EFICIÊNCIA RELATIVA DE ALGUNS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DE VOLUME

Por

Dilson Lima Amaral

Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA
Centro de Ensino e Investigação
Turrialba, Costa Rica

Março, 1970

EFICIÊNCIA RELATIVA DE ALGUNS MÉTODOS DE
ESTIMAÇAO DE VOLUME

Tese

Apresentada ao Conselho da Escola para Graduados
como requisito parcial para obter o grau

de

<u>Magister</u> <u>Scientiae</u>

no

Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA

APROVADA: ______________________ Conselheiro
Gilberto Páez, Ph.D.

______________________ Comitê
Kozen Igue, Ph.D.

______________________ Comitê
Luis Fournier, Ph.D.

______________________ Comitê
Jorge M. Montoya, Dr.S.B.

Março, 1970

À memória dos meus pais

Aos meus irmãos

AGRADECIMENTOS

O autor deseja fazer constar os sinceros agradecimentos ao Conselheiro Principal, Dr. Gilberto Páez, por sua constante orientação, ajuda e apôio prestado na realização dêste trabalho.

Aos demais membros do Comitê Conselheiro, Dr. Kozen Igue, Dr. Luis Fournier e Dr. Jorge M. Montoya, pelas sugestões e julgamento dados na consecussão da tese.

Ao Engenheiro Alfredo Vargas pela colaboração constante na extruturação e execussão do programa para os trabalhos de computação eletrônica.

Ao Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA e a Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul por ter concedido-lhe as facilidades para a realização dos estudos de Pós-Graduação.

Aos professôres, colegas e amigos que de uma maneira ou outra contribuiram à realização dêste trabalho.

A Srta. Aiza Vargas por seu eficiente trabalho de datilografia da tese.

BIOGRAFIA

O autor nasceu na cidade de Pôrto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Realizou seus estudos universitários na Facultade de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, concluindo o curso de Engenheiro Agrônomo em 1964.

No ano de 1965 ingressou na Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, no Departamento de Produção Animal, realizando trabalhos de experimentos agrostológicos no Centro Agronômico de Guaíba.

Em agôsto de 1966 transferiu-se ao Departamento de Recursos Naturais Renováveis, onde passou a responder pela chefia do Serviço Florestal. No ano seguinte participou no projeto IBRA-IICA, para levantamento dos recursos naturais do Estado do Rio Grande do Sul.

Em setembro de 1968 ingressou no Instituto Interamericano de Ciências Agricolas da OEA, Turrialba, Costa Rica, para estudos de Pós-Graduação, permanecendo até março de 1970.

CONTEÚDO

Página

RELAÇÃO DE QUADROS

1. INTRODUÇAO

A estimação do volume das árvores por meio de tabelas volumétricas é uma prática, hoje em dia, universalmente conhecida. A exigência na construção de ditas tabelas provém da necessidade de conhecer-se o volume das árvores individuais, bem como, das populações boscosas de uma maneira mais rápida e eficiente. Sabe-se que o ponto de partida para os estudos de manejo florestal, em geral, já implica a determinação do volume das árvores, e essa tarefa só é possível, pràticamente, por meio das tabelas de volumes.

As tabelas de volumes das árvores são construidas, em geral, dentro de determinadas condições específicas, tais como: espécies florestais, fases de crescimento, regime de exploração, localidades, tipos de solos, crescimento virgem, crescimento secundário, etc. Mesmo dentro destas considerações os tipos de tabelas variam de acordo ao número de variáveis que se toma em conta. Assim, por exemplo: as chamadas tabelas "locais" ou de simples entrada, que considera o volume da árvore como função do DAP (diâmetro a altura do peito) sòmente; as chamadas tabelas "padrões" ou de dupla entrada, que considera o DAP e a altura como variáveis independentes e, finalmente, as chamadas tabelas "formais" em que o volume é estimado apartir de determinação do fator forma.

Para a construção de tabelas volumétricas pode-se usar os métodos gráficos e os métodos matemáticos, também chamados "analíticos". Dentro dos métodos gráficos estão as curvas de armonização, as cartas de alinhamento e os monogramas. Nos métodos analíticos procura-se uma expressão matemática que relacione o volume das árvores com determinadas variáveis, mais frequentemente, com DAP e a altura. Os métodos matemáticos são considerados de maior precisão que os outros e, além disso, a interpretação ou a inferência das informações é feita pelos modernos procedimentos estatísticos.

Uma das dificultades que se apresenta no problema das tabelas volumétricas das árvores, consiste em determinar até que ponto a aplicação de um mesmo método pode extender-se à condições ambientais e de espécies diferentes. Além disso, para poder empregar um método que seja o mais adequado, há necessidade de conhecer-se as relações que existem entre as variáveis que participam da característica buscada.

Ainda podemos considerar como problema o fato de existir uma moderada quantidade de métodos de construção de tabelas volumétricas, dos quais não é fácil eleger um que seja mais simples, objetivo e preciso para determinada situação.

O presente estudo tem os seguintes objetivos:

1) Comparar a eficiência relativa de vários métodos de estimação de volume de árvores, desenvolvendo alguns exemplos numéricos.

2) Precisar o limite de validez e confiabilidade dos diferentes métodos a usar.

3) Intentar a construção de tabelas de volumes para zona tropical.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Antecedentes históricos da cubagem das árvores

Spurr (37) cita que a história do cálculo do volume das árvores começou juntamente com a moderna ciência florestal em meados do século XVIII. Foi quando Kastner deu ênfase à fórmula de medida do volume das toras, que mais tarde, por volta de 1825, foi detalhada por Huber. Em 1791, Septfontaines usou para calcular o volume das toras a fórmula discutida, posteriormente, por Smalian na Alemanha e que agora é conhecida com o seu nome. Bonilla (5) cita que em 1804 Heinrich Cotta publicou a primeira tabela volumétrica moderna para o gênero Fagus, e treze anos mais tarde desenvolveu uma série de tabelas padrões. Nesse trabalho Cotta partiu do conceito que: "o volume da árvore depende do diâmetro, da altura e da forma; que quando o volume correto de uma árvore é determinado, êle é válido para tôdas as árvores do mesmo diâmetro, mesma altura e mesma forma".

Em meados do século XIX foram publicadas, na Alemanha, tabelas de volumes em "Forest-Mathematik", onde davam uma idéia do "status" das tabelas daquele país.

Conforme Wickenden (40) os métodos de quociente de forma absoluto, tabela de volume e tabelas de formas foram descobertas e organizadas pelo professor Tor Jonson em 1910. De acôrdo com a resenha e teoria do método descrito por aquêle autor, o volume e a forma das árvores de um dado diâmetro e uma altura é determinado totalmente por um simples fator, qual seja, a razão entre dois diâmetros de um mesmo tronco. Os diâmetros maiormente escolhidos e mais convenientes para a classificação das árvores, de acôrdo com tal razão, são DAP e um diâmetro a meia distância do DAP ao topo do tronco. Para esta razão costuma-se chamar de "quociente de forma absoluto". Diz ainda, o autor, que não há diferença entre quociente de forma e classe de forma.

Segundo Baker (1), a primeira tabela de volume a ser usada foi construida simplesmente agrupando um grande número de árvores de diferentes tamanhos, mediando a escala de tôdas elas dentro da mesma classe de diâmetro e altura e daí harmonizando os volumes para as diferentes classes. Êste método foi descrito por Graves em 1906. Concluiu Baker que êste método é muito lento, além disso requer uma grande quantidade de dados e a harmonização gráfica necessária para fazer os valôres uniformes, muitas vêzes introduz imprecisão no resultado final. Em 1915 Borrows descreveu um novo método introduzindo curvas de forma - "taper curves" -, ou seja, curvas monstrando os valôres médios da forma das árvores, sendo esta uma etapa de impacto na construção das primeiras tabelas de volumes. Tal processo foi tido como uma grande melhora sôbre os sistemas usados naquele tempo. Foi aceito como indubitàvelmente certo e efetivo, apesar do tempo e labor que se gastava para obter as curvas necessárias.

Cunia (12) descreve os dois métodos mais antigos na construção de tabelas de volumes das árvores. Foram os métodos gráficos e cartas de alinhamento, os quais ainda, atualmente, se usam em muitos casos com bons resultados. O autor afirma que a elegância e a objetividade das modernas computações estatísticas para ajustar as equações dá uma grande vantagem sôbre os outros dois métodos, mesmo que muitas vêzes os resultados não sejam necessàriamente mais significativos.

2.2. Dificultades na estimação do volume das árvores

Sendo a árvore um sólido geométrico complexo e bastante variável, torna-se difícil determinar seu volume com grande precisão.

Refere-se Munger (30) que a medição do volume das árvores em pé é uma tarefa bastante difícil, mas a mais necessária de tôdas para os florestais. A dificultade das medições das árvores em pé aparece não sòmente porque muitas delas estão fora do nosso alcance, mas também porque nunca se encontram árvores completamente iguais, pois elas apresentam formas geométricas irregulas. O autor agrega que: um exame das nossas tabelas volumétricas mostram que elas são tão variáveis na construção como no número que existe. Algumas, por exemplo, são baseadas na altura comercial; outras na altura total. Algumas assume utilização para um diâmetro fixo do topo; para outros essa utilização é variável, não havendo um ponto fixo delimitado. Algumas descontam-se por estarem com defeitos ou quebras; outras são baseadas sòmente em troncos normais. Algumas assumem uma altura padrão para as sapopembas; outras são indefinidas nesse ponto, e assim por diante.

De acôrdo com Gomes (17), a tabela de volume é um método estatístico de estimar o volume das árvores isoladas, método utilizado hoje mais que outrora, na resolução do importante problema florestal de cubagem dos povoamentos boscosos. A dificultade está em definir a lei da variação do volume médio com uma simplicidade e uma precisão que se ajustem às necessidades do ramo florestal, que se preocupa com as medições e com os planos de exploração dos arvoredos - quer em matéria de investigação, quer em matéria de aplicação.

Grosenbaugh, citado por Honer (22), afirmou textualmente o seguinte: "Desafortunadamente muitas tabelas de volumes foram construidas pelos métodos gráficos baseados em amostras mal selecionadas. Mesmo quando as tabelas de volumes eram construidas de amostras bem representativas de uma população específica, e mesmo quando a relação do volume era feita minimizando alguma soma dos quadrados residuais, as tabelas estavam prejudicadas por difinição, quando aplicadas fora da população específica da qual a amostra era tirada - quase sempre assim acontecia".

Furnival (14) referiu-se que o problema inicial na escolha de uma equação apropriada pode ser extremadamente enfadonho. Um grande número de equações há sido proposto para a construção de tabelas volumétricas e consideráveis dificultades tem sido levantadas para decidir-se qual a mais confiável dentro de uma dada situação. O autor anota que o quadrado médio residual usado para comparar as equações não é apropriado para aquelas em que suas variáveis dependentes diferem. Como exemplo, dá as equações seguintes:

$$V = a + bD^2H \quad \text{(variável combinada)} \quad (1)$$

$$\log V = a + b\log H \quad \text{(Schumacher)} \quad (2)$$

Porisso usa um fator de ponderação $(D^2H)^{-1}$ para a primeira equação. Comparando estas duas equações para dados artificiais chega a conclusão de que a equação (2) é mais apropriada para os dados em questão.

2.3. A técnica da medição

Uma das necessidades básicas das medições florestais está na maneira de determinar o volume das árvores. Considerando que é uma tarefa bastante árdua, quase impraticável, tomar as medidas precisas das árvores nos trabalhos florestais rotineiros, deve-se recorrer aos métodos de estimação, dentre os quais considera-se como o mais importante, o método de tabelas volumétricas (17).

Vincente (39) trabalhando com tabelas de volumes para espécies do gênero Shorea, emprega a equação de regressão do volume sôbre a área basal, isto é, usa a área basal como variável independente na fórmula de estimação do volume.

Curró (13) considera que uma tabela de dupla entrada pode ser construida apartir da determinação do fator mórfico. Em estudos feitos com Populus, pode o autor determinar a equação de regressão multiple, encontrando o valor de "f". Depois de encontrado "f", para obter o volume da árvore considerada, bastará multiplicá-lo pelo volume do cilindro de mesma área basal.

Em seu trabalho, Honer (22) cita que as técnicas usadas na construção de tabelas volumétricas têm sido bastante variadas e que florestais alemães e americanos desempenharam grandes trabalhos no desenvolvimento de uma variedade de expressões de forma, "Form-Class", os quais chegaram a conclusão que a variação da mesma, entre e dentre as espécies, era considerável. Não obstante, muitas tabelas volumétricas foram preparadas com base em classes de forma e ainda são de grande uso em América do Norte.

De acôrdo com Spurr (37) um método ideal para a construção de tabelas de volumes seria aquêle método que reuna a simplicidade, objetividade e precisão. Entretanto, ainda nenhum método proposto preenche satisfatòriamente estas três condições.

Husch (23) através das comparações entre a técnica de construção de tabelas volumétricas por meio gráfico e de função matemática, conclui que a solução gráfica tem a vantagem de não requerer tantos conhecimentos matemáticos, ademais reduz as calculações. Porém, tem como desvantagem que a solução é muito subjetiva e para o ajuste da curva necessita-se muita abilidade. Além disso, para um resultado mais eficiente é necessário uma grande quantidade de dados.

Schumacher e Hall (36) discutindo os métodos de construção de tabelas de volumes sugerem a aplicação dos métodos gerais de regressão, regressando o volume sôbre o diâmetro e altura com base em expressões matemáticas. Os autores tentam mostrar que a comparação dos volumes das árvores entre espécies e localidades pode ser posto em uma base extritamente objetiva. Usam a fórmula geral de Cobb Douglas:

$$V = \beta_0 D^{\beta_1} H^{\beta_2}$$

transformando-a em uma expressão logarítima, da forma:

$$\log V = \log \beta_0 + \beta_1 \log D + \beta^2 \log H$$

Esta é uma expressão em que os expoentes e a constante podem ser estimados pelo método de mínimos quadrados linear.

Golding e Hall (16) sustentam que com o crescente uso de computadores eletrônicos para os cálculos de volume de árvores, o método de equação;tem suplentado largamente os métodos gráficos e monogramas. E que, além da vantagem do uso de computadores, elimina-se a tendência pessoal na construção das tabelas, difícil de evitar no caso dos outros métodos. Usando teste de precisão para 25 equações de volume para as espécies "jack-pine", "white spruce" e "trembling aspen" encontraram a equação da variável combinada como a de mais alta precisão e de mais fácil uso.

Meyer (28) em discussão do uso de equações algébricas para expressar a função do volume das árvores, salientou que os volumes observados deveriam ser ponderados, já que a variação absoluta do volume, por árvore, era maior para as árvores grandes do que para as pequenas. Recomendou a equação logarítima do volume porque todos os valôres eram automàticamente ajustados em seus próprios pesos.

2.4. Os mínimos quadrados como método de estimação

De acôrdo com Prodan (33), a maioria dos ajustes de curvas tem sido feito pelo método dos "quadrados mínimos". O princípio dêste método foi desenvolvido por Gauss, ao qual êle chamou de "método de quadrados mínimos da desviação da curva de ajuste". Assim que, por êste princípio a curva de ajuste deveria estar na condição de que as desviações dos valores observados para esta curva de ajuste ao quadrado sejam mínimas.

O método de quadrados mínimos é atualmente bastante usado e a grande aplicação dêste método é devido a isenção de alguma tendência subjetiva que pode ocorrer no método gráfico. Entretanto, a objetividade do ajuste matemático é algumas vêzes manchada pelo elemento pessoal na escolha da equação do volume. Quando se usa os quadrados mínimos para o ajuste da função de regressão do volume, a expressão matemática obtida será indubitàvelmente superior e as constantes calculadas dará um melhor ajuste para a curva considerada (14).

2.5. Outras considerações

De acôrdo com Bruce e Schumacher (8) as tabelas "standard" são preferidas sôbre as tabelas locais devido a que a estimação do volume das árvores, levando em conta sòmente o diâmetro, não é tão preciso como quando se leva em conta o diâmetro e a altura, pois o volume é função, não só do diâmetro, como também da altura.

Segundo Chapman e Meyer (10) as árvores com idêntico DAP e mesma altura total, mesmo dentro de uma mesma espécie, não têm necessàriamente o mesmo volume. Uma tabela única de volume, que poderia ser aplicada para tôdas as condições e espécies é, portanto, impossível. A construção de uma tabela de volume simples, padrão para tôdas as espécies e sítios seria possível se o volume fôsse função sòmente do diâmetro e da altura. Entretanto existem outras variáveis que influem no volume, si bem que em menor escala.

Para sanar êsse problema tem-se construido as chamadas tabelas de volumes composta, "Composite volume tables", dado por Gevorkiantz e Olsen (15).

Bower (6) assinala que o volume das árvores depende de três variáveis: diâmetro, altura e forma. Que quando se considera sòmente o diâmetro e a altura na construção das tabelas de volumes, estas representam o volume das árvores de forma mediana daquelas que formaram a amostra, e sòmente serão aplicáveis ás áreas florestais que possuem as mesmas formas médias das árvores da amostra. Quando estas tabelas forem aplicadas para um padrão de bosque que tenha diferente forma média, portanto não servirá. Bruce (7) trabalhando com quatro espécies de coníferas do oeste do Estados Unidos concluiu que o mais conveniente no preparo das tabelas volumétricas, é quando se toma em consideração as medidas de DAP e a altura total ou comercial a um limite fixo do topo, omitindo a adição do terceiro fator - fator de forma.

Cunia (12) considera três pontos importantes nas amostras das árvores para a construção de tabelas volumétricas:

1) Distribuição normal do êrro - que não tem muito efeito na estimação dos parâmetros, mas sim na probabilidade do teste de significância e limites de confiança.

2) Homogeneidade da variância - que sendo a variância do volume uma função do $(DAP)^2$ e H, o desvio da verdadeira função de regressão do volume das árvores maiores terá um efeito desproporcional sôbre a estimação dos coeficientes de regressão dos qûadrados mínimos de uma amostra. Isto verifica-se porque o efeito é proporcional ao quadrado da desviação. Também, como outra consequência, não é possível o uso do teste de significância e limite de confiança.

3) Amostragem aleatória - que o mais usual nos inventários florestais é a amostragem estratificada, sistemática ou por conglomerado em vez de aleatório. Isso não traz grandes efeitos na estimação dos coeficientes de regressão, entretanto afeta o verdadeiro limite de confiança. Conclui finalmente em seu trabalho, que o uso do método de regressão dos qüadrados mínimos ponderados não resolve todos os problemas de validez e eficiência nos cálculos das tabelas volumétricas, mas é o melhor método na estimação dos coeficientes de regressão linear, mesmo quando a população não seja normalmente distribuida.

Honer (22) avalia nove funções em que foi selecionada a função $V = \dfrac{D^2}{b_o + \frac{b_1}{H}}$ para expressar a relação volume-diâmetro-altura.

Nenhum processo de ponderação especial foi requerido, uma vez que a transformação permite igualar as variâncias sôbre tôda a amplitude dos dados. Esta função, de acôrdo com o autor, proveu estimativas confiáveis e os erros do volume foram independentes do tamanho das árvores.

Mavrex (27) sugere uma metodologia para a construção de tabelas volumétricas. Partiu da hipótese de que o volume é função monótona crescente do diâmetro e da altura. Nesse estudo usou a seguinte equação:

$$V = b_o + b_1 D + b_2 D^2 + b_3 H + b_4 DH + b_5 D^2 H + b_6 H^2 + b_7 DH^2 + b_8 D^2 H^2$$

e o cálculo dos parâmetros foi feito pelo método de mínimos quadrados. Os daos foram tirados ao acaso de um bosque coetâneo de Araucaria angustifolia (pinus do Paraná).

Bonilla (5) faz comparações entre a equação da variável combinada e a equiação logarítima de Schumacher. Usou amostras de uma única espécie, "Pinus Marítimo", e encontrou que as duas equações se ajustaram perfeitamente aos dados, porém que a fórmula da variável combinada demonstrou ser mais precisa que a de Schumacher.

Claughton-Wallin (11) refere-se a vários estudos feitos por investigadores florestais sôbre a forma do tronco de espécies coníferas e chegaram a seguinte conclusão:

1) A forma do tronco segue uma lei em que, no sentido amplo da palavra, é independente da idade, do DAP, da altura e também da qualidade do solo.

2) Para dar uma expressão da forma da árvore, uma equação matemética pode ser usada com grande vantagem quando se relacionam os diâmetros a diferentes alturas do tronco.

3) As árvores de um mesmo DAP e mesma altura podem variar em volume; para expressar esta variação idealizaram-se os fatôres mórficos, que para serem determinados necessitam, primeiramente, computar-se cuidadosamente o volume das árvores. Hansen (19) afirma que em geral o fator forma diminue com o aumento na altura de uma árvore dentro de uma dada classe de diâmetro e aumenta com o aumento do diâmetro dentro de uma dada classe de altura.

Larson (24) estudando a forma do tronco das árvores notou que a razão de mudança do diâmetro com a altura do tronco é bastante variável. O autor propõe e discute em seu trabalho quatro teorias gerais da forma do tronco das árvores: 1) Teoria da condução da água; 2) Teoria nutricional; 3) Teoria mecânica e 4) Teoria hormonal.

