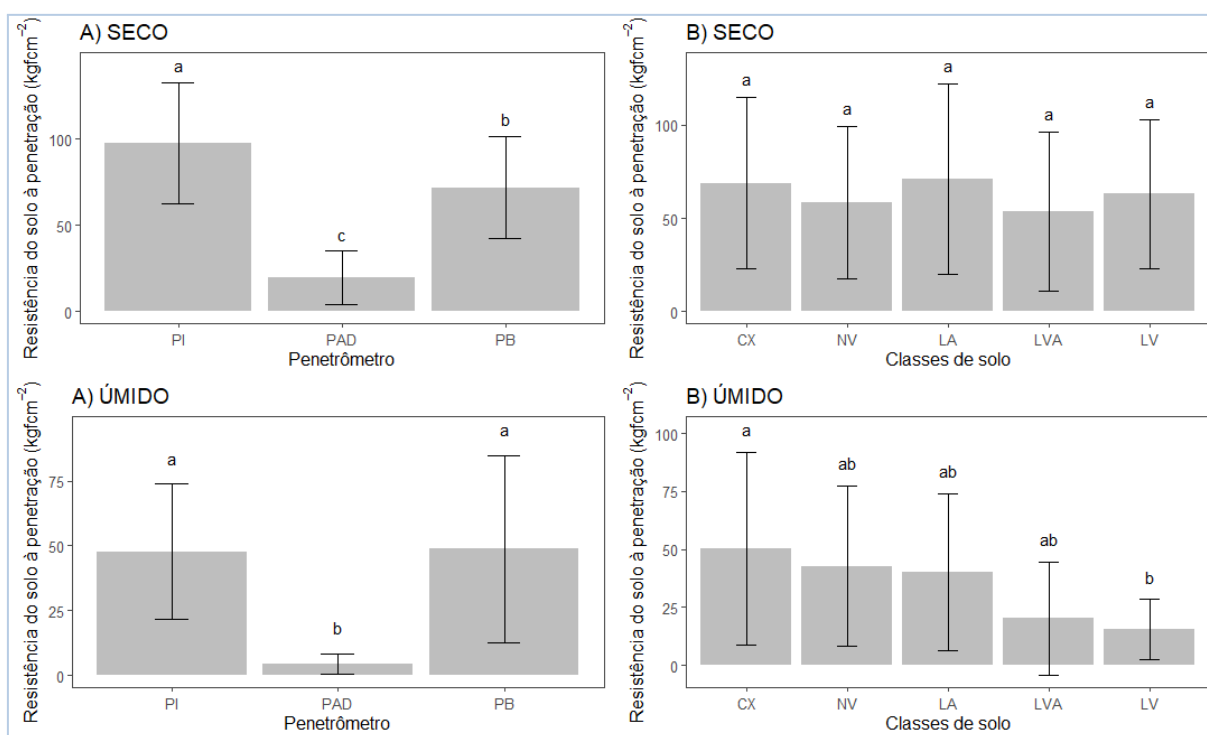
Figura 5: Comparações dos resultados médios das resistências do solo à penetração entre equipamentos (PI: penetrômetro de impacto, PAD: penetrômetro de anel dinâmométrico e PB: penetrômetro de bancada), considerando individualmente e o conjunto total de classes de solo e utilizando os períodos seco e úmidos como blocos.



Fonte: Autora, 2024.

Ao se comparar os valores médios de RP entre equipamentos apenas para o período seco, utilizando todo o conjunto de dados e considerando as classes de solo como blocos, observou-se que os resultados se diferenciaram significativamente (Figura 6a). O efeito significativo dos blocos não foi observado, onde não houve diferença estatística entre classes de solo (Figura 6b). No entanto, quando estas comparações foram feitas para o período úmido, os resultados médios obtidos pelo PI e PAD diferenciaram-se significativamente (Figura 6c). O mesmo foi observado entre PAD e PB, sendo que entre PI e PB não houve diferença estatística significativa. Porém, para este período úmido, houve efeito entre os blocos, sendo que diferenças significativas entre valores médios de RP foram observadas entre as classes CX e LV (Figura 6d). As demais classes apresentaram resultados intermediários entre essas mencionadas.

Figura 6: Comparações dos resultados médios das resistências do solo à penetração entre equipamentos (PI: penetrômetro de impacto, PAD: penetrômetro de anel dinamométrico e PB: penetrômetro de bancada), considerando individualmente os períodos seco e úmido e utilizando as classes de solo como blocos.



Fonte: Autora, 2024

O resultado das análises de correlação entre os resultados de RP dos diferentes equipamentos está apresentado na Tabela 3. As correlações foram feitas considerando conjuntamente os dados dos períodos seco e úmido, apenas os dados do período seco e apenas os dados do período úmido. Correlações negativas e abaixo de 0.5 foram desconsideradas das análises posteriores.

Ao se analisar todas as classes de solo de forma conjunta, as maiores correlações ocorreram entre PI e PAD (0,92) e entre PI e PB (0,51) considerando de forma conjunta os períodos seco e úmido (Tabela 3). Ainda, apenas para o período úmido, correlações significativas foram encontradas também entre PI e PAD (0,77) e entre PI e PB (0,62).

A classe de solo CX apresentou correlação significativa apenas entre PI e PB (0,72) no período seco. Enquanto que NV apresentou as maiores correlações positivas entre PI e PAD

para os períodos seco e úmido de forma conjunta (0,91), apenas seco (0,91) e apenas úmido (0,65), e também entre PI e PB para o período úmido (0,91).

Tabela 3: Correlações dos valores de resistência do solo à penetração entre equipamentos (PI: penetrômetro de impacto, PAD: penetrômetro de anel dinamométrico e PB: penetrômetro de bancada), considerando o conjunto total de dados e por classe de solo.

Classe de solo	Períodos	PI vs PAD	PI vs PB	PB vs PAD
Todas as classes	Seco e úmido	0,92	-0,01	0,77
	Seco	0,51	-0,11	0,62
	Úmido	0,45	-0,48	0,48
CX	Seco e úmido	0,29	-0,14	-0,77
	Seco	-0,04	0,72	-0,72
	Úmido	0,40	-0,82	-0,86
NV	Seco e úmido	0,91	-0,18	-0,55
	Seco	0,91	-0,19	-0,58
	Úmido	0,65	0,91	0,28
LA	Seco e úmido	0,47	0,33	0,80
	Seco	0,15	0,14	1,00
	Úmido	0,83	-0,21	0,37
LVA	Seco e úmido	0,92	0,95	0,94
	Seco	1,00	0,91	0,93
	Úmido	-0,91	0,92	-0,67
LV	Seco e úmido	0,90	0,71	0,79
	Seco	0,69	-0,68	0,06
	Úmido	-0,22	0,25	-1,00

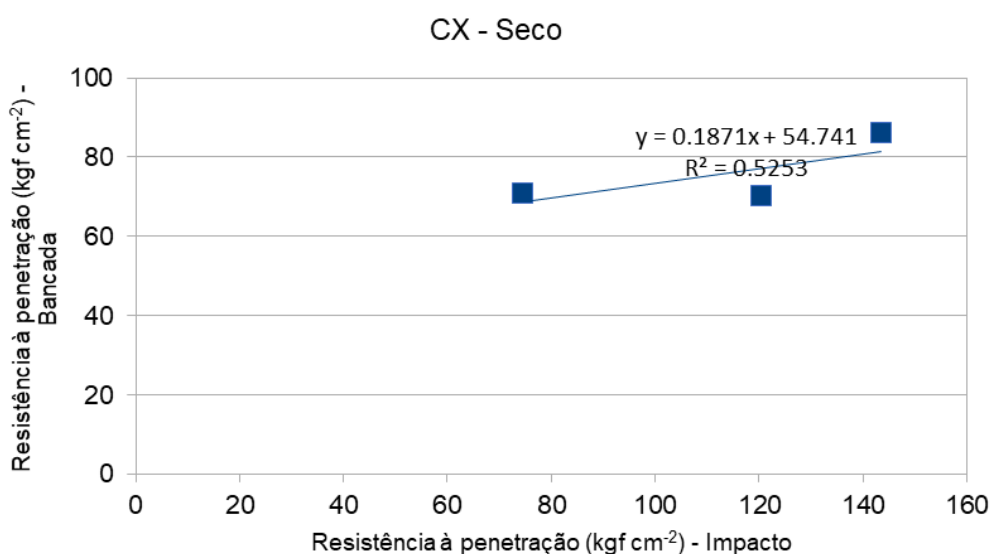
Fonte: Autora, 2024.

Para o LA na classe seca, houve correlação entre PB e PAD no seco (1,00), e no úmido (0,83). Já entre os valores de LVA apresentou-se valores significativos de correlação de secos e úmidos entre todos as interações entre os equipamentos, com média de 0,94, além de quando apenas seco houve interação entre PI e PB (0,91) , e PB e PAD (0,93). Enquanto úmido, apenas PI e PB (0,92) tiveram valor alto de correlação. No LV, as interações foram em

todas interações quando juntas (seco e úmida), sendo PI e PAD (0,90), PI e PB (0,71) e PB e PAD (0,79). E a outra interação com valor alto de correlação foi no PI e PAD seco (0,69).

Com base nas correlações entre valores de RP obtidos pelos diferentes equipamentos, foram realizadas as análises de regressão linear simples no intuito de se gerar as equações de calibração para cada situação de umidade. Foram apresentados apenas os gráficos cujos coeficientes de determinação (R^2), obtidos após o ajuste da linha de tendência aos pontos, foram maiores que 0,5. Valores de R^2 menores que 0,5 não explicam adequadamente a distribuição das variáveis dependentes (X) em função das variáveis independentes (Y), ou seja, o modelo ajustado não explica apropriadamente a variação dos dados. Neste caso, os gráficos de regressão escolhidos foram, para o CX (Figura 7) teve apenas uma interação com correlação com valor significativo, sendo assim, a figura mostra sua equação e seu R^2 de valor de 0,5253.

Figura 7: Gráfico da interação do PI X PB no CX seco.

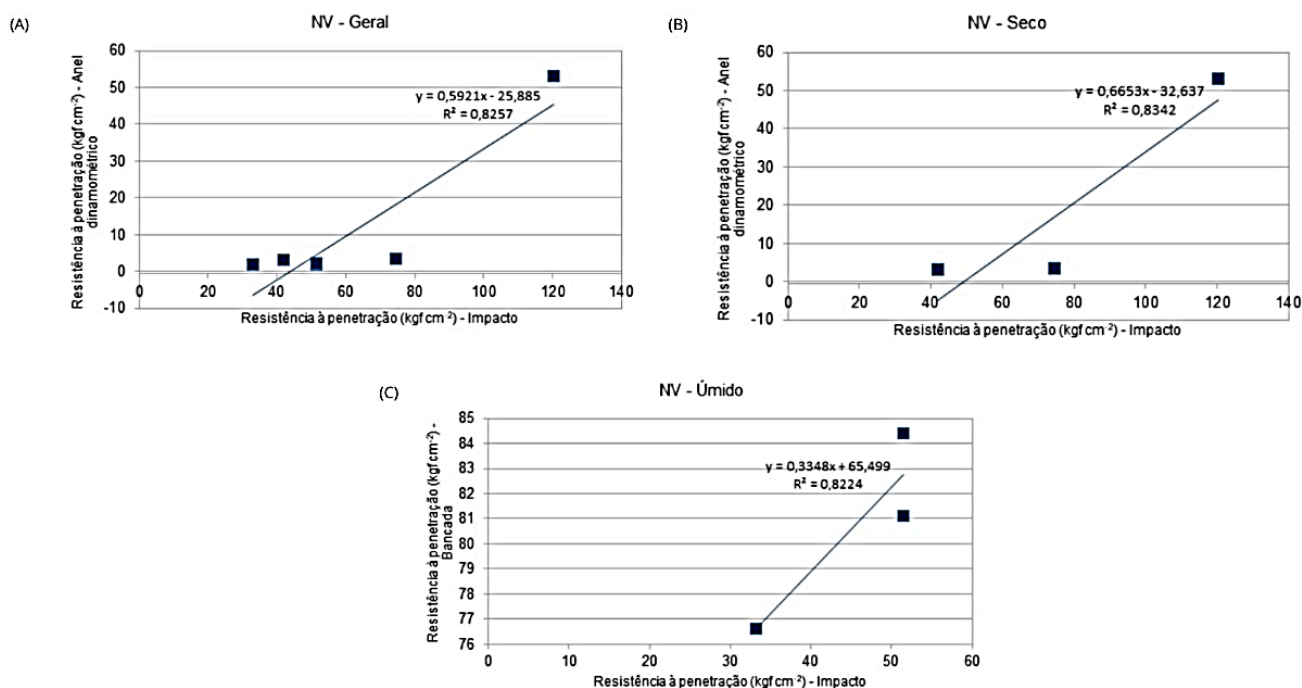


Fonte: Autora, 2024

Para os valores de NV (Figura 8), foram observadas correlações idênticas, com coeficiente de 0,91, tanto entre os dados gerais e na condição seca para PI x PAD quanto na condição úmida para PI x PB. Na relação entre PI x PAD, o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,8257, e os valores de PI se concentraram predominantemente na faixa de PAD inferior a 10 kgf cm⁻². Na análise específica da condição seca para NV em PI x PAD, o R^2

apresentou um valor de 0,8342, com dois valores de PI localizados na mesma faixa de PAD abaixo de 10 kgf cm^{-2} .

Figura 8: Gráfico das melhores interações para o NV.

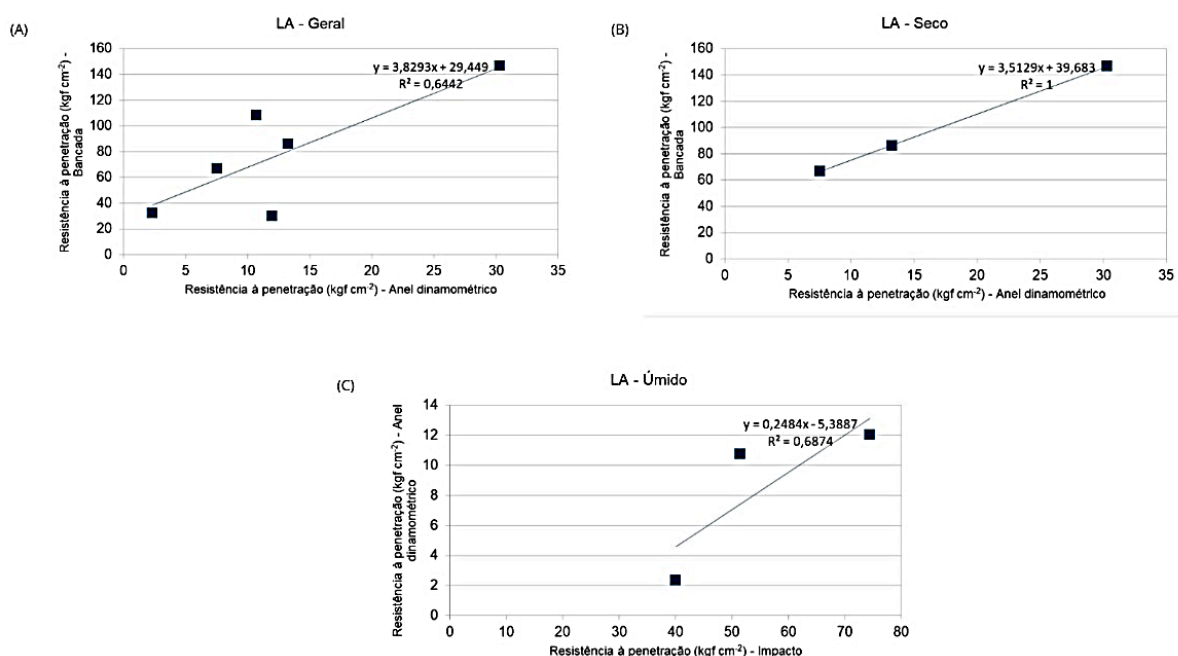


Fonte: Autora,2024

Em contrapartida, os valores de NV na condição úmida para PI x PB apresentaram um R^2 de 0,8224, com os valores concentrados entre 76 kgf cm^{-2} e 84 kgf cm^{-2} . Embora consistente, o coeficiente encontrado foi menor em comparação com as outras análises realizadas, indicando menor correlação entre as variáveis nesta condição.

Na relação PAD x PB de LA geral (Figura 9), o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,6442, com os valores de PAD concentrados entre 2 kgf cm^{-2} e 15 kgf cm^{-2} , enquanto PB variou de 20 kgf cm^{-2} a aproximadamente 150 kgf cm^{-2} . Para LA em condições secas, a interação entre PAD x PB apresentou tanto o coeficiente de correlação quanto o R^2 iguais a 1, indicando que todos os pontos se alinharam perfeitamente à reta, sem variação significativa nos resultados. Já em condições úmidas, o R^2 reduziu para 0,6874, acompanhando uma diminuição no valor de correlação em comparação ao estado seco.

Figura 9: Gráfico das melhores interações para o LA.

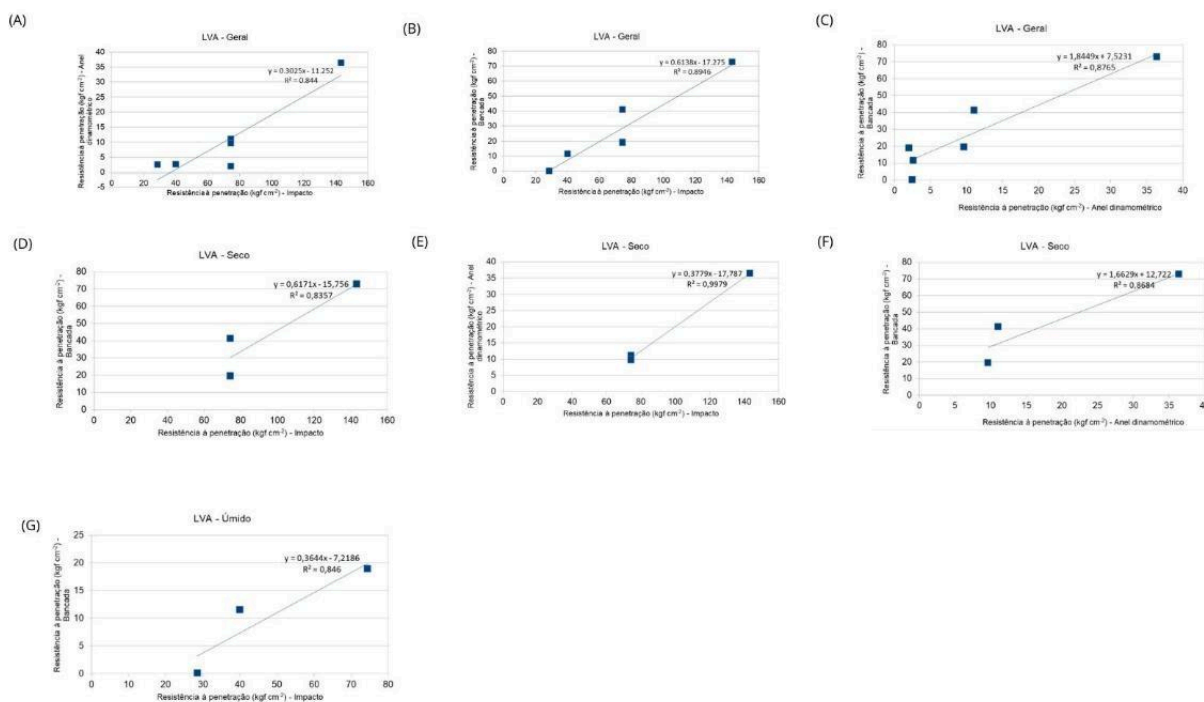


Fonte: Autora, 2024.

Na classe do LVA (Figura 10), foram identificadas sete interações significativas, com valores de correlação variando entre 0,91 e 1,00 e uma média de 0,92. Para PI x PB geral, o coeficiente de correlação foi de 0,95, enquanto para PI x PB em condições seca e úmida os valores foram 0,91 e 0,92, respectivamente, evidenciando maior concentração de interações em PI x PB. O coeficiente de determinação (R^2) para PI x PB geral foi de 0,8646, com pontos próximos à reta de tendência, corroborando a análise.

Em condições secas, o R^2 foi de 0,8357, também indicando alta correlação, e para a condição úmida, o R^2 alcançou 0,8460, reforçando a tese de que valores mais altos de correlação resultam em R^2 elevados. Já para PAD x PB em condições secas, a correlação foi de 0,93 e o R^2 de 0,8684. Na relação PI x PAD geral, a correlação foi de 0,92, com R^2 de 0,844, e os pontos se concentraram na faixa de PAD inferior a 15 kgf cm⁻² e PI abaixo de 80 kgf cm⁻², com uma exceção dispersa fora desse padrão.

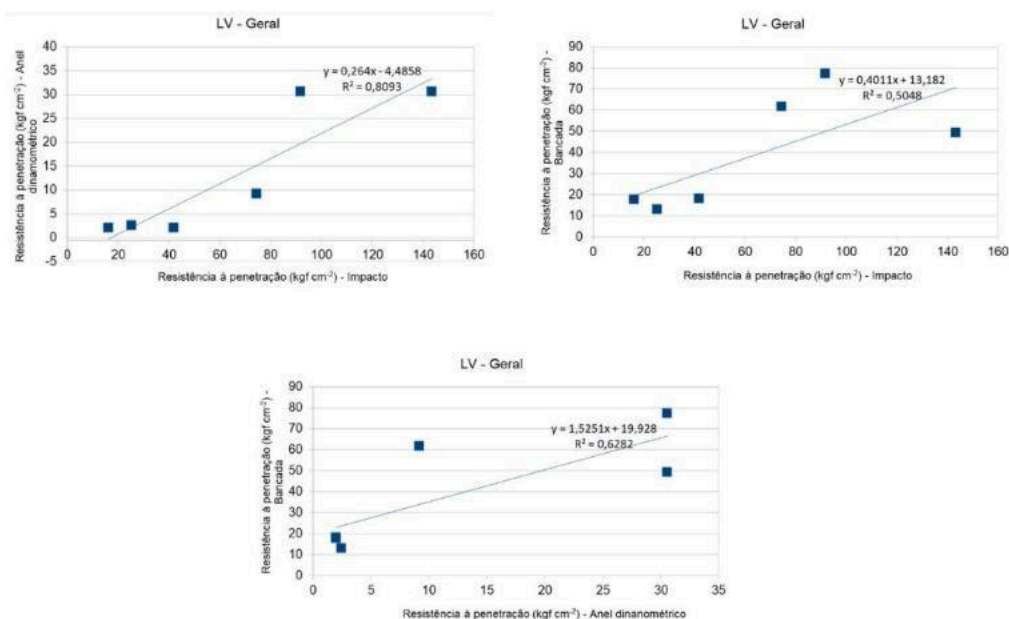
Figura 10: Gráfico das melhores interações para o LVA.



Fonte: Autora, 2024.

Na interação PI x PAD em LV seco (Figura 11), a correlação foi de 1,00, com um R^2 elevado de 0,9979, e os valores ficaram próximos às extremidades da reta, com dois pontos nas extremidades, embora transpasse a reta da equação. Em contraste, na interação PI x PAD no LV seco, a correlação foi de 0,69, mas o R^2 foi baixo, com valor de 0,4807, indicando que os valores não se aproximaram da reta da equação. Para a interação PI x PB no LV geral, o R^2 foi de 0,5048, e a correlação foi de 0,71, mostrando que os valores são distantes da reta, semelhante à relação PI x PAD no LV seco, onde o R^2 foi 0,6282 e a correlação foi de 0,79, apresentando um valor baixo, mas ainda acima do valor de 0.5 para análise.

Figura 11 : Gráfico das melhores interações para o LV.



Fonte: Autora, 2024.

6. CONCLUSÃO

Os resultados de correlação indicaram que, em condições úmidas, os equipamentos apresentaram maior concordância, com destaque para a relação entre PI e PB no LVA, que atingiu uma correlação de 0,95. Já em condições secas, as discrepâncias foram mais pronunciadas, especialmente envolvendo o PAD, que registrou correlações inferiores a 0,50 em algumas classes de solo.

Dessa forma, conclui-se que o PB apresenta o melhor desempenho geral, mostrando consistência nos valores medidos e maior sensibilidade em diferentes classes de solo e condições de umidade. O PI demonstra eficácia em solos mais secos, especialmente no CX e LA, enquanto o PAD, apesar de prático, mostra limitações em sua capacidade de refletir as variações de resistência, principalmente em solos mais secos e duros.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, R. L. de et al. Avaliação da resistência do solo à penetração em diferentes solos com a variação do teor de água. *Engenharia Agrícola*, v. 29, n. 4, p. 558–568, 2009.
- BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SILVA, A. P. Comparação de penetrômetros na avaliação da compactação de latossolos. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n. 1, p. 146–151, jan. 2007.
- BONO, J. A. M. et al. Infiltração de água no solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados com diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 36, n. 6, p. 1845–1853, nov. 2012.
- CAMPOS, B. C. et al. Dinâmica da agregação induzida pelo uso de plantas de inverno para cobertura do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 23, n. 2, p. 383–391, abr. 1999.
- CHATTERJEE, R. K.; RATHORE, K. S. Clay mineral composition, genesis and classification of some soils developed from basalts in Madhya Pradesh. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, v. 24, p. 144–157, 1976.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (ed.). *Defining soil quality for sustainable environment*. Soil Science Society of America, Madison. 1994. p. 3-21. (SSSA Special Publication, 35).
- FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P. Compactação do solo. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/CARLOSEDUARDOANGE LIFURLANI/compactacao.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2024.
- HERRICK, J. E.; JONES, T. L. A dynamic cone penetrometer for measuring soil penetration resistance. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 66, n. 4, p. 1320–1324, 2002.
- LIU, G. et al. Experimental study of petrophysical properties of a tight formation by considering the clay minerals and flow sensitivities. *Earth Sciences Research Journal*, v. 20, p. B1–B6, 2016.