De acôrdo com Behere (4) o fator mórfico pode ser considerado com base em três componentes. Em primeiro lugar devido a forma do tronco, isto é, de categoria neiloidal, conical ou paraboloidal. Em segundo lugar, conforme o quociente de forma, ou seja, a taxa de variação do diâmetro do tronco. E, finalmente, quanto a espessura da casca ao longo do tronco.

Pemberton (32) fazendo estudos em Sequoia sempervirens, Endl, chegou as seguintes conclusões: 1) a relação entre a espessura da casca e o diâmetro sôbre a casca, em um dado ponto, é pràticamente constante para qualquer grupo de árvore; 2) para diferentes localidades esta relação varia muito poco; 3) para a espécie em estudo a percentagem de casca foi de 27% do volume total do tronco.

Na zona tropical tem-se feito a cubagem das árvores em pé, na maioria dos casos por meio de fatôres mórficos ou certas tabelas que teòricamente deveriam dar o volume da madeira serrada ao medir as toras. Sòmente em poucos casos elaborou-se tabelas de volume para as árvores tropicais, cientìficamente (38). Entre os trabalhos de construção de tabelas volumétricas para os trópicos, encontra-se o de Loján (26), que depois de provar várias fórmulas para estimar o volume das árvores, encontrou a fórmula de Schumacher como a mais satisfactória. Existem tabelas de volume para casca. Hall (18) trabalhando com a espécie "chesnut oak" preparou tabela para a casca em base ao DAP, altura toral e tipo de bosque.

De acôrdo com Beers (3) o método gráfico para a construção de tabelas de volumes é o mais antigo e talvez o mais fácil de empregar, embora seja o menos preciso. Uma grande vantegem no uso das funções matemáticas para a construção de tabelas de volumes está na abilidade de expressar a eficiência e a confiabilidade da relação, já que o desvio padrão dos estimados pode ser prontamente calculado e o coeficiente de correlação pode ser usado para dar uma idéia do gráu de associação que existe entre as variáveis (14). Afirma Prodan (33) que a relação que existe entre o diâmetro e a altura das árvores é aleatória, "stochastic", e governada pela teoria da probabilidade.

2.6. Algumas fórmulas propostas para a estimação do volume

A seguir apresenta-se algumas fórmulas mais usadas para a estimação do volume das árvores. Estas fórmulas estão agrupadas em Função Polinomial e Função de Potência como segue:

2.6.1. Função Polinomial

2.6.1.1. Sem incluir fator mórfico:

$$V = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{12} DH + \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2 + \\ + \beta_{1122} D^2 H^2$$

$$V = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_{11} D^2 + \beta_{12} DH + \beta_2 H + \beta_{112} D^2 H$$

$$V = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_{11} D^2 + \beta_{12} DH + \beta_{112} D^2 H$$

$$V = \beta_0 + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2$$

$$V = \beta_0 + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2$$

$$V = \beta_0 + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{112} D^2 H$$

$$V = \beta_0 + \beta_2 H + \beta_{11} D^2$$

$$V = \beta_0 + \beta_{11} D^2 + \beta_{112} D^2 H$$

$$V = \beta_0 + \beta_2 H + \beta_{11} D^2$$

$$V = \beta_0 + \beta_1 D^2 H$$

$$V = \beta_0 D^2 H$$

2.6.1.2. Incluindo fator morfico:

$$V = \beta_0 + \beta_{112} D^2 HF$$

$$V = \beta_0 + \beta_3 F + \beta_{112} D^2 H + \beta_{112} D^2 HF$$

2.6.2. Função de Potência (logarítima)

2.6.2.1. Sem incluir fator mórfico:

$$V = \beta_0 D^{\beta_1}$$

$$V = \beta_0 D^{\beta_1} H^{\beta_2}$$

$$V = \beta_0 (D+1)^{\beta_1} H^{\beta_2}$$

$$V = \beta_0 D^{\beta_1} H^{(3-\beta_1)}$$

$$V = \beta_0 (H/D)^{\beta_1} D^2 H$$

2.6.2.2. Incluindo fator mófico:

$$V = \beta_0 D^{\beta_1} H^{\beta_2} D_u^{\beta_3}$$

$$V = \beta_0 (FD^2 H)^{\beta_1}$$

2.6.3. Outras Funções

$$V = \frac{D^2 H}{\beta_1 + \beta_2 H}$$

$$V = \frac{D^2 H}{\beta_1 + \beta_2 D}$$

$$V = \beta_0 \left[D_1 - D_2 (H/2-1) \right]^2$$

3. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente capítulo apresenta-se várias formas de funções, as quais serão utilizadas com modelos matemáticos para expressar a relação do volume da árvore, como variável dependente da altura e do diâmetro. As leis que regem ditas funções e suas propriedades serão consideradas. Em primeiro lugar apresenta-se os desenvolvimentos teóricos e considerações gerais para cada função em estudo e em segundo lugar o método de estimação de parâmetros utilizados nêste estudo. Finalmente a descrição dos dados numéricos que se utilizaram como exemplo de aplicação das fórmulas e tentar com êstes valôres a construção das tabelas.

3.1. Lei da relação polinomial entre volume, diâmetro e altura

Enunciado O volume da árvore é função monotônicamente crescente do diâmetro e da altura (27)

Hipotese:
$$E(V) = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{12} DH + \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2 + \beta_{1122} D^2 H^2$$

onde:

V = volume comercial da árvore

D = diâmetro do tronco a altura do peito (DAP)

H = altura aproveitável do tronco

$\beta_0, \beta_1, \beta_2 \ldots \beta_{1122}$ = parâmetros da população

<u>Justificação matemática</u>: Seja $V = f(D, H, \underline{\beta})$ o volume da árvore. Assimindo-se que a função "f" é contínua e diferenciável em uma região R, pode-se desenvolvê-la através da expansão da série de Taylor, ou seja, pode-se apresentar o volume como uma função de n ordem do diâmetro e da altura. Esta justificação se apresenta a continuação.

$$V = f(D,H,\underline{\beta})\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o} + \frac{\partial f}{\partial D}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}(D-D^o) + \frac{\partial f}{\partial H}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}(H-H^o) + \frac{\partial^2 f}{\partial D^2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(D-D^o)^2}{2!} +$$

$$+ \frac{\partial^2 f}{\partial H^2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(H-H^o)^2}{2!} + \frac{\partial^2 f}{\partial D \partial H}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(D-D^o)(H-H^o)}{2!} + \frac{\partial^3 f}{\partial D^2 \partial H}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(D-D^o)^2(H-H^o)}{3!}$$

$$+ \frac{\partial^3 f}{\partial D \partial H^2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(D-D^o)(H-H^o)^2}{3!} + \frac{\partial^4 f}{\partial D^2 \partial H^2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^o}\frac{(D-D^o)^2(H-H^o)^2}{4!} + \underset{\xi \in R}{f^5(\xi)}$$

onde:

D = valores da variável diâmetro (DAP)

D^o = valor constante do DAP

H = variável altura

H^o = valor constante da altura

$\underline{\beta}$ = vetor de parâmetros

$\underline{\beta}^o$ = vetor de constantes

Supondo-se que $f^5(\xi)$ ou êrro de truncamento da expansão tende a zero em alguma região R do espaço amostral, então, coletando têrmo por têrmo resulta o seguinte polinômio:

$$V = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{12} DH + \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2 +$$

$$+ \beta_{1122} D^2 H^2$$

onde:

β_0 = constante obtida para D = 0 e H = 0

$\beta_1 = \frac{\partial f}{\partial D}$ = taxa de incremento do volume por unidade de aumento do diâmetro, mentendo-se constante a altura.

$\beta_2 = \frac{\partial f}{\partial H}$ = taxa de incremento do volume por cada unidade de aumento da altura, mantendo-se constante o diâmetro.

$\beta_{11} = \frac{\partial^2 f}{\partial D^2}$ = razão de câmbio de β_1 , ou razão de câmbio do volume por efeito quadrático do diâmetro.

$\beta_{22} = \frac{\partial^2 f}{\partial H^2}$ = razão de câmbio de β_2 , ou razão de câmbio do volume por efeito quadrático da altura.

$\beta_{12} = \frac{\partial^2 f}{\partial D \partial H}$ = razão de câmbio no volume por efeito simultâneo do diâmetro e da altura.

$\beta_{112} = \frac{\partial^3 f}{\partial D^2 \partial H}$ = razão de câmbio do volume por efeito quadrático do diâmetro e efeito linear da altura simultâneamente.

$\beta_{122} = \frac{\partial^3 f}{\partial D \partial H^2}$ = razão de câmbio do volume por efeito quadrático da altura e efeito linear do diâmetro simultâneamente.

$\beta_{1122} = \frac{\partial^4 f}{\partial D^2 \partial H^2}$ = razão de câmbio do volume por efeito quadrático da altura e do diâmetro simultâneamente.

ε = êrro ou componente aleatório.

Considerações: De acôrdo com o que afirma Mavrex (27), nesta metodologia p. põe-se eliminar a determinação de "árvores-tipo" mediante o uso direto de uma série de dados tomados sôbre uma amostra representativa da população em estudo. Tais dados são analizados e elaborados por métodos estatísticos correntes, que fazem inecéssário o cálculo de "coeficientes de forma" constante para cada classe diamétrica. En lugar disso formula-se uma equação que relacione o mais aproximadamente possível as variáveis volume, altura e diâmetro. Para evitar sinuosidades inexplicáveis desde o ponto de vista biológico, o autor plantea uma outra hipótese de que a fórmula do volume a calcular-se não pode acusar potências de diâmetros e de alturas superiores a segunda ordem. Porisso adota o polinômio de segundo gráu em cada uma das variáveis consideradas independentes.

3.1.1. Corolário 1. O volume da árvore incrementa de acôrdo com uma relação linear de primeira ordem em duas variáveis.

Hipótese: $E(V) = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 H$

Considerações: Esta função constitui um subconjunto da lei mais geral mencionada por Mavrex (27) e apresentada anteriormente. Nesta função os coeficientes têm os mesmos significados da função já explicada mais acima. Nota-se que os têrminos que resultam do polinômio anteriormente tratado vem a constituir o êrro de truncamento dêste modêlo. Desde o ponto de vista computacional esta expressão é bem mais simples que a fórmula planteada como lei geral. Sendo no caso presente o diâmetro linear de primeira ordem, torna-se contraditório como o propôsto anteriormente e também com o que se verifica na prática, já que sabemos que o volume das árvores incremente com o quadrado, ou aproximadamente com o quadrado do diâmetro.

3.1.2. Corolário 2. O volume da árvore incremente conforme a uma relação polinomial de segunda ordem em duas variáveis.

Hipótese: $E(V) = a_0 + a_1 D + a_2 H + a_{11} D^2 + a_{22} H^2$

Considerações: Esta função possui os mesmos cinco primeiros têrminos da fórmula geral, ou seja, é também um subconjunto da fórmula geral. Com relação ao modêlo antes considerado parece ser esta mais ventajosa para relacionar as variáveis V, D e H, pois apresenta pelo menos um dos seus têrminos contendo o diâmetro quadrático. Si bem que o aumento do número de têrminos em uma equação trás consigo certas desvantegens computacionais, é de se esperar bons resultados na aplicação desta fórmula por ser mais realística que a fórmula linear. Neste subconjunto o êrro de truncamento está formado pela série de têrminos apartir do quinto que resultam ao formar esta função.

3.1.3. Corolário 3. O volume da árvore incrementa conforme a uma relação cúbica mixta das variáveis diâmetro e altura, combinando aparte quadrática na variável D e linear em H.

Hipótese: $E(V) = \beta_0 + \beta_1 D^2 H$

Considerações: Esta fórmula também constitui um subconjunto da fórmula mais geral. Nota-se que esta expressão é semelhante a uma curva quadrática mixta se considerarmos a combinação D^2 como uma variável transformada e H como uma variável sem transformar.

Esta equação é usada por muitos autores como a fórmula da variável combinada e tida como uma das melhores para construção de tabelas volumétricas. Dentre as fórmulas consideradas para o presente estudo, esta é a mais simples e oferece a grande vantagem de possuir sòmente dois parâmetros.

3.1.4. Corolário 4. O volume da árvore incremente conforme a uma relação de segunda ordem do diâmetro e inversa da altura.

Hipótese: $E(V) = \beta_0 + \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$

$E(V) = \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$

Considerações: Nota-se que estas duas expressões podem ser consideradas como um subconjunto ou caso particular da equação mais geral de Mavrex (27) e si se interpretam as inversas das variáveis H como uma simples transformação da variável original H.

É interessante destacar que para valôres pequenos de H a contribuição do têrmo $\beta_1 H^{-1}$ pode ser muito importante dependendo do valor que toma β_1 e quiça relega ao segundo plano a importância do diâmetro na participação para definir o volume. Esta situação se inverte quando H e D vão aumentando em valor. Isto é, H torna-se cada vez menos importante e o diâmetro torna-se mais importante para definir o volume.

As equações acima anotadas têm a mesma característica com a única diferença na constante $\beta_0 \neq 0$ na primeira e $\beta_0 = 0$ na segunda.

A transformação indicada aqui de função direta e inversa é um procedimento muito corrente em estatística buscando um ajuste melhor.

3.1.5. <u>Corolário 5.</u> O inverso do volume da árvore cresce conforme a uma relação inversa quadrática na variável diâmetro, e inversa cúbica mixtas das variáveis D e H, aparte quadrática na variável D e linear na variável H.

<u>Hipotese:</u>

$$E(V^{-1}) = \beta_0 + \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2H)^{-1}$$

ou

$$E(V^{-1}) = \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2H)^{-1}$$

<u>Considerações:</u> Nota-se que as expressões podem ser consideradas como um subconjunto ou caso particular da equação mais geral de Navrex (27) e si se interpretam as inversas das variáveis V como uma simples transformação da variável original V, as inversas da variável D quadrática como uma dupla transformação da variável original

D e as inversas das variáveis transformadas D^2H como uma simples transformação do conjunto de variáveis original D^2H.

É interessante destacar que para valôres pequenos de diâmetro e altura, principalmente do diâmetro, a contribuição dos termos $\beta_1(D^2)^{-1}$ e $\beta_2(D^2H)^{-1}$ pode ser muito importante dependendo dos valôres que tomam β_1 e β_2 respectivamente. Esta situação inverte-se quando H e D vão aumentando em valor. Isto é, tanto H como D torna-se cada vez menos importante para definir o inverso do volume.

As equações acima indicadas têm a mesma característica, com a única diferença na constante $\beta_0 \neq 0$ na primeria e $\beta_0 = 0$ na segunda.

3.1.6. <u>Corolário 6.</u> O inverso do volume da árvore cresce comforme a uma relação inversa da variável cúbica mixta, quadrática em D e linear em H, e uma relação inversa da variável quadrática mixta, linear em D e linear em H.

<u>Hipótese:</u>

$$E(V^{-1}) = \beta_0 + \beta_1(D^2H)^{-1} + \beta_2(DH)^{-1}$$

ou

$$E(V^{-1}) = \beta_1(D^2H) + \beta_2(DH)^{-1}$$

<u>Considerações:</u> Nota-se que estas duas expressões podem ser consideradas como um subconjunto ou caso particular da equação mais geral de Mavrex (27) e si se interpretam as inversas das variáveis V como uma simples transformação de variável original V, as inversas das

variáveis cúbica mixta, sendo quadrático para o diâmetro e linear para a altura como simples transformação de (D^2H) e as inversas das variáveis quadrática mixta, linear em diâmetro e altura como uma simples transformação de (DH).

É interessante anotar que para valôres pequenos de diâmetro e altura a contribuição dos termos $\beta_1(D^2H)^{-1}$ e $\beta_2(DH)^{-1}$ pode ser muito importante dependendo dos valôres que tomam β_1 e β_2 respectivamente. Como no caso acima referido, a situação inverte-se quando os valores de D e H vão aumentando, isto é, tanto D como H tornam-se cada vez menos importantes para definir o inverso do volume. Estas duas equações aqui tratadas têm a mesma característica com a única diferença na constante $\beta_0 \neq 0$ na primeira e $\beta_0 = 0$ na segunda.

3.2. Função de Cobb-Douglas ou fórmula de Schumacher

Enunciado: O volume de uma árvore é função de potência do diâmetro (DAP) e altura da árvore.

Hipótese: $\beta_0 D^{\beta_1} H^{\beta_2}$

Justificação matemática

Para uma inter retação mais fácil da implicação teórica fundamental de fórmula de Schumacher planteia-se o seguinte:

Supõe-se $V = f(D,\beta)$, isto é, que V seja uma função do D e do parâmetro Beta β. Esta suposição é a mesma baseada na tabela de volumes local. Onde a relação incremento do volume por unidade de

D é proporcional a $\beta_1 \frac{V}{D}$, ou seja, $\frac{dV}{dD} = \beta_1 \frac{V}{D}$, integrando esta equação diferencial, tem-se:

$$\int \frac{dV}{dD} = \int \beta_1 \frac{V}{D}$$

$$\int \frac{dV}{V} = \int \beta_1 \frac{dD}{D}$$

$$\log V = \beta_1 \log D + K$$

onde: $K = \log \beta_0$ = constante de integração, e obtendo-se antilogarítimo tem-se:

$$V = \beta_0 D^{\beta_1}$$

Esta equação expressa a dependência do volume (V) do diâmetro definido pela taxa de incremento β_1 ou também chamado elasticidade.

Suponhamos agora que $V = f(D, H, \underline{\beta})$, as mesmas restrições algébricas existem quando o volume é função do D, da altura e do parâmetro vetor $\underline{\beta}$. A curva que descreve a relação volume em D e H se deriva fixando uma das variáveis, isto é:

$$V = \beta_0 D^{\beta_1} H^{\beta_2}$$

<u>Considerações sôbre a equação de Cobb-Douglas</u>

Os coeficientes β_1 e β_2 são a elasticidade do volume com respeito ao diâmetro e a altura. Se a soma de $\beta_1 + \beta_2 = 1$ indica que para uma dada proporção de incremento em D e H resulta em igual porcentagem de incremento no volume. Se $\beta_1 + \beta_2 < 1$ o volume aumentará por uma menor proporção que o incremento em D e H, e finalmente se $\beta_1 + \beta_2 > 1$ o volume incrementa em maior porcentagem que D e H.

A interpretação de D com respeito a H, o volume está dado pela razão:

$$\frac{dV/dD}{dV/dH}$$

ou seja

$$\frac{dD}{dH} = - \frac{\beta_2 D}{\beta_1 H}$$

isto indica que se o diâmetro e a altura da árvore crescem em forma proporcional a uma razão constante e sendo a razão $\frac{\beta_2}{\beta_1}$ existente, então $\frac{\partial D}{\partial H}$ permanecem invariáveis ainda que os níveis de D e H mudam.

3.3. Método de ajustamento das curvas pelos "Mínimos Quadrados"

Na presente seção se descrevem o ajustamento das curvas através da estimação dos parâmetros em modelos lineares e não lineares pelo método de mínimos quadrados.

3.3.1. Método de mínimos quadrados linear

Como uma ilustração consideramos o caso mais simples do modêlo de regressão de primeira ordem em duas variáveis que seja linear em relação a seus parâmetros

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

os valores dos coeficientes β_0, β_1, β_2 e do ϵ são desconhecidos. Visto que o êrro varia para cada observação da variável Y torna-se difícial determiná-lo exatamente. Para os parâmetros também não podemos precisá-lo sem que se examine tôdas as possíveis ocorrências de Y, X_1 e X_2, si bem que permanecem constantes. Podemos, entretanto, estimar os parâmetros através das informações dos dados observados, assim podemos escrever:

$$\hat{Y} = b_o + b_1X_1 + b_2X_2$$

onde $\hat{Y}$ representa o valor estimado de Y para cada valor dado de X_1 e X_2 quando b_o, b_1 e b_2 estão determinados. A equação $\hat{Y}$ pode então ser usada como uma equação preditiva, onde a substituição de um valor de X_1 e X_2 nos dá a previsão de um valor médio verdadeiro de Y para o correspondente X_1 e X_2.