LLANILLO, R. F. et al. Evolução de propriedades físicas do solo em função dos sistemas de manejo em culturas anuais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 27, n. 2, p. 205–220, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2006v27n2p205>. Acesso em: 2 dez. 2024.

LIMA, C. C. C.; MAIA, L. G.; SILVA NETO, F. G. da. The importance of the SPT survey in civil construction. *Ciências Exatas e da Terra*, v. 26, ed. 115, 26 out. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7255809.

McPHEE, J. E. et al. Managing soil compaction – A choice of low-mass autonomous vehicle or controlled traffic? *Biosystems Engineering*, v. 195, n. 1, p. 227–241, 2020.

MOTTA, C. J. *Geotecnia: métodos de investigação de solo*. São Paulo: **Editora da Universidade de São Paulo**, 2017.

PEDROTTI, A. et al. Resistência mecânica à penetração de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 25, n. 3, p. 521–529, jul. 2001.

PÉREZ, D. V.; BREFIN, M. de L. M.; POLIDORO, J. C. Solo, da origem da vida ao alicerce das civilizações: uso, manejo e gestão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 9, p. i–iv, set. 2016.

REINERT, D. J.; COLLARES, G. L.; REICHERT, J. M. Penetrômetro de cone com taxa constante de penetração no solo: desenvolvimento e teste de funcionalidade. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n. 1, p. 304–316, jan. 2007.

REIS, G. N. et al. Avaliação do desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sob diferentes sistemas de preparo. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 1, p. 228–235, 2007.

SANTOS, P. T.; LIMA, J. F. Desenvolvimento de uma bancada de testes para equipamentos de penetração de solo. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Geotecnia*, 14., 2020, Recife. Anais [...]. Recife: ABMS, 2020. p. 89–96.

SILVA, M. A.; OLIVEIRA, R. S. Aplicação de anéis dinamométricos em equipamentos de penetração de solo. *Journal of Soil Mechanics*, v. 12, n. 4, p. 201–210, 2015.

SILVA, V. R. da; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Resistência mecânica do solo à penetração influenciada pelo tráfego de uma colhedora em dois sistemas de manejo do solo. *Ciência Rural*, v. 30, n. 5, p. 795–801, set. 2000.

SOANE, B. D.; OUWERKERK, C. van. Soil compaction problems in world agriculture. In: SOANE, B. D.; OUWERKERK, C. van (ed.). *Soil compaction in crop production*. Netherlands: Elsevier, 1994. p. 1-21.

SOUZA, Z. M. de; ALVES, M. C. Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 7, n. 1, p. 18–23, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662003000100004>. Acesso em: 2 dez. 2024.

STOLF, S. Método de penetração de solo por impacto: aplicações e vantagens. *Revista Brasileira de Geotecnia*, v. 10, n. 2, p. 123–130, 2008.

TELES, J. S. Desenvolvimento do jiggs em diferentes graus de compactação em solos de Santa Catarina. 2019. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade do Estado de Santa Catarina, **Centro de Ciências Agroveterinárias**, Lages, 2019.

VOORHEES, W. B. Relative effectiveness of tillage and natural forces in alleviating wheel-induced soil compaction. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 47, p. 129-133, 1983.

ZHANG, L.; LI, Q. Experimental study of soil penetration resistance using a bench penetrometer. *Soils and Foundations*, v. 58, n. 2, p. 265–273, 2018. DOI: 10.1016/j.sandf.2017.12.005.

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
22000	0,3
22500	0,3
23000	0,3
23500	0,4
24000	0,5
24500	0,5
25000	0,6
25500	0,7
26000	0,7
26500	0,8
27000	0,9
27500	1
28000	1,1
28500	1,1
29000	1,2
29500	1,3
30000	1,3
30500	1,4
31000	1,4
31500	1,5
32000	1,7
32500	1,7
33000	1,9
33500	2
34000	2,1
34500	2,1
35000	2,1
35500	2,2
36000	2,3
36500	2,3
37000	2,4
37500	2,5
38000	2,6
38500	2,6
39000	2,7
39500	2,8
40000	3,1
40500	3,2
41000	3,3
41500	3,5
42000	3,6
42500	3,8
43000	3,8
43500	4
44000	4,2
44500	4,2
45000	4,3
45500	4,5
46000	4,7
46500	4,8
47000	4,8
47500	4,9
48000	5,1
48500	5,2
49000	5,3
49500	5,4
50000	5,5
50500	5,6
51000	5,6
51500	5,7
52000	5,7
52500	5,8
53000	5,9
53500	6,2
54000	6,4
54500	6,6
55000	6,7
55500	6,9
56000	6,9
56500	6,9
57000	6,8
57500	6,9
58000	6,9
58500	6,9
59000	6,9
59500	6,9
60000	6,9
60500	6,9
61000	6,9
61500	6,9
62000	6,9
62500	7
63000	7
63500	7
64000	7
64500	7
65000	7

MÉDIA	2545,3
CÉDULAS	279
MÉDIA	9,12 Kgf
VALOR	14,96 Kgf

PONTO 2	
22000	0,3
23500	0,3
24000	0,3
24500	0,4
25000	0,4
25500	0,5
26000	0,6
26500	0,6
27000	0,7
27500	0,8
28000	0,8
28500	0,9
29000	1,1
29500	1,1
30000	1,1
30500	1,1
31000	1,2
31500	1,2
32000	1,1
32500	1,2
33000	1,3
33500	1,3
34000	1,3
34500	1,4
35000	1,6
35500	1,7
36000	1,8
36500	1,9
37000	2,0
37500	2,1
38000	2,2
38500	2,3
39000	2,3
39500	2,3
40000	2,3
40500	2,4
41000	2,5
41500	2,5
42000	2,5
42500	2,6
43000	2,6
43500	2,5
44000	2,5
44500	2,6
45000	2,6
45500	2,7
46000	2,8
46500	2,9
47000	3,0
47500	3,0
48000	3,0
48500	3,1
49000	3,2
49500	3,4
50000	3,5
50500	3,5
51000	3,4
51500	3,3
52000	3,2
52500	3,2
53000	3,0
53500	3,0
54000	3,1
54500	3,1
55000	3,1
55500	3,1
56000	3,2
56500	3,2
57000	3,2
57500	3,2
58000	3,3
58500	3,4
59000	3,6
59500	3,8
60000	4,1
60500	4,3
61000	4,5
61500	4,8
62000	5,0
62500	5,2
63000	5,4
63500	5,7
64000	5,9
64500	6,1
65000	6,4
65500	6,8
66000	7,1
66500	7,4

MÉDIA	2557,1
CÉDULAS	277
MÉDIA	9,23 Kgf
VALOR	15,13 Kgf

PONTO 3	
20000	0,3
20500	0,3
21000	0,3
21500	0,3
22000	0,4
22500	0,3
23000	0,3
23500	0,3
24000	0,4
24500	0,4
25000	0,4
25500	0,4
26000	0,5
26500	0,5
27000	0,4
27500	0,4
28000	0,4
28500	0,4
29000	0,4
29500	0,4
30000	0,5
30500	0,5
31000	0,5
31500	0,5
32000	0,6
32500	0,6
33000	0,6
33500	0,8
34000	0,8
34500	0,8
35000	0,8
35500	0,9
36000	0,9
36500	0,8
37000	0,8
37500	0,9
38000	1
38500	1,1
39000	1,2
39500	1,2
40000	1,2
40500	1,3
41000	1,4
41500	1,5
42000	1,6
42500	1,5
43000	1,5
43500	1,6
44000	1,7
44500	1,8
45000	1,8
45500	1,9
46000	2
46500	2,1
47000	2,2
47500	2,3
48000	2,4
48500	2,5
49000	2,6
49500	2,7
50000	2,8
50500	2,9
51000	3,1
51500	3,3
52000	3,5
52500	3,7
53000	3,9
53500	4,1
54000	4,3
54500	4,4
55000	4,5
55500	4,7
56000	5
56500	5,2
57000	5,4
57500	5,8
58000	5,9
58500	6
59000	6,1
59500	6,3
60000	6,5
60500	6,6
61000	6,8
61500	7
62000	7,1
62500	7,1
63000	7,3
63500	7,5

MÉDIA	3218,1
CÉDULAS	287
MÉDIA	11,2 Kgf
VALOR	18,4 Kgf

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - SECO

65500	7
66000	7
66500	7
67000	7
67500	7
68000	7
68500	7
69000	7
69500	7
70000	7,1
70500	7,2
71000	7,2
71500	7,2
72000	7,2
72500	7,1
73000	7,1
73500	7,1
74000	7,1
74500	7,1
75000	7,1
75500	7,1
76000	7
76500	7
77000	6,9
77500	6,8
78000	6,7
78500	6,5
79000	6,3
79500	6,2
80000	6,1
80500	6
81000	5,9
81500	5,8
82000	5,8
82500	5,8
83000	5,8
83500	5,7
84000	5,7
84500	5,7
85000	5,7
85500	5,6
86000	5,7
86500	5,8
87000	5,8
87500	5,9
88000	5,9
88500	5,8
89000	6
89500	5,9
90000	6
90500	6,1
91000	6,1
91500	6,1
92000	6,1
92500	5,9
93000	5,5
93500	4,8
94000	4,5
94500	4,4
95000	4,2
95500	4
96000	3,9
96500	3,8
97000	3,7
97500	3,7
98000	3,7
98500	3,6
99000	3,5
99500	3,5
100000	3,6
100500	3,6
101000	3,6
101500	3,5
102000	3,6
102500	3,6
103000	3,6
103500	3,7
104000	3,8
104500	3,8
105000	3,8
105500	3,9
106000	4
106500	4,2
107000	4,3
107500	4,3
108000	4,4
108500	4,5
109000	4,7
109500	4,9
110000	5,3
110500	5,6
111000	5,8
111500	6

67000	7,9
67500	8,3
68000	8,7
68500	9,0
69000	9,4
69500	9,8
70000	10,3
70500	10,7
71000	11,2
71500	11,8
72000	12,3
72500	12,7
73000	13,3
73500	13,8
74000	14,2
74500	14,6
75000	15,1
75500	15,5
76000	15,8
76500	16,2
77000	16,5
77500	16,8
78000	17,2
78500	17,5
79000	17,7
79500	18,0
80000	18,3
80500	18,5
81000	18,7
81500	19,0
82000	19,2
82500	19,3
83000	19,4
83500	19,6
84000	19,8
84500	19,7
85000	19,7
85500	19,7
86000	19,7
86500	19,7
87000	19,7
87500	19,7
88000	19,8
88500	19,9
89000	20,0
89500	20,1
90000	20,1
90500	20,2
91000	20,2
91500	20,1
92000	20,0
92500	20,1
93000	20,0
93500	20,0
94000	20,0
94500	19,9
95000	19,9
95500	19,9
96000	19,7
96500	19,7
97000	19,6
97500	19,3
98000	19,2
98500	19,2
99000	19,2
99500	19,2
100000	19,2
100500	19,3
101000	19,3
101500	19,2
102000	19,0
102500	18,8
103000	18,7
103500	18,7
104000	18,6
104500	18,4
105000	18,2
105500	18,0
106000	17,8
106500	17,7
107000	17,7
107500	17,6
108000	17,7
108500	17,5
109000	17,3
109500	17,2
110000	17,1
110500	17,0
111000	16,9
111500	16,7
112000	16,5
112500	16,3
113000	16,1

64000	7,6
64500	7,7
65000	7,9
65500	8,1
66000	8,3
66500	8,4
67000	8,5
67500	8,5
68000	8,4
68500	8,5
69000	8,6
69500	8,7
70000	8,8
70500	8,9
71000	9,1
71500	9,1
72000	9,3
72500	9,4
73000	9,5
73500	9,6
74000	9,7
74500	9,8
75000	9,8
75500	9,9
76000	9,9
76500	9,9
77000	10
77500	10
78000	10
78500	10
79000	10,1
79500	10,1
80000	10,2
80500	10,2
81000	10,3
81500	10,3
82000	10,3
82500	10,4
83000	10,5
83500	10,5
84000	10,5
84500	10,6
85000	10,6
85500	10,6
86000	10,7
86500	10,7
87000	10,7
87500	10,8
88000	10,9
88500	11
89000	11
89500	11
90000	11,1
90500	11,1
91000	11,2
91500	11,3
92000	11,5
92500	11,7
93000	11,9
93500	12,1
94000	12,2
94500	12,4
95000	12,5
95500	12,6
96000	12,8
96500	12,8
97000	12,9
97500	13
98000	13,1
98500	13,2
99000	13,3
99500	13,5
100000	13,6
100500	13,7
101000	13,8
101500	13,9
102000	14
102500	14
103000	14,1
103500	14,1
104000	14,1
104500	14,1
105000	14,1
105500	14
106000	14
106500	13,9
107000	13,9
107500	13,9
108000	13,9
108500	13,8
109000	13,9
109500	13,9
110000	14

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - SECO

112000	6,2
112500	6,6
113000	6,9
113500	7,1
114000	7,5
114500	7,8
115000	8,1
115500	8,4
116000	8,7
116500	8,9
117000	9,2
117500	9,3
118000	9,5
118500	9,8
119000	10,1
119500	10,3
120000	10,6
120500	10,9
121000	11,4
121500	11,8
122000	12,1
122500	12,5
123000	13
123500	13,5
124000	14
124500	14,4
125000	14,8
125500	15,3
126000	15,6
126500	16
127000	16,4
127500	16,7
128000	17,1
128500	17,3
129000	17,6
129500	18
130000	18,3
130500	18,7
131000	19
131500	19,4
132000	19,8
132500	20,1
133000	20,5
133500	20,7
134000	21
134500	21,3
135000	21,5
135500	21,8
136000	22
136500	22,3
137000	22,6
137500	22,8
138000	22,9
138500	23
139000	23,1
139500	23,2
140000	23,3
140500	23,4
141000	23,3
141500	23,2
142000	23,2
142500	23,1
143000	23,1
143500	23,1
144000	23,1
144500	23,1
145000	23,1
145500	23
146000	23,1
146500	23
147000	22,9
147500	22,8
148000	22,7
148500	22,7
149000	22,5
149500	22,2
150000	21,9
150500	21,6
151000	21,3
151500	20,8
152000	20,3
152500	19,7
153000	19,3
153500	18,8
154000	18,4
154500	17,8
155000	17,2
155500	16,5
156000	15,9
156500	15,2
157000	14
157500	13,3
158000	13,1

113500	16,0
114000	16,0
114500	15,7
115000	15,5
115500	15,4
116000	15,1
116500	14,8
117000	14,5
117500	14,1
118000	13,8
118500	13,6
119000	13,5
119500	13,4
120000	13,2
120500	13,2
121000	13,1
121500	13,1
122000	13,0
122500	13,0
123000	13,0
123500	12,9
124000	12,8
124500	12,7
125000	12,6
125500	12,5
126000	12,5
126500	12,4
127000	12,4
127500	12,3
128000	12,2
128500	12,3
129000	12,4
129500	12,3
130000	12,1
130500	12,0
131000	11,8
131500	11,6
132000	11,2
132500	10,9
133000	10,3
133500	9,3
134000	7,8
134500	6,4
135000	5,4
135500	5,1
136000	5,0
136500	5,0
137000	5,2
137500	5,3
138000	5,4
138500	5,5
139000	5,5
139500	5,5
140000	5,3
140500	5,1
141000	5,1
141500	5,1
142000	5,0
142500	4,8
143000	4,6
143500	4,3
144000	4,0
144500	3,7
145000	3,5
145500	3,3
146000	3,1
146500	2,9
147000	2,8
147500	2,5
148000	2,3
148500	2,0
149000	1,9
149500	1,9
150000	1,8
150500	1,7
151000	1,7
151500	1,8
152000	1,7
152500	1,7
153000	1,7
153500	1,6
154000	1,5
154500	1,4
155000	1,4
155500	1,3
156000	1,2
156500	1,1
157000	1,0
157500	1,1
158000	1,0
158500	0,9
159000	0,9
159500	0,9

110500	14,1
111000	14,2
111500	14,4
112000	14,5
112500	14,6
113000	14,7
113500	14,9
114000	15
114500	15,1
115000	15,2
115500	15,4
116000	15,5
116500	15,6
117000	15,8
117500	15,9
118000	15,9
118500	16
119000	16,1
119500	16,2
120000	16,2
120500	16,3
121000	16,4
121500	16,4
122000	16,4
122500	16,5
123000	16,7
123500	16,8
124000	16,9
124500	16,9
125000	17
125500	17,1
126000	17,1
126500	17,2
127000	17,3
127500	17,4
128000	17,4
128500	17,4
129000	17,6
129500	17,7
130000	17,7
130500	17,8
131000	17,9
131500	18
132000	18,1
132500	18,2
133000	18,4
133500	18,5
134000	18,6
134500	18,7
135000	18,8
135500	18,9
136000	19,1
136500	19,2
137000	19,4
137500	19,4
138000	19,5
138500	19,7
139000	19,8
139500	19,8
140000	19,8
140500	19,9
141000	20,1
141500	20,2
142000	20,4
142500	20,5
143000	20,6
143500	20,7
144000	20,8
144500	21
145000	21,1
145500	21,2
146000	21,2
146500	21,3
147000	21,3
147500	21,4
148000	21,4
148500	21,4
149000	21,3
149500	21,2
150000	21,2
150500	21,2
151000	21,2
151500	21,2
152000	21,2
152500	21,2
153000	21,2
153500	21,1
154000	21
154500	21,1
155000	21,2
155500	21,3
156000	21,2
156500	21,1

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - SECO

158500	12,9
159000	12,8
159500	12,7
160000	12,6
160500	12,6
161000	12,5

160000	0,9
160500	0,8
161000	0,8
161500	0,9

157000	21,1
157500	21,1
158000	21,1
158500	21,2
159000	21,2
159500	20,2
160000	19
160500	18,6
161000	18,3
161500	18,1
162000	18
162500	17,9
163000	17,8

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
20500	0,3
21000	0,4
21500	0,4
22000	0,5
22500	0,6
23000	0,8
23500	0,8
24000	1
24500	1,1
25000	1,1
25500	1,2
26000	1,2
26500	1,2
27000	1,4
27500	1,6
28000	1,8
28500	1,8
29000	1,8
29500	1,9
30000	2
30500	2
31000	2,1
31500	2,1
32000	2,2
32500	2,4
33000	2,5
33500	2,5
34000	2,6
34500	2,6
35000	2,7
35500	2,6
36000	2,5
36500	2,5
37000	2,6
37500	3
38000	3,8
38500	4,8
39000	5,9
39500	7
40000	7,8
40500	8,6
41000	9,4
41500	10,3
42000	10,9
42500	11,6
43000	12,5
43500	13,3
44000	14,1
44500	14,9
45000	15,5
45500	16
46000	16,7
46500	17,5
47000	18,1
47500	18,6
48000	19
48500	19,4
49000	19,7
49500	19,8
50000	20
50500	20,1
51000	20,3
51500	20,5
52000	20,5
52500	20,2
53000	20,1
53500	19,9
54000	19,4
54500	18,4
55000	17,3
55500	12,4
56000	10,1
56500	12,4
57000	13,8
57500	9,4
58000	6,3
58500	6,3
59000	6,8
59500	6,8
60000	7,3
60500	7,4
61000	7,8
61500	7,4
62000	7,5
62500	8,3
63000	8,2
63500	8,9
64000	9,5
64500	8,6
65000	8,9
65500	8,6
66000	8,8
66500	8,9
67000	9
67500	9,4
68000	9,3
68500	9,4
69000	9,9
69500	10,6
70000	10,9
70500	10,7
71000	10,1
71500	10,2
72000	10,9
72500	11,2
73000	11,6
73500	11,7
74000	12,3
74500	12,5
75000	12,5
75500	13
76000	13,2
76500	13,4

MÉDIA	2344,40
CÉDULAS	289,00
MÉDIA	8,11
VALOR	13,30

Kgf
Kgf

PONTO 2	
6000	0,3
7000	0,3
8000	0,1
8500	0,3
9000	0,3
9500	0,3
10000	0,3
10500	0,4
11000	0,4
11500	0,4
12000	0,5
12500	0,5
13000	0,6
13500	0,7
14000	0,8
14500	0,8
15000	0,7
15500	0,6
16000	0,7
16500	0,8
17000	0,9
17500	1,0
18000	0,9
18500	0,9
19000	1
19500	1,3
20000	1,4
20500	1,5
21000	1,7
21500	1,8
22000	2
22500	2,2
23000	2,4
23500	2,7
24000	3
24500	3,4
25000	3,7
25500	3,9
26000	4
26500	4,1
27000	4,3
27500	4,6
28000	4,9
28500	5,2
29000	5,3
29500	5,4
30000	5,7
30500	5,9
31000	6,1
31500	6,3
32000	6,4
32500	6,5
33000	6,6
33500	6,7
34000	6,9
34500	7
35000	7,1
35500	7,2
36000	7,4
36500	7,7
37000	7,8
37500	8,1
38000	8,2
38500	8,3
39000	8,4
39500	8,6
40000	8,7
40500	8,8
41000	8,9
41500	9
42000	9
42500	9
43000	9
43500	8,9
44000	9
44500	9
45000	9,1
45500	9,2
46000	9,3
46500	9,4
47000	9,5
47500	9,5
48000	9,6
48500	9,7
49000	9,7
49500	9,9
50000	10
50500	10,2
51000	10,2
51500	10,3
52000	10,4
52500	10,5
53000	10,5
53500	10,6
54000	10,8
54500	10,9
55000	10,9
55500	11
56000	11,2
56500	11,4
57000	11,6
57500	11,7
58000	11,9
58500	12
59000	12
59500	12,2
60000	12,3
60500	12,3
61000	12,3
61500	12,4
62000	12,5
62500	12,6
63000	12,8
63500	12,8

MÉDIA	4597,2
CÉDULAS	314
MÉDIA	14,64076433
VALOR	24,001253

Kgf
Kgf

PONTO 3	
13000	0,3
14000	0,3
14500	0,3
15000	0,3
15500	0,3
16000	0,3
16500	0,3
17000	0,4
17500	0,4
18000	0,3
18500	0,4
19000	0,4
19500	0,4
20000	0,4
20500	0,5
21000	0,5
21500	0,5
22000	0,5
22500	0,5
23000	0,6
23500	0,6
24000	0,6
24500	0,6
25000	0,7
25500	0,8
26000	0,9
26500	0,8
27000	0,9
27500	0,9
28000	0,9
28500	1
29000	1
29500	1,1
30000	1
30500	1,1
31000	1,1
31500	1,1
32000	1,1
32500	1,1
33000	1,1
33500	1,1
34000	1,1
34500	1,2
35000	1,2
35500	1,2
36000	1,3
36500	1,3
37000	1,3
37500	1,4
38000	1,5
38500	1,6
39000	1,8
39500	1,9
40000	2
40500	2,1
41000	2,2
41500	2,2
42000	2,3
42500	2,3
43000	2,4
43500	2,4
44000	2,4
44500	2,4
45000	2,4
45500	2,5
46000	2,6
46500	2,8
47000	2,9
47500	2,9
48000	3,1
48500	3,2
49000	3,3
49500	3,3
50000	3,4
50500	3,4
51000	3,5
51500	3,7
52000	3,8
52500	4
53000	4
53500	4,1
54000	4,2
54500	4,3
55000	4,4
55500	4,5
56000	4,6
56500	4,7
57000	4,8
57500	4,9
58000	5,1
58500	5,3
59000	5,5
59500	5,6
60000	5,9
60500	6,1
61000	6,3
61500	6,5
62000	6,7
62500	7
63000	7,2
63500	7,4
64000	7,7
64500	7,9
65000	8,1
65500	8,4
66000	8,6
66500	8,9
67000	9,1
67500	9,4
68000	9,8
68500	10
69000	10,3
69500	10,6
70000	11

MÉDIA	2303,80
CÉDULAS	315,00
MÉDIA	7,31
VALOR	11,99

Kgf
Kgf

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

77000	13,9
77500	14,2
78000	14,7
78500	15
79000	14,7
79500	14,4
80000	14
80500	12,9
81000	12,8
81500	13,6
82000	13,9
82500	14,2
83000	14,5
83500	14,5
84000	14,4
84500	14,5
85000	14,8
85500	15,1
86000	15,3
86500	15,4
87000	15,5
87500	15,4
88000	15,3
88500	15,4
89000	15,4
89500	15,2
90000	15,1
90500	15,1
91000	15,3
91500	15,1
92000	15,3
92500	15,3
93000	15
93500	13,9
94000	13,4
94500	13,2
95000	13,1
95500	12,7
96000	12,4
96500	12,3
97000	12,1
97500	11,9
98000	11,7
98500	11,6
99000	11,6
99500	11,6
100000	11,6
100500	11,6
101000	11,6
101500	11,7
102000	11,8
102500	11,9
103000	11,8
103500	11,4
104000	11,1
104500	11,3
105000	11,3
105500	11,2
106000	11,3
106500	11,2
107000	11,1
107500	10,9
108000	10,8
108500	10,7
109000	10,7
109500	10,6
110000	10,3
110500	10
111000	9,8
111500	9,5
112000	9,2
112500	8,9
113000	8,6
113500	8
114000	7,6
114500	7,3
115000	7
115500	6,7
116000	6,6
116500	6,6
117000	6,7
117500	6,8
118000	7
118500	7,1
119000	7,2
119500	7,2
120000	7,2
120500	7,2
121000	6,9
121500	6,7
122000	6,7
122500	6,7
123000	6,6
123500	6,4
124000	6,4
124500	6,3
125000	6,2
125500	6,1
126000	5,9
126500	5,7
127000	5,5
127500	5,4
128000	5,3
128500	5
129000	4,9
129500	4,8
130000	4,7
130500	4,6
131000	4,5
131500	4,4
132000	4,1
132500	4
133000	3,9
133500	3,7
134000	3,7
134500	3,6
135000	3,5
135500	3,4
136000	3,3

64000	12,8
64500	12,8
65000	12,9
65500	13
66000	13
66500	12,9
67000	12,9
67500	12,9
68000	12,9
68500	12,9
69000	13
69500	13,2
70000	13,3
70500	13,4
71000	13,5
71500	13,6
72000	13,5
72500	13,6
73000	13,6
73500	13,5
74000	13,4
74500	13,3
75000	13,3
75500	13,3
76000	13,4
76500	13,5
77000	13,7
77500	13,8
78000	13,9
78500	14
79000	14
79500	14
80000	14
80500	14,2
81000	14,4
81500	14,6
82000	14,7
82500	15
83000	15,2
83500	15,4
84000	15,7
84500	16,1
85000	16,2
85500	16,5
86000	16,8
86500	17,1
87000	17,3
87500	17,6
88000	18
88500	18,3
89000	18,4
89500	18,4
90000	18,3
90500	18,4
91000	18,4
91500	18,4
92000	18,3
92500	18,2
93000	18,2
93500	18,3
94000	18,3
94500	18,3
95000	18,4
95500	18,6
96000	18,7
96500	18,9
97000	19
97500	19,1
98000	19,2
98500	19,3
99000	19,2
99500	19,1
100000	19,2
100500	19,3
101000	19,3
101500	19,2
102000	19,3
102500	19,2
103000	19,2
103500	19,3
104000	19,3
104500	19,3
105000	19,3
105500	19,2
106000	19,2
106500	19,3
107000	19,4
107500	19,5
108000	19,6
108500	19,6
109000	19,6
109500	19,6
110000	19,6
110500	19,7
111000	19,9
111500	20
112000	20,2
112500	20,4
113000	20,7
113500	20,9
114000	21
114500	21,2
115000	21,3
115500	21,3
116000	21,3
116500	21,4
117000	21,5
117500	21,5
118000	21,3
118500	21,2
119000	21,2
119500	21,1
120000	20,9
120500	20,6
121000	20,2
121500	19,9
122000	19,5
122500	19,2
123000	19

70500	11,3
71000	11,6
71500	12
72000	12,2
72500	12,5
73000	12,7
73500	13
74000	13,3
74500	13,5
75000	13,8
75500	14,1
76000	14,3
76500	14,6
77000	14,9
77500	15,1
78000	15,4
78500	15,6
79000	15,8
79500	16,1
80000	16,3
80500	16,5
81000	16,7
81500	17
82000	17,2
82500	17,4
83000	17,6
83500	17,8
84000	18
84500	18,2
85000	18,3
85500	18,5
86000	18,7
86500	18,9
87000	19
87500	19,2
88000	19,3
88500	19,5
89000	19,6
89500	19,7
90000	19,8
90500	19,8
91000	19,9
91500	19,9
92000	19,9
92500	20
93000	20
93500	20
94000	20
94500	20
95000	20
95500	19,9
96000	19,9
96500	19,9
97000	19,9
97500	19,8
98000	19,8
98500	19,8
99000	19,8
99500	19,7
100000	19,6
100500	19,6
101000	19,6
101500	19,6
102000	19,5
102500	19,5
103000	19,5
103500	19,5
104000	19,4
104500	19,2
105000	19,1
105500	19
106000	18,8
106500	18,6
107000	18,4
107500	18,3
108000	18,3
108500	18,1
109000	17,8
109500	17,5
110000	17,3
110500	17
111000	16,6
111500	16,1
112000	15,6
112500	15,2
113000	14,7
113500	14,2
114000	13,7
114500	13,1
115000	12,7
115500	12,2
116000	11,7
116500	11,2
117000	10,7
117500	10,3
118000	9,9
118500	9,5
119000	9,2
119500	8,8
120000	8,5
120500	8,1
121000	7,7
121500	7,3
122000	7
122500	6,7
123000	6,4
123500	6
124000	5,7
124500	5,5
125000	5,3
125500	5
126000	4,8
126500	4,7
127000	4,5
127500	4,3
128000	4,1
128500	4
129000	4
129500	3,8

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

136500	3.2
137000	3
137500	2.9
138000	2.8
138500	2.6
139000	2.6
139500	2.7
140000	2.6
140500	2.6
141000	2.4
141500	2.3
142000	2.2
142500	2.3
143000	2.3
143500	2.3
144000	2.3
144500	2.3
145000	2.3
145500	2.2
146000	2.3
146500	2.2
147000	2.2
147500	2.2
148000	2.2
148500	2.1
149000	2.1
149500	2.1
150000	2.1
150500	2.1
151000	2.1
152000	2.1
152500	2.1
153000	2.2
153500	2.1
154500	2.1
155500	2.1
156000	2.2
156500	2.2
157000	2.2
158000	2.1
158500	2.1
159000	2.1
159500	2.1
160000	2.1
160500	2
161000	2.1
161500	2
162000	2
162500	2
163000	2
163500	1.9
164000	1.9
164500	1.9
165000	1.9
165500	1.9
166000	1.9
166500	1.9

123500	18.9
124000	18.9
124500	19
125000	19.1
125500	19.2
126000	19.4
126500	19.6
127000	19.9
127500	20.3
128000	20.8
128500	21.1
129000	21.4
129500	21.7
130000	22.1
130500	22.4
131000	22.7
131500	23
132000	23.3
132500	23.7
133000	24.1
133500	24.4
134000	24.8
134500	25.1
135000	25.3
135500	25.3
136000	25.2
136500	24.8
137000	24.6
137500	24.2
138000	23.5
138500	23.1
139000	22.7
139500	22.4
140000	22
140500	21.6
141000	21.4
141500	21.4
142000	21.4
142500	21.5
143000	21.6
143500	21.6
144000	21.6
144500	21.6
145000	21.8
145500	22
146000	22.1
146500	22.3
147000	22.4
147500	22.5
148000	22.6
148500	22.6
149000	22.6
149500	22.8
150000	23
150500	23.1
151000	23.1
151500	23.2
152000	23.1
152500	22.9
153000	22.6
153500	22.4
154000	22.4
154500	22.4
155000	22.3
155500	22.3
156000	22.3
156500	22.4
157000	22.5
157500	22.6
158000	22.6
158500	22.7
159000	22.7
159500	22.5
160000	22.3
160500	22.2
161000	22.1
161500	21.9
162000	21.7
162500	21.5
163000	20.8
163500	19.5

130000	3.7
130500	3.7
131000	3.6
131500	3.5
132000	3.4
132500	3.4
133000	3.4
133500	3.4
134000	3.3
134500	3.3
135000	3.2
135500	3.2
136000	3
136500	2.9
137000	2.9
137500	2.9
138000	2.8
138500	2.7
139000	2.6
139500	2.6
140000	2.5
140500	2.3
141000	2.2
141500	2.1
142000	2
142500	1.9
143000	1.9
143500	1.8
144000	1.8
144500	1.7
145000	1.7
145500	1.7
146000	1.7
146500	1.7
147000	1.7
147500	1.8
148000	1.8
148500	1.8
149000	1.8
149500	1.9
150000	1.9
150500	1.9
151000	1.9
151500	1.9
152000	2
152500	1.9
153000	1.9
153500	1.9
154000	1.9
154500	1.7
155000	1.7
155500	1.6
156000	1.6
156500	1.5
157000	1.6
157500	1.7
158000	1.8
158500	1.8
159000	1.7
159500	1.7
160000	1.7
160500	1.7
161000	1.7
161500	1.7
162000	1.7
162500	1.7
163000	1.7
163500	1.8
164000	1.7
164500	1.6
165000	1.6
165500	1.6
166000	1.6
166500	1.5
167000	1.5
167500	1.5
168000	1.5
168500	1.5
169000	1.5
169500	1.5
170000	1.5
170500	1.5

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
14000	0,3
15500	0,3
16000	0,3
16500	0,3
17000	0,3
17500	0,3
18000	0,4
18500	0,4
19000	0,4
19500	0,4
20000	0,5
20500	0,5
21000	0,5
21500	0,5
22000	0,6
22500	0,6
23000	0,6
23500	0,6
24000	0,6
24500	0,6
25000	0,5
25500	0,5
26000	0,6
26500	0,6
27000	0,6
27500	0,6
28000	0,7
28500	0,7
29000	0,7
29500	0,6
30000	0,7
30500	0,7
31000	0,8
31500	0,8
32000	0,7
32500	0,7
33000	0,9
33500	0,9
34000	0,8
34500	1
35000	1,1
35500	1,2
36000	1,4
36500	1,6
37000	1,8
37500	1,9
38000	2,1
38500	2,2
39000	2,4
39500	2,6
40000	2,8
40500	3
41000	3,1
41500	3,2
42000	3,3
42500	3,5
43000	3,8
43500	3,9
44000	4
44500	4,1
45000	4,3
45500	4,4
46000	4,5
46500	4,7
47000	4,8
47500	4,9
48000	5
48500	5,1
49000	5,3
49500	5,4
50000	5,5
50500	5,7
51000	5,9
51500	6,1
52000	6,3
52500	6,4
53000	6,6
53500	6,8
54000	7
54500	6,9
55000	7
55500	7,2
56000	7,4
56500	7,5
57000	7,7
57500	7,9
58000	8
58500	8
59000	7,9
59500	7,8
60000	7,8
60500	7,8
61000	7,7
61500	7,7
62000	7,6
62500	7,6
63000	7,6
63500	7,6
64000	7,7
64500	7,7
65000	7,8
65500	7,7
66000	7,7
66500	7,7
67000	7,6
67500	7,4
68000	7,4
68500	7,4
69000	7,3
69500	7,2
70000	7,1
70500	7,1
71000	7
71500	6,9
72000	6,8

MÉDIA	5385,8
CÉDULAS	294
MÉDIA	18,32 Kgf

PONTO 2	
8500	0,3
9000	0,3
9500	0,4
10000	0,4
10500	0,5
11000	0,5
11500	0,7
12000	0,7
12500	0,8
13000	0,9
13500	1,0
14000	1,1
14500	1,2
15000	1,3
15500	1,5
16000	1,6
16500	1,7
17000	1,9
17500	2,1
18000	2,4
18500	2,7
19000	3,0
19500	3,3
20000	3,7
20500	4,1
21000	4,5
21500	4,9
22000	5,4
22500	5,9
23000	6,3
23500	6,9
24000	7,3
24500	7,9
25000	8,4
25500	9,0
26000	9,7
26500	10,3
27000	10,9
27500	11,5
28000	12,1
28500	12,7
29000	13,2
29500	13,7
30000	14,2
30500	14,8
31000	15,3
31500	15,8
32000	16,1
32500	16,6
33000	17,0
33500	17,4
34000	17,8
34500	18,2
35000	18,6
35500	18,9
36000	19,3
36500	19,6
37000	20,0
37500	20,3
38000	20,5
38500	20,8
39000	21,1
39500	21,2
40000	21,4
40500	21,6
41000	21,8
41500	22,0
42000	22,1
42500	22,2
43000	22,4
43500	22,6
44000	22,7
44500	22,8
45000	22,9
45500	23,0
46000	23,1
46500	23,1
47000	23,3
47500	23,4
48000	23,4
48500	23,5
49000	23,6
49500	23,6
50000	23,6
50500	23,6
51000	23,7
51500	23,7
52000	23,7
52500	23,7
53000	23,8
53500	23,9
54000	23,9
54500	23,9
55000	24,0
55500	24,0
56000	24,0
56500	24,0
57000	24,1
57500	24,1
58000	24,1
58500	24,1
59000	24,2
59500	24,3
60000	24,4
60500	24,4
61000	24,5
61500	24,6
62000	24,6
62500	24,6
63000	24,6
63500	24,7
64000	24,7
64500	24,7
65000	24,8
65500	24,9
66000	24,9

MÉDIA	2557,1
CÉDULAS	277
MÉDIA	9,23 Kgf

PONTO 3	
16500	0,3
17000	0,4
17500	0,4
18000	0,5
18500	0,6
19000	0,8
19500	0,9
20000	1
20500	1,1
21000	1,3
21500	1,5
22000	1,5
22500	1,6
23000	1,5
23500	1,5
24000	1,5
24500	1,6
25000	1,6
25500	1,8
26000	1,8
26500	1,9
27000	2,1
27500	2,2
28000	2,2
28500	2,3
29000	2,5
29500	2,6
30000	2,7
30500	2,8
31000	2,8
31500	3
32000	3,1
32500	3,3
33000	3,4
33500	3,5
34000	3,7
34500	3,9
35000	4,1
35500	4,2
36000	4,4
36500	4,5
37000	4,6
37500	4,8
38000	5,1
38500	5,2
39000	5,3
39500	5,4
40000	5,5
40500	5,7
41000	5,7
41500	5,7
42000	5,8
42500	5,9
43000	5,9
43500	6
44000	6
44500	5,9
45000	5,8
45500	5,8
46000	5,8
46500	6
47000	6,1
47500	6,3
48000	6,3
48500	6,5
49000	6,6
49500	6,8
50000	6,9
50500	7
51000	7,2
51500	7,3
52000	7,5
52500	7,7
53000	7,9
53500	8,1
54000	8,2
54500	8,2
55000	8,3
55500	8,3
56000	8,5
56500	8,6
57000	8,8
57500	8,8
58000	8,9
58500	9
59000	9,1
59500	9,2
60000	9,2
60500	9,3
61000	9,5
61500	9,6
62000	9,7
62500	9,8
63000	10
63500	10,2
64000	10,4
64500	10,6
65000	10,9
65500	11,1
66000	11,3
66500	11,5
67000	11,8
67500	12
68000	12,2
68500	12,3
69000	12,5
69500	12,7
70000	12,9
70500	13
71000	13,1
71500	13,2
72000	13,2
72500	13,2
73000	13,3
73500	13,4
74000	13,4

MÉDIA	2533,3
CÉDULAS	287
MÉDIA	8,8 Kgf

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

72500	6,9	66500	25,0	74500	13,6
73000	6,9	67000	25,1	75000	13,7
73500	7	67500	25,1	75500	13,9
74000	7	68000	25,1	76000	14,1
74500	7	68500	25,2	76500	14,2
75000	7	69000	25,3	77000	14,4
75500	7	69500	25,4	77500	14,5
76000	6,9	70000	25,4	78000	14,6
76500	6,9	70500	25,3	78500	14,5
77000	6,9	71000	25,2	79000	14,5
77500	6,9	71500	25,2	79500	14,6
78000	6,9	72000	25,2	80000	14,7
78500	6,8	72500	25,1	80500	14,7
79000	6,8	73000	25,1	81000	14,7
79500	6,8	73500	25,1	81500	14,8
80000	6,8	74000	25,1	82000	14,9
80500	6,8	74500	25,0	82500	15
81000	6,5	75000	25,0	83000	15,1
81500	6,3	75500	25,0	83500	15,3
82000	6,3	76000	25,0	84000	15,5
82500	6,4	76500	24,8	84500	15,8
83000	6,4	77000	24,7	85000	15,9
83500	6,6	77500	24,6	85500	16,1
84000	6,8	78000	24,6	86000	16,2
84500	7,1	78500	24,6	86500	16,2
85000	7,4	79000	24,6	87000	16,3
85500	7,7	79500	24,7	87500	16,3
86000	8,1	80000	24,6	88000	16,3
86500	8,4	80500	24,5	88500	16,3
87000	8,6	81000	24,4	89000	16,4
87500	8,9	81500	24,3	89500	16,4
88000	9,3	82000	24,1	90000	16,5
88500	9,6	82500	24,0	90500	16,4
89000	9,9	83000	24,0	91000	16,3
89500	10,2	83500	24,0	91500	16,2
90000	10,6	84000	24,0	92000	16,2
90500	11,1	84500	24,0	92500	16,1
91000	11,4	85000	24,0	93000	15,9
91500	11,7	85500	23,9	93500	15,8
92000	12,1	86000	23,8	94000	15,7
92500	12,5	86500	23,6	94500	15,7
93000	12,9	87000	23,5	95000	15,6
93500	13,4	87500	23,4	95500	15,5
94000	13,8	88000	23,4	96000	15,5
94500	14,2	88500	23,4	96500	15,4
95000	14,5	89000	23,3	97000	15,3
95500	14,9	89500	23,1	97500	15,2
96000	15,4	90000	23,1	98000	15,2
96500	15,9	90500	23,0	98500	15,2
97000	16,3	91000	22,9	99000	15
97500	16,6	91500	22,9	99500	14,9
98000	17,1	92000	22,9	100000	14,9
98500	17,6	92500	22,9	100500	15
99000	18,1	93000	23,0	101000	15
99500	18,6	93500	23,1	101500	14,9
100000	19	94000	23,1	102000	14,9
100500	19,5	94500	23,1	102500	14,9
101000	20,1	95000	22,9	103000	14,8
101500	20,5	95500	22,8	103500	14,8
102000	21,1	96000	22,6	104000	14,8
102500	21,7	96500	22,5	104500	14,9
103000	22,2	97000	22,5	105000	14,8
103500	22,7	97500	22,4	105500	14,8
104000	23,1	98000	22,4	106000	14,8
104500	23,7	98500	22,4	106500	14,8
105000	24,2	99000	22,4	107000	14,8
105500	24,8	99500	22,2	107500	14,7
106000	25,3	100000	22,0	108000	14,7
106500	25,9	100500	21,9	108500	14,6
107000	26,6	101000	21,8	109000	14,6
107500	27,4	101500	21,7	109500	14,5
108000	28,1	102000	21,6	110000	14,5
108500	28,7	102500	21,4	110500	14,4
109000	29,4	103000	21,4	111000	14,3
109500	30,2	103500	21,2	111500	14,2
110000	30,8	104000	21,2	112000	14,1
110500	31,4	104500	21,2	112500	14
111000	32	105000	21,2	113000	13,8
111500	32,8	105500	21,2	113500	13,7
112000	33,6	106000	21,1	114000	13,6
112500	34,2	106500	21,1	114500	13,5
113000	34,9	107000	21,0	115000	13,5
113500	35,6	107500	20,8	115500	13,4
114000	36,1	108000	20,6	116000	13,3
114500	36,7	108500	20,6	116500	13,1
115000	37,3	109000	20,5	117000	12,8
115500	37,9	109500	20,4	117500	12,6
116000	38,4	110000	20,3	118000	12,4
116500	38,7	110500	20,3	118500	12,2
117000	39,2	111000	20,4	119000	12
117500	39,6	111500	20,4	119500	11,7
118000	39,6	112000	20,3	120000	11,5
118500	39,6	112500	20,3	120500	11,2
119000	39,6	113000	20,3	121000	11,1
119500	39,6	113500	20,3	121500	10,9
120000	39,6	114000	20,2	122000	10,7
120500	39,6	114500	20,2	122500	10,4
121000	39,6	115000	20,1	123000	10,2
121500	39,6	115500	20,1	123500	10
122000	39,6	116000	20,1	124000	9,8
122500	39,6	116500	20	124500	9,5
123000	39,6	117000	19,9	125000	9,4
123500	39,6	117500	19,9	125500	9,3
124000	39,6	118000	19,9	126000	9,1
124500	39,6	118500	19,8	126500	9
125000	39,6	119000	19,8	127000	8,9
125500	39,6	119500	19,9	127500	8,7
126000	39,6	120000	19,9	128000	8,5
126500	39,6	120500	19,8	128500	8,4
127000	39,6	121000	19,7	129000	8,3
127500	39,6	121500	19,8	129500	8,1
128000	39,6	122000	19,9	130000	8
128500	39,6	122500	19,9	130500	7,8
129000	39,6	123000	19,9	131000	7,7
129500	39,6	123500	20	131500	7,5
130000	39,6	124000	20,1	132000	7,4
130500	39,6	124500	20,2	132500	7,2
131000	39,6	125000	20,2	133000	7,1
131500	39,6	125500	20,3	133500	6,8

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- SECO

132000	39,6	126000	20,3	134000	6,6
132500	39,6	126500	20,4	134500	6,5
133000	39,6	127000	20,5	135000	6,4
133500	39,6	127500	20,6	135500	6,1
134000	39,6	128000	20,6	136000	5,9
134500	39,6	128500	20,7	136500	5,7
135000	39,6	129000	20,7	137000	5,5
135500	39,6	129500	20,9	137500	5,4
136000	39,6	130000	20,9	138000	5,2
136500	39,6	130500	21	138500	5,1
137000	39,6	131000	21,1	139000	4,9
137500	39,6	131500	21,1	139500	4,8
138000	39,6	132000	21	140000	4,7
138500	39,6	132500	20,9	140500	4,6
139000	39,6	133000	21,1	141000	4,4
139500	39,6	133500	21,2	141500	4,4
140000	39,6	134000	21,3	142000	4,3
140500	39,6	134500	21,3	142500	4,1
141000	39,6	135000	21,4	143000	4
141500	39,6	135500	21,4	143500	4
142000	39,6	136000	21,3	144000	4
142500	39,6	136500	21,4	144500	3,9
143000	39,6	137000	21,4	145000	3,8
143500	39,6	137500	21,3	145500	3,7
144000	39,6	138000	21,3	146000	3,6
144500	39,6	138500	21,3	146500	3,5
145000	39,6	139000	21,2	147000	3,4
145500	39,6	139500	21,1	147500	3,4
146000	39,6	140000	21	148000	3,4
146500	39,6	140500	20,9	148500	3,4
147000	39,6	141000	20,6	149000	3,3
147500	39,6	141500	20,5	149500	3,2
148000	39,6	142000	20,6	150000	3,1
148500	39,6	142500	20,8	150500	3
149000	39,6	143000	20,8	151000	2,9
149500	39,6	143500	20,8	151500	2,8
150000	39,6	144000	20,8	152000	2,7
150500	39,5	144500	20,8	152500	2,7
151000	39,4	145000	20,8	153000	2,6
151500	39,2	145500	20,8	153500	2,6
152000	38,9	146000	20,8	154000	2,5
152500	38,5	146500	20,7	154500	2,4
153000	38,2	147000	20,6	155000	2,3
153500	38	147500	20,5	155500	2,3
154000	37,5	148000	20,4	156000	2,3
154500	36,9	148500	20,5	156500	2,2
155000	36,1	149000	20,4	157000	2,1
155500	35,2	149500	20,3	157500	2,1
156000	34,2	150000	20,2	158000	2,1
156500	33,2	150500	20	158500	2
157000	31,5	151000	19,8	159000	2
157500	29,7	151500	19,7	159500	2
158000	28,8	152000	19,6	160000	2,1
158500	28,7	152500	19,4	160500	2
159000	28,7	153000	19,2	161000	2
159500	27,9	153500	18,9	161500	1,8
160000	26,4	154000	18,6	162000	1,8
160500	25,9	154500	18,3	162500	1,7
161000	25,7	155000	18	163000	1,6
161500	25,4	155500	17,7		
		156000	17,4		
		156500	17,1		
		157000	16,9		
		157500	16,6		
		158000	16,3		
		158500	16		
		159000	15,7		
		159500	15,3		
		160000	15		
		160500	14,6		
		161000	14,3		
		161500	14		
		162000	13,7		
		162500	13,5		
		163000	13,1		
		163500	12,8		
		164000	12,5		
		164500	12,2		
		165000	11,5		
		165500	10,8		
		166000	10,4		
		166500	10,2		

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (PB) - SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
2000	0,4
2500	0,4
3000	0,5
3500	0,6
4000	0,7
4500	0,8
5000	0,9
5500	1
6000	1,1
6500	1,2
7000	1,2
7500	1,3
8000	1,4
8500	1,5
9000	1,5
9500	1,7
10000	1,8
10500	1,9
11000	2,1
11500	2,2
12000	2,4
12500	2,6
13000	2,8
13500	3
14000	3,1
14500	3,3
15000	3,5
15500	3,8
16000	3,9
16500	4,1
17000	4,3
17500	4,6
18000	4,8
18500	5
19000	5,3
19500	5,5
20000	5,8
20500	6
21000	6,3
21500	6,5
22000	6,6
22500	6,8
23000	7
23500	7,2
24000	7,5
24500	7,7
25000	7,9
25500	8,1
26000	8,2
26500	8,4
27000	8,5
27500	8,6
28000	8,6
28500	8,6
29000	8,6
29500	8,6
30000	8,7
30500	8,8
31000	8,8
31500	8,8
32000	8,9
32500	9
33000	9
33500	9
34000	9,1
34500	9,2
35000	9,2
35500	9,2
36000	9,3
36500	9,4
37000	9,4
37500	9,4
38000	9,4
38500	9,4
39000	9,4
39500	9,4
40000	9,4
40500	9,3
41000	9,3
41500	9,4
42000	9,4
42500	9,5
43000	9,5
43500	9,6
44000	9,7
44500	9,7
45000	9,8
45500	10
46000	10
46500	10,1
47000	10,1
47500	10,2
48000	10,1
48500	10,1
49000	10,2
49500	10,2
50000	10,2
50500	10,2
51000	10,2
51500	10,1
52000	10
52500	9,9
53000	9,8
53500	9,8
54000	9,8
54500	9,7
55000	9,5
55500	9,4
56000	9,3
56500	9,1
57000	8,9
57500	8,8
58000	8,9
58500	9
59000	9,1