Supondo que dispomos de n conjuntos de observações (X_{11}, X_{21}, Y_1), (X_{12},X_{22}, Y_2) ...., ($X_{1n}X_{2n}Y_n$), pode-se escrever

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1X_{1i} + \beta_2X_{2i} + \epsilon_i$$

O princípio do método de mínimos quadrados consiste em estimar os parâmetros β_0, β_1, β_2 minimizando a soma dos quadrados do êrro ($\Sigma\epsilon_i^2$) ou desvios dos valôres observados para os correspondentes valores estimados, ou seja,

$$\Sigma\epsilon_i^2 = \text{mínimo}$$

Da equação Y_i acima podemos escrever:

$$\Sigma\epsilon_i = (Y_i - \beta_0 - \beta_1X_{1i} - \beta_2X_{2i})$$

elevando ao quadrado e somando cada membro desta equação obtemos:

$$\Sigma\epsilon_i^2 = \Sigma(Y_i - \beta_0 - \beta_1X_{1i} - \beta_2X_{2i})^2$$

Para minimizar o somatório do quadrado do êrro ($\Sigma\epsilon_i^2$) é necessário tomar as derivadas parciais com respeito a cada um dos parâmetros a serem estimados e igualar a zero cada uma delas como segue:

$$\frac{\partial \Sigma \varepsilon_i^2}{\partial \beta_0} = 2\ \Sigma\ (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{1i} - \beta_2 X_{2i})\ (-1) = 0$$

$$\frac{\partial \Sigma \varepsilon_i^2}{\partial \beta_1} = 2\ \Sigma\ (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{1i} - \beta_2 X_{2i})\ (-X_{1i}) = 0$$

$$\frac{\partial \Sigma \varepsilon_i^2}{\partial \beta_2} = 2\ \Sigma\ (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{1i} - \beta_2 X_{2i})\ (-X_{2i}) = 0$$

daí obtemos:

$$\Sigma \beta_0 + \beta_1 \Sigma X_{1i} + \beta_2 \Sigma X_{2i} = \Sigma Y_i$$

$$\beta_0 \Sigma X_{1i} + \beta_1 \Sigma X_{1i}^2 + \beta_2 \Sigma X_{1i} X_{2i} = \Sigma X_{1i} Y_i$$

$$\beta_0 \Sigma X_{2i} + \beta_1 \Sigma X_{1i} X_{2i} + \beta_2 \Sigma X_{2i}^2 = \Sigma X_{2i} Y_i$$

escrevendo em forma de matriz:

$$\begin{bmatrix} N & \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{2i} \\ \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{1i}^2 & \Sigma X_{1i} X_{2i} \\ \Sigma X_{2i} & \Sigma X_{1i} X_{2i} & \Sigma X_{2i}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y_i \\ \Sigma X_{1i} Y_i \\ \Sigma X_{2i} Y_i \end{bmatrix}$$

resolvendo-a obteremos os valores de β_0, β_1, β_2, que minimizam a soma dos quadrados dos desvios.

Generalizando a descrição do método para qualquer número de variáveis controláveis se pode descrever o seguinte modêlo:

$$\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{\varepsilon}$$

onde:

$\underline{Y}$ = vetor de resposta

X = matriz do desenho ou do modêlo

$\underline{\beta}$ = vetor de parâmetros

$\underline{\varepsilon}$ = vetor aleatório com $E(\underline{\varepsilon}) = 0$ e com Var $(\underline{\varepsilon}) = I\sigma^2$

então a superfície das somas de quadrados se pode representar por

$$\underline{\varepsilon}'\underline{\varepsilon} = (\underline{Y} - X\underline{\beta})' \quad (\underline{Y} - X\underline{\beta})$$

minimizando dita superfície resulta:

$$\frac{\partial \underline{\varepsilon}'\underline{\varepsilon}}{\partial \beta} = X'X\underline{\beta} - X'\underline{Y} = 0$$

$$X'X\underline{\beta} = X'\underline{Y}$$

onde:

$X'X$ = matriz de coeficientes das equações normais

$X'Y$ = matriz das somas de produtos

As equações normais obtidas aqui são as mesmas que se encontrou anteriormente para o caso particular da equação parabólica cuja solução produz o estimado do vetor de parâmetros.

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'\underline{Y}$$

Êste estimado de parâmetros tem a propriedade de ser isesgado

$$E(\hat{\underline{\beta}}) = (X'X)^{-1} X'E(\underline{Y})$$

$$E(\hat{\underline{\beta}}) = (X'X)^{-1} (X'X)$$

$$E(\hat{\underline{\beta}}) = \underline{\beta}$$

logo o estimado de $\underline{\beta}$ é isento de vício. Por outro lado a variância se pode obter na forma usual:

$$Var(\underline{\hat{\beta}}) = (X'X)^{-1} X' Var(Y) X(X'X)^{-1}$$

$$Var(\underline{\hat{\beta}}) = (X'X)^{-1} X' I\sigma^2 X(X'X)^{-1}$$

$$Var(\underline{\hat{\beta}}) = (X'X)^{-1} (X'X) (X'X)^{-1}\sigma^2$$

$$Var(\underline{\hat{\beta}}) = (X'X)^{-1}\sigma^2$$

Daí o estimado da variância do vetor $\underline{\hat{\beta}}$ é a matriz da variância-covariância $(X'X)^{-1} s^2$, onde s^2 é o quadrado médio do êrro. A matriz de variância-covariância do vetor $\underline{\hat{\beta}}$ é mínima, assim a estimação pelo método de mínimos quadrados é livre de vícios e tem variância mínima.

3.3.2. Estimação de parâmetros não-lineares pelo método de mínimos quadrados

Existem vários métodos de estimação não-lineares, mas em nenhum dêles os estimadores mantém exatamente as propriedades vistas anteriormente para os estimadores obtidos pelo método de mínimos quadrados lineares. Entretanto, os estimados obtidos pelo método de mínimos quadrados não-lineares tem a propriedade de ser assintòticamente sem vício e assintòticamente de variância mínima. O único modêlo que será descrito nesta seção e que se usará a seguir é o método de linearização de Gauss, que essencialmente consiste em uma expansão da série de Taylor, que por sucessivas interações vai melhorando os estimados de parâmetros até haver convergência. O método se descreve a continuação para um caso de três parâmetros não-lineares.

Seja $\underline{Y} = f\ (X, \underline{\beta})$ a função a ajustar, onde $\underline{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix}$. Logo

$$\underline{Y} = f\ (X, \underline{\beta}) \Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} + \frac{\partial f}{\partial \beta_1}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} (\beta_1 - \beta_1^0) + \frac{\partial f}{\partial \beta_2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} (\beta_2 - \beta_2^0) + \frac{\partial f}{\partial \beta_3}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} (\beta_3 - \beta_3^0) + \varepsilon^*$$

$$\text{onde} \quad \underline{\beta}^0 = \begin{bmatrix} \beta_1^0 \\ \beta_2^0 \\ \beta_3^0 \end{bmatrix}$$

Seja:

$$\underline{Y}^* = \underline{Y} - f\ (X, \underline{\beta}) \Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0}$$

$$\frac{\partial f}{\partial \beta_1}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} = \underline{Z_1}$$

$$\frac{\partial f}{\partial \beta_2}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} = \underline{Z_2}$$

$$\frac{\partial f}{\partial \beta_3}\Big|_{\underline{\beta}=\underline{\beta}^0} = \underline{Z_3}$$

$$\beta_1 - \beta_1^0 = \Delta_1$$

$$\beta_2 - \beta_2^0 = \Delta_2$$

$$\beta_3 - \beta_3^0 = \Delta_3$$

por conseguinte a equação transformada se pode escrever

$$\underline{Y}^* = \underline{Z_1}\Delta_1 + \underline{Z_2}\Delta_2 + \underline{Z_3}\Delta_3 + \varepsilon^*$$

ou $$\underline{Y}^* = \underline{Z}\ \underline{\Delta} + \varepsilon^*$$

onde $$Z = \left[\underline{Z_1},\ \underline{Z_2},\ \underline{Z_3}\right]$$

$$\underline{\Delta} = \begin{bmatrix} \Delta_1 \\ \Delta_2 \\ \Delta_3 \end{bmatrix}$$

ε^* = êrro de truncamento e êrro experimental

A equação Y* é essencialmente linear em relação a seus parâmetros, portanto se pode resolver seguindo o método de mínimos quadrados lineares. Portanto:

$$\frac{\partial \varepsilon^{*}{}'\varepsilon}{\partial\ \underline{\Delta}} = Z'Z\underline{\Delta} - Z'Y^* = \underline{0}$$

$$\underline{\Delta} = (Z'Z)^{-1}\ Z'\underline{Y}$$

que corresponde à solução inicial

$$\underline{\Delta} = \begin{bmatrix} \Delta_1 \\ \Delta_2 \\ \Delta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_1 - \beta_1^0 \\ \beta_2 = \beta_2^0 \\ \beta_3 - \beta_3^0 \end{bmatrix}$$

Por conseguinte a primeira aproximação está dada por:

$$\begin{bmatrix} \beta_1^{(1)} \\ \beta_2^{(1)} \\ \beta_3^{(1)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_1 + \beta_1^0 \\ \Delta_2 + \beta_2^0 \\ \Delta_3 + \beta_3^0 \end{bmatrix}$$

O próximo passo consiste em substituir os valôres iniciais β_1^o, β_2^o e β_3^o por $\beta_1^{(1)}$, $\beta_2^{91)}$ e $\beta_3^{(1)}$ e se efetua tôdas as operações indicadas anteriormente de novo. O processo termina quando:

$$\begin{bmatrix} \beta_1^{(i)} \\ \beta_2^{(i)} \\ \beta_3^{(i)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_1^{(i+1)} \\ \beta_2^{(i+1)} \\ \beta_3^{(i+1)} \end{bmatrix}$$

3.4. Descrição dos dados de campo

Os dados obtidos para o presente estudo constaram de diferentes amostras de espécies florestais maderáveis dos bosques da zona tropical. As espécies em estudo foram: espécies de bosques naturais de Costa Rica, espécies de bosques naturais de Panamá, espécies de bosque cultivado de Pinus caribaea e espécie de bosque natural de Alnus jorullensis, H.B.K.

Os bosques tropicais são compostos de associações de plantas, em geral variando bastante sua composição florística dentro de uma mesma localidade. Pode-se considerar que os bosques tropicais estão distribuidos geogràficamente na América Central e parte do América do Sul, de uma zona que se extende mais ou menos desde México até o vale do Amazônas. Nos bosques tropicais o volume de madeira está distribuido entre uma grande diversidade de espécies que diferem em suas características anatômicas, suas propriedades mecânicas, seus usos, etc. Segundo Holdridge (20) em Costa Rica existem 1.000 a 1.500

espécies florestais. De acôrdo com Budowski (9) nos bosques tropicais húmidos a composição florística varia muito, mas certas famílias são encontradas mais frequentemente, tais como Leguminosae, Lecythidaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae, Meliaceae, Bombacaceae, Myristicaceae e Simaroubaceae.

3.4.1. Espécies de Costa Rica

Os dados dos bosques naturais de Costa Rica foram obtidos na fazenda Três X's (XXX) situada entre Turrialba e Siquirres, em uma região premontana de bosque muito húmido, de acôrdo com a classificação de Holdridge (21).

As espécies florestais que constaram das amostras dêste sítio formaram um total de 58 árvores de doze gênero diferentes com predominancia da espécie comumente chamada de "Fruta Dorada".

3.4.2. Espécies de Panamá

As amostras dos bosques naturais de Panamá foram provenientes de diferentes zonas e constaram de 41 árvores tôdas elas de diferentes espécies. Êstes dados foram obtidos de fontes secundárias.

3.4.3. Pinus caribaeae

Os dados de pinus foram provenientes de bosques cultivados em Costa Rica e constaram de 70 árvores em total. Êstes dados foram obtidos de fontes secundárias.

O pinus é uma espécie conífera de fôlhas aciculadas. Em países do hemisfério sul encontra-se vastos cultivos de Pinus caribaea em programas de florestação e reflorestação. Esta espécie foi dividida por Little e Dorman (25) em Pinus elliottii, Engelm., nome dado ao "slash pine" do sudeste dos Estados Unidos, e Pinus caribaea, Morelet, para os pinus de Cuba, Centroamérica e Bahamas.

Posteriormente, com estudos feitos em pinus de Centroamérica levaram os autôres a subdividirem a espécie em três variedades: P. caribaea var. caribaea, de Cuba; P. caribaea var. hondurensis, de Centroamérica e P. caribaea var. bahamensis das ilhas Bahamas.

Conforme descrevem Barret e Golfari (2) a árvore adulta de pinus varia de 8 a 45 metros de altura, com diâmetros até 100 cm. Em sua zona de distribuição as temperaturas médias estão entre 24,5 e 25,5°C e as chuvas entre 1200 a 1600 mm anuais. Está na maioria das vêzes associado com a espécie P. tropicalis e cresce preferentemente nos grupos de solos pertencentes aos latossólicos vermelhos e amarelos.

3.4.4. Alnus jorullensis, H.B.K. (Jaúl)

Os dados de Jaúl usados neste trabalho constaram de 30 árvores coletadas em diferentes sítios do Vale Central de Costa Rica, nas cercanias de San José a uma altitude compreendida entre 1500 a 2500 m acima do nível do mar. As temperaturas médias anuais variam entre 15 a 18°C. A precipitação está entre 2000 a 2400 mm anuais.

A seguir apresenta-se os quadros contendo os dados de diâmetro a altura do peito (DAP), altura aproveitável do tronco e o volume aproveitável da árvore. Tôdas as medidas são dadas em metros.

QUADRO 1. Diâmetro a altura do peito (DAP), altura (H) e volume (V) de 58 árvores de Costa Rica.

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
1	0,675	15,90	3,652760
2	0,500	20,00	2,372429
3	0,408	11,80	1,079335
4	0,475	21,80	2,709982
5	0,500	22,90	2,822067
6	0,550	9,30	1,677720
7	0,515	22,10	3,328192
8	0,457	22;50	2,582449
9	0,580	22,00	3,652135
10	0,559	15,50	2,575618
11	0,495	14,50	1,241958
12	0,735	21,90	5,475000
13	0,522	18,00	2,311047
14	0,317	17,00	0,917746
15	0,685	10,80	2,872520
16	0,483	10,90	1,182903
17	0,572	16,20	2,809151
18	0,465	18,90	2,243268
19	0,495	21,60	3,059308

(cont.)

(Cont. Quadro 1)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
20	0,570	18,90	3,371189
21	0,680	21,70	5,182844
22	0,470	21,60	2,621940
23	0,466	20,30	2,563913
24	0,356	20,30	1,211412
25	0,475	12,20	1,396333
26	0,635	14,50	2,753365
27	0,510	19,70	2,813021
28	0,490	14,30	1,788540
29	0,575	13,30	2,071081
30	0,420	20,30	1,849582
31	0,590	11,70	2,072460
32	0,432	13,50	1,382985
33	0,470	18,00	2,166970
34	0,483	10,80	1,449361
35	0,407	10,80	1,081831
36	0,363	21,60	1,277636
37	0,381	21,60	1,481554
38	0,330	18,00	0,972325
39	0,457	14,50	1,425999

(cont.)

(Cont. Quadro 1)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
40	0,750	13,80	3,941785
41	0,405	17,10	1,300872
42	0,705	21,60	4,782273
43	0,610	16,80	3,065440
44	0,720	21,90	5,845296
45	0,736	21,50	6,122508
46	0,595	13,70	2,619492
47	0,636	22,50	4,185629
48	0,515	18,00	2,248365
49	0,787	22,50	6,362914
50	0,660	16,20	3,816090
51	0,406	13,40	1,010130
52	0,445	18,50	1,725273
53	0,559	13,50	2,321533
54	0,625	18,00	3,859909
55	0,635	9,00	1,9992200
56	0,508	0,00	1,452740
57	0,445	14,50	1,352241
58	0,660	16,20	3,323805

QUADRO 2. Diâmetro a altura do peito (DAP), altura (H) e volume (V) de 41 árvores de Panamá.

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
1	0,810	20,0	5,575546
2	0,520	13,1	1,544960
3	0,540	14,4	1,958852
4	0,660	14,5	3,021066
5	0,662	11,0	2,152008
6	0,670	13,0	3,029260
7	0,625	10,3	1,825220
8	0,670	6,2	2,467701
9	0,600	20,0	2,963088
10	0,595	8,8	1,563044
11	0,610	15,0	2,709074
12	0,660	10,0	2,189543
13	0,540	15,0	1,992473
14	0,390	14,7	0,878012
15	0,429	16,0	1,254657
16	0,550	14,4	1,847367
17	0,558	6,9	1,000567
18	0,364	9,1	0,472392
19	0,389	11,3	0,647657
20	0,390	11,6	0,678913

(cont.)

(Cont. Quadro 2)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
21	0,460	17,5	1,454155
22	0,880	26,0	9,187948
23	0,543	24,0	3,502300
24	0,470	19,4	1,852015
25	0,638	20,6	4,015869
26	0,570	10,0	1,658150
27	0,760	22,0	5,443680
28	0,560	18,9	2,428754
29	0,770	24,0	5,579481
30	0,620	17,0	3,438507
31	0,520	19,0	2,420945
32	0,550	14,6	1,907636
33	0,680	14,0	3,050043
34	0,590	13,8	2,149755
35	0,590	16,6	2,495702
36	0,620	14,0	2,324280
37	0,680	18,0	3,594780
38	0,800	17,0	5,763285
39	0,760	24,0	6,532746
40	0,600	20,0	3,392810
41	0,700	20,0	4,617095

QUADRO 3. Diâmetro a altura do peito (DAP), altura (H) e volume (V) de 70 árvores de *Pinus caribaea*.

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
1	0,238	14,2	0,317316
2	0,238	13,9	0,283259
3	0,267	15,8	0,429416
4	0,222	15,0	0,261487
5	0,273	17,2	0,509512
6	0,252	18,4	0,493020
7	0,221	16,8	0,291320
8	0,171	13,8	0,151251
9	0,224	14,2	0,265445
10	0,184	16,7	0,183452
11	0,204	15,6	0,232674
12	0,280	20,5	0,623003
13	0,263	20,4	0,460478
14	0,219	16,8	0,328380
15	0,186	15,6	0,240842
16	0,198	14,8	0,246155
17	0,234	17,6	0,300564
18	0,296	20,3	0,692137
19	0,252	19,2	0,585231

(cont.)

(Cont. Quadro 3)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
20	0,195	18,7	0,330857
21	0,280	16,0	0,549252
22	0,270	16,3	0,355795
23	0,318	16,6	0,592713
24	0,340	20,0	0,788265
25	0,352	18,0	0,746393
26	0,202	12,6	0,193530
27	0,149	13,7	0,093638
28	0,151	13,6	0,126593
29	0,153	11,3	0,105149
30	0,155	15,0	0,155882
31	0,162	16,5	0,148876
32	0,164	10,9	0,108106
33	0,166	14,7	0,166156
34	0,173	16,2	0,180318
35	0,180	15,0	0,186984
36	0,184	16,2	0,184847
37	0,186	15,7	0,222022
38	0,196	17,8	0,245349
39	0,202	13,7	0,183878

(cont.)

(Cont. Quadro 3)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
40	0,208	17,3	0,220756
41	0,211	14,3	0,242793
42	0,224	13,2	0,239561
43	0,228	15,4	0,306151
44	0,229	17,3	0,273505
45	0,240	16,4	0,373337
46	0,241	14,8	0,285606
47	0,256	15,7	0,376763
48	0,087	11,2	0,034802
49	0,096	9,3	0,041708
50	0,098	11,2	0,047692
51	0,112	9,0	0,040326
52	0,112	10,6	0,047411
53	0,118	10,0	0,051156
54	0,122	8,2	0,054668
55	0,123	13,7	0,092571
56	0,124	16,1	0,109375
57	0,125	10,9	0,056395
58	0,125	8,6	0,053698
59	0,125	12,5	0,067348

(cont.)

(Cont. Quadro 3)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
60	0,127	12,5	0,075111
61	0,120	13,8	0,092878
62	0,132	12,5	0,083483
63	0,134	12,8	0,091210
64	0,145	12,5	0,093032
65	0,145	13,4	0,114828
66	0,145	14,2	0,119833
67	0,147	10,9	0,078859
68	0,148	9,6	0,083236
69	0,148	14,2	0,136364
70	0,148	15,2	0,146913

QUADRO 4. Diâmetro a altura do peito (DAP), altura (H) e volume (V) de 30 árvores de *Alnus jorullensis*.

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
1	0,53	12,0	1,867147
2	0,55	9,0	1,485334
3	0,47	13,0	1,513021
4	0,51	14,0	1,803094
5	0,45	9,0	1,187929
6	0,48	9,0	1,276440
7	0,48	10,0	1,963531
8	0,52	14,0	2,128202
9	0,47	14,0	1,847889
10	0,47	11,5	1,444768
11	0,48	13,0	1,633212
12	0,49	13,5	1,914661
13	0,51	11,0	1,596370
14	0,46	8,0	1,614678
15	0,47	18,0	2,094952
16	0,48	17,0	1,877118
17	0,45	22,0	2,301381
18	0,47	8,5	1,345764

(cont.)

(Cont. Quadro 4)

Árvore nº	DAP (m)	H (m)	V (m^3)
19	0,45	14,6	2,169115
20	0,49	6,0	0,871100
21	0,54	10,0	1,451834
22	0,48	11,0	1,523602
23	0,55	13,0	2,113228
24	0,53	11,0	1,710381
25	0,48	8,0	1,216117
26	0,49	10,0	1,697798
27	0,50	11,0	1,560094
28	0,51	19,0	2,694708
29	0,47	21,0	2,839852
30	0,45	11,0	1,381952

3.5. Procedimento utilizado nêste estudo

No presente capítulo deu-se uma descrição em linhas gerais da forma em que se vai levar a cabo o trabalho. Em primeiro lugar fêz-se referências baixo descrição âmplia das diferentes fórmulas que se usaram para estimar volume de árvores. Em segundo lugar de descrever os procedimentos utilizados para estimar os parâmetros que descrevem cada equação volumétrica, isto é, o método de estimação pelo Método de Mínimos Quadrados lineares e não lineares e por último se descreveu o material experimental utilizado para a estimação do volume pelas diferentes fórmulas. Em realidade os dados utilizados servem simplesmente de base para dar uma comparação numérica e não pretende dar a idéia de que os resultados das tabelas de volumes sejam utilizadas com outro propósito.