MÉDIA	1672,90
CÉDULAS	314,00
MÉDIA	5,33 Kgf
VALOR	8,73 Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
6000	0,3
60500	0,3
61015	0,3
61515	0,4
62000	0,5
62500	0,6
63000	0,6
63500	0,6
64000	0,7
64500	0,7
65000	0,7
65500	0,7
66000	0,8
66500	0,8
67000	0,8
67515	0,8
68000	0,8
68500	0,8
69000	0,8
69500	0,8
70015	0,9
70500	0,9
71000	0,9
71500	0,9
72000	0,9
72500	0,9
73000	0,9
73500	1,0
74000	1,0
74515	1,0
75015	1,0
75500	1,0
76000	1,1
76515	1,1
77000	1,1
77515	1,1
78000	1,2
78515	1,2
79000	1,2
79500	1,2
80015	1,3
80500	1,3
81000	1,3
81500	1,3
82000	1,3
82500	1,2
83000	1,2
83500	1,3
84015	1,3
84500	1,3
85000	1,3
85500	1,3
86000	1,3
86500	1,3
87000	1,3
87500	1,2
88015	1,2
88500	1,2
89000	1,3
89500	1,4
90015	1,5
90515	1,4
91000	1,5
91500	1,5
92015	1,5
92500	1,4
93000	1,5
93500	1,5
94000	1,5
94515	1,5
95000	1,5
95500	1,5
96000	1,5
96500	1,4
97015	1,5
97500	1,5
98000	1,4
98500	1,4
99000	1,4
99500	1,4
100000	1,5
100500	1,4
101000	1,5
101500	1,5
102000	1,6
102500	1,6
103015	1,6
103515	1,7
104000	1,7
104500	1,8
105015	1,8
105500	1,9
106000	2,0
106500	2,1
107015	2,1
107515	2,3
108000	2,4
108515	2,4
109000	2,5
109515	2,6
110015	2,7
110500	2,8
111000	2,8
111500	2,9
112000	3,0
112500	3,0
113000	3,0
113500	3,2
114015	3,3
114515	3,4
115015	3,5
115500	3,5
116000	3,7
116515	3,8
117000	3,8

MÉDIA	497,4
CÉDULAS	199
MÉDIA	2,499497487 Kgf
VALOR	4,097536865 Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
67000	0,3
67500	0,3
68000	0,3
68500	0,3
69000	0,3
69500	0,3
70000	0,3
70500	0,3
71000	0,4
71500	0,4
72000	0,4
72500	0,5
73000	0,5
73500	0,5
74000	0,5
74500	0,6
75000	0,7
75500	0,7
76000	0,6
76500	0,6
77000	0,6
77500	0,6
78000	0,6
78500	0,6
79000	0,7
79500	0,7
80000	0,7
80500	0,8
81000	0,9
81500	0,9
82000	0,8
82500	0,9
83000	1
83500	1
84000	1
84500	1,1
85000	1,2
85500	1,2
86000	1,3
86500	1,5
87000	1,6
87500	1,7
88000	1,6
88500	1,7
89000	1,9
89500	1,9
90000	2
90500	2,1
91000	2,2
91500	2,2
92000	2,3
92500	2,4
93000	2,5
93500	2,6
94000	2,7
94500	2,8
95000	2,9
95500	2,9
96000	3,1
96500	3,3
97000	3,4
97500	3,6
98000	3,8
98500	3,9
99000	4,1
99500	4,2
100000	4,4
100500	4,6
101000	4,8
101500	4,9
102000	5
102500	5,2
103000	5,4
103500	5,6
104000	5,7
104500	6
105000	6,2
105500	6,5
106000	6,8
106500	7,1
107000	7,5
107500	7,7
108000	8
108500	8,3
109000	8,6
109500	8,9
110000	9,2
110500	9,5
111000	9,8
111500	10,1
112000	10,3
112500	10,6
113000	10,9
113500	11,2
114000	11,3
114500	11,6
115000	11,9
115500	12,1
116000	12,4
116500	12,7
117000	13
117500	13,3
118000	13,6
118500	13,9
119000	14,3
119500	14,7
120000	14,9
120500	15,2
121000	15,4
121500	15,7
122000	16
122500	16,1
123000	16,3
123500	16,5
124000	16,6

MÉDIA	1776,3
CÉDULAS	184
MÉDIA	9,7 Kgf
VALOR	15,8 Kgf

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (PB) - SECO

59500	9,2
60000	9,3
60500	9,3
61000	9,4
61500	9,5
62000	9,5
62500	9,4
63000	9,4
63500	9,4
64000	9,4
64500	9,5
65000	9,5
65500	9,3
66000	9,2
66500	9,1
67000	9
67500	9
68000	8,9
68500	8,8
69000	8,8
69500	8,7
70000	8,5
70500	8,4
71000	8,3
71500	8,2
72000	8
72500	7,9
73000	7,9
73500	7,7
74000	7,5
74500	7,6
75000	7,8
75500	8
76000	8
76500	8
77000	7,9
77500	7,8
78000	7,7
78500	7,5
79000	7,2
79500	6,9
80000	6,4
80500	5,8
81000	5,6
81500	5,6
82000	5,5
82500	5,4
83000	5,4
83500	5,4
84000	5,3
84500	5,3
85000	5,3
85500	5,2
86000	5
86500	4,8
87000	4,8
87500	4,8
88000	4,7
88500	4,7
89000	4,7
89500	4,8
90000	4,8
90500	4,9
91000	5
91500	5,1
92000	5,1
92500	5,1
93000	5,2
93500	5,3
94000	5,3
94500	5,4
95000	5,5
95500	5,6
96000	5,7
96500	5,8
97000	5,8
97500	5,9
98000	5,9
98500	6,1
99000	6,1
99500	6,1
100000	6
100500	5,8
101000	5,7
101500	5,5
102000	5,5
102500	5,3
103000	5,2
103500	4,9
104000	4,6
104500	4,5
105000	4,5
105500	4,4
106000	4,5
106500	4,5
107000	4,4
107500	4,4
108000	4,4
108500	4,3
109000	4,1
109500	3,9
110000	3,8
110500	3,8
111000	3,8
111500	3,8
112000	3,8
112500	3,8
113000	3,8
113500	3,8
114000	3,8
114500	3,8
115000	3,8
115500	3,8
116000	3,8
116500	3,8
117000	3,7
117500	3,7
118000	3,8
118500	3,8

117500	3,9
118000	4,0
118500	4,1
119000	4,2
119500	4,3
120000	4,4
120500	4,5
121000	4,5
121500	4,6
122000	4,7
122500	4,8
123000	4,9
123500	5,0
124000	5,2
124500	5,2
125000	5,3
125500	5,3
126000	5,3
126500	5,3
127000	5,3
127515	5,3
128015	5,4
128500	5,5
129000	5,5
129500	5,5
130000	5,5
130500	5,5
131000	5,5
131515	5,5
132000	5,5
132500	5,6
133000	5,6
133500	5,5
134000	5,6
134500	5,6
135015	5,6
135500	5,6
136000	5,6
136500	5,6
137000	5,5
137515	5,4
138015	5,4
138500	5,3
139000	5,3
139500	5,2
140000	5,1
140515	5,1
141000	5,0
141500	4,8
142000	4,6
142500	4,4
143000	4,1
143500	3,8
144000	3,6
144500	3,4
145000	3,1
145500	2,7
146000	2,5
146500	2,5
147000	2,5
147500	2,3
148000	2,2
148500	2,1
149000	1,9
149515	1,9
150000	1,9
150500	1,9
151000	1,7
151515	1,6
152000	1,5
152500	1,5
153015	1,4
153500	1,3
154000	1,3
154500	1,4
155000	1,3
155500	1,3
156000	1,3
156500	1,3
157015	1,3
157500	1,3
158015	1,2
158500	1,2
159000	1,2

124500	16,6
125000	16,6
125500	16,7
126000	16,7
126500	16,7
127000	16,8
127500	16,8
128000	16,9
128500	16,9
129000	17
129500	17,1
130000	17,2
130500	17,1
131000	17,1
131500	17,2
132000	17,2
132500	17,1
133000	17,2
133500	17,2
134000	17,1
134500	17,1
135000	17,2
135500	17,2
136000	17,1
136500	17
137000	17
137500	17,1
138000	17,1
138500	17,1
139000	17,2
139500	17,2
140000	17,2
140500	17,3
141000	17,2
141500	17,1
142000	17
142500	17
143000	17
143500	17
144000	17
144500	17
145000	17
145500	16,9
146000	16,9
146500	16,9
147000	16,8
147500	16,7
148000	16,6
148500	16,5
149000	16,4
149500	16,2
150000	16
150500	15,9
151000	15,8
151500	15,7
152000	15,5
152500	15,3
153000	15,3
153500	15,3
154000	15,3
154500	15,2
155000	15,1
155500	15,1
156000	15
156500	14,9
157000	14,9
157500	14,9
158000	13,7
158500	13,3
159000	13
159500	12,9
160000	12,8

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (PB) - SECO

119000	3,9
119500	4
120000	3,9
120500	3,8
121000	3,8
121500	3,8
122000	3,7
122500	3,7
123000	3,5
123500	3,2
124000	2,9
124500	2,7
125000	2,6
125500	2,6
126000	2,5
126500	2,4
127000	2,5
127500	2,4
128000	2,4
128500	2,4
129000	2,4
129500	2,4
130000	2,3
130500	2,3
131000	2,3
131500	2,2
132000	2,1
132500	2
133000	2
133500	1,9
134000	1,8
134500	1,8
135000	1,8
135500	1,8
136000	1,8
136500	1,8
137000	1,8
137500	1,8
138000	1,8
138500	1,9
139000	1,8
139500	1,8
140000	1,8
140500	1,8
141000	1,8
141500	1,8
142000	1,7
142500	1,7
143000	1,7
143500	1,7
144000	1,7
144500	1,7
145000	1,6
145500	1,5
146000	1,5
146500	1,4
147000	1,3
147500	1,3
148000	1,3
148500	1,3
149000	1,2
149500	1,2
150000	1,1
150500	1,1
151000	1
151500	1
152000	1,1
152500	1
153000	1
153500	0,9
154000	0,9
154500	0,8
155000	0,7
155500	0,6
156000	0,5
156500	0,5
157000	0,5
157500	0,4
158000	0,4
158500	0,4

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
28000	0,3
28500	0,3
30000	0,3
31500	0,3
32000	0,3
32500	0,3
33000	0,3
33500	0,4
34000	0,4
34500	0,3
35000	0,4
35500	0,4
36000	0,4
36500	0,4
37000	0,5
37500	0,6
38000	0,8
38500	1
39000	1,2
39500	1,4
40000	1,6
40500	1,8
41000	2
41500	2
42000	1,9
42500	1,9
43000	1,9
43500	1,9
44000	2
44500	2,1
45000	2,1
45500	2,2
46000	2,3
46500	2,5
47000	2,6
47500	2,7
48000	2,9
48500	3
49000	3,1
49500	3,2
50000	3,4
50500	3,6
51000	3,6
51500	3,7
52000	3,9
52500	4
53000	4,1
53500	4,2
54000	4,2
54500	4,2
55000	4,2
55500	4,3
56000	4,4
56500	4,5
57000	4,6
57500	4,8
58000	4,9
58500	5,1
59000	5,2
59500	5,3
60000	5,4
60500	5,5
61000	5,5
61500	5,4
62000	5,3
62500	5,2
63000	5,2
63500	5
64000	4,7
64500	4,4
65000	4,3
65500	4,2
66000	4,3
66500	4,5
67000	4,6
67500	4,6
68000	4,8
68500	5
69000	5,1
69500	5,1
70000	5,2
70500	5,3
71000	5,3
71500	5,4
72000	5,5
72500	5,6
73000	5,6
73500	5,6
74000	5,6
74500	5,6
75000	5,7
75500	5,8
76000	5,9
76500	6
77000	6,1
77500	6,3
78000	6,3
78500	6,4
79000	6,5
79500	6,7
80000	6,8
80500	6,9
81000	7
81500	7,2
82000	7,4
82500	7,5
83000	7,8
83500	8
84000	8,1
84500	8,3
85000	8,7
85500	9
86000	9,3
86500	9,7
87000	10,1
87500	10,6

MÉDIA	2610,80
CÉDULAS	260,00
MÉDIA	10,04 Kgf
VALOR	16,46 Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
5000	0,3
5500	0,3
6000	0,3
6500	0,3
7000	0,3
7500	0,3
8000	0,3
8500	0,3
9000	0,3
9500	0,4
10000	0,3
10500	0,3
11000	0,4
11500	0,4
12000	0,4
12500	0,4
13000	0,5
13500	0,5
14000	0,5
14500	0,5
15000	0,6
15500	0,7
16000	0,7
16500	0,7
17000	0,8
17500	0,8
18000	0,9
18500	0,9
19000	1,0
19500	1,1
20000	1,2
20500	1,3
21000	1,4
21500	1,5
22000	1,6
22500	1,7
23000	1,8
23500	1,9
24000	1,8
24500	1,7
25000	1,7
25500	1,7
26000	1,6
26500	1,7
27000	1,8
27500	1,8
28000	1,8
28500	1,8
29000	1,8
29500	1,7
30000	1,8
30500	1,9
31000	1,9
31500	1,8
32000	1,9
32500	1,9
33000	1,9
33500	2,0
34000	2,0
34500	2,1
35000	2,1
35500	2,2
36000	2,2
36500	2,2
37000	2,2
37500	2,3
38000	2,4
38500	2,5
39000	2,6
39500	2,7
40000	2,8
40500	2,9
41000	3,0
41500	3,1
42000	3,3
42500	3,4
43000	3,6
43500	3,8
44000	4,0
44500	4,1
45000	4,3
45500	4,5
46000	4,7
46500	4,9
47000	5,1
47500	5,3
48000	5,4
48500	5,4
49000	5,6
49500	5,7
50000	5,8
50500	5,9
51000	6,1
51500	6,2
52000	6,3
52500	6,4
53000	6,6
53500	6,7
54000	6,8
54500	7,0
55000	7,1
55500	7,3
56000	7,4
56500	7,5
57000	7,7
57500	7,8
58000	7,9
58500	8,0
59000	8,1
59500	8,3
60000	8,4
60500	8,6
61000	8,8
61500	8,9
62000	9,1
62500	9,3

MÉDIA	2564,70
CÉDULAS	320,00
MÉDIA	8,01 Kgf
VALOR	13,14 Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
39000	0,3
39500	0,4
40000	0,5
40500	0,7
41000	0,9
41500	1
42000	1,1
42500	1,3
43000	1,5
43500	1,8
44000	1,9
44500	1,9
45000	1,8
45500	2
46000	2,2
46500	2
47000	1,9
47500	2,2
48000	2,4
48500	2,5
49000	2,5
49500	2,7
50000	2,9
50500	2,9
51000	3,1
51500	3,3
52000	3,4
52500	3,3
53000	3,4
53500	3,5
54000	3,7
54500	3,8
55000	3,9
55500	4
56000	4,2
56500	4
57000	3,9
57500	4
58000	4,2
58500	4,2
59000	4,3
59500	4,5
60000	4,7
60500	4,8
61000	4,9
61500	5,1
62000	5,3
62500	5,5
63000	5,6
63500	5,7
64000	6
64500	6,2
65000	6,4
65500	6,6
66000	6,8
66500	7
67000	7,2
67500	7,3
68000	7,4
68500	7,4
69000	7,4
69500	7,4
70000	7,5
70500	7,5
71000	7,4
71500	7,1
72000	6,8
72500	6,4
73000	6
73500	6
74000	6
74500	5,8
75000	5,6
75500	5,4
76000	5,4
76500	5,5
77000	5,6
77500	5,5
78000	5,4
78500	5,5
79000	5,5
79500	5,5
80000	5,6
80500	5,7
81000	5,9
81500	5,9
82000	6
82500	6
83000	6,1
83500	6
84000	5,9
84500	6
85000	6,1
85500	6,2
86000	6,2
86500	6,2
87000	6,3
87500	6,4
88000	6,4
88500	6,4
89000	6,5
89500	6,6
90000	6,6
90500	6,6
91000	6,7
91500	6,8
92000	6,8
92500	6,8
93000	6,8
93500	6,9
94000	6,9
94500	7
95000	7,1
95500	7,2
96000	7,2
96500	7,3

MÉDIA	1534,3
CÉDULAS	241
MÉDIA	6,4 Kgf
VALOR	10,4 Kgf

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

88000	11
88500	11,4
89000	11,9
89500	12,4
90000	12,8
90500	13,3
91000	13,7
91500	14,3
92000	14,7
92500	15,2
93000	15,8
93500	16,3
94000	16,7
94500	17,2
95000	17,7
95500	18,2
96000	18,6
96500	19
97000	19,5
97500	19,9
98000	20,3
98500	20,8
99000	21,2
99500	21,6
100000	22
100500	22,5
101000	22,9
101500	23,3
102000	23,6
102500	24
103000	24,4
103500	24,7
104000	25
104500	25,2
105000	25,6
105500	25,9
106000	26,2
106500	26,5
107000	26,8
107500	27
108000	27,2
108500	27,5
109000	27,7
109500	27,9
110000	28,2
110500	28,6
111000	28,9
111500	29,2
112000	29,5
112500	29,7
113000	29,9
113500	30,1
114000	30,3
114500	30,5
115000	30,7
115500	30,8
116000	30,9
116500	31
117000	30,9
117500	30,8
118000	30,4
118500	29,8
119000	28,6
119500	26,1
120000	21,6
120500	18,8
121000	16,9
121500	15,5
122000	14,6
122500	13,9
123000	13,6
123500	13,4
124000	13,3
124500	13
125000	12,7
125500	12,4
126000	12,2
126500	11,9
127000	11,7
127500	11,4
128000	10,9
128500	10,7
129000	10,6
129500	10,4
130000	10,1
130500	9,7
131000	9,4
131500	9,2
132000	8,9
132500	8,5
133000	8,2
133500	8
134000	7,8
134500	7,6
135000	7,5
135500	7,3
136000	7,2
136500	7,2
137000	7
137500	6,9
138000	6,7
138500	6,6
139000	6,5
139500	6,4
140000	6,3
140500	6,3
141000	6,3
141500	6,2
142000	6,2
142500	6,2
143000	6,2
143500	6,2
144000	6,2
144500	6,2
145000	6,2
145500	6,1
146000	6,1
146500	6,1
147000	6

63000	9,4
63500	9,6
64000	9,7
64500	9,8
65000	10,0
65500	10,1
66000	10,2
66500	10,3
67000	10,4
67500	10,5
68000	10,5
68500	10,6
69000	10,7
69500	10,8
70000	10,9
70500	11,0
71000	11,0
71500	11,1
72000	11,1
72500	11,2
73000	11,2
73500	11,3
74000	11,3
74500	11,4
75000	11,5
75500	11,5
76000	11,5
76500	11,6
77000	11,7
77500	11,7
78000	11,7
78500	11,8
79000	11,9
79500	11,9
80000	11,9
80500	11,9
81000	11,9
81500	11,9
82000	11,9
82500	12
83000	12
83500	12
84000	12
84500	12,1
85000	12,1
85500	12,2
86000	12,3
86500	12,3
87000	12,2
87500	12,2
88000	12,2
88500	12,1
89000	12
89500	12
90000	12
90500	11,9
91000	11,7
91500	11,7
92000	11,8
92500	11,8
93000	11,7
93500	11,7
94000	11,7
94500	11,6
95000	11,6
95500	11,4
96000	11,3
96500	11,2
97000	11,1
97500	11,1
98000	11,1
98500	11,1
99000	11,1
99500	11,1
100000	11
100500	11
101000	11
101500	11
102000	10,9
102500	10,8
103000	10,8
103500	10,7
104000	10,7
104500	10,6
105000	10,6
105500	10,5
106000	10,5
106500	10,5
107000	10,6
107500	10,6
108000	10,6
108500	10,6
109000	10,6
109500	10,7
110000	10,6
110500	10,6
111000	10,6
111500	10,8
112000	10,9
112500	11
113000	11,1
113500	11,2
114000	11,2
114500	11,2
115000	11,4
115500	11,4
116000	11,4
116500	11,4
117000	11,5
117500	11,5
118000	11,5
118500	11,7
119000	11,7
119500	11,7
120000	11,7
120500	11,9
121000	11,9
121500	12
122000	12

97000	7,4
97500	7,5
98000	7,5
98500	7,5
99000	7,6
99500	7,7
100000	7,8
100500	7,9
101000	7,9
101500	7,9
102000	7,8
102500	7,9
103000	8
103500	8,1
104000	8,3
104500	8,5
105000	8,5
105500	8,6
106000	8,7
106500	8,8
107000	8,8
107500	8,8
108000	8,8
108500	8,8
109000	8,9
109500	8,9
110000	9
110500	9,1
111000	9
111500	9,1
112000	9,1
112500	9,2
113000	9,3
113500	9,4
114000	9,5
114500	9,5
115000	9,1
115500	8,9
116000	8,8
116500	8,7
117000	8,6
117500	8,6
118000	8,6
118500	8,7
119000	8,6
119500	8,5
120000	8,3
120500	8,1
121000	8
121500	7,9
122000	7,8
122500	7,6
123000	7,6
123500	7,5
124000	7,4
124500	7,4
125000	7,3
125500	7,3
126000	7,3
126500	7,1
127000	7
127500	7,1
128000	7,1
128500	7
129000	7
129500	7
130000	7
130500	7
131000	7
131500	7
132000	7
132500	6,9
133000	6,9
133500	7
134000	7,1
134500	7,2
135000	7,2
135500	7,3
136000	7,4
136500	7,5
137000	7,5
137500	7,5
138000	7,6
138500	7,6
139000	7,5
139500	7,6
140000	7,6
140500	7,7
141000	7,8
141500	7,8
142000	7,8
142500	7,9
143000	8
143500	8
144000	8,1
144500	8,3
145000	8,3
145500	8,4
146000	8,5
146500	8,4
147000	8,4
147500	8,3
148000	8,2
148500	8,1
149000	8
149500	7,9
150000	7,8
150500	7,5
151000	7,3
151500	7,2
152000	7,1
152500	6,9
153000	6,7
153500	6,6
154000	6,4
154500	6,3
155000	6,1
155500	5,9
156000	5,8

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

147500	5,9
148000	5,8
148500	5,8
149000	5,7
149500	5,6
150000	5,5
150500	5,5
151000	5,4
151500	5,3
152000	5,2
152500	5,2
153000	5,1
153500	4,9
154000	4,7
154500	4,3
155000	4
155500	3,7
156000	3,5
156500	3,2
157000	2,9
157500	2,6
158000	2,3
158500	2,1
159000	2,1
159500	2,1

122500	12,1
123000	12,1
123500	12,1
124000	12,2
124500	12,3
125000	12,2
125500	12,1
126000	12,2
126500	12,2
127000	12,2
127500	12,1
128000	12,1
128500	12,1
129000	12
129500	12
130000	12
130500	12
131000	12
131500	12
132000	11,9
132500	11,8
133000	11,8
133500	11,7
134000	11,7
134500	11,7
135000	11,7
135500	11,7
136000	11,7
136500	11,7
137000	11,7
137500	11,8
138000	11,8
138500	11,7
139000	11,7
139500	11,7
140000	11,7
140500	11,7
141000	11,7
141500	11,7
142000	11,5
142500	11,4
143000	11,4
143500	11,4
144000	11,2
144500	11
145000	10,9
145500	10,7
146000	10,6
146500	10,3
147000	10,3
147500	10,2
148000	10
148500	9,9
149000	9,8
149500	9,7
150000	9,6
150500	9,4
151000	9,3
151500	9,2
152000	9
152500	8,8
153000	8,6
153500	8,5
154000	8,3
154500	8,2
155000	8,1
155500	8
156000	7,8
156500	7,6
157000	7,4
157500	7,2
158000	7
158500	6,8
159000	6,7
159500	6,6
160000	6,5
160500	6,4
161000	6,3
161500	6,2
162000	6
162500	5,8
163000	5,6
163500	5,1
164000	4,8
164500	4,7

156500	5,5
157000	5,2
157500	5
158000	4,9
158500	4,9
159000	4,9

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - UMIDO

PONTO 1	
m/s	leitura
8500	0,3
9000	0,3
9500	0,4
10000	0,5
10500	0,6
11000	0,7
11500	0,8
12000	0,8
12500	0,9
13000	0,9
13500	1
14000	1
14500	1
15000	1,1
15500	1,1
16000	1,2
16500	1,2
17000	1,2
17500	1,3
18000	1,3
18500	1,3
19000	1,4
19500	1,4
20000	1,5
20500	1,5
21000	1,5
21500	1,6
22000	1,6
22500	1,8
23000	1,8
23500	1,9
24000	2
24500	2,1
25000	2,1
25500	2,2
26000	2,3
26500	2,5
27000	2,6
27500	2,7
28000	2,7
28500	2,9
29000	3
29500	3,1
30000	3,2
30500	3,2
31000	3,2
31500	3,4
32000	3,6
32500	3,7
33000	3,8
33500	3,9
34000	4,1
34500	4,2
35000	4,3
35500	4,3
36000	4,3
36500	4,3
37000	4,4
37500	4,5
38000	4,6
38500	4,6
39000	4,7
39500	4,8
40000	4,9
40500	5
41000	5,2
41500	5,3
42000	5,4
42500	5,5
43000	5,5
43500	5,5
44000	5,5
44500	5,6
45000	5,5
45500	5,5
46000	5,6
46500	5,6
47000	5,6
47500	5,7
48000	5,7
48500	5,7
49000	5,7
49500	5,8
50000	5,9
50500	5,9
51000	5,9
51500	5,9
52000	5,9
52500	5,9
53000	5,8
53500	5,8
54000	5,7
54500	5,7
55000	5,7
55500	5,7
56000	5,6
56500	5,6
57000	5,6
57500	5,5
58000	5,4
58500	5,4
59000	5,3
59500	5,3
60000	5,3

MÉDIA	3038,10
CÉDULAS	305,00
MÉDIA	9,96
VALOR	16,33

Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
23500	0,3
24000	0,3
24500	0,4
25000	0,4
25500	0,5
26000	0,6
26500	0,6
27000	0,7
27500	0,8
28000	0,8
28500	0,9
29000	1,1
29500	1,1
30000	1,1
30500	1,1
31000	1,2
31500	1,2
32000	1,1
32500	1,2
33000	1,3
33500	1,3
34000	1,3
34500	1,4
35000	1,6
35500	1,7
36000	1,8
36500	1,9
37000	2,0
37500	2,1
38000	2,2
38500	2,3
39000	2,3
39500	2,3
40000	2,3
40500	2,4
41000	2,5
41500	2,5
42000	2,5
42500	2,6
43000	2,6
43500	2,5
44000	2,5
44500	2,6
45000	2,6
45500	2,7
46000	2,8
46500	2,9
47000	3,0
47500	3,0
48000	3,0
48500	3,1
49000	3,2
49500	3,4
50000	3,5
50500	3,5
51000	3,4
51500	3,3
52000	3,2
52500	3,2
53000	3,0
53500	3,0
54000	3,1
54500	3,1
55000	3,1
55500	3,1
56000	3,2
56500	3,2
57000	3,2
57500	3,2
58000	3,3
58500	3,4
59000	3,6
59500	3,8
60000	4,1
60500	4,3
61000	4,5
61500	4,8
62000	5,0
62500	5,2
63000	5,4
63500	5,7
64000	5,9
64500	6,1
65000	6,4
65500	6,8
66000	7,1
66500	7,4
67000	7,9
67500	8,3
68000	8,7
68500	9,0
69000	9,4
69500	9,8
70000	10,3
70500	10,7
71000	11,2
71500	11,8
72000	12,3
72500	12,7
73000	13,3
73500	13,8
74000	14,2
74500	14,6
75000	15,1

MÉDIA	3576,10
CÉDULAS	326,00
MÉDIA	10,97
VALOR	17,98

Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
1000	0,4
1500	0,5
2000	0,7
2500	0,9
3000	1
3500	1,1
4000	1,3
4500	1,4
5000	1,6
5500	1,8
6000	2
6500	2,2
7000	2,3
7500	2,6
8000	2,8
8500	3
9000	3,3
9500	3,5
10000	3,8
10500	4
11000	4,3
11500	4,6
12000	4,8
12500	5,1
13000	5,3
13500	5,6
14000	5,9
14500	6,2
15000	6,5
15500	6,8
16000	7,2
16500	7,5
17000	7,8
17500	8,2
18000	8,5
18500	8,8
19000	9,3
19500	9,7
20000	10,1
20500	10,5
21000	10,9
21500	11,4
22000	11,8
22500	12,2
23000	12,6
23500	13
24000	13,5
24500	13,8
25000	14
25500	14,2
26000	14,4
26500	14,5
27000	14,7
27500	14,9
28000	15
28500	15,1
29000	15,2
29500	15,3
30000	15,4
30500	15,5
31000	15,6
31500	15,7
32000	15,8
32500	15,9
33000	16
33500	16,1
34000	16,1
34500	16,1
35000	16,2
35500	16,3
36000	16,3
36500	16,3
37000	16,3
37500	16,4
38000	16,4
38500	16,5
39000	16,5
39500	16,5
40000	16,5
40500	16,5
41000	16,5
41500	16,6
42000	16,5
42500	16,5
43000	16,5
43500	16,5
44000	16,5
44500	16,5
45000	16,5
45500	16,5
46000	16,5
46500	16,5
47000	16,5
47500	16,6
48000	16,6
48500	16,6
49000	16,7
49500	16,7
50000	16,8
50500	16,8
51000	16,8
51500	16,8
52000	16,9
52500	16,9

MÉDIA	3526,20
CÉDULAS	336,00
MÉDIA	10,49
VALOR	17,20

Kgf

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - UMIDO

60500	5,4
61000	5,4
61500	5,5
62000	5,6
62500	5,8
63000	6
63500	6,1
64000	6,3
64500	6,4
65000	6,4
65500	6,6
66000	6,8
66500	7
67000	7,1
67500	7,3
68000	7,6
68500	7,8
69000	8
69500	8,2
70000	8,5
70500	8,7
71000	9
71500	9,3
72000	9,5
72500	9,7
73000	10
73500	10,3
74000	10,6
74500	10,9
75000	11,1
75500	11,4
76000	11,7
76500	12
77000	12,4
77500	12,6
78000	12,9
78500	13,2
79000	13,5
79500	13,8
80000	14,1
80500	14,4
81000	14,7
81500	14,9
82000	15,2
82500	15,5
83000	15,7
83500	16
84000	16,3
84500	16,6
85000	16,8
85500	17
86000	17,2
86500	17,4
87000	17,6
87500	17,8
88000	18
88500	18,1
89000	18,3
89500	18,5
90000	18,7
90500	18,9
91000	19
91500	19,2
92000	19,4
92500	19,6
93000	19,8
93500	20
94000	20,1
94500	20,3
95000	20,4
95500	20,6
96000	20,8
96500	21
97000	21,1
97500	21,1
98000	21,2
98500	21,2
99000	21,2
99500	21,2
100000	21,2
100500	21,3
101000	21,2
101500	21,1
102000	21,1
102500	21
103000	21
103500	21
104000	21
104500	21
105000	21
105500	21,1
106000	21,1
106500	21,2
107000	21,2
107500	21,3
108000	21,3
108500	21,3
109000	21,4
109500	21,4
110000	21,5
110500	21,6
111000	21,6
111500	21,6
112000	21,7
112500	21,7
113000	21,7
113500	21,7
114000	21,7
114500	21,7
115000	21,6

75500	15,5
76000	15,8
76500	16,2
77000	16,5
77500	16,8
78000	17,2
78500	17,5
79000	17,7
79500	18,0
80000	18,3
80500	18,5
81000	18,7
81500	19,0
82000	19,2
82500	19,3
83000	19,4
83500	19,6
84000	19,8
84500	19,7
85000	19,7
85500	19,7
86000	19,7
86500	19,7
87000	19,7
87500	19,7
88000	19,8
88500	19,9
89000	20,0
89500	20,1
90000	20,1
90500	20,2
91000	20,2
91500	20,1
92000	20,0
92500	20,1
93000	20,0
93500	20,0
94000	20,0
94500	19,9
95000	19,9
95500	19,9
96000	19,7
96500	19,7
97000	19,6
97500	19,3
98000	19,2
98500	19,2
99000	19,2
99500	19,2
100000	19,2
100500	19,3
101000	19,3
101500	19,2
102000	19,0
102500	18,8
103000	18,7
103500	18,7
104000	18,6
104500	18,4
105000	18,2
105500	18,0
106000	17,8
106500	17,7
107000	17,7
107500	17,6
108000	17,7
108500	17,5
109000	17,3
109500	17,2
110000	17,1
110500	17,0
111000	16,9
111500	16,7
112000	16,5
112500	16,3
113000	16,1
113500	16,0
114000	16,0
114500	15,7
115000	15,5
115500	15,4
116000	15,1
116500	14,8
117000	14,5
117500	14,1
118000	13,8
118500	13,6
119000	13,5
119500	13,4
120000	13,2
120500	13,2
121000	13,1
121500	13,1
122000	13,0
122500	13,0
123000	13,0
123500	12,9
124000	12,8
124500	12,7
125000	12,6
125500	12,5
126000	12,5
126500	12,4
127000	12,4
127500	12,3
128000	12,2
128500	12,3
129000	12,4
129500	12,3
130000	12,1

53000	16,9
53500	17
54000	17
54500	17
55000	17,1
55500	17,1
56000	17,2
56500	17,2
57000	17,3
57500	17,4
58000	17,4
58500	17,5
59000	17,5
59500	17,6
60000	17,6
60500	17,6
61000	17,6
61500	17,6
62000	17,7
62500	17,7
63000	17,7
63500	17,8
64000	17,9
64500	17,9
65000	17,9
65500	17,9
66000	18
66500	18
67000	18
67500	18
68000	18
68500	18
69000	18
69500	18
70000	18
70500	18
71000	17,9
71500	17,9
72000	17,9
72500	17,9
73000	17,8
73500	17,8
74000	17,8
74500	17,8
75000	17,7
75500	17,7
76000	17,7
76500	17,7
77000	17,6
77500	17,6
78000	17,6
78500	17,6
79000	17,5
79500	17,5
80000	17,5
80500	17,4
81000	17,4
81500	17,4
82000	17,5
82500	17,4
83000	17,4
83500	17,4
84000	17,3
84500	17,2
85000	17,2
85500	17,1
86000	17,1
86500	17
87000	17
87500	17
88000	17
88500	16,9
89000	16,8
89500	16,8
90000	16,8
90500	16,8
91000	16,7
91500	16,7
92000	16,6
92500	16,6
93000	16,5
93500	16,5
94000	16,4
94500	16,4
95000	16,4
95500	16,4
96000	16,4
96500	16,4
97000	16,4
97500	16,4
98000	16,4
98500	16,4
99000	16,4
99500	16,3
100000	16,1
100500	16
101000	16
101500	16
102000	16
102500	16
103000	15,9
103500	16
104000	16
104500	15,9
105000	15,9
105500	15,9
106000	15,8
106500	15,7
107000	15,6
107500	15,5

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - UMIDO

115500	21,5
116000	21,5
116500	21,5
117000	21,5
117500	21,5
118000	21,4
118500	21,4
119000	21,1
119500	21
120000	20,9
120500	20,8
121000	20,7
121500	20,5
122000	20,4
122500	20,3
123000	20,1
123500	20
124000	19,8
124500	19,6
125000	19,5
125500	19,3
126000	19
126500	18,6
127000	18,1
127500	17,6
128000	16,9
128500	16,1
129000	14,8
129500	13,1
130000	11,3
130500	10
131000	9,3
131500	8,7
132000	7,9
132500	7,3
133000	7
133500	6,8
134000	6,7
134500	6,6
135000	6,5
135500	6,4
136000	6,4
136500	6,4
137000	6,4
137500	6,4
138000	6,3
138500	6,2
139000	6,1
139500	6
140000	5,8
140500	5,7
141000	5,6
141500	5,6
142000	5,6
142500	5,6
143000	5,5
143500	5,5
144000	5,5
144500	5,5
145000	5,5
145500	5,6
146000	5,5
146500	5,5
147000	5,5
147500	5,5
148000	5,5
148500	5,4
149000	5,3
149500	5,2
150000	5,1
150500	5
151000	5
151500	5
152000	4,9
152500	4,8
153000	4,7
153500	4,7
154000	4,6
154500	4,5
155000	4,5
155500	4,4
156000	4,3
156500	4,3
157000	4,2
157500	4,1
158000	4,1
158500	4,1
159000	4,1
159500	3,7
160000	3,5
160500	3,5

130500	12,0
131000	11,8
131500	11,6
132000	11,2
132500	10,9
133000	10,3
133500	9,3
134000	7,8
134500	6,4
135000	5,4
135500	5,1
136000	5,0
136500	5,0
137000	5,2
137500	5,3
138000	5,4
138500	5,5
139000	5,5
139500	5,5
140000	5,3
140500	5,1
141000	5,1
141500	5,1
142000	5,0
142500	4,8
143000	4,6
143500	4,3
144000	4,0
144500	3,7
145000	3,5
145500	3,3
146000	3,1
146500	2,9
147000	2,8
147500	2,5
148000	2,3
148500	2,0
149000	1,9
149500	1,9
150000	1,8
150500	1,7
151000	1,7
151500	1,8
152000	1,7
152500	1,7
153000	1,7
153500	1,6
154000	1,5
154500	1,4
155000	1,4
155500	1,3
156000	1,2
156500	1,1
157000	1,0
157500	1,1
158000	1,0
158500	0,9
159000	0,9
159500	0,9
160000	0,9
160500	0,8
161000	0,8
161500	0,9

108000	15,5
108500	15,4
109000	15,3
109500	15,2
110000	15
110500	14,9
111000	14,8
111500	14,7
112000	14,4
112500	14,2
113000	13,9
113500	13,7
114000	13,4
114500	13,1
115000	12,9
115500	12,5
116000	12
116500	11,3
117000	10,4
117500	9,4
118000	8,2
118500	7,1
119000	6,6
119500	6,2
120000	5,8
120500	5,7
121000	5,7
121500	5,6
122000	5,5
122500	5,4
123000	5,3
123500	5,2
124000	4,9
124500	4,6
125000	4,3
125500	4,1
126000	3,9
126500	3,8
127000	3,7
127500	3,6
128000	3,5
128500	3,4
129000	3,4
129500	3,3
130000	3,1
130500	2,9
131000	2,8
131500	2,7
132000	2,6
132500	2,6
133000	2,6
133500	2,5
134000	2,4
134500	2,5
135000	2,4
135500	2,1
136000	2
136500	1,8
137000	1,8
137500	1,7
138000	1,5
138500	1,3
139000	1,2
139500	1,2
140000	1,1
140500	1,1
141000	1
141500	1
142000	0,9
142500	0,8
143000	0,8
143500	0,8
144000	0,8
144500	0,7
145000	0,7
145500	0,7
146000	0,7
146500	0,6
147000	0,6
147500	0,6
148000	0,6
148500	0,5
149000	0,5
149500	0,6
150000	0,5
150500	0,5
151000	0,5
151500	0,5
152000	0,5
152500	0,4
153000	0,5
153500	0,5
154000	0,5
154500	0,4
155000	0,5
155500	0,5
156000	0,5
156500	0,5
157000	0,5
157500	0,5
158000	0,5
158500	0,5
159000	0,5
159500	0,5
160000	0,5
160500	0,5
161000	0,5
161500	0,5
162000	0,5
162500	0,5

CAMBISSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) - UMIDO

163000	0.5
163500	0.5
164000	0.5
164500	0.5
165000	0.5
165500	0.5
166000	0.5
166500	0.4
167000	0.4
167500	0.4
168000	0.4
168500	0.4

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- ÚMIDO

PONTO 1	
m/s	leitura
20500	0.3
21000	0.4
21500	0.4
22000	0.5
22500	0.6
23000	0.8
23500	0.8
24000	1
24500	1.1
25000	1.1
25500	1.2
26000	1.2
26500	1.2
27000	1.4
27500	1.6
28000	1.8
28500	1.8
29000	1.8
29500	1.9
30000	2
30500	2
31000	2.1
31500	2.1
32000	2.2
32500	2.4
33000	2.5
33500	2.5
34000	2.6
34500	2.6
35000	2.7
35500	2.6
36000	2.5
36500	2.5
37000	2.6
37500	3
38000	3.8
38500	4.8
39000	5.9
39500	7
40000	7.8
40500	8.6
41000	9.4
41500	10.3
42000	10.9
42500	11.6
43000	12.5
43500	13.3
44000	14.1
44500	14.9
45000	15.5
45500	16
46000	16.7
46500	17.5
47000	18.1
47500	18.6
48000	19
48500	19.4
49000	19.7
49500	19.8
50000	20
50500	20.1
51000	20.3
51500	20.5
52000	20.5
52500	20.2
53000	20.1
53500	19.9
54000	19.4
54500	18.4
55000	17.3
55500	12.4
56000	10.1
56500	12.4
57000	13.8
57500	9.4
58000	6.3
58500	6.3
59000	6.8
59500	6.8
60000	7.3
60500	7.4
61000	7.8
61500	7.4
62000	7.5
62500	8.3
63000	8.2
63500	8.9
64000	9.5
64500	8.6
65000	8.9
65500	8.6
66000	8.8
66500	8.9
67000	9
67500	9.4
68000	9.3
68500	9.4
69000	9.9
69500	10.6
70000	10.9
70500	10.7
71000	10.1
71500	10.2
72000	10.9
72500	11.2
73000	11.6
73500	11.7
74000	12.3
74500	12.5
75000	12.5
75500	13
76000	13.2
76500	13.4
77000	13.9
77500	14.2
78000	14.7
78500	15
79000	14.7
79500	14.4
80000	14
80500	12.9
81000	12.8
81500	13.6
82000	13.9
82500	14.2
83000	14.5
83500	14.5
84000	14.4
84500	14.5
85000	14.8
85500	15.1
86000	15.3
86500	15.4
87000	15.5

MEDIA	2344.40
CEDULAS	289.00
MEDIA	8.11
VALOR	13.30

PONTO 2	
M/S	leitura
6000	0.3
7000	0.3
8500	0.3
9000	0.3
9500	0.3
10000	0.3
10500	0.4
11000	0.4
11500	0.4
12000	0.5
12500	0.5
13000	0.6
13500	0.7
14000	0.8
14500	0.8
15000	0.7
15500	0.6
16000	0.7
16500	0.8
17000	0.9
17500	1.0
18000	0.9
18500	0.9
19000	1
19500	1.3
20000	1.4
20500	1.5
21000	1.7
21500	1.8
22000	2
22500	2.2
23000	2.4
23500	2.7
24000	3
24500	3.4
25000	3.7
25500	3.9
26000	4
26500	4.1
27000	4.3
27500	4.6
28000	4.9
28500	5.2
29000	5.3
29500	5.4
30000	5.7
30500	5.9
31000	6.1
31500	6.3
32000	6.4
32500	6.5
33000	6.6
33500	6.7
34000	6.9
34500	7
35000	7.1
35500	7.2
36000	7.4
36500	7.7
37000	7.8
37500	8.1
38000	8.2
38500	8.3
39000	8.4
39500	8.6
40000	8.7
40500	8.8
41000	8.9
41500	9
42000	9
42500	9
43000	9
43500	8.9
44000	9
44500	9
45000	9.1
45500	9.2
46000	9.3
46500	9.4
47000	9.5
47500	9.5
48000	9.6
48500	9.7
49000	9.7
49500	9.9
50000	10
50500	10.2
51000	10.2
51500	10.3
52000	10.4
52500	10.5
53000	10.5
53500	10.6
54000	10.8
54500	10.9
55000	10.9
55500	11
56000	11.2
56500	11.4
57000	11.6
57500	11.7
58000	11.9
58500	12
59000	12
59500	12.2
60000	12.3
60500	12.3
61000	12.3
61500	12.4
62000	12.5
62500	12.6
63000	12.8
63500	12.8
64000	12.8
64500	12.8
65000	12.9
65500	13
66000	13
66500	12.9
67000	12.9
67500	12.9
68000	12.9
68500	12.9
69000	13
69500	13.2
70000	13.3
70500	13.4
71000	13.5
71500	13.6
72000	13.5
72500	13.6
73000	13.6
73500	13.5
74000	13.4

MEDIA	4597.20
CEDULAS	313.00
MEDIA	14.89
VALOR	24.08

PONTO 3	
M/S	leitura
13000	0.3
14000	0.3
14500	0.3
15000	0.3
15500	0.3
16000	0.3
16500	0.3
17000	0.4
17500	0.4
18000	0.3
18500	0.4
19000	0.4
19500	0.4
20000	0.4
20500	0.5
21000	0.5
21500	0.5
22000	0.5
22500	0.5
23000	0.6
23500	0.6
24000	0.6
24500	0.6
25000	0.7
25500	0.8
26000	0.9
26500	0.8
27000	0.9
27500	0.9
28000	0.9
28500	1
29000	1
29500	1.1
30000	1.1
30500	1.1
31000	1.1
31500	1.1
32000	1.1
32500	1.1
33000	1.1
33500	1.1
34000	1.1
34500	1.2
35000	1.2
35500	1.2
36000	1.3
36500	1.3
37000	1.3
37500	1.4
38000	1.5
38500	1.6
39000	1.8
39500	1.9
40000	2
40500	2.1
41000	2.2
41500	2.2
42000	2.3
42500	2.3
43000	2.4
43500	2.4
44000	2.4
44500	2.4
45000	2.4
45500	2.5
46000	2.6
46500	2.8
47000	2.9
47500	2.9
48000	3.1
48500	3.2
49000	3.3
49500	3.3
50000	3.4
50500	3.4
51000	3.5
51500	3.7
52000	3.8
52500	4
53000	4
53500	4.1
54000	4.2
54500	4.3
55000	4.4
55500	4.5
56000	4.6
56500	4.7
57000	4.8
57500	4.9
58000	5.1
58500	5.3
59000	5.5
59500	5.6
60000	5.9
60500	6.1
61000	6.3
61500	6.5
62000	6.7
62500	7
63000	7.2
63500	7.4
64000	7.7
64500	7.9
65000	8.1
65500	8.4
66000	8.6
66500	8.9
67000	9.1
67500	9.4
68000	9.8
68500	10
69000	10.3
69500	10.6
70000	11
70500	11.3
71000	11.6
71500	12
72000	12.2
72500	12.5
73000	12.7
73500	13
74000	13.3
74500	13.5
75000	13.8
75500	14.1
76000	14.3
76500	14.6
77000	14.9
77500	15.1
78000	15.4
78500	15.6
79000	15.8
79500	16.1
80000	16.3

MEDIA	2303.80
CEDULAS	315.00
MEDIA	7.31
VALOR	11.09

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- ÚMIDO

87500	15,4
88000	15,3
88500	15,4
89000	15,4
89500	15,2
90000	15,1
90500	15,1
91000	15,3
91500	15,1
92000	15,3
92500	15,3
93000	15
93500	13,9
94000	13,4
94500	13,2
95000	13,1
95500	12,7
96000	12,4
96500	12,3
97000	12,1
97500	11,9
98000	11,7
98500	11,6
99000	11,6
99500	11,6
100000	11,6
100500	11,6
101000	11,6
101500	11,7
102000	11,8
102500	11,9
103000	11,8
103500	11,4
104000	11,1
104500	11,3
105000	11,3
105500	11,2
106000	11,3
106500	11,2
107000	11,1
107500	10,9
108000	10,8
108500	10,7
109000	10,7
109500	10,6
110000	10,3
110500	10
111000	9,8
111500	9,5
112000	9,2
112500	8,9
113000	8,6
113500	8
114000	7,6
114500	7,3
115000	7
115500	6,7
116000	6,6
116500	6,6
117000	6,7
117500	6,8
118000	7
118500	7,1
119000	7,2
119500	7,2
120000	7,2
120500	7,2
121000	6,9
121500	6,7
122000	6,7
122500	6,7
123000	6,6
123500	6,4
124000	6,4
124500	6,3
125000	6,2
125500	6,1
126000	5,9
126500	5,7
127000	5,5
127500	5,4
128000	5,3
128500	5
129000	4,9
129500	4,8
130000	4,7
130500	4,6
131000	4,5
131500	4,4
132000	4,1
132500	4
133000	3,9
133500	3,7
134000	3,7
134500	3,6
135000	3,5
135500	3,4
136000	3,3
136500	3,2
137000	3
137500	2,9
138000	2,8
138500	2,6
139000	2,6
139500	2,7
140000	2,6
140500	2,6
141000	2,4
141500	2,3
142000	2,2
142500	2,3
143000	2,3
143500	2,3
144000	2,3
144500	2,3
145000	2,3
145500	2,2
146000	2,3
146500	2,2
147000	2,2
147500	2,2
148000	2,2
148500	2,1
149000	2,1
149500	2,1
150000	2,1
150500	2,1
151000	2,1
152000	2,1
152500	2,1
153000	2,2
153500	2,1
154000	2,1
154500	2,1
155000	2,1
156000	2,2
156500	2,2
157000	2,2
157500	2,2
158000	2,1
158500	2,1
159000	2,1