4. RESULTADOS

Neste capítulo apresenta-se os resultados obtidos no presente estudo. Os resultados estão dados na seguinte sequência: equação de predição do volume como função da altura e do diâmetro para diferentes fórmulas matemáticas; em segundo lugar, apresenta-se o contôrno da desviação padrão de cada equação de predição e finalmente como medida de ajuste, as estatísticas F e R^2. Tôdas as estimações se levam a cabo com base em quatro tipos de dados provenientes de diferentes sitios e espécies. Também se faz referência às tabelas de volumes construidas, utilizando tôdas equações e tomando como exemplo os dados de espécies de Costa Rica. Todos os cálculos foram processados mediante um computador eletrônico IBM 1620-40K.

4.1. Equação de predição do volume como função do DAP e da altura comercial

No Quadro 5 se transcreve as equações de ajuste do volume das árvores para os quatro grupos de espécies. A seguir descreve-se cada uma das equações e correspondentes parâmetros estimados.

As fórmulas estão identificadas por meio de um código numérico na seguinte forma:

1. Equação de Schumacher
2. Equação polinomial de 4º ordem
3. Equação polinomial de 2º grau

4. Equação polinomial de 1º ordem
5. Equação da variável combinada
6. Equação de variável inversa com β_0
7. Equação da variável inversa sem β_0
8. Equação inversa com variável mixta D^2H com β_0
9. Equação inversa com variável mixta D^2H sem β_0
10. Equação inversa com variáveis mixtas D^2H e DH com β_0
11. Equação inversa com variáveis mixtas D^2H e DH sem β_0

Na equação de Schumacher, calculados mediante o ajuste pelo método de mínimos quadrados não linear, todos os dados considerados apresentam os coeficientes dentro de uma variação como seria de se esperar. Em todos os casos os expoentes do diâmetro e da altura têm uma certa elasticidade diferencial que oscila ao redor de 2 e de 1, respectivamente. Na espécie Jaúl o expoente do diâmetro é menor que a unidade, talvez pelo fato de que nesta espécie tenha-se usado um número pequeno de dados.

QUADRO 5. Equações de predição do volume para 4 espécies com o número de parâmetros total e ajustados

Fórm. nº	Espécies de Costa Rica	Nº total parâm.	Nº parâm. ajustados
1	$V = 0,66269D^{1,992665}H^{0,905317}$	3	3
2	$V = 0,836169-3,9054D-0,14369H+6,6632D^2+0,00192H^2+$ $+0,5286DH-0,2447D^2H-0,003037DH^2+0,007007D^2H^2$	9	9
3	$V = -1,917949+1,106366D+0,02913H+7,858338D^2+$ $+0,003554H^2$	5	5
4	$V = -5,239508+9,815539D+0,152623H$	3	3
5	$V = 0,191947+0,471938D^2H$	2	2
6	$V = -0,137257+0,182043H^{-1}+9,225136D^2$	3	3
7	$V = -12,37402H^{-1}+11,039418D^2$	2	2
8	$V^{-1} = -0,002769+0,028875(D^2)^{-1}+1,501396(D^2H)^{-1}$	3	3
9	$V^{-1} = 0,01953(D^2)^{-1}+1,645006(D^2H)^{-1}$	2	2
10	$V^{-1} = 0,046309+2,104451(D^2H)^{-1}-0,67827(DH)^{-1}$	3	3
11	$V^{-1} = 2,033518(D^2H)^{-1}-0,20083(DH)^{-1}$	2	2
	Espécies de Panamá		
1	$V = 1,069D^{2,3966077}H^{0,764501}$	3	3
2	$V = 6,253011-40,943D-0,06833H+59,09D^2-0,013808H^2+$ $+2,15DH-3,2006D^2H+0,4568D^2H^2$	9	8
3	$V = 1,879311-11,91828D-0,002994H+18,41377D^2+$ $+0,004752H^2$	5	5
4	$V = -5,952682+10,334498D+0,165535H$	3	3
5	$V = 0,106568+0,442898D^2H$	2	2
6	$V = 0,596932-21,52546H^{-1}+10,124667D^2$	3	3
7	$V = 17,42929H^{-1}+10,868787D^2$	2	2
8	$V^{-1} = -0,151082+0,072316(D^2)^{-1}+1,936269(D^2H)^{-1}$	3	3
9	$V^{-1} = 0,014568(D^2)^{-1}+2,15861(D^2H)^{-1}$	2	2
10	$V^{-1} = 0,097604+3,828503(D^2H)^{-1}-3,715156(DH)^{-1}$	3	3
11	$V^{-1} = 3,485082(D^2H)^{-1}-2,399197(DH)^{-1}$	2	2

Cont. Quadro 5

Fórm. nº	Espécies de Pinus	Nº total parâm.	Nº parâm. ajustados
1	$V = 0{,}21416D^{1{,}832409}H^{1{,}107803}$	3	3
2	$V = 0{,}090749-2{,}17832D+0{,}010809H+12{,}788D^2-$ $-0{,}001065H^2-0{,}00761DH-0{,}48164D^2H+0{,}0009935DH^2$	9	8
3	$V = 0{,}239114-0{,}803666D-0{,}038404H+7{,}3089D^2+$ $+0{,}001898H^2$	5	5
4	$V = -0{,}386686+2{,}409174D+0{,}011357H$	3	3
5	$V = 0{,}010067+0{,}35813D^2H$	2	2
6	$V = 0{,}092061-1{,}45144H^{-1}+6{,}261505D^2$	3	3
7	$V = -0{,}479684H^{-1}+6{,}771764D^2$	2	2
8	$V^{-1} = 0{,}596889-0{,}008469(D^2)^{-1}+2{,}476998(D^2H)^{-1}$	3	3
9	$V^{-1} = 0{,}02383(D^2)^{-1}+2{,}228588(D^2H)^{-1}$	2	2
10	$V^{-1} = 0{,}990869+1{,}635732(D^2H)^{-1}+8{,}59718(DH)^{-1}$	3	3
11	$V^{-1} = 2{,}044698(D^2H)^{-1}+3{,}6985(DH)^{-1}$	2	2
	Espécies de Jaúl		
1	$V = 0{,}4647D^{0{,}736975}H^{0{,}735253}$	3	3
2	$V = 5{,}318797-24{,}8589D+0{,}137023H+32{,}87058D^2+$ $+0{,}001326H^2-0{,}29611DH$	9	6
3	$V = -0{,}502299+0{,}96013D+0{,}116318H+1{,}78446D^2-$ $-0{,}000601H^2$	5	5
4	$V = -0{,}88412+2{,}834957D+0{,}099548H$	3	3
5	$V = 0{,}505728+0{,}202182D^2H$	2	2
6	$V = 3{,}591248-45{,}3794H^{-1}-0{,}029362D^2$	3	3
7	$V = -15{,}08049H^{-1}+9{,}67068D^2$	2	2
8	$V^{-1} = 0{,}552552-0{,}121175(D^2)^{-1}+3{,}314584(D^2H)^{-1}$	3	3
9	$V^{-1} = 0{,}014724(D^2)^{-1}+3{,}15029(D^2H)^{-1}$	2	2
10	$V^{-1} = 0{,}031289-2{,}760568(D^2H)^{-1}+12{,}62842(DH)^{-1}$	3	3
11	$V^{-1} = -2{,}9958(D^2H)^{-1}+13{,}477(DH)^{-1}$	2	2

Quanto ao coeficiente β_o , as variações se verificaram dentro de uma amplitude de 0,2 a 1 aproximadamente para tôdas as espécies. O modêlo 2 ou fómula geral, está formada de nove têrmos conforme se indica na lei da relação polinomial, enunciada no capítulo anterior. Aqui as ecuações de predição comportaram-se diferentemente para cada um dos grupos de espécies estudados. O número de têrmos foi automàticamente suprimido em algumas espécies, permanecendo constante nas espécies de Costa Rica. A eliminação automática das variáveis (sejam originais ou geradas) aí se produzem quando a correlação entre estas e outras ou outras que define a equação aproxima ao valor 1, exatamente quando r = .99999. A ocorrência disso se verifica devido ao fato de que pode produzir singularidade na matriz de equações normais. Nas espécies de Jaúl foram suprimidos os três últimos têrmos. Na espécie de Panamá e Pinus foram suprimidos apenas um dos têrmos. O coeficiente β_o foi em todos os casos positivo. Os demais coeficientes variaram sempre apresentando valôres descrescentes quanto mais cresce o número de têrmos. Conforme observa-se, aparece nos resultados dos coeficientes em tôdas as fórmulas consideradas, os têrmos da variável D sempre com coeficientes de maior valor absoluto. Isso é porque o volume incrementa mais em função do diâmetro do que em função da altura (27).

O modêlo 3 ou polinômio de segunda ordem em diâmetro e altura está formado de cinco têrmos em que se nota a maior contribuição dos coeficientes associados ao diâmetro, principalmente do diâmetro quadrático. Os coeficientes associados com a altura contribuem em menor escala para o incremento do volume e conforme vai aumentando a potência das variáveis os coeficientes associados com a altura vão se tornando insignificantes. Tanto os coeficientes do diâmetro como os coeficientes da altura são as vêzes positivos outras vêzes negativos. Em Pinus e espécies de Costa Rica aparece negativo

Para o modêlo 4 ou equação de linear de primeira ordem em diâmetro e altura, β_0 aparece sempre negativo enquanto que β_1 e β_2 expressam-se positivos em todos os casos. Isto é de se esperar devido que esta fórmula descreve uma linha reta e como tal não deve apresentar incrementos negativos e positivos ao mesmo tempo. Como a forma da curva que descreve o volume em função do diâmetro e da altura é curvelinear, esta equação não deverá ajustars-se tão bem como as outras.

Na equação da variável combinada, dentro de todos os casos estudados, os parâmetros apresentam-se bastante uniformes em tôda região investigada.

Em tôdas as equações de predição da variável combinada os parâmetros calculados foram positivos e o coeficiente associado com a variável mixta D^2H quase não varia para os quatro grupos de espécies estudadas.

Os modelos 6 e 7 diferem quanto a forma da curva, apenas no número de parâmetros em que na primeira apresenta $\beta_0 \neq 0$ e segunda $\beta_0 = 0$, o que equivale a dizer que a função volume não tem existência real para volumes muito pequenos de diâmetro e altura. Estas equações implicam na transformação da variável H que passa a forma inversa. Nota-se que tanto para a equação 6 como para a equação 7 o parâmetro associado com H^{-1} é bastante importante para o incremento do volume e o valor estimado para todos os casos é de sinal negativo. O valor absoluto dêste coeficiente é relativamente grande e assim para valôres muito pequenos de altura a contribuição do têrmo será também muito pequena (de valor absoluto grande, porém de sinal negativo) e conforme a altura vai aumentando, também o têrmo vai contribuido mais para o aumento do volume.

Os modêlos 8 e 9 têm a mesma fórmula com diferença no número de parâmetros. Estas fórmulas inversas foram obtidas pela transformação de funções não lineares, em que pela transformação a fórmula linear se pode muito bem aplicar o método de mínimos quadrados lineares para o ajuste da curva, ainda que poderiam ser obtidos diretamente aplicando o método de linearização utilizado para os modêlos não lineares. Para o modêlo 8 parte-se da função:

$$V = \frac{D^2H}{\beta_0 D^2H+\beta_1 H+\beta_2}$$

e para o modêlo 9 parte-se da função:

$$V = \frac{D^2H}{\beta_1 H+\beta_2}$$

Os últimos dois modêlos, como se pode observar no Quadro 5, também pertence ao grupo das equações inversas nas variáveis V, D e H e apresentam as variáveis mixtas D^2H e DH. A transformação das fórmulas não lineares é feita da mesma maneira como na equação acima referida, invertendo-se as variáveis e tornando os parâmetros lineares.

4.2. Contôrno do desvio padrão dos modêlos matemáticos

No Quadro 6 apresenta-se o desvio padrão da regressão de todos os modelos considerados neste estudo para cada um dos grupos de espécies. O desvio padrão da regressão se calcula do quadrado médio do êrro obtido da análise de variância. Esta estatística nos dá uma idéia do desvio dos valôres observados dos valôres estimados na região investigada.

Cabe mencionar que a fórmula de Schumacher de interesse primordial neste estudo foi ajustada pelo método de Mínimos Quadrados não lineares no procedimento de linearização de Gauss, conforme foi explicado na seção 3.3.2. Esta técnica foi empregada aqui com o fim de fazer comparável diretamente os desvios padrões com aquêles estimados por outras fórmulas que é linear, ainda que esta pode também ser ajustada pelo método de Mínimos Quadrados lineares, fazendo a transformação logarítma.

Conforme se observa no Quadro 6, os desvios padrões para a fórmula de Schumacher foram os mais uniformes, sem muita variação nos quatro grupos estudados. Para as demais fórmulas os desvios foram maiores, como era de se esperar, já que tais fórmulas seguem outras transformações. Os valôres dos desvios padrões podem ser comparados dentro dos grupos de fórmulas polinomiais e como se pode notar-se no Quadro 6, vê-se que a fórmula 2 oferece um maior ajuste a julgar pela menor desviação que apresenta; entretanto isso é de se esperar já que ela involve um maior número de parâmetros que algumas outras, ainda que contribui pouco para reduzir o desvio padrão, o maior número de parâmetros tem certo pêso para alterar o desvio padrão. Ainda assim deve notar-se que isto não é geral devido a eliminação automática que ocorre na fórmula de estimação (Quadro 5).

Nas fórmulas dentro dêste grupo que estamos considerando, o modêlo linear apresenta as maiores desviações, e isto é de se esperar já que esta equação descreve uma linha reta, o que não satisfaz tão bem como o ajustamento por uma curva.

As equações 6 e 7, da variável altura inversa apresenta um desvio padrão maior, porém não podem ser comparáveis diretamente com as anteriores, pois pertencem a outro grupo de fórmulas. Entre estas duas a que apresenta maior número de parâmetros deu menor desviação.

No terceiro grupo de fórmulas, ou seja, naquelas em que tôdas as variáveis são inversas os desvios padrões quase não diferem entre uma e outra fórmula para uma mesma espécie, são bastante semelhantes.

Nota-se que para a mesma forma de equação o desvio padrão tende a diminuir quando aumenta-se o número de parâmetros nas equações.

QUADRO 6. Contôrno do desvio padrão dos modêlos matemáticos (S), para 11 famílias e 4 grupos de espécies

Fórmula nº			Espécies de Costa Rica	Espécies de Panamá	Pinus	Jaúl
1	V	$= \beta_o D^{\beta_1} H^{\beta_2}$				
2	V	$= \beta_o + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{12} DH +$	0,2246	0,2618	0,0332	0,0649
		$+ \beta_{112} D^2 H + \beta_{122} DH^2 + \beta_{1122} D^2 H^2$	0,2287	0,2873	0,0337	0,2853
3	V	$= \beta_c + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2$	0,2885	0,2625	0,0339	0,2174
4	V	$= \beta_o + \beta_1 D + \beta_2 H$	0,3095	0,4839	0,0553	0,2095
5	V	$= \beta_o + \beta_1 D^2 H$	0,2407	0,3290	0,0340	0,3279
6	V	$= \beta_o + \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$	0,5252	0,5136	0,0457	0,3060
7	V	$= \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$	0,5505	0,5248	0,0471	0,4578
8	V^{-1}	$= \beta_o + \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2 H)^{-1}$	0,0598	0,0701	1,1473	0,1295
9	V^{-1}	$= \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2 H)^{-1}$	0,0580	0,0949	1,1704	0,1421
10	V^{-1}	$= \beta_o + \beta_1 (D^2 H)^{-1} + \beta_2 (DH)^{-1}$	0,0600	0,0449	1,0762	0,1294
11	V^{-1}	$= \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (DH)^{-1}$	0,0620	0,0568	1,0951	0,1272

4.3. Confiabilidade do ajuste de curvas de acôrdo com o coeficiente de determinação

Um dos procedimentos usados para comprovar a confiabilidade do ajuste de uma curva tirado de uma série de dados é fornecido pelo valor de R^2 ou coeficiente de determinação múltiple, ou ainda, "Bondade de Ajuste" (êste último não se deve confundir com bondade de ajuste de χ^2). Por êste valor podemos ter uma idéia da relação com que variam as variáveis em proporção ao êrro, isto é, como é explicada a variação devido à regressão (ajuste) em relação com a variação total.

Na equação de Schumacher, para o coeficiente de determinação não acontece como no caso do desvio padrão em que êste é dado em escala logarítima. Aqui o R^2 pode ser perfeitamente comparável com os demais para as outras equações visto que, por ser um número puro não apresenta o inconviniente da escala logarítima.

A confiabilidade do ajuste pode considerar-se como boa quando o valor de R^2 tende para 1. Quando R^2 tende a zero indica preditividade nula ou nenhum ajustamento.

Como se pode observar no Quadro 7, de uma maneira geral os ajustes de tôdas equações para todos os casos considerados proporcionaram ótimos resultados na região estudada.

Considerando a comparação entre as várias espécies pode-se dizer que sòmente a espécie Jaúl forneceu baixa confiabilidade. Os valôres de R^2 mínimo para as espécies de Costa Rica, de Panamá e espécie de Pinus, foi de 0,91 entre as várias equações empregadas.

QUADRO 7. Confiabilidade do ajuste de curvas de acôrdo com o coeficiente de determinação (R^2) para as 11 fórmulas e 4 grupos de espécies.

Fórmula nº		Espécies de Costa Rica	Espécies de Panamá	Pinus	Jaúl
1	$V = a_0 D^{a_1} H^{a_2}$	0,964292	0,973961	0,980567	0,785760
2	$V = a_0 + a_1 D + a_2 H + a_{11} D^2 + a_{22} H^2 + a_{12} DH + a_{112} D^2 H + a_{122} DH^2 + a_{1122} D^2 H^2$	0,976078	0,978981	0,969171	0,639005
3	$V = a_0 + a_1 D + a_2 H + a_{11} D^2 + a_{22} H^2$	0,951869	0,980859	0,967379	0,781468
4	$V = a_0 + a_1 D + a_2 H$	0,949676	0,931349	0,910469	0,780884
5	$V = a_0 + a_1 D^2 H$	0,969722	0,967430	0,965579	0,443645
6	$V = a_0 + a_1 H^{-1} + a_2 D^2$	0,760319	0,922682	0,938875	0,532499
7	$V = a_1 H^{-1} + a_2 D^2$	0,965847	0,976706	0,975932	0,938856
8	$V^{-1} = a_0 + a_1 (D^2)^{-1} + a_2 (D^2 H)^{-1}$	0,953848	0,971851	0,968908	0,389587
9	$V^{-1} = a_1 (D^2)^{-1} + a_2 (D^2 H)^{-1}$	0,989163	0,980423	0,986570	0,952637
10	$V^{-1} = a_0 + a_1 (D^2 H)^{-1} + a_2 (DH)^{-1}$	0,953644	0,988444	0,972592	0,390474
11	$V^{-1} = a_1 (D^2 H)^{-1}$	0,987644	0,992976	0,988256	0,962068

Nos modelos de variáveis inversas que não apresentam o parâmetro β_0 teve-se um valor mais alto para o coeficiente de determinação, lògicamente, considerando sempre a região estudada.

Nota-se que apesar dos ajustes para a espécie Jaúl serem bastantes baixos, a equação de Schumacher apresentou relativamente o melhor ajuste. A equação da variável combinada e o polinômio de segunda ordem, depois da equação de Schumacher, apresentaram R^2 maiores.

4.4. Razão do quadrado médio devido a regressão e quadrado médio da desviação do modêlo (F múltiple)

O valor de F múltiple dado pelo quociente entre o quadrado médio devido a regressão e o quadrado médio do êrro, provê o teste de significância da análise de regressão, em outras palavras, provê se existe uma completa relação entre as variáveis diâmetro e altura consideradas independentes e a variável volume a um determinado nível de significância.

Para o presente caso, como se observa no Quadro 8, todos os valôres de F múltiple são altamente significativos aos níveis de probabilidade mais comumente usados, com excessão de alguns casos para a espécie Jaúl. O modêlo número 10 apresenta os maiores valôres de F em quase todos os casos.

QUADRO 8. Razão do quadrado médio devido a regressão e quadrado média da desviação do modêlo (F múltiple) para 11 fórmulas consideradas e 4 espécies.

Fórmula nº		Espécies de Costa Rica	Espécies de Panamá	Pinus	Jaúl
1	$V = \beta_o D^{\beta_1} H^{\beta_2}$	742,64699	710,66352	1690,34750	49,51351
2	$V = \beta_o + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2 + \beta_{12} DH + \beta_{112} D^2H^2 + \beta_{122} DH^2 + \beta_{1122} D^2H^2$	249,91498	219,56783	278,44008	8,49658
3	$V = \beta_o + \beta_1 D + \beta_2 H + \beta_{11} D^2 + \beta_{22} H^2$	301,24432	461,18412	481,90052	22,34994
4	$V = \beta_o + \beta_1 D + \beta_2 H$	578,95338	257,76155	340,67040	48,11116
5	$V = \beta_o + \beta_1 D^2H$	1793,55180	1158,41140	1907,52700	22,32756
6	$V = \beta_o + \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$	87,23566	226,73884	514,55807	15,37696
7	$V = \beta_1 H^{-1} + \beta_2 D^2$	791,84339	817,62510	1378,68130	214,96922
8	$V^{-1} = \beta_o + \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2H)^{-1}$	568,35239	655,97883	1043,95130	8,61617
9	$V^{-1} = \beta_1 (D^2)^{-1} + \beta_2 (D^2H)^{-1}$	2555,77220	976,59150	2497,67860	281,58758
10	$V^{-1} = \beta_o + \beta_1 (D^2H)^{-1} + \beta_2 (DH)^{-1}$	565,73434	1624,69460	1188,75150	8,64837
11	$V^{-1} = \beta_1 (D^2H)^{-1} + \beta_2 (DH)^{-1}$	2238,12340	2156,83070	2861,03150	355,07806

Cabe acresentar aqui que todos êstes resultados que se interpretam têm validez sòmente para a região estatìsticamente estudada da curva de ajuste para os valôres observados de diâmetro, altura e volume. No apêndice apresenta-se os quadros de estimação do volume das árvores que se referem a expectação teórica em zonas de extrapolações de volume, altura e diâmetros observados. Dentro do rango de validez das estatísticas F, R^2 e s, tôdas as curvas ajustaram-se relativamente bem como se pode verificar nos quadros já apresentados. Fora destas zonas ou seja, nas zonas de extrapolações, não se pode garantir a mesma tendência para as diferentes curvas de ajuste. Por certo deverá umas se deslocarem mais que outras à maior ou menor eficiência relativa dos métodos estudados.