74500	13,3
75000	13,3
75500	13,3
76000	13,4
76500	13,5
77000	13,7
77500	13,8
78000	13,9
78500	14
79000	14
79500	14
80000	14
80500	14,2
81000	14,4
81500	14,6
82000	14,7
82500	15
83000	15,2
83500	15,4
84000	15,7
84500	16,1
85000	16,2
85500	16,5
86000	16,8
86500	17,1
87000	17,3
87500	17,6
88000	18
88500	18,3
89000	18,4
89500	18,4
90000	18,3
90500	18,4
91000	19,4
91500	18,4
92000	18,3
92500	18,2
93000	18,2
93500	18,3
94000	18,3
94500	18,3
95000	18,4
95500	18,6
96000	18,7
96500	18,9
97000	19
97500	19,1
98000	19,2
98500	19,3
99000	19,2
99500	19,1
100000	19,2
100500	19,3
101000	19,3
101500	19,2
102000	19,3
102500	19,2
103000	19,2
103500	19,3
104000	19,3
104500	19,3
105000	19,3
105500	19,2
106000	19,2
106500	19,3
107000	19,4
107500	19,5
108000	19,6
108500	19,6
109000	19,6
109500	19,6
110000	19,6
110500	19,7
111000	19,9
111500	20
112000	20,2
112500	20,4
113000	20,7
113500	20,9
114000	21
114500	21,2
115000	21,3
115500	21,3
116000	21,3
116500	21,4
117000	21,5
117500	21,5
118000	21,3
118500	21,2
119000	21,2
119500	21,1
120000	20,9
120500	20,6
121000	20,2
121500	19,9
122000	19,5
122500	19,2
123000	19
123500	18,9
124000	18,9
124500	19
125000	19,1
125500	19,2
126000	19,4
126500	19,6
127000	19,9
127500	20,3
128000	20,8
128500	21,1
129000	21,4
129500	21,7
130000	22,1
130500	22,4
131000	22,7
131500	23
132000	23,3
132500	23,7
133000	24,1
133500	24,4
134000	24,8
134500	25,1
135000	25,3
135500	25,3
136000	25,2
136500	24,6
137000	24,6
137500	24,2
138000	23,5
138500	23,1
139000	22,7
139500	22,4
140000	22
140500	21,6
141000	21,4
141500	21,4
142000	21,4
142500	21,5
143000	21,6
143500	21,6
144000	21,6

80500	16,5
81000	16,7
81500	17
82000	17,2
82500	17,4
83000	17,6
83500	17,8
84000	18
84500	18,2
85000	18,3
85500	18,5
86000	18,7
86500	18,9
87000	19
87500	19,2
88000	19,3
88500	19,5
89000	19,6
89500	19,7
90000	19,8
90500	19,8
91000	19,9
91500	19,9
92000	19,9
92500	20
93000	20
93500	20
94000	20
94500	20
95000	20
95500	19,9
96000	19,9
96500	19,9
97000	19,9
97500	19,8
98000	19,8
98500	19,8
99000	19,8
99500	19,7
100000	19,6
100500	19,6
101000	19,6
101500	19,6
102000	19,5
102500	19,5
103000	19,5
103500	19,5
104000	19,4
104500	19,2
105000	19,1
105500	19
106000	18,8
106500	18,6
107000	18,4
107500	18,3
108000	18,3
108500	18,1
109000	17,8
109500	17,5
110000	17,3
110500	17
111000	16,6
111500	16,1
112000	15,6
112500	15,2
113000	14,7
113500	14,2
114000	13,7
114500	13,1
115000	12,7
115500	12,2
116000	11,7
116500	11,2
117000	10,7
117500	10,3
118000	9,9
118500	9,5
119000	9,2
119500	8,8
120000	8,5
120500	8,1
121000	7,7
121500	7,3
122000	7
122500	6,7
123000	6,4
123500	6
124000	5,7
124500	5,5
125000	5,3
125500	5
126000	4,8
126500	4,7
127000	4,5
127500	4,3
128000	4,1
128500	4
129000	4
129500	3,8
130000	3,7
130500	3,7
131000	3,6
131500	3,5
132000	3,4
132500	3,4
133000	3,4
133500	3,4
134000	3,3
134500	3,3
135000	3,2
135500	3,2
136000	3
136500	2,9
137000	2,9
137500	2,9
138000	2,8
138500	2,7
139000	2,6
139500	2,6
140000	2,5
140500	2,3
141000	2,2
141500	2,1
142000	2
142500	1,9
143000	1,9
143500	1,8
144000	1,8
144500	1,7
145000	1,7
145500	1,7
146000	1,7
146500	1,7
147000	1,7
147500	1,8
148000	1,8
148500	1,8
149000	1,8
149500	1,9
150000	1,9

NITOSSOLO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)- ÚMIDO

159500	2,1
160000	2,1
160500	2
161000	2,1
161500	2
162000	2
162500	2
163000	2
163500	1,9
164000	1,9
164500	1,9
165000	1,9
165500	1,9
166000	1,9
166500	1,9

144500	21,6
145000	21,8
145500	22
146000	22,1
146500	22,3
147000	22,4
147500	22,5
148000	22,6
148500	22,6
149000	22,6
149500	22,8
150000	23
150500	23,1
151000	23,1
151500	23,2
152000	23,1
152500	22,9
153000	22,6
153500	22,4
154000	22,4
154500	22,4
155000	22,3
155500	22,3
156000	22,3
156500	22,4
157000	22,5
157500	22,6
158000	22,6
158500	22,7
159000	22,7
159500	22,5
160000	22,3
160500	22,2
161000	22,1
161500	21,9
162000	21,7
162500	21,5
163000	20,8
163500	19,5

150500	1,9
151000	1,9
151500	1,9
152000	2
152500	1,9
153000	1,9
153500	1,9
154000	1,9
154500	1,7
155000	1,7
155500	1,6
156000	1,6
156500	1,5
157000	1,6
157500	1,7
158000	1,8
158500	1,8
159000	1,7
159500	1,7
160000	1,7
160500	1,7
161000	1,7
161500	1,7
162000	1,7
162500	1,7
163000	1,7
163500	1,8
164000	1,7
164500	1,8
165000	1,6
165500	1,6
166000	1,6
166500	1,5
167000	1,5
167500	1,5
168000	1,5
168500	1,5
169000	1,5
169500	1,5
170000	1,5
170500	1,5

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)-ÚMIDO

PONTO 1	
m/s	leitura
4000	0,3
4500	0,3
5000	0,4
5500	0,4
6000	0,5
6500	0,6
7000	0,7
7500	0,8
8000	0,9
8500	1
9000	1,1
9500	1,1
10000	1,3
10500	1,4
11000	1,5
11500	1,6
12000	1,7
12500	1,9
13000	2
13500	2,1
14000	2,2
14500	2,4
15000	2,5
15500	2,7
16000	2,9
16500	3
17000	3,2
17500	3,3
18000	3,5
18500	3,7
19000	3,9
19500	4
20000	4,2
20500	4,5
21000	4,7
21500	4,9
22000	5,1
22500	5,3
23000	5,5
23500	5,7
24000	6
24500	6,2
25000	6,4
25500	6,6
26000	6,8
26500	7,1
27000	7,2
27500	7,3
28000	7,5
28500	7,6
29000	7,7
29500	7,8
30000	7,9
30500	8
31000	8
31500	8,1
32000	8,2
32500	8,2
33000	8,2
33500	8,2
34000	8,3
34500	8,3
35000	8,3
35500	8,3
36000	8,3
36500	8,4
37000	8,3
37500	8,4
38000	8,4
38500	8,4
39000	8,4
39500	8,4
40000	8,4
40500	8,4
41000	8,4
41500	8,4
42000	8,4
42500	8,4
43000	8,4
43500	8,4
44000	8,4
44500	8,4
45000	8,3
45500	8,3
46000	8,3
46500	8,3
47000	8,3
47500	8,3
48000	8,3
48500	8,3
49000	8,2
49500	8,2
50000	8,2
50500	8,2
51000	8,2
51500	8,1
52000	8,1
52500	8,1
53000	8,1
53500	8,1
54000	8,1
54500	8,1
55000	8,1
55500	8
56000	8
56500	8
57000	7,9
57500	7,9
58000	7,9
58500	7,9
59000	7,8
59500	7,8
60000	7,8
60500	7,7
61000	7,7
61500	7,6
62000	7,6
62500	7,6
63000	7,5
63500	7,5
64000	7,4
64500	7,4
65000	7,3
65500	7,2
66000	7,1
66500	7
67000	6,9
67500	6,7
68000	6,6
68500	6,2
69000	5,3
69500	4,5
70000	4,1
70500	3,8
71000	3,6
71500	3,5

MÉDIA	1210,10
CEDULAS	312,00
MÉDIA	3,88 Kgf
VALOR	6,36 Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
12500	0,3
13000	0,3
13500	0,4
14000	0,5
14500	0,5
15000	0,6
15500	0,7
16000	0,7
16500	0,8
17000	0,9
17500	1,0
18000	1,1
18500	1,2
19000	1,3
19500	1,5
20000	1,6
20500	1,7
21000	1,9
21500	2,0
22000	2,1
22500	2,3
23000	2,4
23500	2,6
24000	2,7
24500	2,9
25000	3,0
25500	3,2
26000	3,3
26500	3,5
27000	3,7
27500	3,9
28000	4,0
28500	4,2
29000	4,4
29500	4,6
30000	4,8
30500	5,0
31000	5,2
31500	5,4
32000	5,6
32500	5,9
33000	6,1
33500	6,3
34000	6,5
34500	6,8
35000	7,0
35500	7,2
36000	7,4
36500	7,6
37000	7,8
37500	8,0
38000	8,2
38500	8,4
39000	8,6
39500	8,7
40000	8,9
40500	9,1
41000	9,2
41500	9,4
42000	9,5
42500	9,6
43000	9,7
43500	9,7
44000	9,8
44500	9,9
45000	9,9
45500	10,0
46000	10,0
46500	10,1
47000	10,1
47500	10,1
48000	10,1
48500	10,1
49000	10,1
49500	10,1
50000	10,1
50500	10,1
51000	10,0
51500	10,0
52000	10,0
52500	10,0
53000	9,9
53500	9,9
54000	9,9
54500	9,8
55000	9,7
55500	9,7
56000	9,7
56500	9,6
57000	9,6
57500	9,5
58000	9,5
58500	9,4
59000	9,3
59500	9,3
60000	9,2
60500	9,2
61000	9,1
61500	9,1
62000	9,0
62500	8,9
63000	8,8
63500	8,8
64000	8,7
64500	8,5
65000	8,4
65500	8,3
66000	8,2
66500	8,1
67000	8,0
67500	8,0
68000	7,9
68500	7,8
69000	7,8
69500	7,7
70000	7,5
70500	7,4
71000	7,2
71500	7,1
72000	6,9
72500	6,8
73000	6,6
73500	6,4
74000	6,2
74500	6,1
75000	6,0
75500	5,8
76000	5,6
76500	5,5
77000	5,4
77500	5,3
78000	5,2
78500	5,2
79000	5,1
79500	5,0
80000	4,9

MÉDIA	1212,10
CEDULAS	292,00
MÉDIA	4,15 Kgf
VALOR	6,80 Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
1000	0,3
1500	0,3
2000	0,3
2500	0,4
3000	0,4
3500	0,4
4000	0,4
4500	0,5
5000	0,6
5500	0,7
6000	0,8
6500	0,9
7000	1,1
7500	1,3
8000	1,6
8500	1,9
9000	2,2
9500	2,5
10000	2,9
10500	3,2
11000	3,6
11500	3,8
12000	4
12500	4,3
13000	4,4
13500	4,6
14000	4,8
14500	4,9
15000	4,8
15500	5,1
16000	5,5
16500	5,8
17000	6,2
17500	6,5
18000	6,8
18500	7,1
19000	7,4
19500	7,7
20000	7,9
20500	8,2
21000	8,4
21500	8,7
22000	8,9
22500	9,1
23016	9,3
23500	9,4
24000	9,6
24500	9,8
25000	9,9
25500	10
26000	10,2
26500	10,4
27000	10,5
27500	10,6
28000	10,8
28500	10,9
29000	11
29500	11,1
30000	11,3
30500	11,4
31000	11,5
31500	11,5
32000	11,6
32500	11,7
33000	11,7
33500	11,8
34000	11,8
34500	11,9
35000	12
35500	12
36000	11,9
36500	11,9
37000	11,9
37500	11,9
38000	11,8
38500	11,7
39000	11,7
39500	11,7
40000	11,6
40500	11,6
41000	11,5
41500	11,5
42000	11,5
42500	11,5
43000	11,6
43500	11,8
44000	12
44500	12,4
45000	12,9
45500	13,5
46000	14
46500	14,6
47000	15,2
47500	15,9
48000	16
48500	15,4
49000	15,7
49500	16
50000	16,1
50500	16,3
51000	16,5
51500	16,8
52000	17,2
52500	17,8
53000	18,4
53500	19
54000	19,4
54500	19,8
55000	20,2
55500	20,3
56000	20,4
56500	20,9
57000	21,4
57500	21,7
58000	22,3
58500	22,6
59000	22,1
59500	22,1
60000	22,3
60500	22,2
61000	22,6
61500	23,1
62000	23,6
62500	23,3
63000	23,8
63500	24,9
64000	26
64500	25,3
65000	25,3
65500	25,5
66000	26,2
66500	26,7
67000	26,9
67500	27,1
68000	26,8
68500	27

MÉDIA	4488,60
CEDULAS	319,00
MÉDIA	14,07 Kgf
VALOR	23,07 Kgf

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)-ÚMIDO

72000	3,4
72500	3,4
73000	3,4
73500	3,5
74000	3,6
74500	3,6
75000	3,6
75500	3,5
76000	3,5
76500	3,4
77000	3,2
77500	3,1
78000	3
78500	3
79000	3
79500	3
80000	3
80500	3
81000	2,9
81500	2,9
82000	2,8
82500	2,8
83000	2,8
83500	2,8
84000	2,8
84500	2,9
85000	2,9
85500	2,9
86000	2,9
86500	2,9
87000	2,9
87500	2,8
88000	2,8
88500	2,8
89000	2,8
89500	2,8
90000	2,8
90500	2,8
91000	2,9
91500	2,9
92000	2,8
92500	2,8
93000	2,8
93500	2,8
94000	2,9
94500	2,7
95000	2,7
95500	2,7
96000	2,7
96500	2,6
97000	2,7
97500	2,7
98000	2,7
98500	2,6
99000	2,6
99500	2,6
100000	2,6
100500	2,6
101000	2,5
101500	2,5
102000	2,5
102500	2,5
103000	2,5
103500	2,5
104000	2,5
104500	2,5
105000	2,4
105500	2,4
106000	2,4
106500	2,4
107000	2,3
107500	2,3
108000	2,4
108500	2,3
109000	2,3
109500	2,3
110000	2,3
110500	2,3
111000	2,2
111500	2,2
112000	2,2
112500	2,2
113000	2,1
113500	2,1
114000	2,1
114500	2,1
115000	2
115500	2
116000	2,1
116500	2
117000	1,9
117500	1,9
118000	1,9
118500	1,8
119000	1,7
119500	1,8
120000	1,8
120500	1,8
121000	1,7
121500	1,7
122000	1,8
122500	1,7
123000	1,7
123500	1,7
124000	1,8
124500	1,7
125000	1,7
125500	1,8
126000	1,8
126500	1,8
127000	1,8
127500	1,8
128000	1,8
128500	1,8
129000	1,7
129500	1,7
130000	1,7
130500	1,7
131000	1,7
131500	1,7
132000	1,7
132500	1,7
133000	1,7
133500	1,7
134000	1,7
134500	1,7
135000	1,7
135500	1,7
136000	1,7
136500	1,8
137000	1,8
137500	1,8
138000	1,6
138500	1,6
139000	1,6
139500	1,6
140000	1,5
140500	1,5
141000	1,5
141500	1,5

80500	4,7
81000	4,5
81500	4,4
82000	4,2
82500	4,1
83000	3,9
83500	3,7
84000	3,6
84500	3,6
85000	3,5
85500	3,4
86000	3,4
86500	3,3
87000	3,2
87500	3,2
88000	3,2
88500	3,1
89000	3,0
89500	2,9
90000	2,9
90500	2,8
91000	2,8
91500	2,7
92000	2,7
92500	2,6
93000	2,5
93500	2,4
94000	2,3
94500	2,2
95000	2,1
95500	2,1
96000	2,0
96500	1,9
97000	2,0
97500	2,0
98000	1,9
98500	1,9
99000	1,9
99500	1,8
100000	1,8
100500	1,8
101000	1,8
101500	1,8
102000	1,7
102500	1,7
103000	1,7
103500	1,7
104000	1,7
104500	1,7
105000	1,7
105500	1,7
106000	1,7
106500	1,7
107000	1,7
107500	1,7
108000	1,7
108500	1,7
109000	1,7
109500	1,7
110000	1,7
110500	1,7
111000	1,7
111500	1,7
112000	1,7
112500	1,7
113000	1,7
113500	1,7
114000	1,7
114500	1,6
115000	1,6
115500	1,6
116000	1,6
116500	1,6
117000	1,6
117500	1,6
118000	1,6
118500	1,6
119000	1,6
119500	1,6
120000	1,6
120500	1,6
121000	1,7
121500	1,7
122000	1,8
122500	1,8
123000	1,8
123500	1,8
124000	1,8
124500	1,8
125000	1,9
125500	1,9
126000	1,9
126500	2
127000	2
127500	2
128000	2
128500	2
129000	2
129500	1,9
130000	1,9
130500	2
131000	2
131500	2
132000	2
132500	2
133000	2
133500	2
134000	2,1
134500	2,1
135000	2,1
135500	2,1
136000	2,1
136500	2,1
137000	2
137500	2,1
138000	2,1
138500	2,1
139000	2,1
139500	2,1
140000	2,1
140500	2
141000	2
141500	2
142000	1,9
142500	1,9
143000	1,9
143500	1,9
144000	1,8
144500	1,8
145000	1,8
145500	1,8
146000	1,7
146500	1,7
147000	1,7
147500	1,6
148000	1,6
148500	1,5
149000	1,5
149500	1,5
150000	1,5

69000	27,8
69500	28,5
70000	28,7
70500	28,9
71000	29
71500	28,1
72000	28,7
72500	28,3
73000	28,4
73500	24,7
74000	21,9
74500	20,2
75000	19,7
75500	20,2
76000	20,4
76500	20,5
77000	20,7
77500	20,3
78000	20,5
78500	20,7
79000	20,9
79500	21,1
80000	21,2
80500	21
81000	20,8
81500	20,6
82000	20,3
82500	20,1
83000	20,2
83500	20,2
84000	20
84500	19,8
85000	19,8
85500	20,1
86000	20,3
86500	20,6
87000	20,6
87500	20,5
88000	20,8
88500	20,7
89000	20,7
89500	20,6
90000	21,1
90500	21,5
91000	21,3
91500	21,3
92000	20,9
92500	20,3
93000	20,1
93500	19,9
94000	19,7
94500	19,3
95000	18,8
95500	18,1
96000	17,7
96500	17,5
97000	17,8
97500	17,9
98000	17,9
98500	17,9
99000	17,8
99500	17,4
100000	17,1
100500	16,7
101000	15,9
101500	15,3
102000	15,2
102500	15,1
103000	14,7
103500	14,5
104000	14,4
104500	14,4
105000	14,5
105500	14,5
106000	14,4
106500	14,3
107000	14,2
107500	14,1
108000	14,3
108500	14,4
109000	14,2
109500	14,3
110000	14,6
110500	14,9
111000	15,2
111500	15,4
112000	15,6
112500	15,7
113000	15,8
113500	15,8
114000	15,7
114500	15,7
115000	15,6
115500	15,5
116000	15,3
116500	15
117000	14,8
117500	14,1
118000	13
118500	12,8
119000	12,9
119500	13,1
120000	13
120500	13
121000	12,8
121500	12,6
122000	12,4
122500	12,3
123000	12,3
123500	12,4
124000	12,4
124500	12,4
125000	12,5
125500	12,6
126000	12,7
126500	12,7
127000	12,7
127500	12,7
128000	12,7
128500	12,7
129000	12,4
129500	12,2
130000	11,8
130500	11,4
131000	11,1
131500	11
132000	11
132500	11,1
133000	11,1
133500	11
134000	10,7
134500	10,7
135000	10,7
135500	10,7
136000	10,7
136500	10,7
137000	10,8
137500	10,8
138000	10,6
138500	10,5

LATOSSOLO AMARELO (PENETRÔMETRO DE BANCADA)-ÚMIDO

142000	1,4
142500	1,4
143000	1,4
143500	1,4
144000	1,4
144500	1,4
145000	1,4
145500	1,4
146000	1,4
146500	1,4
147000	1,4
147500	1,4
148000	1,4
148500	1,4
149000	1,4
149500	1,4
150000	1,4
150500	1,4
151000	1,4
151500	1,4
152000	1,3
152500	1,3
153000	1,4
153500	1,4
154000	1,4
154500	1,4
155000	1,4
155500	1,4
156000	1,5
156500	1,5
157000	1,6
157500	1,4
158000	1,3
158500	1,3
159000	1,3
159500	1,3

150500	1,4
151000	1,4
151500	1,3
152000	1,3
152500	1,3
153000	1,3
153500	1,3
154000	1,3
154500	1,3
155000	1,3
155500	1,2
156000	1,3
156500	1,1
157000	1
157500	1
158000	1

139000	10,5
139500	10,5
140000	10,5
140500	10,4
141000	10,5
141500	10,6
142000	10,5
142500	10,3
143000	10,1
143500	10,1
144000	10,2
144500	10,2
145000	10,4
145500	10,5
146000	10,5
146500	9,5
147000	9,8
147500	9,9
148000	9,9
148500	10,2
149000	10,7
149500	10,7
150000	10,8
150500	11,1
151000	11,3
151500	11,3
152000	11,7
152500	11,9
153000	12,2
153500	12,5
154000	12,7
154500	12,6
155000	12,5
155500	12,3
156000	12,1
156500	12,1
157000	12,2
157500	12,3
158000	12,3
158500	12,4
159000	12,2
159500	11,8
160000	11,7

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (PB) -ÚMIDO

PONTO 1	
m/s	leitura
39500	0,3
40000	0,3
41000	0,3
41500	0,3
42000	0,3
42500	0,3
43000	0,3
43500	0,3
44000	0,3
44500	0,3
45000	0,3
45500	0,3
46000	0,3
46500	0,3
47000	0,3
47500	0,3
48000	0,3
48500	0,3
49000	0,3
49500	0,3
50000	0,3
50500	0,3
51000	0,3
51500	0,3
52000	0,3
52500	0,3
53000	0,4
53500	0,4
54000	0,4
54500	0,4
55000	0,4
55500	0,4
56000	0,4
56500	0,4
57000	0,4
57500	0,4
58000	0,4
58500	0,4
59000	0,4
59500	0,4
60000	0,4
60500	0,5
61000	0,5
61500	0,5
62000	0,5
62500	0,5
63000	0,5
63500	0,5
64000	0,5
64500	0,5
65000	0,5
65500	0,5
66000	0,5
66500	0,5
67000	0,5
67500	0,5
68000	0,6
68500	0,6
69000	0,6
69500	0,6
70000	0,6
70500	0,6
71000	0,7
71500	0,7
72000	0,7
72500	0,7
73000	0,7
73500	0,8
74000	0,8
74500	0,8
75000	0,8
75500	0,8
76000	0,9
76500	0,9
77000	0,9
77500	0,9
78000	0,9
78500	0,9
79000	1,0
79500	1,0
80000	1,0
80500	1,0
81000	1,0
81500	1,1
82000	1,1
82500	1,1
83000	1,1
83500	1,2
84000	1,2
84500	1,2
85000	1,2
85500	1,3
86000	1,3
86500	1,3
87000	1,4
87500	1,4
88000	1,5
88500	1,5
89000	1,5
89500	1,6
90000	1,6
90500	1,7
91000	1,7
91500	1,8
92000	1,8
92500	1,9
93000	1,9
93500	2,0
94000	2,0
94500	2,1
95000	2,2
95500	2,2
96000	2,3
96500	2,3
97000	2,4
97500	2,4
98000	2,5
98500	2,5
99000	2,6
99500	2,7
100000	2,7
100500	2,8
101000	2,8
101500	2,9
102000	3,0
102500	3,1
103000	3,2
103500	3,3
104000	3,3
104500	3,4
105000	3,5
105500	3,6
106000	3,6
106500	3,6
107000	3,7
107500	3,8

MEDIA	485,70
CEDULAS	236,00
MEDIA	2,06 Kgf
VALOR	0,03 Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
27000	0,3
27500	0,3
28000	0,3
28500	0,3
29000	0,3
29500	0,3
30000	0,3
30500	0,3
31000	0,3
31500	0,3
32000	0,3
32500	0,4
33000	0,4
33500	0,4
34000	0,4
34500	0,5
35000	0,5
35500	0,4
36000	0,5
36500	0,5
37000	0,5
37500	0,5
38000	0,5
38500	0,5
39000	0,5
39500	0,5
40000	0,5
40500	0,6
41000	0,6
41500	0,6
42000	0,6
42500	0,6
43000	0,6
43500	0,6
44000	0,6
44500	0,6
45000	0,6
45500	0,6
46000	0,6
46500	0,6
47000	0,6
47500	0,6
48000	0,7
48500	0,7
49000	0,7
49500	0,7
50000	0,7
50500	0,7
51000	0,7
51500	0,8
52000	0,8
52500	0,8
53000	0,8
53500	0,8
54000	0,8
54500	0,8
55000	0,8
55500	0,8
56000	0,8
56500	0,8
57000	0,8
57500	0,8
58000	0,8
58500	0,8
59000	0,8
59500	0,8
60000	0,8
60500	0,8
61000	0,8
61500	0,8
62000	0,8
62500	0,8
63000	0,8
63500	0,8
64000	0,8
64500	0,8
65000	0,8
65500	0,8
66000	0,8
66500	0,8
67000	0,8
67500	0,8
68000	0,9
68500	0,9
69000	0,9
69500	0,9
70000	0,9
70500	0,9
71000	1,0
71500	0,9
72000	0,9
72500	1,0
73000	1,0
73500	1,0
74000	1,0
74500	1,0
75000	1,1
75500	1,1
76000	1,1
76500	1,1
77000	1,1
77500	1,1
78000	1,0
78500	1,1
79000	1,1
79500	1,1
80000	1,1
80500	1,0
81000	1,0
81500	1,0
82000	1,0
82500	1,0
83000	1,0
83500	1,0
84000	0,9
84500	0,9
85000	0,9
85500	1,0
86000	1,0
86500	0,9
87000	1,1
87500	1,0
88000	1,0
88500	1,0
89000	1,1
89500	1,1
90000	1,2
90500	1,2
91000	1,2
91500	1,2
92000	1,3
92500	1,3
93000	1,3
93500	1,4
94000	1,4
94500	1,4

MEDIA	661,20
CEDULAS	269,00
MEDIA	2,46 Kgf
VALOR	4,03 Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
25000	0,3
25500	0,3
26000	0,3
26500	0,3
27000	0,3
27500	0,3
28000	0,3
28500	0,4
29000	0,4
29500	0,4
30000	0,4
30500	0,4
31000	0,4
31500	0,4
32000	0,5
32500	0,5
33000	0,5
33500	0,5
34000	0,5
34500	0,6
35000	0,6
35500	0,5
36000	0,6
36500	0,6
37000	0,6
37500	0,6
38000	0,6
38500	0,6
39000	0,6
39500	0,6
40000	0,6
40500	0,7
41000	0,6
41500	0,7
42000	0,7
42500	0,7
43015	0,7
43500	0,7
44000	0,8
44500	0,8
45000	0,8
45500	0,8
46000	0,9
46500	0,8
47000	0,8
47500	0,9
48000	0,9
48500	0,9
49000	0,9
49500	0,9
50000	0,9
50500	0,9
51000	0,9
51500	0,9
52000	0,9
52500	0,9
53000	0,9
53500	0,9
54000	0,9
54500	0,9
55000	0,9
55500	0,9
56000	0,9
56500	0,9
57000	0,8
57500	0,9
58000	0,9
58500	0,8
59000	0,8
59515	0,8
60000	0,9
60500	0,8
61000	0,8
61500	0,9
62000	0,9
62500	0,9
63000	0,9
63500	0,9
64000	0,9
64500	0,9
65000	0,9
65500	0,9
66000	0,9
66500	0,9
67000	0,9
67500	0,9
68000	0,9
68500	0,9
69000	1,0
69500	1,0
70000	0,9
70500	0,9
71000	0,9
71500	0,9
72000	0,9
72500	0,9
73000	0,9
73500	0,9
74000	0,9
74500	1,0
75000	1,0
75500	0,9
76000	0,9
76500	1,0
77000	1,0
77500	1,0
78000	1,0
78500	1,1
79000	1,1
79500	1,1
80000	1,1
80500	1,1
81000	1,1
81500	1,1
82000	1,1
82500	1,1
83000	1,1
83500	1,1
84000	1,1
84500	1,1
85000	1,1
85500	1,1
86000	1,1
86500	1,1
87000	1,1
87500	1,2
88000	1,2
88500	1,2
89000	1,2
89500	1,3
90000	1,3
90500	1,3
91000	1,3
91500	1,4
92000	1,4
92500	1,4

MEDIA	402,20
CEDULAS	269,00
MEDIA	1,50 Kgf
VALOR	2,43 Kgf

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (PB) -ÚMIDO

108000	3,8
108500	3,9
109000	3,9
109500	4
110000	4
110500	4
111000	4,1
111500	4,1
112000	4,1
112500	4,1
113000	4,2
113500	4,2
114000	4,2
114500	4,2
115000	4,2
115500	4,2
116000	4,2
116500	4,2
117000	4,2
117500	4,2
118000	4,2
118500	4,2
119000	4,2
119500	4,1
120000	4,2
120500	4,2
121000	4,1
121500	4,1
122000	4,2
122500	4,2
123000	4,1
123500	4,1
124000	4,1
124500	4,1
125000	4,1
125500	4,1
126000	4,1
126500	4
127000	4
127500	4
128000	4
128500	4
129000	3,9
129500	3,9
130000	3,9
130500	3,9
131000	3,8
131500	3,8
132000	3,8
132500	3,7
133000	3,8
133500	3,6
134000	3,6
134500	3,5
135000	3,4
135500	3,3
136000	3,2
136500	3,2
137000	3,1
137500	3,1
138000	3
138500	2,9
139000	2,9
139500	2,9
140000	2,8
140500	2,8
141000	2,7
141500	2,7
142000	2,6
142500	2,6
143000	2,5
143500	2,4
144000	2,4
144500	2,4
145000	2,3
145500	2,3
146000	2,3
146500	2,3
147000	2,2
147500	2,2
148000	2,2
148500	2,2
149000	2,1
149500	2,1
150000	2,1
150500	2,1
151000	2
151500	2
152000	2
152500	2
153000	2
153500	1,9
154000	2
154500	2
155000	1,9
155500	1,9
156000	1,8
156500	1,8
157000	1,5
157500	1,4

95000	1,5
95500	1,5
96000	1,6
96500	1,6
97000	1,6
97500	1,7
98000	1,8
98500	1,8
99000	1,8
99500	1,9
100000	2,0
100500	2,1
101000	2,1
101500	2,1
102000	2,2
102500	2,3
103000	2,3
103500	2,4
104000	2,5
104500	2,6
105000	2,6
105500	2,6
106000	2,7
106500	2,8
107000	2,9
107500	2,9
108000	3,0
108500	3,1
109000	3,2
109500	3,2
110000	3,4
110500	3,5
111000	3,5
111500	3,6
112000	3,7
112500	3,8
113000	3,8
113500	3,9
114000	4,0
114500	4,1
115000	4,1
115500	4,2
116000	4,3
116500	4,4
117000	4,5
117500	4,5
118000	4,6
118500	4,7
119000	4,8
119500	4,8
120000	4,9
120500	5,0
121000	5,0
121500	5,0
122000	5,1
122500	5,1
123000	5,2
123500	5,2
124000	5,2
124500	5,3
125000	5,4
125500	5,4
126000	5,4
126500	5,5
127000	5,6
127500	5,6
128000	5,6
128500	5,7
129000	5,7
129500	5,7
130000	5,7
130500	5,8
131000	5,8
131500	5,8
132000	5,8
132500	5,8
133000	5,8
133500	5,8
134000	5,8
134500	5,8
135000	5,8
135500	5,8
136000	5,7
136500	5,7
137000	5,7
137500	5,7
138000	5,6
138500	5,5
139000	5,5
139500	5,5
140000	5,4
140500	5,3
141000	5,3
141500	5,2
142000	5,1
142500	5,0
143000	5,0
143500	5,0
144000	4,9
144500	4,8
145000	4,8
145500	4,7
146000	4,6
146500	4,5
147000	4,5
147500	4,5
148000	4,4
148500	4,3
149000	4,3
149500	4,3
150000	4,3
150500	4,2
151000	4,2
151500	4,2
152000	4,2
152500	4,1
153000	4,2
153500	4,1
154000	4,1
154500	4,0
155000	4,0
155500	4,0
156000	3,9
156500	3,8
157000	3,8
157500	3,8
158000	3,5
158500	3,1
159000	3,0
159500	3,0
160000	2,9
160500	2,8
161000	2,8

93000	1,4
93500	1,5
94000	1,5
94500	1,5
95000	1,6
95500	1,6
96000	1,6
96500	1,6
97000	1,7
97500	1,7
98000	1,7
98500	1,7
99000	1,8
99500	1,8
100000	1,7
100500	1,8
101000	1,8
101500	1,8
102000	1,8
102515	1,9
103000	1,9
103515	1,9
104000	1,9
104500	2
105000	2
105500	2
106000	2
106500	2,1
107000	2,1
107500	2,1
108000	2,1
108500	2,2
109000	2,2
109500	2,2
110000	2,2
110500	2,3
111000	2,2
111500	2,3
112000	2,3
112500	2,3
113000	2,3
113500	2,3
114000	2,4
114500	2,4
115000	2,4
115500	2,4
116000	2,4
116500	2,4
117000	2,4
117500	2,4
118000	2,5
118500	2,4
119000	2,4
119500	2,5
120000	2,5
120500	2,5
121000	2,4
121500	2,5
122000	2,5
122500	2,4
123000	2,5
123500	2,5
124000	2,5
124500	2,5
125015	2,5
125500	2,5
126000	2,5
126500	2,5
127000	2,5
127500	2,5
128000	2,5
128500	2,5
129000	2,5
129500	2,5
130000	2,5
130500	2,6
131000	2,6
131500	2,6
132000	2,6
132500	2,7
133000	2,6
133500	2,6
134000	2,7
134500	2,7
135000	2,7
135500	2,8
136000	2,8
136500	2,8
137000	2,8
137500	2,8
138000	2,9
138500	2,8
139000	2,8
139500	2,9
140000	2,9
140500	2,8
141000	2,8
141500	2,8
142000	2,8
142500	2,7
143000	2,6
143500	2,6
144000	2,5
144500	2,4
145000	2,4
145500	2,3
146000	2,2
146500	2,1
147000	2
147500	2
148000	1,9
148500	1,8
149000	1,7
149500	1,7
150000	1,7
150500	1,6
151000	1,6
151500	1,6
152000	1,6
152500	1,6
153000	1,6
153500	1,6
154000	1,5
154500	1,5
155000	1,5
155500	1,5
156000	1,4
156500	1,4
157000	1,4
157500	1,2
158000	1,1
158500	1
159000	1

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

PONTO 1	
m/s	leitura
12000	0,3
12500	0,3
13000	0,3
13500	0,3
14000	0,3
14500	0,4
15000	0,3
15500	0,3
16000	0,4
16500	0,4
17000	0,4
17500	0,4
18000	0,5
18500	0,5
19000	0,5
19500	0,5
20000	0,6
20500	0,6
21000	0,6
21500	0,6
22000	0,7
22500	0,7
23000	0,7
23500	0,7
24000	0,7
24500	0,7
25000	0,7
25500	0,8
26000	0,8
26500	0,8
27000	0,8
27500	0,9
28000	0,9
28500	0,9
29000	0,9
30000	1,1
30500	1,1
31000	1,1
31500	1,1
32000	1,1
32500	1,1
33000	1,1
33500	1,1
34000	1,1
34500	1,2
35000	1,2
35500	1,2
36000	1,2
36500	1,2
37000	1,3
37500	1,2
38000	1,2
38500	1,3
39000	1,3
39500	1,3
40000	1,3
40500	1,4
41000	1,4
41500	1,4
42000	1,4
42500	1,4
43000	1,4
43500	1,4
44000	1,4
44500	1,4
45000	1,5
45500	1,5
46000	1,5
46500	1,5
47000	1,5
47500	1,5
48000	1,5
48500	1,5
49000	1,6
49500	1,6
50000	1,6
50500	1,6
51000	1,6
51500	1,7
52000	1,7
52500	1,6
53000	1,7
53500	1,7
54000	1,7
54500	1,7
55000	1,7
55500	1,8
56000	1,8
56500	1,7
57000	1,8
57500	1,8
58000	1,8
58500	1,8
59000	1,8
59500	1,9
60000	1,9
60500	1,9
61000	1,9
61500	1,9
62000	1,9
62500	1,9
63000	1,9
63500	2
64000	2
64500	2
65000	2
65500	2
66000	2
66500	2
67000	2
67500	2,1
68000	2,1
68500	2,1
69000	2,1
69500	2,1
70000	2,1
70500	2,1
71000	2,1
71500	2,2
72000	2,2
72500	2,2
73000	2,2
73500	2,2
74000	2,3
74500	2,3
75000	2,3
75500	2,4
76000	2,4
76500	2,4
77000	2,4
77500	2,5
78000	2,5
78500	2,5
79000	2,5
79500	2,6
80000	2,6

MEDIA	670,20
CEDULAS	292,00
MEDIA	2,30 Kgf
VALOR	3,76 Kgf

PONTO 2	
m/s	leitura
15000	0,3
15500	0,3
16000	0,3
16500	0,3
17000	0,3
17500	0,3
18000	0,3
18500	0,4
19000	0,4
19500	0,4
20000	0,4
20500	0,4
21000	0,4
21500	0,4
22000	0,4
22500	0,5
23000	0,5
23500	0,5
24000	0,5
24500	0,5
25000	0,6
25500	0,5
26000	0,5
26500	0,6
27000	0,6
27500	0,6
28000	0,6
28500	0,7
29000	0,6
29500	0,6
30000	0,6
30500	0,7
31000	0,7
31500	0,6
32000	0,7
32500	0,7
33000	0,7
33500	0,7
34000	0,7
34500	0,7
35000	0,7
35500	0,7
36000	0,7
36500	0,7
37000	0,7
37500	0,7
38000	0,7
38500	0,7
39000	0,7
39500	0,7
40000	0,7
40500	0,7
41000	0,7
41500	0,7
42000	0,7
42500	0,7
43000	0,7
43500	0,7
44000	0,7
44500	0,7
45000	0,7
45500	0,7
46000	0,7
46500	0,7
47000	0,8
47500	0,7
48000	0,7
48500	0,8
49000	0,8
49500	0,8
50000	0,8
50500	0,8
51000	0,8
51500	0,8
52000	0,9
52500	0,9
53000	0,9
53500	0,9
54000	0,9
54500	0,9
55000	0,9
55500	0,9
56000	1,0
56500	1,0
57000	1,0
57500	1,0
58000	1,0
58500	1,0
59000	1,0
59500	1,0
60000	1,0
60500	1,0
61000	1,0
61500	1,0
62000	1,1
62500	1,0
63000	1,0
63500	1,1
64000	1,1
64500	1,1
65000	1,1
65500	1,1
66000	1,1
66500	1,1
67000	1,1
67500	1,1
68000	1,2
68500	1,1
69000	1,1
69500	1,2
70000	1,2
70500	1,1
71000	1,1
71500	1,2
72000	1,2
72500	1,2
73000	1,1
73500	1,2
74000	1,2
74500	1,1
75000	1,2
75500	1,2
76000	1,2
76500	1,2
77000	1,2
77500	1,3
78000	1,3
78500	1,2
79000	1,3
79500	1,3
80000	1,3
80500	1,4
81000	1,4
81500	1,5
82000	1,5
82500	1,5
83000	1,6

MEDIA	752,00
CEDULAS	319,00
MEDIA	2,36 Kgf
VALOR	3,86 Kgf

PONTO 3	
m/s	leitura
12000	0,3
12500	0,3
13000	0,3
13500	0,3
14000	0,3
14500	0,3
15000	0,3
15500	0,3
16000	0,4
16500	0,4
17000	0,4
17500	0,4
18000	0,4
18500	0,5
19000	0,5
19500	0,5
20000	0,5
20500	0,5
21000	0,6
21500	0,6
22000	0,6
22500	0,6
23000	0,6
23500	0,7
24000	0,7
24500	0,7
25000	0,7
25500	0,7
26000	0,7
26500	0,7
27000	0,7
27500	0,7
28000	0,8
28500	0,8
29000	0,7
29500	0,7
30000	0,8
30500	0,8
31000	0,8
31500	0,8
32000	0,8
32500	0,8
33000	0,8
33500	0,8
34000	0,8
34500	0,8
35000	0,8
35500	0,8
36000	0,8
36500	0,8
37000	0,8
37500	0,8
38000	0,8
38500	0,8
39000	0,8
39500	0,8
40000	0,8
40500	0,8
41000	0,8
41500	0,9
42000	0,9
42500	0,9
43000	0,9
43500	1
44000	1
44500	0,9
45000	1
45500	1
46000	1,1
46500	1,1
47000	1,1
47500	1,1
48000	1,1
48500	1,2
49000	1,2
49500	1,2
50000	1,3
50500	1,3
51000	1,3
51500	1,3
52000	1,3
52500	1,4
53000	1,4
53500	1,4
54000	1,4
54500	1,5
55000	1,6
55500	1,6
56000	1,6
56500	1,6
57000	1,7
57500	1,7
58000	1,7
58500	1,7
59000	1,8
59500	1,8
60000	1,9
60500	1,9
61000	1,9
61500	1,9
62000	2
62500	1,9
63000	2
63500	2
64000	2
64500	2
65000	2
65500	2,1
66000	2,1
66500	2,1
67000	2,2
67500	2,2
68000	2,2
68500	2,3
69000	2,3
69500	2,3
70000	2,3
70500	2,3
71000	2,3
71500	2,3
72000	2,3
72500	2,4
73000	2,4
73500	2,4
74000	2,4
74500	2,4
75000	2,5
75500	2,5
76000	2,5
76500	2,5
77000	2,6
77500	2,6
78000	2,5
78500	2,5
79000	2,6
79500	2,6
80000	2,6

MEDIA	500,80
CEDULAS	297,00
MEDIA	1,89 Kgf
VALOR	2,76 Kgf

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

80500	2,6
81000	2,6
81500	2,7
82000	2,7
82500	2,7
83000	2,7
83500	2,8
84000	2,8
84500	2,7
85000	2,8
85500	2,8
86000	2,8
86500	2,8
87000	2,9
87500	2,9
88000	2,9
88500	2,9
89000	2,9
89500	3
90000	2,9
90500	2,9
91000	3
91500	3
92000	3
92500	3
93000	3,1
93500	3,1
94000	3,1
94500	3,1
95000	3,1
95500	3,1
96000	3,1
96500	3,1
97000	3,2
97500	3,2
98000	3,2
98500	3,2
99000	3,2
99500	3,2
100000	3,2
100500	3,2
101000	3,3
101500	3,3
102000	3,3
102500	3,3
103000	3,4
103500	3,4
104000	3,4
104500	3,4
105000	3,4
105500	3,4
106000	3,4
106500	3,4
107000	3,5
107500	3,4
108000	3,4
108500	3,5
109000	3,5
109500	3,5
110000	3,5
110500	3,5
111000	3,6
111500	3,6
112000	3,6
112500	3,6
113000	3,7
113500	3,7
114000	3,6
114500	3,7
115000	3,7
115500	3,8
116000	3,8
116500	3,8
117000	3,8
117500	3,8
118000	3,8
118500	3,8
119000	3,9
119500	3,9
120000	3,9
120500	4
121000	4
121500	4
122000	4
122500	4,1
123000	4,1
123500	4,1
124000	4,1
124500	4,1
125000	4,1
125500	4,1
126000	4,1
126500	4,1
127000	4,1
127500	4,1
128000	4,1
128500	4,1
129000	4,1
129500	4,1
130000	4,1
130500	3,9
131000	3,8
131500	3,8
132000	3,8
132500	3,8
133000	3,8
133500	3,7
134000	3,7
134500	3,6
135000	3,6
135500	3,5
136000	3,5
136500	3,5
137000	3,4
137500	3,3
138000	3,3
138500	3,2
139000	3,1
139500	3
140000	2,9
140500	2,9
141000	2,8
141500	2,6
142000	2,5
142500	2,4
143000	2,3
143500	2,2
144000	2,1
144500	2
145000	1,9
145500	1,8
146000	1,8
146500	1,7
147000	1,7
147500	1,6
148000	1,6
148500	1,6
149000	1,6
149500	1,6
150000	1,6

83500	1,6
84000	1,6
84500	1,6
85000	1,7
85500	1,8
86000	1,8
86500	1,8
87000	1,9
87500	2
88000	2
88500	2
89000	2
89500	2,1
90000	2,2
90500	2,2
91000	2,2
91500	2,3
92000	2,3
92500	2,3
93000	2,4
93500	2,4
94000	2,5
94500	2,5
95000	2,5
95500	2,5
96000	2,6
96500	2,6
97000	2,6
97500	2,7
98000	2,7
98500	2,8
99000	2,8
99500	2,8
100000	2,9
100500	2,9
101000	2,9
101500	2,9
102000	3
102500	3
103000	3,1
103500	3,1
104000	3,1
104500	3,1
105000	3,2
105500	3,2
106000	3,2
106500	3,3
107000	3,3
107500	3,3
108000	3,3
108500	3,4
109000	3,4
109500	3,4
110000	3,4
110500	3,5
111000	3,6
111500	3,6
112000	3,6
112500	3,6
113000	3,6
113500	3,7
114000	3,6
114500	3,7
115000	3,7
115500	3,7
116000	3,7
116500	3,7
117000	3,8
117500	3,8
118000	3,8
118500	3,8
119000	3,9
119500	3,9
120000	3,9
120500	3,9
121000	4
121500	4
122000	3,9
122500	4
123000	4
123500	4
124000	4
124500	4,1
125000	4,1
125500	4,1
126000	4,1
126500	4,1
127000	4,1
127500	4,1
128000	4
128500	4,1
129000	4,1
129500	4
130000	4
130500	4,1
131000	4,1
131500	4,1
132000	4,1
132500	4,1
133000	4,1
133500	4,1
134000	4,1
134500	4,1
135000	4,1
135500	4,1
136000	4,2
136500	4,2
137000	4,2
137500	4,2
138000	4,2
138500	4,2
139000	4,2
139500	4,2
140000	4,2
140500	4,3
141000	4,3
141500	4,2
142000	4,2
142500	4,3
143000	4,2
143500	4,2
144000	4,2
144500	4,2
145000	4,2
145500	4,2
146000	4,2
146500	4,3
147000	4,3
147500	4,3
148000	4,3
148500	4,4
149000	4,4
149500	4,4
150000	4,4
150500	4,5
151000	4,5
151500	4,5
152000	4,5
152500	4,5
153000	4,6

80500	2,6
81000	2,6
81500	2,7
82000	2,7
82500	2,7
83000	2,7
83500	2,7
84000	2,7
84500	2,7
85000	2,7
85500	2,7
86000	2,8
86500	2,8
87000	2,8
87500	2,8
88000	2,8
88500	2,8
89000	2,8
89500	2,9
90000	2,9
90500	2,9
91000	2,9
91500	2,9
92000	3
92500	3
93000	3
93500	3
94000	3
94500	3,1
95000	3,1
95500	3,1
96000	3,1
96500	3,1
97000	3,1
97500	3,1
98000	3,2
98500	3,2
99000	3,2
99500	3,2
100000	3,2
100500	3,2
101000	3,2
101500	3,2
102000	3,2
102500	3,3
103000	3,3
103500	3,3
104000	3,3
104500	3,3
105000	3,3
105500	3,3
106000	3,3
106500	3,3
107000	3,3
107500	3,3
108000	3,3
108500	3,3
109000	3,3
109500	3,3
110000	3,3
110500	3,3
111000	3,3
111500	3,3
112000	3,3
112500	3,3
113000	3,3
113500	3,2
114000	3,2
114500	3,2
115000	3,2
115500	3,2
116000	3,1
116500	3
117000	3
117500	3
118000	2,8
118500	2,6
119000	2,4
119500	2,1
120000	1,9
120500	1,7
121000	1,6
121500	1,6
122000	1,5
122500	1,5
123000	1,4
123500	1,4
124000	1,4
124500	1,3
125000	1,3
125500	1,3
126000	1,3
126500	1,2
127000	1,2
127500	1,3
128000	1,2
128500	1,2
129000	1,2
129500	1,2
130000	1,2
130500	1,1
131000	1,1
131500	1,2
132000	1,2
132500	1,1
133000	1,1
133500	1,1
134000	1,1
134500	1,1
135000	1,1
135500	1,1
136000	1,1
136500	1,1
137000	1,1
137500	1
138000	1,1
138500	1
139000	1
139500	1
140000	1,1
140500	1
141000	1
141500	0,9
142000	0,9
142500	0,9
143000	0,9
143500	0,8
144000	0,8
144500	0,9
145000	0,9
145500	0,8
146000	0,8
146500	0,9
147000	0,9
147500	0,9
148000	0,8
148500	0,8
149000	0,9
149500	0,9
150000	0,8

LATOSSOLO VERMELHO (PENETRÔMETRO DE BANCADA) -SECO

150500	1,6
151000	1,5
151500	1,5
152000	1,5
152500	1,5
153000	1,5
153500	1,4
154000	1,4
154500	1,4
155000	1,4
155500	1,4
156000	1,3
156500	1,4
157000	1,4
157500	1,2

153500	4,6
154000	4,5
154500	4,5
155000	4,5
155500	4,4
156000	4,4
156500	4,4
157000	4,4
157500	4,1
158000	3,7
158500	3,6
159000	3,5
159500	3,4
160000	3,4
160500	3,4
161000	3,3
161500	3,3
162000	3,2
162500	3,3
163000	3,2
163500	3,2
164000	3,2
164500	3,2
165000	3,2
165500	3,1
166000	3,1
166500	3,1
167000	3,1
167500	3,1
168000	3,1
168500	3,1
169000	3,1
169500	3,1
170000	3,1
170500	3,1
171000	3,1
171500	3,1
172000	3
172500	3
173000	3,1
173500	3
174000	3

150500	0,8
151000	0,8
151500	0,8
152000	0,8
152500	0,8
153000	0,8
153500	0,8
154000	0,8
154500	0,8
155000	0,7
155500	0,8
156000	0,8
156500	0,7
157000	0,7
157500	0,6
158000	0,6
158500	0,6
159000	0,5
159500	0,5
160000	0,6