4.5. Algumas considerações sôbre as tabelas de volumes

O ajuste das equações conforme a jôgo de dados usados na construção das tabelas volumétricas, conduzem a estimação do volume dentro de uma região determinada que está dada pelos valôres extremos do volume, diâmetro e altura observados.

Afim de uma comparação direta dos valôres estimados para os valôres observados para as diversas fórmulas usadas nêste estudo, considera-se também as regiões de extrapolações dos volumes estimados. Analizando cada uma das fórmulas em que se construiu as tabelas para a espécie de Costa Rica, podemos considerar os seguintes resultados:

As fórmulas de Schumacher e da variável combinada apresentam volumes estimados bastante próximos dos volumes reais em tôda região do estudo. Estas duas curvas parecem possuir a mesma forma quando se ajustam os valôres de V, H e D. Entretanto, mesmo dentro da região investigada aparecem pequenas diferenças entre estas duas fórmulas. Para as demais fórmulas esta diferença é bastante maior. Comparando-se a fórmula de Schumacher e da variável combinada sòmente para a região investigada nota-se que a variável combinada sôbre estima os volumes para as classes diamétricas pequenas em qualquer classe de altura. Para as classes diamétricas maiores pode-se considerar que as duas fórmulas dão valôres iguais.

Quando se considera a zona de extrapolação dos volumes estimados observa-se que a variável combinada dá valôres sôbre estimados na primeira e segunda região inferior, isto é, onde se encontram as classes diamétricas e de altura maiores. Mesmo nas classes diamétricas pequenas, para as classes de altura maiores a variável combinada sôbre estima os volumes. A diferença dos volumes estimados para estas duas fórmulas é relativamente pequeno em comparação com os volumes estimados para as demais fórmulas.

O modêlo 3 sôbre estima os valôres na primeira região inferior e segunda região superior. Para diâmetros e alturas muito pequenos aparecem valôres negativos. O modêlo 4 apresenta volumes subestimados nas duas regiões superiores e na segunda região inferior, além do mais paresenta valôres negativos para as classes de alturas e diâmetros pequenos como no caso anterior. O modêlo 5 sôbre estima no segundo quadrante inferior e nos demais quadrantes apresenta valôres subestimados. Os modêlos 7 e 8 apresentam as mesmas tendências por serem curvas iguais. Estas apresentam volumes subestimados na primeira e segunda região inferior e volumes sôbre estimados na primeira e segunda região superior. O modêlo 9 apresenta valôres bastante próximos aos da fórmula de Schumacher na primeira região superior e primeira inferior; na segunda região superior esta fórmula subestima levemente, enquanto que na segunda região inferior subestima com maior desviação. O modêlo 10 apresenta valôres comparáveis aos da fórmula de Schumacher sòmente na primeira região superior e finalmente o modêlo 11 fornece volumes subestimados em tôdas as regiões de extrapolação.

5. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados no capítulo anterior mostram propriedades e características sobressalentes acêrca das equações de ajuste estudadas. No capítulo presente discutem-se os aspectos fundamentais que se deve ter em conta para julgar as propriedades das equações de predição do volume a luz dos resultados obtidos. É indubitável que existem vários critérios para julgar as equações, entretanto o critério básico considerado neste trabalho, além dos aspectos teóricos, concerne a considerações práticas tais como: facilidade de ajuste, número de parâmetros que contém a equação, simplicidade ou complexidade da mesma, precisão de ajuste, generalização da equação quanto a aplicação a que se refere, etc.

A facilidade de ajustamento ou trabalho de cômputo que requer a estimação dos parâmetros de uma equação as vêzes pode ser bastante tedioso ainda que dependa de poucos parâmetros. Além disso as equações podem ser não-lineares, e ainda que êste aspecto pode não ser relevante quando se opera com equipamento de computação de alta velocidade, mas sim é muito importante no caso que o trabalho venha ser feito por meio de cálculo mecânico ou de menor velocidade de cômputo.

Os modêlos lineares são em geral mais simples de se trabalhar, porém os modêlos não-lineares necessitam transformações de suas formas originais para o ajuste pelo método de mínimos quadrados lineares ou podem ser calculados diretamente pelo método de mínimos quadrados não-lineares, por exemplo, se poderia utilizar a linearização de Gauss, que consiste essencialmente em uma expansão da série de Taylor, que por sucessivas interações chega-se aos valôres dos estimados dos parâmetros por convegência assintótica.

Dentro da família de polinômios geradas pela expansão da série de Taylor o número de têrmos que é formada as equações variam. Ainda que o número de têrmos que compõe uma equação em geral não concretiza a forma definitiva da função. Pode acontecer, segundo a forma da função que se desenvolve, que o número de têrmos seja reduzido automàticamente em menos têrmos simplificando a expressão porque as variáveis (seja originadas ou geradas) que compõe o desenho do modêlo não contribuem no ajuste dessa equação por estar altamente correlacionado com alguma outra que poderia explicar seu efeito.

O número de parâmetros que concerne a simplicidade ou complexidade da equação é de relevante interesse, pois a precisão do ajuste da equação pode não ser melhor quando o número de parâmetros seja maior, como acontece com a fórmula da variável combinada que proporciona melhor ajuste relativamente aos dos outros polinômios de maior ordem e de maior número de parâmetros, si bem que é de se esperar que quanto maior o número de têrmos melhor seja o ajuste.

A precisão do volume estimado pelo ajustamento das diferentes equações é muito alto quando considerado dentro da amplitude do espaço amostral do diâmetro e da altura. O mesmo não significa que isso ocorra quando se considera as regiões fora dêste espaço amostral ou regiões de extrapolação dos volumes estimados. Esta particularidade é importante para amostras pequenas donde a amplitude de variabilidade do volume é relativamente muito estreita e o domínio de variabilidade de diâmetro e da altura é muito pequeno, então se passa o risco de construir tabelas de volumes com pouca informação. Entretanto pode-se ter equações com muita consistência na predição do volume estimado por meio de funções em que se disponha de poucos dados observados.

A função de Cobb-Douglas, mais conhecida na literatura florestal americana como fórmula de Schumacher, tem sua posição destacada por ser relativamente simples e depender de poucos parâmetros fáceis de determinar. Ademais os parâmetros exponenciais do diâmetro e da altura expressam outros contornos das equações, que se chama elasticidade e que pode desenvolver outras interpretações como na possibilidade do uso para estudos de taxa de crescimento dos bosques. Nesta equação os parâmetros são altamente confiáveis, mantendo seus valôres flexíveis dentro de uma determinada amplitude de ajuste do volume para qualquer das espécies consideradas. Isso poderia concordar com os trabalhos de Schumacher e Hall (36) que usam a equação de Cobb-Douglas para comparar volume entre espécie e localidades e afirmam ser esta a mais confiável para a elaboração de tabelas de volumes.

Um dos pontos de maior controvérsia no uso de fórmulas para a estimação do volume das árvores, baseia-se na determinação ou não do fator mórfico para incluir nas fórmulas propostas. Na equação de Cobb-Douglas êsse problema fica eliminado visto ser os parâmetros bastante flexíveis para permiterem o ajuste da curva mesmo sem o contrôle do fator mórfico, que varia de espécie para espécie.

Dentre a familia de fórmulas polinomiais a equação da variável combinada, assim chamada na literatura florestal, merece considerações destacáveis, por ser simples e apresentar sòmente dois parâmetros. Em alguns aspectos esta fórmula se compara perfeitamente com a de Schumacher e quiçá poderia em alguns casos apresentar melhores resultados. Em trabalhos realizados por Golding e Hall (6) e Bonilla (5) destacou-se a fórmula da variável combinada como a mais precisa e a mais simples de usar. Contudo, é importante anotar o fato de que os expoentes das variáveis diâmetro e altura não apresentam a mesma flexibilidade como no caso da equação de Schumacher. Isso seria uma restrição quanto à confiabilidade de ajuste para a equação da variável combinada em que os expoentes de diâmetro e altura já estão fixados em 2 e 1 respectivamente. Por outra parte esta fórmula dispensa a operação com logarítimos para o cálculo de seus parâmetros.

As demais fórmulas estudadas parecem ser mais complicadas quanto ao aspecto prático computacional e possuem em geral um maior número de parâmetros. Quanto ao ajuste, estas equações, em sua maioria, deram bons resultados. Gomes (17) afirma que são notáveis os casos práticos com que se verifica o ajuste das equações algébricas para muitas das espécies, o mais justificável, entretante, antes de aplicá-las às diversas essências florestais, seria proceder um estudo prévio acêrca das relações específicas de todos os coeficientes.

No presente estudo as equações de Schumacher e da variável combinada deu estimados dos volumes bastante reais dentro da magnitude dos dados estudados. Para as classes diamétricas menores a variável combinada mostrou-se levemente superior e para as classes diamétricas maiores a equação de Schumacher apresentou valôres estimados mais reais. Dentro das demais fórmulas o modêlo de variáveis inversas (D^2H) e (DH) apresentou valôres estimados mais ou menos comparáveis com as fórmulas acima referidas. Entretanto para as classes diamétricas e classes de altura grande dito modêlo sôbre estimou bastante os volumes reais.

Atendendo a tôdas estas considerações anteriores e mais as estimativas R^2, s e F, pode-se afirmar que a equação de Schumacher é o método de estimação do volume das árvores que "melhor" se ajusta às condições em estudo em comparação com as demais fórmulas aqui usadas. Por outro lado a fórmula da variável combinada mostra ser um competidor quando comparada com esta.

6. CONCLUSÕES

1. Para a construção de tabelas volumétricas numa âmplia magnitude do diâmetro e da altura a equação de Schumacher e da Variável Combinada oferecem exitosas perspectivas.

2. Para julgar a bondade de ajuste de uma equação deve considerar-se um grande número de fatôres, entre os quais os mais importantes constituem a precisão e as limitações práticas.

3. Considerando a precisão da estimação e vantagens de ordem práticas, a equação de Schumacher e Variável Combinada oferece maior garantia como equação de predição do volume.

4. Em geral a equação de Schumacher e da Variável Combinada se competem bem tanto em dados reais como em dados gerados.

7a. RESUMO

A presente investigação teve como objetivos principais comparar a eficiência relativa de vários métodos de estimação do volume das árvores, precisar o limite de validez e confiabilidade dos diferentes métodos empregados e oferecer uma guia prática a ter-se em conta no processo da construção de tabelas de volumes.

Na metodologia do estudo foram considerados os procedimentos matemáticos para as justificações teóricas de algumas funções, tais como: Função Polinomial, Função Exponencial e outras funções. O ajustamente das curvas foi feito pelo método de estimação dos "mínimos quadrados lineares" e "mínimos quadrados não-lineares". Êste último foi usado nos casos onde o primeiro não podia oferecer uma estimação do êrro comparável com o dado pelo segundo. Como ilustração numérica, para a construção das tabelas de volumes foram usados dados de bosques naturais e cultivados.

Observou-se que os diferentes métodos utilizados para a construção das tabelas de volumes ajustaram-se relativamente bem aos dados empregados e apresentaram estimativas confiáveis dentro da magnitude do espaço amostral de diâmetro e altura investigados. As fórmulas de Schumacher e Variável Combinada deram os melhores ajustamentos, tanto na região estudada, como também fora desta região, isto é, na região de extrapolação dos volumes estimados, a julgar pelas estatísticas R^2, S e F e outras considerações práticas.

Para julgar a bondade de ajuste das diferentes fórmulas consideradas atenderam-se os critérios teóricos, bem como, aquêles de ordem prática, tais como facilidade de ajuste, número de parâmetros, simplicidade da equação, precisão do ajuste e outras generalidades do uso das equações.

Com base em tôdas estas considerações e principalmente no que se refere a precisão da estimação, as fórmulas de Schumacher e Variável Combinada oferecem maior garantia como equações de predição do volume.

7b. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivos principales comparar la eficiencia relativa de varios métodos de estimación del volumen de los árboles, precisar el límite de validez y confiabilidad de los diferentes métodos empleados y ofrecer una guía práctica que debe tenerse en cuenta en el proceso de la construcción de tablas de volumen.

En la metodología del estudio fueron considerados los procedimientos matemáticos para la justificación teórica de algunas funciones, tales como: Función Polinomial, Función Exponencial y otras funciones. El ajuste de las curvas fue efectuado por el método de estimación de "mínimos cuadrados lineales" y "mínimos quadrados no-lineales". Este último fue usado en los casos donde el primero no podía ofrecer una estimación del error, comparable con lo dado por el segundo. Como ejemplos numéricos para la construcción de las tablas de volumen fueron usados datos de bosques naturales y cultivados.

Se observó que los diferentes métodos utilizados para la construcción de las tablas de volumen se ajustaron relativamente bien a los datos empleados y presentaron estimaciones confiables dentro del rango del espacio muestral de diámetro y altura investigados. Las fórmulas de Schumacher y la Variable Combinada ofrecieron los mejores ajustes, tanto en la región estudiada como también fuera

de esta región, es decir, en la región de extrapolación de los volúmenes estimados a juzgar por las estadísticas R^2, S y F, y otras consideraciones prácticas.

Para juzgar la bondad de ajuste de las diferentes fórmulas consideradas, se atendieron los criterios teóricos, así como aquellos de orden práctico, tales como facilidad de ajuste, número de parámetros, simplicidad de la ecuación, precisión del ajuste y otras generalidades del uso de las ecuaciones.

Con base en todas estas consideraciones y principalmente en lo que se refiere a la precisión de la estimación, las fórmulas de Schumacher y la Variable Combinada ofrecen mayor garantía como ecuaciones de predicción del volumen.

7c. SUMMARY

The principal objectives of this study were to compare the relative efficiency of various methods for estimating the volume of trees, to determine the limit of validity and realiability of the different methods employed, and to offer a practical guide for use in the construction of volume tables.

The methodology of the study dealt with those mathematical methods to support the development of the functions, such as: Polynomial Function, Exponential Function, and others. The fitting of the curves was made by the well-known method of estimation, the "linear least squares" and "non-linear least squares". This last was used in those cases where the first could not give an estimate of the error term, comparable with those obtained by the second. For the numerical examples used in the construction of the volume tables, data of natural forests and cultivated forests were used.

It was observed that the different methods used for the construction of the volume tables, fitted themselves relatively well to the data employed and presented reliable estimates over the whole range of the sample space of the diameter and height. Schumacher's formulas and the Combined Variables gave the best fitting in the operability region as well as outside this region, i.e, in the region of extrapolation judging the goodness of fit on the basis of the

statistics R^2, S and F, and other practical considerations.

To determine the efficiency of the fitted equations by formulas, the theoretical criterions were taken into account along with the practical criterions, such as the facility of fitting, the number of parameters, the simplicity of the equation, the accuracy of the fitting, and other generalities concerning the use of the equations.

In view of all the above considerations, and principally as regards the precision of the estimation, Schumacher's formulas and the Combined Variable offer the greatest guarentees as equations for the prediction of volume.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BAKER, F. S. The construction of taper curves. Journal of Agricultural Research 30(7):609-624. 1925.

2. BARRET, W. H. G. e GOLFARI, L. Descripción de dos nuevas variedades del "Pino del Caribe". Caribbean Forester 23(2): 59-71. 1962.

3. BEERS, T. W. e GRINGRICH, S. F. Construction of cubic-foot volume tables for red oak in Pennsylvania. Journal of Forestry 56(3):210-214. 1958.

4. BEHERE, C. E. Form-class taper curves and volume tables and their application. Journal of Agricultural Research 35(8): 673-744. 1927.

5. BONILLA, J. A. Comparações de equações para a construção de tabelas de volume "standard" do "Pinus Marítimo". Tese de Mag. Sc. Piracicaba, Brasil, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1967. 83 p. (mimio)

6. BOWER, R. F. The mathematical expression of tree taper in volume tables construction. Journal of Forestry 33(4):426-431. 1935.

7. BRUCE, D. The height and diameter basis for volume tables. Journal of Forestry 18(5):549-557. 1920.

8. ________. e SCHUMACHER, F. X. Forest mensuration. 3a ed. New York, McGraw-Hill, 1950. 483 p.

9. BUDOWKI, G. Los bosques de los trópicos húmedos de América. Turrialba 16(3):278-285. 1966.

10. CHAPMAN, H. H. e MEYER, W. H. Forest mensuration. New York, McGraw-Hill, 1949. 522 p.

11. CLAUGHTON-WALLIN, H. The absolute form quotient. Journal of Forestry 16(5):523-534. 1918.

12. CUNIA, T. Weigth least squares method and construction of volume tables. Forest Science 10(2):180-191. 1964.

13. CURRO, P. e GHISI, G. Variation of stem form factor in Populus 'L-214'. Pubbl. Cent. Super., Roma 1968 9(4):291-298. (Original não consultado; compilado em Forestry Abstracts 30(1):123. 1969).

14. FURNIVAL, G. M. An index for comparing equation used in construction volume tables. Forest Science 7(4):337-341. 1961.

15. GEVORHIANT, S. R. e OLSEN, L. P. Composite volume tables for timber and their application in the Lake States. U.D. Departamment Agriculture. Technical Bulletin nº 1104. 1955.

16. GOLDING, D. L. e HALL, O. F. Test of precision of cubic-foot trees volume tables equations on aspen, jackpine and white spruce. Forestry Chronicle 37(2):123-132.

17. GOMES, A. M. de AZEVEDO. Medição dos arvoresdos. Lisboa, Livraria Sâ da Costa, 1957. 47 p.

18. HALL, R. C. Timber estimating in the southern appalachians. Journal of Forestry 15(3):310-321. 1917.

19. HANSEN, T. S. Frustun form factor volume tables for white, norway and jackpines in Minnesota. Journal of Forestry 20(3):431-434. 1920.

20. HOLDRIDGE, L. R. La agricultura y la dasonomía en Costa Rica. Competencia o co-existencia. IICA. Comunicaciones de Turrialba nº 56. 1955. 5 p.

21. ________. Life Zone Ecology Tropical Science Center, Costa Rica, 1967. 206 p.

22. HONER, T. G. A new total cubic-foot volume function. Forestry Chronicle 41(4):476-493. 1965.

23. HUSCH, B. Forest mensuration and statistics. New York, Ronald Press, 1963. 474 p.

24. LARSON, P. R. Stem form development of forest trees. Forest Science, Monograph 5, 1963. 42 p.

25. LITTLE, E. L. e DORMAN, K. W. Slash pine (<u>Pinus elliottii</u>) its nomenclature and variation. Journal of Forestry 50(12):918-923. 1952.

26. LOJAN, L. Una fórmula para estimar volúmenes en un bosque tropical. Turrialba 16(1):62-72. 1966.

27. MAVREX, V. Metodología para la construcción de tablas de cubicación. Ingeniería Forestal (Argentina) 1(3):9-19. 1969.

28. MEYER, A. Forest mensuration. Pensylvania, Penns Valley Pubblishers, 1953. 375 p.

29. MEYER, W. H. A method of volume diameter ratios for board foot volume tables. Journal of Forestry 42(3):185-189.

30. MUNGER, T. T. The problem of making volume tables for use on the national forests. Journal of Forestry 15(5):574-586. 1917.

31. PARDÉ, J. Dendrométrie. Nancy, L'école Nationale des Eaux et Forêts, 1961. 350 p.

32. PENVERTOM, J. E. The relation of bark to diameter and volume in red wood. Journal of Forestry 22(1):44-48.

33. PRODAN, M. Forest biometrics. Oxford, Pergamon Press, 1968. 447 p.

34. RAMDIAL, B. S. Graphic determination of cubic volume of a felled tree. Journal of Forestry 56(3):210-214. 1958.

35. SANDRASEGARAN, K. A general volume table for Pinus caribaea Mor. Malayan Forester 31(1):20. 1968.

36. SCHUMACHER, F. X. e HALL, F. Logarithmic expression of timber-tree volume. Journal of Agricultural Research 47(9):719-734. 1933.

37. SPURR, S. H. Forest inventory. New York, Ronald Press, 1952. 476 p.

38. VEILLON, J. P. Tablas de cubicación para árboles en pie en dos tipos de bosques venezo anos. Revista de la Facultad de Ciencias Forestales (Venezuela) 3(12):1-17. 1950.

39. VINCENT, A. J. A commercial general volume table for Shorea leprosula mig. (Meranti tambaga). Malayan Forester 24(1): 50-65. 1961.