	Classe/REP	Valor lido	Área penetrada	Correção	Resultado (N)	Kgf
SECO	CX1	155	1/4	16	2480	39,18
	CX2	191	1/2	4	764	12,07
	CX3	220	1	1	220	3,48
	N1	195	1	1	195	3,08
	N2	220	1	1	220	3,48
	N3	210	1/4	16	3360	53,08
	LA1	210	1/2	4	840	13,27
	LA2	120	1/4	16	1920	30,33
	LA3	120	1/2	4	480	7,58
	LVA1	144	1/4	16	2304	36,40
	LVA2	175	1/2	4	700	11,06
	LVA3	153	1/2	4	612	9,67
	LV1	121	1/4	16	1936	30,58
	LV2	145	1/2	4	580	9,16
	LV3	121	1/4	16	1936	30,58

	Classe/REP	Valor lido	Área penetrada	Correção	Resultado (N)	Kgf
ÚMIDO	CX1	169	1/2	4	676	10,68
	CX2	123	1	1	123	1,94
	CX3	165	1/2	4	660	10,43
	N1	115	1	1	115	1,82
	N2	120	1	1	120	1,90
	N3	140	1	1	140	2,21
	LA1	190	1/2	4	760	12,01
	LA2	148	1	1	148	2,34
	LA3	170	1/2	4	680	10,74
	LVA1	157,5	1	1	157,5	2,49
	LVA2	128	1	1	128	2,02
	LVA3	165	1	1	165	2,61
	LV1	128	1	1	128	2,02
	LV2	126	1	1	126	1,99
	LV3	157	1	1	157	2,48

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,50	0	1,50	0,00	5,60	0,549
6,30	1	4,80	2,08	19,95	1,957
8,50	1	2,20	4,55	36,92	3,620
11,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
14,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
17,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
19,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
22,50	1	3,00	3,33	28,57	2,801
26,00	1	3,50	2,86	25,29	2,480
30,00	1	4,00	2,50	22,83	2,238
Soma (z)	30,00	Produto	77,29	MP: 2,57	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
3,00	0	3,00	0,00	5,60	0,549
6,50	1	3,50	2,86	25,29	2,480
9,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
12,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
13,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,50	1	3,50	2,86	25,29	2,480
18,30	1	1,80	5,56	43,88	4,303
21,00	1	2,70	3,70	31,12	3,052
23,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
27,00	1	3,50	2,86	25,29	2,480
30,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
Soma (z)	30,00	Produto	84,04	MP: 2,8	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,50	0	2,50	0,00	5,60	0,549
5,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
8,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
10,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
12,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
14,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
16,10	1	2,10	4,76	38,41	3,767
18,60	1	2,50	4,00	33,16	3,252
21,30	1	2,70	3,70	31,12	3,052
24,00	1	2,70	3,70	31,12	3,052
27,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
29,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
32,30	1	2,80	3,57	30,21	2,962
Soma (z)	32,30	Produto	98,82	MP: 3,05	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,00	0	1,00	0,00	5,60	0,549
2,80	1	1,80	5,56	43,88	4,303
3,60	1	0,80	12,50	91,73	8,995
4,30	1	0,70	14,29	104,03	10,202
4,80	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,80	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,80	1	1,00	10,00	74,50	7,306
8,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
9,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
10,80	1	1,30	7,69	58,60	5,747
11,80	1	1,00	10,00	74,50	7,306
12,90	1	1,10	9,09	68,24	6,692
13,50	1	0,60	16,67	120,43	11,811
15,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
16,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
17,2	1	1,20	8,33	63,02	6,180
18	1	0,80	12,50	91,72	8,995
19,2	1	1,20	8,33	63,02	6,180
21,8	1	2,60	3,85	32,10	3,148
23	1	1,20	8,33	63,02	6,180
24,5	1	1,50	6,67	51,53	5,054
26,8	1	2,30	4,35	35,56	3,487
28	1	1,20	8,33	63,02	6,180
29,5	1	1,50	6,67	51,53	5,054
30,8	1	1,30	7,69	58,60	5,747
Soma (z)	30,80	Produto	179,08	MP: 5,81	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
0,80	0	0,80	0,00	5,60	0,549
3,00	1	2,20	4,55	36,92	3,620
4,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
8,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
11,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
13,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
15,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
17,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
18,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
20,80	1	2,30	4,35	35,56	3,487
22,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
23,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
23,90	1	0,90	11,11	82,16	8,057
24,80	1	0,90	11,11	82,16	8,057
25,7	1	0,90	11,11	82,16	8,057
26	1	0,30	33,33	235,27	23,072
26,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
27,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
28,7	1	1,20	8,33	63,02	6,180
29,5	1	0,80	12,50	91,72	8,995
30,8	1	1,30	7,69	58,60	5,747
Soma (z)	30,80	Produto	158,81	MP: 5,15	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm ²)	MPa
1,50	0	1,50	0,00	5,60	0,549
3,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
4,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
7,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
9,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
12,80	1	3,30	3,03	26,48	2,597
16,00	1	3,20	3,13	27,13	2,661
19,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
22,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
24,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
26,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
28,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
30,40	1	2,40	4,17	34,31	3,365
Soma (z)	30,40	Produto	104,53	MP: 3,43	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,80	0	1,80	0,00	5,60	0,549
4,50	1	2,70	3,70	31,12	3,052
7,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
9,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
12,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
15,50	1	3,50	2,86	25,29	2,480
20,00	1	4,50	2,22	20,91	2,051
23,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
25,60	1	2,60	3,85	32,10	3,148
27,80	1	2,20	4,55	36,92	3,620
29,50	1	1,70	5,88	46,13	4,524
30,90	1	1,40	7,14	54,81	5,375
Soma (z)	30,90	Produto	91,29	MP: 2,95	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,50	0	2,50	0,00	5,60	0,549
5,50	1	3,00	3,33	28,57	2,801
7,80	1	2,30	4,35	35,56	3,487
9,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
11,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
12,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
14,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
16,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
17,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
19,20	1	1,70	5,88	46,13	4,524
21,60	1	2,40	4,17	34,31	3,365
23,00	1	1,40	7,14	54,81	5,375
25,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
27,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
29,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
30,5	1	1,50	6,67	51,53	5,054
Soma (z)	30,50	Produto	118,10	MP: 3,87	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,90	0	1,90	0,00	5,60	0,549
3,00	1	1,10	9,09	68,24	6,692
4,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
4,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,80	1	1,30	7,69	58,60	5,747
6,80	1	1,00	10,00	74,50	7,306
8,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
9,70	1	1,70	5,88	46,13	4,524
11,00	1	1,30	7,69	58,60	5,747
12,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
14,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
16,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
18,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
20,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
22,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
24	1	2,00	5,00	40,05	3,928
27	1	3,00	3,33	28,57	2,801
30,4	1	3,40	2,94	25,86	2,536
Soma (z)	30,40	Produto	131,56	MP: 4,32	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,80	0	1,80	0,00	5,60	0,549
5,50	1	3,70	2,70	24,22	2,375
7,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
9,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
10,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
12,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
14,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
15,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
17,80	1	2,80	3,57	30,21	2,962
20,00	1	2,20	4,55	36,92	3,620
21,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
23,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
25,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
27,80	1	2,80	3,57	30,21	2,962
29,70	1	1,90	5,26	41,86	4,105
30,6	1	0,90	11,11	82,16	8,057
Soma (z)	30,60	Produto	118,16	MP: 3,86	

Ponto 2					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,50	0	1,50	0,00	5,60	0,549
5,00	1	3,50	2,86	25,29	2,480
7,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
10,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
12,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
14,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
16,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
18,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
20,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
21,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
22,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
24,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
26,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
27,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
29,20	1	2,20	4,55	36,92	3,620
30,5	1	1,30	7,69	58,60	5,747
Soma (z)	30,50	Produto	118,10	MP: 3,87	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,90	0	1,90	0,00	5,60	0,549
3,00	1	1,10	9,09	68,24	6,692
4,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
4,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,80	1	1,30	7,69	58,60	5,747
6,70	1	0,90	11,11	82,16	8,057
8,00	1	1,30	7,69	58,60	5,747
9,78	1	1,78	5,62	44,31	4,345
11,00	1	1,22	8,20	62,08	6,088
12,50	1	1,50	6,67	51,53	5,054
14,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
16,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
18,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
20,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
22,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
24,1	1	2,10	4,76	38,41	3,767
27	1	2,90	3,45	29,36	2,879
30,6	1	3,60	2,78	24,74	2,426
Soma (z)	30,60	Produto	131,67	MP: 4,3	

Ponto 1					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
6,50	0	6,50	0,00	5,60	0,549
13,00	1	6,50	1,54	16,20	1,589
17,50	1	4,50	2,22	20,91	2,051
21,50	1	4,00	2,50	22,83	2,238
24,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
28,00	1	4,00	2,50	22,83	2,238
32,50	1	4,50	2,22	20,91	2,051
Soma (z)	32,50	Produto	58,39	MP: 1,79	

Ponto 2					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,00	0	1,00	0,00	5,60	0,549
3,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
5,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
8,50	1	3,00	3,33	28,57	2,801
11,60	1	3,10	3,23	27,83	2,729
13,50	1	1,90	5,26	41,86	4,105
16,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
19,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
21,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
24,50	1	3,00	3,33	28,57	2,801
27,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
30,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
Soma (z)	30,00	Produto	90,80	MP: 3,02	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,00	0	2,00	0,00	5,60	0,549
3,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
9,50	1	3,50	2,86	25,29	2,480
13,00	1	3,50	2,86	25,29	2,480
15,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
18,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
20,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
22,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
24,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
26,50	1	2,00	5,00	40,05	3,928
29,00	1	2,50	4,00	33,16	3,252
32,00	1	3,00	3,33	28,57	2,801
Soma (z)	32,00	Produto	98,66	MP: 3,08	



Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
3,00	0,00	3,00	0,00	5,60	0,55
4,50	1,00	1,50	6,67	51,53	5,05
5,70	1,00	1,20	8,33	63,02	6,18
6,50	1,00	0,80	12,50	91,73	9,00
7,30	1,00	0,80	12,50	91,73	9,00
8,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
8,80	1,00	0,80	12,50	91,72	9,00
9,30	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
10,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
10,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
11,30	1,00	0,80	12,50	91,72	9,00
12,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
12,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
13,50	1,00	1,00	10,00	74,50	7,31
14,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
14,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
15,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
15,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
16,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
16,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
17,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
17,30	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
17,50	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
18,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
18,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
19,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
19,30	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
19,50	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
20,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
20,40	1,00	0,40	25,00	177,85	17,44
20,60	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
21,00	1,00	0,40	25,00	177,85	17,44
21,30	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
22,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
22,30	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
23,50	1,00	1,20	8,33	63,02	6,18
24,00	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
24,20	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
24,30	1,00	0,10	100,00	694,60	68,12
25,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
25,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
25,70	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
26,00	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
26,80	1,00	0,80	12,50	91,72	9,00
27,00	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
27,30	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
28,00	1,00	0,70	14,29	104,03	10,20
28,50	1,00	0,50	20,00	143,40	14,06
28,80	1,00	0,30	33,33	235,27	23,07
29,40	1,00	0,60	16,67	120,43	11,81
29,80	1,00	0,40	25,00	177,85	17,44
30,00	1,00	0,20	50,00	350,10	34,33
Soma (z)	30,00	Produto	361,07	MP: 12,03	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,00	0	2,00	0,00	5,60	0,549
6,00	1	4,00	2,50	22,83	2,238
8,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
9,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
11,00	1	1,50	6,67	51,53	5,054
12,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
13,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
14,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
16,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
17,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
18,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
19,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
20,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
20,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
21,5	1	0,90	11,11	82,16	8,057
22,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
22,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
24,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
24,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
25,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
26,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
27,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
27,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
28,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
29,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
29,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
30,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
Soma (z)	30,00	Produto	225,94	MP: 7,53	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
3,50	0	3,50	0,00	5,60	0,549
7,00	1	3,50	2,86	25,29	2,480
9,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
10,80	1	1,80	5,56	43,88	4,303
12,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
13,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
14,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
15,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,60	1	0,60	16,67	120,43	11,811
17,70	1	1,10	9,09	68,24	6,692
18,6	1	0,90	11,11	82,16	8,057
19,5	1	0,90	11,11	82,16	8,057
20,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
21,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
22,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
22,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
24,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
25,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
26,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
27,6	1	0,80	12,50	91,72	8,995
28,3	1	0,70	14,29	104,03	10,202
29,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
29,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
30,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
Soma (z)	30,00	Produto	198,91	MP: 6,63	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
0,80	0	0,80	0,00	5,60	0,549
1,50	1	0,70	14,29	104,03	10,202
2,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
2,60	1	0,60	16,67	120,43	11,811
3,00	1	0,40	25,00	177,85	17,441
3,40	1	0,40	25,00	177,85	17,441
3,50	1	0,10	100,00	694,60	68,117
3,80	1	0,30	33,33	235,27	23,072
4,10	1	0,30	33,33	235,27	23,072
4,80	1	0,70	14,29	104,03	10,202
5,00	1	0,20	50,00	350,10	34,333
5,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,7	1	0,20	50,00	350,10	34,333
6,0	1	0,30	33,33	235,27	23,072
6,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,6	1	0,10	100,00	694,60	68,117
7,0	1	0,40	25,00	177,85	17,441
7,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
7,9	1	0,50	20,00	143,40	14,063
8,1	1	0,20	50,00	350,10	34,333
8,5	1	0,40	25,00	177,85	17,441
9,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
9,1	1	0,10	100,00	694,60	68,117
9,6	1	0,50	20,00	143,40	14,063
10,0	1	0,40	25,00	177,85	17,441
11,9	1	1,90	5,26	41,86	4,105
12,3	1	0,40	25,00	177,85	17,441
12,9	1	0,60	16,67	120,43	11,811
13,0	1	0,10	100,00	694,60	68,117
13,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
14,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
14,3	1	0,30	33,33	235,27	23,072
14,9	1	0,60	16,67	120,43	11,811
15,4	1	0,50	20,00	143,40	14,063
16,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
16,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
17,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
17,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
18,4	1	0,70	14,29	104,03	10,202
19,1	1	0,70	14,29	104,03	10,202
19,9	1	0,80	12,50	91,73	8,995
20,4	1	0,50	20,00	143,40	14,063
21	1	0,60	16,67	120,43	11,811
21,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
22,4	1	0,90	11,11	82,16	8,057
22,9	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,4	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,9	1	0,50	20,00	143,40	14,063
24,5	1	0,60	16,67	120,43	11,811
25	1	0,50	20,00	143,40	14,063
25,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
26,2	1	0,60	16,67	120,43	11,811
26,9	1	0,70	14,29	104,03	10,202
27,4	1	0,50	20,00	143,40	14,063
28	1	0,60	16,67	120,43	11,811
28,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
30	1	1,20	8,33	63,02	6,180
Soma (z)	30,00	Produto	394,86	MP: 13,16	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,50	0	2,50	0,00	5,60	0,549
3,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
3,80	1	0,80	12,50	91,73	8,995
4,30	1	0,50	20,00	143,40	14,063
4,70	1	0,40	25,00	177,85	17,441
5,30	1	0,60	16,67	120,43	11,811
5,80	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,30	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,80	1	0,50	20,00	143,40	14,063
7,20	1	0,40	25,00	177,85	17,441
7,80	1	0,60	16,67	120,43	11,811
8,0	1	0,20	50,00	350,10	34,333
8,3	1	0,30	33,33	235,27	23,072
8,7	1	0,40	25,00	177,85	17,441
9,2	1	0,50	20,00	143,40	14,063
9,8	1	0,60	16,67	120,43	11,811
10,2	1	0,40	25,00	177,85	17,441
10,8	1	0,60	16,67	120,43	11,811
11,3	1	0,50	20,00	143,40	14,063
12,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
12,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
13,6	1	0,80	12,50	91,73	8,995
14,0	1	0,40	25,00	177,85	17,441
15,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
15,9	1	0,90	11,11	82,16	8,057
16,7	1	0,80	12,50	91,73	8,995
17,3	1	0,60	16,67	120,43	11,811
18,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
18,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
19,3	1	0,60	16,67	120,43	11,811
20,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
20,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
21,3	1	0,60	16,67	120,43	11,811
22,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
22,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
23,3	1	0,70	14,29	104,03	10,202
24,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
25,6	1	1,60	6,25	48,66	4,772
26,8	1	1,20	8,33	63,02	6,180
27,8	1	1,00	10,00	74,50	7,306
28,7	1	0,90	11,11	82,16	8,057
29,3	1	0,60	16,67	120,43	11,811
30	1	0,70	14,29	104,03	10,202
Soma (z)	30,00	Produto	300,26	MP: 10	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,00	0	1,00	0,00	5,60	0,549
3,50	1	2,50	4,00	33,16	3,252
4,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
4,80	1	0,80	12,50	91,73	8,995
5,50	1	0,70	14,29	104,03	10,202
6,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,40	1	0,40	25,00	177,85	17,441
7,00	1	0,60	16,67	120,43	11,811
7,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
8,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
8,70	1	0,70	14,29	104,03	10,202
9,2	1	0,50	20,00	143,40	14,063
9,8	1	0,60	16,67	120,43	11,811
10,3	1	0,50	20,00	143,40	14,063
10,8	1	0,50	20,00	143,40	14,063
11,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
12,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
13,0	1	1,50	10,00	74,50	7,306
13,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
14,5	1	0,80	12,50	91,72	8,995
15,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
16,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
17,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
17,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
19,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
20,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
21,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
22,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
23,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
24,6	1	1,10	9,09	68,24	6,692
25,6	1	1,00	10,00	74,50	7,306
26,6	1	1,00	10,00	74,50	7,306
27,6	1	1,00	10,00	74,50	7,306
28,0	1	0,40	25,00	177,85	17,441
29,7	1	1,70	5,88	46,13	4,524
30,3	1	0,60	16,67	120,43	11,811
Soma (z)	30,30	Produto	259,89	MP: 8,57	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,60	0	1,60	0,00	5,60	0,549
2,60	1	1,00	10,00	74,50	7,306
3,50	1	0,90	11,11	82,16	8,057
4,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
5,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,70	1	1,20	8,33	63,02	6,180
8,60	1	1,90	5,26	41,86	4,105
8,80	1	0,20	50,00	350,10	34,333
10,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
11,40	1	1,40	7,14	54,81	5,375
13,30	1	1,90	5,26	41,86	4,105
16,0	1	2,70	3,70	31,12	3,052
18,5	1	2,50	4,00	33,16	3,252
21,5	1	3,00	3,33	28,57	2,801
24,5	1	3,00	3,33	28,57	2,801
27,7	1	3,20	3,13	27,13	2,661
30,0	1	2,30	4,35	35,56	3,487
Soma (z)	30,00	Produto	124,58	MP: 4,15	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
1,20	0	1,20	0,00	5,60	0,549
2,00	1	0,80	12,50	91,73	8,995
2,80	1	0,80	12,50	91,73	8,995
3,50	1	0,70	14,29	104,03	10,202
4,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
4,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
5,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,90	1	0,90	11,11	82,16	8,057
7,40	1	0,50	20,00	143,40	14,063
8,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
8,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
9,4	1	0,90	11,11	82,16	8,057
9,8	1	0,40	25,00	177,85	17,441
10,3	1	0,50	20,00	143,40	14,063
11,0	1	0,70	14,29	104,03	10,202
11,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
12,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
12,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
13,5	1	0,90	11,11	82,16	8,057
14,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
15,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
17,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
18,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
19,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
20,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
21,1	1	1,10	9,09	68,24	6,692
23,9	1	2,80	3,57	30,21	2,962
25,0	1	1,10	9,09	68,24	6,692
25,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
27,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
27,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
29,0	1	1,30	7,69	58,60	5,747
30,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
Soma (z)	30,00	Produto	259,72	MP: 8,65	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,50	0	2,50	0,00	5,60	0,549
3,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
4,40	1	0,90	11,11	82,16	8,057
5,50	1	1,10	9,09	68,24	6,692
6,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
7,40	1	0,90	11,11	82,16	8,057
14,00	1	6,60	1,52	16,04	1,573
14,40	1	0,40	25,00	177,85	17,441
15,00	1	0,60	16,67	120,43	11,811
15,30	1	0,30	33,33	235,27	23,072
15,5	1	0,20	50,00	350,10	34,333
16,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
16,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
17,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
17,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
19,0	1	0,20	50,00	350,10	34,333
19,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
20,0	1	0,30	33,33	235,27	23,072
21,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
21,7	1	0,70	14,29	104,03	10,202
22,0	1	0,30	33,33	235,27	23,072
22,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
23,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
24,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
24,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
25,4	1	0,60	16,67	120,43	11,811
26,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
26,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
27,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
27,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
28,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
29,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
29,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
30,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
Soma (z)	30,00	Produto	259,72	MP: 8,65	

Ponto 01					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
0,80	0	0,80	0,00	5,60	0,549
1,80	1	1,00	10,00	74,50	7,306
2,50	1	0,70	14,29	104,03	10,202
3,80	1	1,30	7,69	58,60	5,747
5,00	1	1,20	8,33	63,02	6,180
6,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
7,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
8,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
8,90	1	0,90	11,11	82,16	8,057
9,50	1	0,60	16,67	120,43	11,811
10,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
10,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
11,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
12,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
13,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
14,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
14,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
15,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
15,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
16,4	1	0,60	16,67	120,43	11,811
16,7	1	0,30	33,33	235,27	23,072
17,2	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,0	1	0,80	12,50	91,72	8,995
18,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
19,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
19,9	1	0,40	25,00	177,85	17,441
20,4	1	0,50	20,00	143,40	14,063
21,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
21,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
22,4	1	0,60	16,67	120,43	11,811
23,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
23,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
24,4	1	0,80	12,50	91,73	8,995
25,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
25,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
27,5	1	1,00	10,00	74,50	7,306
28,4	1	0,90	11,11	82,16	8,057
29,4	1	1,00	10,00	74,50	7,306
30,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
Soma (z)	30,00	Produto	279,99	MP: 9,33	

Ponto 02					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
2,00	0	2,00	0,00	5,60	0,549
4,00	1	2,00	5,00	40,05	3,928
5,00	1	1,00	10,00	74,50	7,306
6,20	1	1,20	8,33	63,02	6,180
7,00	1	0,80	12,50	91,73	8,995
7,90	1	0,90	11,11	82,16	8,057
8,80	1	0,90	11,11	82,16	8,057
9,20	1	0,40	25,00	177,85	17,441
9,90	1	0,70	14,29	104,03	10,202
10,50	1	0,60	16,67	120,43	11,811
11,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
11,9	1	0,90	11,11	82,16	8,057
12,5	1	0,60	16,67	120,43	11,811
13,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
13,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
14,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
14,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
15,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
16,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
16,4	1	0,40	25,00	177,85	17,441
17,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
17,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
18,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
19,6	1	0,80	12,50	91,72	8,995
20,1	1	0,50	20,00	143,40	14,063
21,0	1	0,90	11,11	82,16	8,057
21,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
22,5	1	0,90	11,11	82,16	8,057
23,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
23,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
24,4	1	0,80	12,50	91,73	8,995
25,2	1	0,80	12,50	91,72	8,995
26,2	1	1,00	10,00	74,50	7,306
27,0	1	0,80	12,50	91,72	8,995
27,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
28,5	1	0,90	11,11	82,16	8,057
29,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
30,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
Soma (z)	30,00	Produto	273,23	MP: 9,1	

Ponto 03					
Prof. (cm)	I	Z (cm)	Resistência		
			I/dm	kgf (cm2)	MPa
0,50	0	0,50	0,00	5,60	0,549
1,50	1	1,00	10,00	74,50	7,306
2,20	1	0,70	14,29	104,03	10,202
3,00	1	0,80	12,50	91,73	8,995
3,50	1	0,50	20,00	143,40	14,063
4,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
4,70	1	0,70	14,29	104,03	10,202
5,50	1	0,80	12,50	91,73	8,995
6,00	1	0,50	20,00	143,40	14,063
6,60	1	0,60	16,67	120,43	11,811
7,20	1	0,60	16,67	120,43	11,811
7,6	1	0,40	25,00	177,85	17,441
8,0	1	0,40	25,00	177,85	17,441
8,8	1	0,80	12,50	91,72	8,995
9,4	1	0,60	16,67	120,43	11,811
10,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
10,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
11,4	1	0,90	11,11	82,16	8,057
12,4	1	1,00	10,00	74,50	7,306
13,6	1	1,20	8,33	63,02	6,180
15,0	1	1,40	7,14	54,81	5,375
16,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
16,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
17,2	1	0,60	16,67	120,43	11,811
17,9	1	0,70	14,29	104,03	10,202
18,5	1	0,60	16,67	120,43	11,811
19,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
20,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
21,7	1	1,70	5,88	46,13	4,524
22,0	1	0,30	33,33	235,27	23,072
22,6	1	0,60	16,67	120,43	11,811
23,4	1	0,80	12,50	91,73	8,995
24,0	1	0,60	16,67	120,43	11,811
25,0	1	1,00	10,00	74,50	7,306
25,5	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
26,9	1	0,90	11,11	82,16	8,057
27,8	1	0,90	11,11	82,16	8,057
28,5	1	0,70	14,29	104,03	10,202
29,0	1	0,50	20,00	143,40	14,063
29,9	1	0,90	11,11	82,16	8,057
30,0	1	0,10	100,00	694,60	68,117
Soma (z)	30,00	Produto	293,50	MP: 9,78	