40. WICKENDEN, H. R. The jonson absolute form quotiente: how it is used in timber estimating. Journal of Forestry 19(6): 584-593. 1921.

A P Ê N D I C E

QUADRO Nº 9 ESTIMACÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 1

ALTURA METROS	DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS																													
	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
2.50	.003	.015	.034	.061	.095	.137	.187	.244	.309	.381	.461	.548	.643	.746	.856	.973	1.098	1.231	1.371	1.519	1.674	1.341	1.465	1.595	1.730	1.871	2.017	2.169	2.326	[illegible]
3.00	.004	.018	.040	.072	.113	.162	.221	.288	.364	.450	.544	.647	.759	.880	1.009	1.148	1.296	1.452	1.617	1.791	.979	1.074	.941	1.024	1.111	1.201	1.295	1.392	1.493	1.598
3.50	.005	.020	.046	.083	.130	.187	.254	.331	.419	.517	.625	.744	.873	1.012	1.161	1.320	1.490	1.669	1.859	2.059	.687	.754	.823	.785	.851	.921	.992	1.067	1.144	1.224
4.00	.005	.023	.053	.094	.146	.211	.286	.374	.473	.584	.706	.840	.985	1.142	1.310	1.490	1.681	1.884	2.098	2.324	.573	.629	.687	.748	.773	.836	.901	.969	1.039	1.112
4.50	.006	.026	.059	.104	.163	.234	.319	.416	.526	.649	.785	.934	1.096	1.270	1.457	1.657	1.870	2.096	2.334	2.586	.564	.619	.677	.737	.799	.893	.963	1.036	1.111	1.168
5.00	.007	.028	.064	.115	.179	.258	.351	.458	.579	.714	.864	1.028	1.205	1.397	1.603	1.823	2.058	2.306	2.568	2.845	.652	.716	.762	.851	.924	.999	1.204	1.294	1.388	1.485
5.50	.007	.031	.070	.125	.195	.281	.382	.499	.631	.779	.942	1.120	1.314	1.523	1.748	1.988	2.243	2.514	2.800	3.101	.879	.964	1.054	1.147	1.244	1.345	1.451	1.880	2.016	2.157
6.00	.008	.034	.076	.135	.211	.304	.414	.540	.683	.843	1.019	1.212	1.422	1.648	1.891	2.151	2.427	2.720	3.029	3.355	1.373	1.506	1.646	1.791	1.943	2.101	2.265	2.436	3.384	3.621
6.50	.009	.036	.082	.146	.227	.327	.445	.581	.734	.906	1.096	1.303	1.529	1.772	2.033	2.312	2.609	2.924	3.257	3.607	2.472	2.712	2.963	3.225	3.499	3.783	4.079	4.385	4.703	6.942
7.00	.009	.039	.088	.156	.243	.350	.476	.621	.785	.969	1.172	1.394	1.635	1.895	2.174	2.473	2.790	3.127	3.483	3.858	5.106	5.602	6.121	6.663	7.228	7.815	8.426	9.059	9.715	10.394
7.50	.010	.041	.093	.166	.259	.372	.506	.661	.836	1.031	1.247	1.484	1.740	2.017	2.315	2.632	2.970	3.329	3.707	4.106	4.526	4.965	5.425	5.906	6.406	6.927	7.468	8.029	8.611	9.213
8.00	.011	.044	.099	.176	.274	.395	.537	.701	.886	1.094	1.322	1.573	1.845	2.139	2.454	2.791	3.149	3.529	3.931	4.354	4.798	5.264	5.752	6.261	6.792	7.344	7.917	8.512	9.129	9.767
8.50	.011	.046	.104	.186	.290	.417	.567	.740	.936	1.155	1.397	1.662	1.949	2.259	2.592	2.948	3.327	3.728	4.152	4.599	5.069	5.561	6.076	6.614	7.175	7.758	8.364	8.993	9.644	10.318
9.00	.012	.049	.110	.196	.305	.439	.597	.780	.986	1.217	1.471	1.750	2.053	2.379	2.730	3.105	3.503	3.926	4.373	4.843	5.338	5.857	6.399	6.966	7.556	8.170	8.808	9.470	10.156	10.866
9.50	.012	.051	.116	.205	.321	.461	.627	.819	1.036	1.278	1.545	1.838	2.156	2.499	2.867	3.261	3.679	4.123	4.592	5.086	5.606	6.150	6.720	7.315	7.935	8.580	9.250	9.945	10.666	11.411
10.00	.013	.054	.121	.215	.336	.483	.657	.858	1.085	1.338	1.619	1.925	2.258	2.617	3.003	3.416	3.854	4.319	4.811	5.328	5.872	6.443	7.040	7.663	8.312	8.988	9.690	10.418	11.173	11.954
10.50	.014	.056	.127	.225	.351	.505	.687	.897	1.134	1.399	1.692	2.012	2.360	2.736	3.139	3.570	4.028	4.514	5.028	5.569	6.138	6.734	7.358	8.009	8.687	9.394	10.127	10.889	11.677	12.493
11.00	.014	.059	.132	.235	.366	.527	.717	.935	1.183	1.459	1.764	2.099	2.462	2.853	3.274	3.723	4.202	4.708	5.244	5.808	6.402	7.023	7.674	8.353	9.061	9.798	10.563	11.357	12.180	13.031
11.50	.015	.061	.137	.244	.381	.549	.746	.974	1.231	1.519	1.837	2.185	2.563	2.971	3.408	3.876	4.374	4.902	5.459	6.047	6.665	7.312	7.989	8.696	9.433	10.200	10.997	11.823	12.680	13.566
12.00	.016	.063	.143	.254	.396	.570	.775	1.012	1.280	1.579	1.909	2.271	2.663	3.087	3.542	4.029	4.546	5.094	5.674	6.285	6.926	7.599	8.303	9.038	9.804	10.601	11.429	12.288	13.178	14.099
12.50	.016	.066	.148	.263	.411	.592	.805	1.050	1.328	1.638	1.981	2.356	2.764	3.204	3.676	4.180	4.717	5.286	5.888	6.521	7.187	7.885	8.616	9.378	10.173	11.000	11.859	12.751	13.674	14.630
13.00	.017	.068	.154	.273	.426	.613	.834	1.088	1.376	1.697	2.053	2.441	2.864	3.319	3.809	4.331	4.888	5.477	6.100	6.757	7.447	8.170	8.927	9.717	10.541	11.398	12.288	13.211	14.168	15.159
13.50	.017	.071	.159	.283	.441	.634	.863	1.126	1.424	1.756	2.124	2.526	2.963	3.435	3.941	4.482	5.057	5.668	6.312	6.992	7.706	8.454	9.237	10.055	10.907	11.794	12.715	13.671	14.661	15.685
14.00	.018	.073	.164	.292	.456	.656	.892	1.164	1.471	1.815	2.195	2.611	3.062	3.550	4.073	4.632	5.227	5.857	6.524	7.226	7.964	8.737	9.547	10.392	11.272	12.189	13.141	14.128	15.152	16.211
14.50	.019	.075	.170	.301	.470	.677	.920	1.201	1.519	1.874	2.266	2.695	3.161	3.664	4.204	4.781	5.396	6.046	6.734	7.459	8.221	9.019	9.855	10.727	11.636	12.582	13.565	14.584	15.641	16.734
15.00	.019	.078	.175	.311	.485	.698	.949	1.239	1.566	1.932	2.337	2.779	3.260	3.779	4.335	4.931	5.564	6.235	6.944	7.692	8.477	9.300	10.162	11.061	11.999	12.974	13.988	15.039	16.128	17.255
15.50	.020	.080	.180	.320	.500	.719	.978	1.276	1.614	1.991	2.407	2.863	3.358	3.892	4.466	5.079	5.731	6.423	7.153	7.923	8.732	9.581	10.468	11.395	12.360	13.365	14.409	15.492	16.614	17.775
16.00	.020	.082	.186	.330	.514	.740	1.006	1.313	1.661	2.049	2.477	2.946	3.456	4.006	4.596	5.227	5.898	6.610	7.362	8.154	8.987	9.860	10.773	11.727	12.721	13.755	14.829	15.944	17.099	18.294
16.50	.021	.085	.191	.339	.529	.761	1.035	1.350	1.708	2.107	2.547	3.030	3.554	4.119	4.726	5.375	6.065	6.797	7.570	8.385	9.241	10.139	11.078	12.058	13.080	14.143	15.248	16.394	17.582	18.810
17.00	.022	.087	.196	.348	.543	.782	1.063	1.387	1.754	2.164	2.617	3.113	3.651	4.232	4.856	5.522	6.231	6.983	7.777	8.615	9.494	10.416	11.381	12.389	13.438	14.531	15.666	16.843	18.063	19.326
17.50	.022	.089	.201	.357	.558	.803	1.091	1.424	1.801	2.222	2.687	3.195	3.748	4.344	4.985	5.669	6.397	7.169	7.984	8.844	9.747	10.693	11.684	12.718	13.796	14.917	16.082	17.291	18.544	19.840
18.00	.023	.092	.206	.367	.572	.823	1.119	1.461	1.847	2.279	2.756	3.278	3.845	4.457	5.114	5.815	6.562	7.354	8.191	9.072	9.998	10.970	11.986	13.047	14.152	15.303	16.498	17.738	19.023	20.352
18.50	.023	.094	.212	.376	.587	.844	1.148	1.498	1.894	2.336	2.825	3.360	3.941	4.569	5.242	5.962	6.727	7.539	8.396	9.300	10.250	11.245	12.287	13.374	14.508	15.687	16.912	18.183	19.500	20.863
19.00	.024	.096	.217	.385	.601	.865	1.176	1.534	1.940	2.394	2.894	3.442	4.038	4.680	5.370	6.107	6.891	7.723	8.601	9.527	10.500	11.520	12.587	13.701	14.862	16.070	17.326	18.628	19.977	21.373
19.50	.024	.099	.222	.394	.615	.885	1.204	1.571	1.986	2.451	2.963	3.524	4.134	4.792	5.498	6.253	7.055	7.907	8.806	9.754	10.750	11.794	12.886	14.027	15.216	16.453	17.738	19.071	20.452	21.882
20.00	.025	.101	.227	.403	.630	.906	1.232	1.607	2.032	2.507	3.032	3.606	4.230	4.903	5.625	6.398	7.219	8.090	9.010	9.980	10.999	12.068	13.185	14.352	15.569	16.834	18.149	19.513	20.927	22.389
20.50	.026	.103	.232	.413	.644	.926	1.259	1.644	2.078	2.564	3.100	3.688	4.325	5.014	5.753	6.542	7.382	8.273	9.214	10.206	11.248	12.340	13.483	14.677	15.921	17.215	18.559	19.954	21.400	22.895
21.00	.026	.106	.237	.422	.658	.947	1.287	1.680	2.124	2.621	3.169	3.769	4.421	5.124	5.879	6.686	7.545	8.455	9.417	10.431	11.496	12.613	13.781	15.000	16.272	17.594	18.969	20.394	21.872	23.400
21.50	.027	.108	.243	.431	.672	.967	1.315	1.716	2.170	2.677	3.237	3.850	4.516	5.235	6.006	6.830	7.708	8.637	9.620	10.655	11.743	12.884	14.077	15.323	16.622	17.973	19.377	20.834	22.343	23.904
22.00	.027	.110	.248	.440	.686	.987	1.343	1.752	2.216	2.733	3.305	3.931	4.611	5.345	6.132	6.974	7.870	8.819	9.822	10.879	11.990	13.155	14.374	15.646	16.972	18.351	19.785	21.272	22.812	24.407
22.50	.028	.112	.253	.449	.701	1.008	1.370	1.788	2.261	2.790	3.373	4.012	4.706	5.455	6.258	7.117	8.031	9.000	10.024	11.103	12.237	13.425	14.669	15.967	17.321	18.729	20.191	21.709	23.281	24.908
23.00	.028	.115	.258	.458	.715	1.028	1.398	1.824	2.307	2.846	3.441	4.092	4.800	5.564	6.384	7.261	8.193	9.181	10.226	11.326	12.483	13.695	14.964	16.288	17.669	19.105	20.597	22.145	23.749	25.409
23.50	.029	.117	.263	.467	.729	1.048	1.425	1.860	2.352	2.902	3.509	4.173	4.895	5.674	6.510	7.403	8.354	9.362	10.427	11.549	12.728	13.965	15.258	16.608	18.016	19.481	21.002	22.581	24.216	25.907
24.00	.030	.119	.268	.476	.743	1.068	1.453	1.896	2.397	2.957	3.576	4.253	4.989	5.783	6.635	7.546	8.515	9.542	10.627	11.771	12.973	14.233	15.552	16.928	18.363	19.855	21.406	23.015	24.682	26.407
24.50	.030	.121	.273	.485	.757	1.088	1.480	1.931	2.442	3.013	3.643	4.333	5.083	5.892	6.760	7.688	8.675	9.722	10.828	11.993	13.218	14.501	15.845	17.247	18.709	20.230	21.810	23.449	25.147	[illegible]
25.00	.031	.124	.278	.494	.771	1.109	1.507	1.967	2.488	3.069	3.711	4.413	5.177	6.000	6.885	7.830	8.835	9.901	11.028	12.214	13.462	14.769	16.137	17.565	19.054	20.603	22.212	23.882	25.611	[illegible]
25.50	.031	.126	.283	.503	.785	1.129	1.535	2.003	2.533	3.124	3.778	4.493	5.270	6.109	7.009	7.971	8.995	10.080	11.227	12.435	13.705	15.036	16.429	17.883	19.399	20.976	22.614	24.314	26.075	[illegible]
26.00	.032	.128	.288	.512	.799	1.149	1.562	2.038	2.577	3.180	3.845	4.573	5.364	6.217	7.134	8.113	9.155	10.259	11.426	12.656	13.948	15.303	16.720	18.200	19.743	21.346	23.015	24.745	26.537	[illegible]
26.50	.032	.130	.293	.521	.813	1.169	1.589	2.074	2.622	3.235	3.912	4.652	5.457	6.326	7.258	8.254	9.314	10.438	11.625	12.876	14.191	15.569	17.011	18.517	20.086	21.719	23.415	25.175	26.999	[illegible]
27.00	.033	.133	.298	.530	.826	1.189	1.616	2.109	2.667	3.290	3.979	4.732	5.550	6.433	7.382	8.395	9.473	10.616	11.823	13.096	14.433	15.835	17.302	18.833	20.429	22.090	23.815	25.605	27.460	29.377
27.50	.034	.135	.303	.538	.840	1.209	1.643	2.144	2.712	3.345	4.045	4.811	5.643	6.541	7.505	8.535	9.632	10.794	12.021	13.315	14.675	16.100	17.591	19.148	20.771	22.460	24.214	26.034	27.919	29.871
28.00	.034	.137	.308	.547	.854	1.228	1.670	2.180	2.756	3.400	4.112	4.890	5.736	6.649	7.629	8.676	9.790	10.971	12.219	13.534	14.916	16.365	17.881	19.463	21.113	22.629	24.612	26.462	28.379	30.362
28.50	.035	.139	.313	.556	.868	1.248	1.697	2.215	2.801	3.455	4.178	4.969	5.829	6.756	7.752	8.816	9.948	11.148	12.417	13.753	15.157	16.629	18.170	19.778	21.454	23.198	25.010	26.889	28.837	30.852
29.00	.035	.142	.318	.565	.882	1.268	1.724	2.250	2.845	3.510	4.244	5.048	5.921	6.863	7.875	8.956	10.106	11.325	12.614	13.971	15.398	16.893	18.458	20.092	21.794	23.566	25.407	27.316	29.295	31.342
29.50	.036	.144	.323	.574	.895	1.288	1.751	2.285	2.890	3.565	4.311	5.127	6.014	6.971	7.998	9.096	10.264	11.502	12.810	14.189	15.638	17.157	18.746	20.405	22.134	23.934	25.803	27.742	29.752	31.831
30.00	.036	.146	.328	.583	.909	1.308	1.778	2.320	2.934	3.620	4.377	5.205	6.106	7.077	8.121	9.235	10.421	11.678	13.007	14.406	15.878	17.420	19.033	20.718	22.474	24.301	26.199	28.168	30.208	32.319
30.50	.037	.148	.333	.591	.923	1.327	1.805	2.355	2.978	3.674	4.443	5.284	6.198	7.184	8.243	9.374	10.578	11.854	13.203	14.624	16.117	17.682	19.320	21.030	22.812	24.667	26.594	28.592	30.663	32.806
31.00	.037	.150	.338	.600	.937	1.347	1.832	2.390	3.022	3.729	4.509	5.362	6.290	7.291	8.365	9.513	10.735	12.030	13.399	14.841	16.356	17.945	19.607	21.342	23.151	25.033	26.988	29.016	31.118	33.293
31.50	.038	.153	.343	.609	.950	1.367	1.858	2.425	3.067	3.783	4.574	5.441	6.381	7.397	8.487	9.652	10.892	12.206	13.594	15.057	16.595	18.206	19.893	21.653	23.489	25.398	27.382	29.440	31.572	33.779
32.00	.039	.155	.348	.618	.964	1.386	1.885	2.460	3.111	3.837	4.640	5.519	6.473	7.503	8.609	9.791	11.048	12.381	13.789	15.273	16.833	18.468	20.178	21.964	23.826	25.763	27.775	29.862	32.025	34.264
32.50	.039	.157	.353	.626	.978	1.406	1.912	2.495	3.155	3.892	4.706	5.597	6.565	7.609	8.731	9.929	11.204	12.556	13.984	15.489	17.071	18.729	20.464	22.275	24.163	26.127	28.167	30.285	32.478	34.748
33.00	.040	.159	.358	.635	.991	1.426	1.938	2.529	3.199	3.946	4.771	5.675	6.656	7.715	8.852	10.067	11.360	12.731	14.179	15.705	17.308	18.990	20.749	22.585	24.499	26.490	28.560	30.706	32.930	35.232
33.50	.040	.161	.363	.644	1.005	1.445	1.965	2.564	3.242	4.000	4.837	5.752	6.747	7.821	8.974	10.205	11.516	12.905	14.373	15.920	17.546	19.250	21.033	22.895	24.835	26.854	28.951	31.127	33.381	35.714
34.00	.041	.164	.368	.653	1.018	1.465	1.991	2.599	3.286	4.054	4.902	5.830	6.838	7.927	9.095	10.343	11.671	13.079	14.567	16.135	17.783	19.510	21.317	23.204	25.170	27.216	29.342	31.547	33.832	36.197
34.50	.041	.166	.373	.661	1.032	1.484	2.018	2.633	3.330	4.108	4.967	5.908	6.929	8.032	9.216	10.481	11.827	13.253	14.761	16.350	18.019	19.769	21.601	23.512	25.505	27.576	29.732	31.967	34.282	36.678
35.00	.042	.168	.377	.670	1.045	1.504	2.044	2.668	3.374	4.162	5.032	5.985	7.020	8.137	9.337	10.618	11.982	13.427	14.955	16.564	18.255	20.029	21.884	23.821	25.839	27.940	30.122	32.386	34.732	37.159
35.50	.042	.170	.382	.679	1.059	1.523	2.071	2.702	3.417	4.216	5.097	6.063	7.111	8.243	9.457	10.755	12.137	13.601	15.148	16.778	18.491	20.288	22.167	24.129	26.173	28.301	30.511	32.805	35.181	37.639
36.00	.043	.172	.387	.687	1.072	1.542	2.097	2.737	3.461	4.269	5.162	6.140	7.202	8.348	9.578	10.893	12.291	13.774	15.341	16.992	18.727	20.546	22.449	24.436	26.507	28.662	30.900	33.223	35.629	38.119
36.50	.043	.174	.392	.696	1.086	1.562	2.124	2.771	3.504	4.323	5.227	6.217	7.292	8.453	9.698	11.029	12.446	13.947	15.534	17.206	18.962	20.804	22.731	24.743	26.840	29.022	31.289	33.640	36.077	[illegible]
37.00	.044	.177	.397	.705	1.099	1.581	2.150	2.805	3.548	4.377	5.292	6.294	7.382	8.557	9.819	11.166	12.600	14.120	15.726	17.419	19.197	21.062	23.013	25.050	27.173	29.381	31.676	34.057	36.524	39.075
37.50	.045	.179	.402	.713	1.113	1.600	2.176	2.840	3.591	4.430	5.357	6.371	7.473	8.662	9.939	11.303	12.754	14.293	15.919	17.632	19.432	21.320	23.294	25.356	27.505	29.741	32.064	34.474	36.970	39.554
38.00	.045	.181	.407	.722	1.126	1.620	2.202	2.874	3.634	4.483	5.421	6.448	7.563	8.766	10.058	11.439	12.908	14.465	16.111	17.844	19.667	21.577	23.575	25.662	27.837	30.099	32.450	34.889	37.416	40.031
38.50	.046	.183	.411	.730	1.140	1.639	2.229	2.908	3.678	4.537	5.486	6.525	7.653	8.871	10.178	11.575	13.062	14.637	16.302	18.057	19.901	21.834	23.856	25.967	28.168	30.458	32.837	35.305	37.862	[illegible]
39.00	.046	.185	.416	.739	1.153	1.658	2.255	2.942	3.721	4.590	5.550	6.601	7.743	8.975	10.298	11.711	13.215	14.809	16.494	18.269	20.134	22.090	24.136	26.273	28.499	30.816	33.223	35.720	38.307	[illegible]
39.50	.047	.187	.421	.748	1.166	1.678	2.281	2.976	3.764	4.643	5.615	6.678	7.833	9.079	10.417	11.847	13.368	14.981	16.685	18.481	20.368	22.346	24.416	26.577	28.830	31.173	33.608	36.134	38.751	41.459
40.00	.047	.190	.426	.756	1.180	1.697	2.307	3.011	3.807	4.697	5.679	6.754	7.922	9.183	10.537	11.983	13.521	15.153	16.876	18.693	20.601	22.602	24.696	26.882	29.160	31.530	33.993	36.548	39.195	[illegible]
40.50	.048	.192	.431	.765	1.193	1.716	2.333	3.045	3.850	4.750	5.743	6.831	8.012	9.287	10.656	12.118	13.674	15.324	17.067	18.904	20.834	22.858	24.975	27.186	29.490	31.887	34.377	36.961	39.638	[illegible]
41.00	.048	.194	.436	.773	1.206	1.735	2.359	3.079	3.893	4.803	5.807	6.907	8.101	9.391	10.775	12.254	13.827	15.495	17.258	19.115	21.067	23.113	25.254	27.489	29.819	32.243	34.761	37.374	40.081	[illegible]
41.50	.049	.196	.440	.782	1.220	1.754	2.385	3.113	3.936	4.856	5.872	6.983	8.191	9.494	10.894	12.389	13.980	15.666	17.448	19.326	21.300	23.368	25.533	27.793	30.148	32.599	35.145	37.786	40.523	[illegible]
42.00	.049	.198	.445	.790	1.233	1.773	2.411	3.147	3.979	4.909	5.936	7.059	8.280	9.598	11.012	12.524	14.132	15.837	17.639	19.537	21.532	23.623	25.811	28.096	30.477	32.954	35.528	38.198	40.965	[illegible]
42.50	.050	.200	.450	.799	1.246	1.793	2.437	3.180	4.022	4.962	5.999	7.135	8.369	9.701	11.131	12.659	14.284	16.008	17.829	19.747	21.764	23.878	26.089	28.398	30.805	33.309	35.911	38.610	41.406	[illegible]
43.00	.051	.202	.455	.807	1.260	1.812	2.463	3.214	4.065	5.014	6.063	7.211	8.458	9.805	11.250	12.794	14.436	16.178	18.018	19.958	21.995	24.132	26.367	28.701	31.133	33.664	36.293	39.021	41.847	44.772
43.50	.051	.205	.460	.816	1.273	1.831	2.489	3.248	4.108	5.067	6.127	7.287	8.547	9.908	11.368	12.928	14.588	16.348	18.208	20.167	22.227	24.386	26.644	29.003	31.460	34.018	36.675	39.431	42.287	[illegible]
44.00	.052	.207	.464	.824	1.286	1.850	2.515	3.282	4.150	5.120	6.191	7.363	8.636	10.011	11.486	13.063	14.740	16.518	18.397	20.377	22.458	24.639	26.921	29.304	31.788	34.372	37.056	39.841	42.727	[illegible]
44.50	.052	.209	.469	.833	1.299	1.869	2.541	3.316	4.193	5.173	6.255	7.439	8.725	10.114	11.604	13.197	14.892	16.688	18.587	20.587	22.689	24.893	27.198	29.606	32.114	34.725	37.437	40.251	43.166	[illegible]
45.00	.053	.211	.474	.841	1.313	1.888	2.567	3.349	4.236	5.225	6.318	7.514	8.814	10.217	11.722	13.331	15.043	16.858	18.775	20.796	22.920	25.146	27.475	29.907	32.441	35.078	37.818	40.660	43.605	[illegible]
45.50	.053	.213	.479	.850	1.326	1.907	2.593	3.383	4.278	5.278	6.382	7.590	8.902	10.319	11.840	13.465	15.194	17.027	18.964	21.005	23.150	25.399	27.751	30.207	32.767	35.431	38.198	41.069	44.044	[illegible]
46.00	.054	.215	.484	.858	1.339	1.926	2.618	3.417	4.321	5.330	6.445	7.665	8.991	10.422	11.958	13.599	15.345	17.197	19.153	21.214	23.380	25.651	28.027	30.508	33.093	35.783	38.578	41.477	44.482	[illegible]
46.50	.054	.217	.488	.867	1.352	1.945	2.644	3.450	4.363	5.383	6.508	7.741	9.079	10.524	12.075	13.733	15.496	17.366	19.341	21.423	23.610	25.903	28.303	30.808	33.418	36.135	38.957	41.885	44.919	[illegible]
47.00	.055	.220	.493	.875	1.365	1.964	2.670	3.484	4.406	5.435	6.572	7.816	9.168	10.627	12.193	13.866	15.647	17.535	19.529	21.631	23.840	26.155	28.578	31.107	33.744	36.487	39.336	42.293	45.356	[illegible]
47.50	.055	.222	.498	.883	1.378	1.983	2.696	3.517	4.448	5.487	6.635	7.891	9.256	10.729	12.310	14.000	15.798	17.703	19.717	21.839	24.069	26.407	28.853	31.407	34.068	36.838	39.715	42.700	45.793	[illegible]
48.00	.056	.224	.503	.892	1.392	2.001	2.721	3.551	4.490	5.540	6.698	7.967	9.344	10.831	12.428	14.133	15.948	17.872	19.905	22.047	24.299	26.659	29.128	31.706	34.393	37.189	40.093	43.107	46.229	[illegible]
48.50	.056	.226	.507	.900	1.405	2.020	2.747	3.584	4.533	5.592	6.761	8.042	9.432	10.933	12.545	14.266	16.098	18.041	20.093	22.255	24.528	26.910	29.402	32.005	34.717	37.539	40.471	43.513	46.665	[illegible]
49.00	.057	.228	.512	.909	1.418	2.039	2.773	3.618	4.575	5.644	6.825	8.117	9.520	11.035	12.662	14.400	16.249	18.209	20.280	22.463	24.756	27.161	29.677	32.303	35.041	37.889	40.849	43.919	47.100	[illegible]
49.50	.057	.230	.517	.917	1.431	2.058	2.798	3.651	4.617	5.696	6.888	8.192	9.608	11.137	12.779	14.533	16.399	18.377	20.468	22.670	24.985	27.412	29.951	32.602	35.365	38.239	41.226	44.325	47.535	[illegible]
50.00	.058	.232	.521	.925	1.444	2.077	2.824	3.685	4.659	5.748	6.950	8.266	9.696	11.239	12.896	14.665	16.549	18.545	20.655	22.877	25.213	27.662	30.225	32.900	35.688	38.589	41.603	44.730	47.969	[illegible]
50.50	.058	.234	.526	.934	1.457	2.096	2.849	3.718	4.702	5.800	7.013	8.341	9.784	11.341	13.012	14.798	16.698	18.713	20.842	23.084	25.442	27.913	30.498	33.197	36.011	38.938	41.979	45.134	48.404	[illegible]
51.00	.059	.236	.531	.942	1.470	2.114	2.875	3.751	4.744	5.852	7.076	8.416	9.871	11.442	13.129	14.931	16.848	18.880	21.028	23.291	25.669	28.163	30.771	33.495	36.333	39.287	42.355	45.539	48.837	[illegible]
51.50	.060	.238	.536	.951	1.483	2.133	2.900	3.785	4.786	5.904	7.139	8.491	9.959	11.544	13.245	15.063	16.997	19.048	21.215	23.498	25.897	28.413	31.044	33.792	36.656	39.635	42.731	45.943	49.270	[illegible]
52.00	.060	.241	.540	.959	1.496	2.152	2.926	3.818	4.828	5.956	7.202	8.565	10.046	11.645	13.362	15.195	17.147	19.215	21.401	23.704	26.125	28.662	31.317	34.089	36.978	39.984	43.107	46.346	49.703	[illegible]

QUADRO Nº 10 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 2

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

ALTURA	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75
[illegible]	[illegible]	.015	.035	.063	.099	.143	.194	.254	.322	.397	.481	.572	.672	.780	.895
[illegible]	[illegible]	.018	.042	.075	.118	.170	.231	.302	.382	.472	.572	.681	.799	.926	1.065
[illegible]	[illegible]	.021	.049	.087	.136	.196	.267	.349	.442	.546	.661	.786	.925	1.073	1.232
[illegible]	[illegible]	.024	.055	.098	.154	.222	.303	.396	.501	.619	.749	.892	1.048	1.216	1.396
[illegible]	[illegible]	.027	.062	.110	.172	.248	.338	.441	.559	.690	.834	.993	1.169	1.355	1.558
[illegible]	[illegible]	.030	.068	.121	.189	.273	.372	.486	.616	.761	.921	1.097	1.288	1.494	1.717
[illegible]	[illegible]	.033	.074	.132	.207	.298	.406	.530	.672	.830	1.004	1.196	1.405	1.630	1.873
[illegible]	[illegible]	.035	.080	.143	.224	.322	.439	.574	.726	.897	1.087	1.294	1.520	1.764	2.026
[illegible]	[illegible]	.038	.086	.153	.240	.346	.472	.616	.780	.964	1.167	1.390	1.633	1.895	2.177
[illegible]	[illegible]	.041	.092	.164	.257	.370	.504	.658	.834	1.030	1.247	1.485	1.744	2.024	2.326
[illegible]	.010	.043	.098	.174	.273	.393	.535	.699	.886	1.094	1.325	1.576	1.853	2.151	2.472
[illegible]	.011	.046	.103	.184	.288	.416	.566	.740	.937	1.158	1.402	1.670	1.961	2.277	2.616
[illegible]	.012	.048	.109	.194	.304	.438	.597	.780	.988	1.220	1.477	1.760	2.067	2.400	2.757
[illegible]	.012	.051	.115	.204	.319	.460	.627	.819	1.037	1.282	1.552	1.848	2.171	2.521	2.897
[illegible]	.013	.053	.120	.214	.334	.482	.656	.859	1.086	1.342	1.625	1.936	2.274	2.640	3.034
[illegible]	.013	.055	.125	.223	.349	.503	.685	.895	1.134	1.401	1.697	2.022	2.375	2.758	3.169
[illegible]	.014	.058	.130	.232	.364	.524	.714	.933	1.182	1.460	1.768	2.106	2.475	2.873	3.302
[illegible]	.015	.060	.136	.242	.378	.545	.742	.970	1.228	1.518	1.838	2.190	2.573	2.987	3.433
[illegible]	.015	.062	.141	.251	.392	.565	.769	1.006	1.274	1.574	1.907	2.272	2.669	3.099	3.562
[illegible]	.016	.064	.146	.259	.406	.585	.797	1.042	1.319	1.630	1.975	2.353	2.764	3.210	3.690
[illegible]	.016	.067	.151	.268	.419	.605	.824	1.077	1.364	1.685	2.041	2.432	2.858	3.319	3.815
[illegible]	.017	.069	.155	.277	.433	.624	.850	1.111	1.408	1.740	2.107	2.510	2.950	3.426	3.938
[illegible]	.017	.071	.160	.285	.446	.643	.876	1.145	1.451	1.793	2.172	2.588	3.041	3.531	4.060
[illegible]	.018	.073	.165	.294	.459	.662	.902	1.179	1.493	1.846	2.236	2.664	3.130	3.636	4.180
[illegible]	.018	.075	.169	.302	.472	.680	.927	1.212	1.535	1.897	2.298	2.739	3.219	3.738	4.298
[illegible]	.019	.077	.174	.310	.485	.699	.952	1.244	1.577	1.948	2.360	2.813	3.305	3.839	4.414
[illegible]	.019	.079	.179	.318	.497	.717	.976	1.276	1.617	1.999	2.421	2.885	3.391	3.939	4.529
[illegible]	.020	.081	.183	.326	.510	.734	1.001	1.308	1.657	2.048	2.482	2.957	3.476	4.037	4.642
[illegible]	.020	.083	.187	.334	.522	.752	1.024	1.339	1.697	2.097	2.541	3.028	3.559	4.134	4.754
[illegible]	.021	.085	.192	.341	.534	.769	1.048	1.370	1.735	2.145	2.599	3.098	3.641	4.230	4.864
[illegible]	.021	.087	.196	.349	.545	.786	1.071	1.400	1.774	2.193	2.657	3.167	3.722	4.324	4.972
[illegible]	.022	.089	.200	.355	.557	.803	1.094	1.430	1.812	2.240	2.714	3.234	3.802	4.417	5.080
[illegible]	.022	.090	.204	.363	.568	.819	1.116	1.460	1.849	2.286	2.770	3.301	3.881	4.508	5.185
[illegible]	.023	.092	.208	.371	.580	.836	1.138	1.489	1.886	2.332	2.825	3.367	3.958	4.599	5.289
[illegible]	.023	.094	.212	.378	.591	.852	1.160	1.517	1.922	2.376	2.880	3.432	4.035	4.688	5.392
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.216	.385	.602	.867	1.182	1.545	1.958	2.421	2.933	3.496	4.111	4.776	5.493
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.220	.392	.613	.883	1.203	1.574	1.994	2.464	2.986	3.560	4.185	4.863	5.593
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.224	.399	.624	.898	1.224	1.601	2.029	2.507	3.039	3.622	4.259	4.944	5.692
[illegible]	.025	.101	.228	.405	.634	.914	1.245	1.628	2.063	2.550	3.070	3.684	4.331	5.033	5.790
[illegible]	.025	.102	.231	.412	.644	.929	1.265	1.656	2.097	2.592	3.141	3.745	4.403	5.116	5.856
[illegible]	.026	.104	.235	.415	.654	.943	1.285	1.681	2.130	2.634	3.192	3.805	4.474	5.199	5.961
[illegible]	[illegible]	.106	.239	.425	.665	.958	1.305	1.707	2.163	2.674	3.241	3.864	4.543	5.280	6.074
[illegible]	[illegible]	.107	.242	.431	.675	.972	1.325	1.733	2.196	2.715	3.290	3.922	4.612	5.360	6.167
[illegible]	[illegible]	.109	.246	[illegible]	.684	.987	1.344	1.758	2.228	2.755	3.339	3.980	4.680	5.439	6.258
[illegible]	[illegible]	.110	.249	.444	.694	1.001	1.363	1.783	2.260	2.794	3.386	4.037	4.747	5.518	6.349
[illegible]	[illegible]	.112	.253	.450	.704	1.014	1.382	1.808	2.291	2.833	3.433	4.093	4.814	5.595	6.437
[illegible]	[illegible]	.113	.256	.456	.713	1.028	1.401	1.832	2.322	2.871	3.480	4.149	4.879	5.671	6.525
[illegible]	[illegible]	.115	.259	.462	.722	1.042	1.419	1.856	2.353	2.909	3.526	4.204	4.944	5.746	6.612
[illegible]	[illegible]	.116	.263	.468	.732	1.055	1.437	1.880	2.383	2.946	3.571	4.256	5.008	5.821	6.698
[illegible]	.029	.118	.266	.474	.741	1.068	1.455	1.903	2.412	2.983	3.616	4.312	5.071	5.894	6.783
[illegible]	[illegible]	.119	.269	.479	.750	1.081	1.473	1.927	2.442	3.020	3.660	4.364	5.133	5.967	6.866
[illegible]	[illegible]	.121	.272	.485	.759	1.094	1.491	1.949	2.471	3.056	3.704	4.417	5.195	6.038	6.949
[illegible]	[illegible]	.122	.276	.491	.767	1.106	1.508	1.972	2.500	3.091	3.747	4.468	5.255	6.109	7.031
[illegible]	[illegible]	.124	.279	.496	.775	1.119	1.525	1.994	2.528	3.126	3.790	4.519	5.315	6.179	7.112
[illegible]	[illegible]	.125	.282	.502	.785	1.131	1.542	2.016	2.556	3.161	3.832	4.570	5.375	6.248	7.191
[illegible]	[illegible]	.126	[illegible]	.507	.793	1.143	1.558	2.038	2.584	3.195	3.874	4.619	5.433	6.317	7.276
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.512	[illegible]	1.156	1.575	2.060	2.611	3.229	3.915	4.669	5.491	6.384	7.348
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.810	1.167	1.591	2.081	2.638	3.263	3.955	4.717	5.549	6.451	7.425
[illegible]	[illegible]	.130	.294	.523	.818	1.179	1.607	2.102	2.665	3.296	3.995	4.765	5.605	6.517	7.501
[illegible]	[illegible]	.131	.297	.528	.826	1.191	1.623	2.123	2.691	3.328	4.035	4.813	5.661	6.582	7.577
[illegible]	[illegible]	.133	.299	.533	.834	1.202	1.639	2.143	2.717	3.361	4.074	4.859	5.717	6.647	7.651
[illegible]	[illegible]	.134	.302	.538	.842	1.214	1.654	2.164	2.743	3.392	4.113	4.906	5.771	6.710	7.725
[illegible]	[illegible]	.135	.305	.543	.850	1.225	1.669	2.184	2.768	3.424	4.152	4.952	5.825	6.773	7.797
[illegible]	[illegible]	.136	.308	.548	.857	1.236	1.685	2.204	2.794	3.455	4.189	4.997	5.879	6.836	7.869
[illegible]	[illegible]	.138	.311	.553	.865	1.247	1.700	2.223	2.819	3.486	4.227	5.042	5.932	6.897	7.940
[illegible]	[illegible]	.139	.313	.558	.872	1.258	1.714	2.243	2.843	3.517	4.264	5.086	5.984	6.958	8.011
[illegible]	[illegible]	.140	.316	.562	.880	1.269	1.729	2.262	2.867	3.547	4.301	5.130	6.035	7.018	8.080
[illegible]	[illegible]	.141	.318	.567	.887	1.279	1.743	2.281	2.892	3.577	4.337	5.173	6.086	7.078	8.149
[illegible]	[illegible]	.142	.321	.572	.894	1.290	1.758	2.299	2.915	3.606	4.373	5.216	6.137	7.137	8.217
[illegible]	[illegible]	.144	.324	.576	.901	1.300	1.772	2.318	2.939	3.635	4.408	5.258	6.187	7.195	8.286
[illegible]	[illegible]	.145	.326	.581	.908	1.310	1.786	2.336	2.962	3.664	4.443	5.300	6.236	7.253	8.351
[illegible]	[illegible]	.146	.329	.585	.915	1.320	1.799	2.354	2.985	3.693	4.478	5.342	6.285	7.310	8.417
[illegible]	[illegible]	.147	.331	.590	.923	1.330	1.813	2.372	3.008	3.721	4.512	5.383	6.334	7.366	8.482
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.334	.594	.929	1.340	1.827	2.390	3.030	3.749	4.546	5.423	6.381	7.422	8.546
[illegible]	[illegible]	.149	.336	.599	.936	1.350	1.840	2.408	3.053	3.776	4.580	5.463	6.429	7.477	8.610
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.339	.603	.943	1.360	1.854	2.425	3.075	3.804	4.613	5.503	6.476	7.532	8.673
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.341	.607	.950	1.369	1.867	2.442	3.097	3.831	4.646	5.542	6.522	7.586	8.735
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.344	.611	.956	1.379	1.880	2.459	3.118	3.857	4.678	5.581	6.568	7.639	8.797
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.346	.615	.963	1.388	1.892	2.476	3.139	3.884	4.710	5.620	6.613	7.692	8.858
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.348	.620	.969	1.397	1.905	2.493	3.161	3.910	4.742	5.657	6.658	7.745	8.919
[illegible]	[illegible]	.157	.351	.624	.976	1.407	1.918	2.509	3.181	3.936	4.773	5.695	6.702	7.796	8.979
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.628	.982	1.416	1.930	2.525	3.202	3.962	4.805	5.733	6.746	7.848	9.039
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.355	.632	.988	1.425	1.942	2.541	3.223	3.987	4.835	5.769	6.790	7.899	9.097
[illegible]	[illegible]	.160	.357	.636	.995	1.434	1.955	2.557	3.243	4.012	4.866	5.806	6.833	7.949	9.155
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.359	.640	1.001	1.443	1.967	2.573	3.263	4.037	4.896	5.842	6.876	7.999	9.212
[illegible]	[illegible]	.162	.361	.644	1.007	1.451	1.979	2.589	3.283	4.061	4.926	5.878	6.918	8.047	9.269
[illegible]	[illegible]	.163	.364	.647	1.013	1.460	1.990	2.604	3.302	4.086	4.955	5.913	6.960	8.097	9.325
[illegible]	[illegible]	.164	.366	.651	1.019	1.469	2.002	2.619	3.322	4.110	4.985	5.948	7.001	8.145	9.381
[illegible]	[illegible]	.165	.368	.655	1.024	1.477	2.014	2.635	3.341	4.134	5.014	5.983	7.042	8.193	9.437
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.370	.659	1.030	1.485	2.025	2.650	3.360	4.157	5.043	6.017	7.083	8.240	9.491
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.372	.662	1.036	1.494	2.036	2.664	3.379	4.181	5.071	6.051	7.123	8.287	9.545
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.374	.666	1.041	1.502	2.047	2.679	3.398	4.204	5.099	6.085	7.162	8.333	9.599
[illegible]	[illegible]	.167	.376	.669	1.047	1.510	2.059	2.693	3.416	4.227	5.127	6.118	7.202	8.379	9.652
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.378	.673	1.052	1.518	2.070	2.708	3.434	4.250	5.155	6.151	7.241	8.425	9.705
[illegible]	[illegible]	.168	.380	.676	1.058	1.526	2.080	2.722	3.452	4.272	5.182	6.184	7.279	8.470	9.757
[illegible]	[illegible]	.169	.382	.680	1.063	1.534	2.091	2.736	3.470	4.294	5.209	6.216	7.318	8.514	9.808
[illegible]	[illegible]	.170	.384	.683	1.069	1.542	2.102	2.750	3.488	4.316	5.236	6.249	7.356	8.559	9.860
[illegible]	[illegible]	.171	.386	.687	1.074	1.549	2.112	2.764	3.506	4.338	5.263	6.280	7.393	8.602	9.910
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.690	1.079	1.557	2.123	2.778	3.523	4.360	5.289	6.312	7.430	8.646	9.960
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.693	1.085	1.565	2.133	2.792	3.540	4.381	5.315	6.343	7.467	8.689	10.010

ALTURA	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
[illegible]	1.019	1.151	1.291	1.439	1.595	1.760	1.932	2.113	2.302	2.499	2.705	2.918	3.140	3.371	3.610
[illegible]	1.213	1.370	1.535	1.713	1.899	2.094	2.300	2.515	2.741	2.976	3.221	3.476	3.741	4.015	[illegible]
[illegible]	1.403	1.584	1.777	1.982	2.197	2.424	2.662	2.911	3.172	3.445	3.729	4.024	4.332	4.651	[illegible]
[illegible]	1.590	1.796	2.015	2.246	2.490	2.748	3.016	3.301	3.597	3.907	4.229	4.565	4.914	5.277	[illegible]
[illegible]	1.774	2.004	2.244	2.506	2.779	3.067	3.368	3.685	4.016	4.362	4.722	5.094	5.488	5.894	[illegible]
[illegible]	1.954	2.208	2.477	2.762	3.063	3.380	3.713	4.063	4.428	4.810	5.205	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	2.132	2.409	2.703	3.014	3.343	3.689	4.053	4.435	4.834	5.251	5.686	6.140	6.612	7.102	7.610
[illegible]	2.307	2.607	2.925	3.262	3.616	3.993	4.387	4.801	5.234	5.686	6.159	6.649	7.161	7.691	[illegible]
[illegible]	2.479	2.801	3.144	3.506	3.889	4.293	4.717	5.162	5.627	6.114	6.622	7.152	7.703	8.276	[illegible]
[illegible]	2.649	2.993	3.359	3.746	4.156	4.587	5.041	5.517	6.015	6.536	7.080	7.647	8.237	8.851	[illegible]
[illegible]	2.815	3.181	3.571	3.983	4.419	4.878	5.360	5.867	6.397	6.952	7.531	8.135	8.764	9.418	[illegible]
[illegible]	2.979	3.367	3.779	4.216	4.677	5.164	5.675	6.212	6.774	7.362	7.976	8.616	9.283	9.977	[illegible]
[illegible]	3.141	3.550	3.984	4.445	4.932	5.445	5.985	6.551	7.145	7.766	8.415	9.091	9.795	10.528	[illegible]
[illegible]	3.300	3.730	4.187	4.671	5.183	5.722	6.290	6.886	7.511	8.164	8.847	9.559	10.301	11.073	[illegible]
[illegible]	3.456	3.907	4.386	4.893	5.430	5.996	6.591	7.216	7.871	8.557	9.273	10.020	10.799	11.609	[illegible]
[illegible]	3.610	4.081	4.582	5.112	5.673	6.265	6.888	7.541	8.227	8.944	9.693	10.476	11.291	12.139	[illegible]
[illegible]	3.762	4.253	4.775	5.328	5.913	6.530	7.180	7.862	8.577	9.326	10.108	10.925	11.776	12.662	[illegible]
[illegible]	3.912	4.422	4.965	5.541	6.150	6.792	7.468	8.178	8.923	9.702	10.517	11.367	12.254	13.178	14.138
[illegible]	4.059	4.589	5.153	5.750	6.383	7.050	7.752	8.490	9.263	10.073	10.920	11.804	12.726	13.687	[illegible]
[illegible]	4.204	4.753	5.337	5.957	6.612	7.304	8.032	8.797	9.599	10.439	11.318	12.236	13.192	14.189	15.227
[illegible]	4.347	4.915	5.519	6.160	6.839	7.554	8.308	9.100	9.931	10.801	11.711	12.661	13.652	14.685	[illegible]
[illegible]	4.488	5.074	5.699	6.361	7.062	7.801	8.580	9.399	10.257	11.157	12.098	13.081	14.106	15.175	16.288
[illegible]	4.627	5.232	5.876	6.559	7.282	8.045	8.848	9.693	10.580	11.509	12.480	13.495	14.554	15.659	[illegible]
[illegible]	4.763	5.387	6.050	6.754	7.499	8.285	9.113	9.984	10.898	11.855	12.857	13.904	14.997	16.136	17.322
[illegible]	4.896	5.539	6.222	6.946	7.713	8.522	9.374	10.271	11.212	12.198	13.230	14.308	15.434	16.607	17.830
[illegible]	5.031	5.690	6.391	7.136	7.923	8.755	9.632	10.554	11.521	12.535	13.597	14.706	15.865	17.073	[illegible]
[illegible]	5.162	5.838	6.558	7.323	8.132	8.986	9.886	10.833	11.827	12.869	13.960	15.100	16.290	17.532	[illegible]
[illegible]	5.291	5.985	6.723	7.507	8.337	9.213	10.137	11.108	12.128	13.198	14.318	15.488	16.711	17.986	19.316
[illegible]	5.419	6.129	6.886	7.689	8.539	9.437	10.384	11.380	12.426	13.523	14.671	15.872	17.126	18.435	19.799
[illegible]	5.544	6.272	7.046	7.868	8.739	9.659	10.628	11.648	12.720	13.843	15.020	16.251	17.536	18.878	20.277
[illegible]	5.668	6.412	7.204	8.045	8.936	9.877	10.869	11.913	13.010	14.160	15.365	16.625	17.941	19.316	20.749
[illegible]	5.791	6.551	7.360	8.220	9.131	10.093	11.107	12.175	13.296	14.473	15.705	16.994	18.341	19.748	21.215
[illegible]	5.911	6.687	7.514	8.392	9.322	10.305	11.342	12.433	13.579	14.781	16.041	17.359	18.737	20.175	21.675
[illegible]	6.030	6.822	7.665	8.562	9.512	10.515	11.573	12.687	13.858	15.086	16.373	17.720	19.127	20.597	22.131
[illegible]	6.146	6.955	7.815	8.730	9.699	10.722	11.802	12.939	14.133	15.387	16.701	18.076	19.513	21.014	22.581
[illegible]	6.261	7.087	7.962	8.896	[illegible]	10.927	12.028	13.187	14.406	15.685	17.025	18.429	19.894	21.427	23.025
[illegible]	6.376	7.216	8.110	9.059	10.065	11.129	12.251	13.432	14.674	15.978	17.345	18.775	20.271	21.834	23.465
[illegible]	6.491	7.344	8.254	9.221	10.245	11.328	12.471	13.675	14.940	16.268	17.661	19.119	20.644	22.237	[illegible]
[illegible]	6.602	7.471	8.396	9.380	10.423	11.525	12.689	13.914	15.202	16.555	17.973	19.459	21.011	22.635	24.330
[illegible]	6.712	7.595	8.537	9.537	10.598	11.720	12.903	14.150	15.461	16.833	18.201	19.793	21.375	23.028	24.755
[illegible]	6.820	7.718	8.676	9.693	10.771	11.912	13.116	14.384	15.717	17.118	18.586	20.125	21.735	23.417	25.175
[illegible]	6.927	7.840	8.812	9.846	10.942	12.102	13.325	14.615	15.970	17.394	18.888	20.453	22.090	23.802	[illegible]
[illegible]	7.033	7.960	8.949	[illegible]	11.111	12.289	13.532	14.842	16.220	17.667	19.186	20.776	22.441	24.182	26.001
[illegible]	7.137	8.079	9.081	10.147	11.278	12.474	13.737	15.067	16.467	17.937	19.480	21.097	22.789	24.556	26.407
[illegible]	7.241	8.195	9.213	10.295	11.443	12.657	13.939	15.289	16.711	18.204	19.771	21.413	23.132	24.930	26.809
[illegible]	7.342	8.311	9.343	10.441	11.606	12.837	14.138	15.509	16.952	18.468	20.059	21.726	23.472	25.298	27.206
[illegible]	7.443	8.423	9.472	10.585	11.766	13.016	14.336	15.726	17.190	18.729	20.343	22.035	23.807	25.661	27.599
[illegible]	7.542	8.538	9.599	10.728	11.925	13.192	14.530	15.941	17.426	18.986	20.624	22.341	24.139	26.021	27.988
[illegible]	7.640	8.649	9.725	10.869	12.082	13.367	14.723	16.153	17.659	19.241	20.902	22.643	24.468	26.376	28.372
[illegible]	7.737	8.759	9.849	11.009	12.237	13.539	14.914	16.363	17.889	19.493	21.177	22.943	24.792	26.728	28.753
[illegible]	7.833	8.868	9.971	11.145	12.391	13.709	15.102	16.570	18.116	19.742	21.448	23.233	25.114	27.076	29.129
[illegible]	7.926	8.975	10.093	11.281	12.542	13.877	15.286	16.775	18.341	19.988	21.717	23.531	25.431	27.421	29.501
[illegible]	8.021	9.081	10.212	11.415	12.692	14.044	15.472	16.979	18.564	20.232	21.983	23.820	25.746	27.761	29.870
[illegible]	8.114	9.186	10.331	11.548	12.840	14.208	15.653	17.178	18.784	20.472	22.246	24.106	26.056	28.098	30.235
[illegible]	8.205	9.290	10.447	11.679	12.986	14.371	15.833	17.376	19.001	20.710	22.506	24.389	26.364	28.432	30.595
[illegible]	8.295	9.392	10.563	11.809	13.131	14.531	16.011	17.572	19.216	20.946	22.763	24.670	26.669	28.762	[illegible]
[illegible]	8.384	9.494	10.677	11.937	13.274	14.690	16.187	17.766	19.429	21.179	23.017	24.947	26.969	29.089	[illegible]
[illegible]	8.472	9.594	10.790	12.064	13.415	14.847	16.360	17.957	19.639	21.409	23.269	25.221	27.267	29.411	[illegible]
[illegible]	8.560	9.693	10.902	12.189	13.555	15.002	16.532	18.147	19.843	21.637	23.518	25.492	27.562	29.731	[illegible]
[illegible]	8.646	9.790	11.012	12.313	13.694	15.156	16.702	18.334	20.053	21.863	23.764	25.760	27.854	30.047	[illegible]
[illegible]	8.731	9.887	11.121	12.435	13.830	15.308	16.870	18.519	20.257	22.086	24.008	26.026	28.142	[illegible]	[illegible]
[illegible]	8.815	9.983	11.229	12.556	13.965	15.458	17.037	18.703	20.459	22.306	24.249	26.289	28.428	30.671	[illegible]
[illegible]	8.898	10.077	11.336	12.676	14.099	15.607	17.201	18.884	20.658	22.525	24.488	26.549	28.711	30.977	[illegible]
[illegible]	8.981	10.171	11.442	12.795	14.231	15.754	17.364	19.063	20.855	22.741	24.724	26.806	28.991	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.062	10.263	11.546	12.912	14.362	15.899	17.525	19.241	21.050	22.955	24.957	27.061	29.268	31.582	[illegible]
[illegible]	9.142	10.355	11.649	13.028	14.492	16.043	17.684	19.417	21.243	23.166	25.189	27.313	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.222	10.445	11.751	13.142	14.620	16.185	17.842	19.590	21.434	23.376	25.418	27.562	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.301	10.535	11.852	13.255	14.746	16.326	17.997	19.762	21.623	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32.174	[illegible]
[illegible]	9.379	10.623	11.952	13.366	14.872	16.465	18.152	19.933	21.810	23.768	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.456	10.711	12.051	13.479	14.996	16.603	[illegible]	20.121	21.996	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32.755	[illegible]
[illegible]	9.532	10.797	12.149	13.589	15.119	16.740	18.455	20.268	22.179	24.192	26.310	28.536	30.873	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.607	10.883	12.246	13.697	15.240	16.875	18.605	20.433	22.360	24.391	26.528	28.771	[illegible]	33.325	[illegible]
[illegible]	9.682	10.968	12.342	13.805	15.360	17.008	18.753	20.596	22.540	24.588	26.743	29.008	[illegible]	33.565	[illegible]
[illegible]	9.756	11.052	12.437	13.911	15.479	17.140	[illegible]	20.758	22.718	24.783	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33.803	[illegible]
[illegible]	9.829	11.135	12.532	14.017	15.596	17.271	19.044	20.918	22.894	[illegible]	27.168	29.471	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.901	11.217	12.625	14.121	15.712	17.401	19.188	21.076	23.069	25.167	27.377	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.972	11.298	12.715	14.224	15.828	17.529	19.333	21.233	23.241	25.357	27.584	29.926	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.043	11.379	12.808	14.326	15.942	17.656	19.472	21.388	23.411	25.544	27.789	30.149	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.113	11.458	12.899	14.427	16.055	17.782	19.610	21.542	23.581	25.730	27.992	30.271	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.182	11.537	12.989	14.527	16.167	17.906	19.747	21.694	23.748	25.913	28.193	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.251	11.615	13.078	14.626	16.277	18.029	[illegible]	21.845	23.914	26.095	28.392	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.319	11.692	13.166	14.724	16.387	18.151	20.019	[illegible]	24.078	26.276	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.386	11.769	13.254	14.821	16.495	18.272	20.153	22.142	24.241	26.454	28.785	31.237	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.453	11.844	13.342	14.917	16.603	18.391	20.265	22.283	24.402	26.631	28.979	31.448	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.519	11.919	13.428	15.012	16.709	18.510	20.417	22.433	24.562	26.806	29.170	31.658	34.273	37.020	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.107	[illegible]	[illegible]	20.547	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.200	16.919	18.743	20.675	22.719	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.712	12.140	[illegible]	15.292	17.022	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27.152	[illegible]	[illegible]	[illegible]	37.510	[illegible]
[illegible]	10.776	12.212	13.747	15.384	17.125	18.972	20.929	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.833	12.283	[illegible]	15.474	17.226	19.085	21.054	22.999	25.185	27.491	[illegible]	32.477	[illegible]	37.991	[illegible]
[illegible]	10.900	12.354	[illegible]	15.564	17.326	19.197	21.178	23.137	25.337	27.659	30.103	32.677	[illegible]	[illegible]	41.216
[illegible]	10.962	12.424	[illegible]	15.653	17.426	19.307	21.301	23.274	25.488	27.823	30.284	32.875	[illegible]	[illegible]	41.472
[illegible]	11.023	12.493	[illegible]	15.741	17.524	19.417	21.423	23.410	25.637	[illegible]	[illegible]	33.071	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	12.561	14.142	[illegible]	17.622	19.526	21.543	23.544	25.765	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.143	12.629	14.219	15.915	17.718	19.633	21.662	23.677	25.932	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.202	12.697	14.295	16.000	17.814	19.740	21.781	23.809	26.078	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.260	12.763	14.371	[illegible]	17.909	19.845	21.898	23.940	26.222	[illegible]	31.167	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.319	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	19.950	22.014	24.070	26.364	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.376	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.054	22.129	24.198	26.506	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	11.433	12.960	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.157	[illegible]	[illegible]	26.785	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 11 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 3

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

ALTURA METROS	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
2.50									.266	.694
3.00									.290	.719
3.50									.316	.745
4.00									.344	.773
4.50									.374	.802
5.00								.016	.405	.834
5.50								.049	.438	.867
6.00								.084	.473	.902
6.50								.121	.510	.939
7.00								.159	.549	.977
7.50								.200	.589	1.018
8.00								.242	.631	1.060
8.50								.286	.675	1.104
9.00								.331	.721	1.149
9.50							.029	.379	.768	1.197
10.00							.078	.428	.817	1.246
10.50							.129	.479	.868	1.297
11.00							.182	.532	.921	1.350
11.50							.236	.586	.976	1.404
12.00							.293	.643	1.032	1.461
12.50						.040	.351	.701	1.090	1.519
13.00						.100	.411	.761	1.150	1.579
13.50						.162	.472	.822	1.212	1.640
14.00						.225	.536	.886	1.275	1.704
14.50					.019	.290	.601	.951	1.340	1.769
15.00					.086	.357	.668	1.018	1.407	1.836
15.50					.155	.426	.737	1.087	1.476	1.905
16.00					.225	.497	.807	1.157	1.547	1.975
16.50				.065	.298	.569	.880	1.230	1.619	2.048
17.00				.139	.372	.643	.954	1.304	1.693	2.122
17.50			.023	.215	.447	.719	1.030	1.380	1.769	2.196
18.00			.100	.293	.525	.797	1.107	1.457	1.847	2.275
18.50		.026	.180	.372	.605	.876	1.187	1.537	1.925	2.355
19.00		.107	.261	.454	.686	.957	1.268	1.618	2.007	2.436
19.50	.076	.190	.344	.537	.769	1.040	1.351	1.701	2.090	2.519
20.00	.161	.275	.429	.621	.853	1.125	1.436	1.786	2.175	2.604
20.50	.247	.362	.515	.708	.940	1.211	1.522	1.872	2.261	2.690
21.00	.336	.450	.603	.796	1.028	1.300	1.610	1.960	2.350	2.779
21.50	.426	.540	.693	.886	1.118	1.390	1.701	2.051	2.440	2.868
22.00	.518	.632	.785	.978	1.210	1.482	1.792	2.142	2.532	2.960
22.50	.611	.725	.879	1.072	1.304	1.575	1.886	2.236	2.625	3.054
23.00	.707	.821	.974	1.167	1.399	1.671	1.981	2.331	2.721	3.149
23.50	.804	.918	1.072	1.264	1.497	1.768	2.079	2.429	2.818	3.247
24.00	.903	1.017	1.171	1.363	1.596	1.867	2.178	2.528	2.917	3.346
24.50	1.003	1.118	1.271	1.464	1.696	1.968	2.278	2.628	3.018	3.446
25.00	1.106	1.220	1.374	1.567	1.799	2.070	2.381	2.731	3.120	3.549
25.50	1.210	1.325	1.478	1.671	1.903	2.175	2.485	2.835	3.225	3.653
26.00	1.316	1.431	1.584	1.777	2.009	2.281	2.591	2.941	3.331	3.759
26.50	1.424	1.539	1.692	1.885	2.117	2.388	2.699	3.049	3.438	3.867
27.00	1.534	1.648	1.802	1.995	2.227	2.498	2.809	3.159	3.548	3.977
27.50	1.645	1.760	1.913	2.106	2.338	2.609	2.920	3.270	3.660	4.088
28.00	1.758	1.873	2.026	2.219	2.451	2.723	3.033	3.383	3.773	4.201
28.50	1.873	1.988	2.141	2.334	2.566	2.838	3.148	3.498	3.888	4.316
29.00	1.990	2.104	2.258	2.451	2.683	2.954	3.265	3.615	4.004	4.433
29.50	2.109	2.223	2.377	2.569	2.801	3.073	3.384	3.734	4.123	4.552
30.00	2.229	2.343	2.497	2.690	2.922	3.193	3.504	3.854	4.243	4.672
30.50	2.351	2.465	2.619	2.812	3.044	3.315	3.626	3.976	4.365	4.794
31.00	2.475	2.589	2.743	2.936	3.168	3.439	3.750	4.100	4.489	4.918
31.50	2.601	2.715	2.868	3.061	3.293	3.565	3.875	4.225	4.615	5.043
32.00	2.728	2.842	2.996	3.189	3.421	3.692	4.003	4.353	4.742	5.171
32.50	2.857	2.971	3.125	3.318	3.550	3.821	4.132	4.482	4.871	5.300
33.00	2.988	3.102	3.256	3.449	3.681	3.952	4.263	4.613	5.002	5.431
33.50	3.121	3.235	3.389	3.581	3.814	4.085	4.396	4.746	5.135	5.564
34.00	3.255	3.370	3.523	3.716	3.948	4.220	4.530	4.880	5.270	5.698
34.50	3.392	3.506	3.659	3.852	4.084	4.356	4.667	5.017	5.406	5.834
35.00	3.530	3.644	3.798	3.990	4.222	4.494	4.805	5.155	5.544	5.973
35.50	3.670	3.784	3.937	4.130	4.362	4.634	4.944	5.294	5.684	6.112
36.00	3.811	3.925	4.079	4.272	4.504	4.775	5.086	5.436	5.825	6.254
36.50	3.955	4.069	4.222	4.415	4.647	4.919	5.229	5.579	5.969	6.397
37.00	4.100	4.214	4.368	4.560	4.793	5.064	5.375	5.725	6.114	6.543
37.50	4.247	4.361	4.515	4.707	4.939	5.211	5.522	5.872	6.261	6.690
38.00	4.395	4.510	4.663	4.856	5.088	5.360	5.670	6.020	6.410	6.838
38.50	4.546	4.660	4.814	5.007	5.239	5.510	5.821	6.171	6.560	6.989
39.00	4.698	4.812	4.966	5.159	5.391	5.662	5.973	6.323	6.712	7.141
39.50	4.852	4.967	5.120	5.313	5.545	5.816	6.127	6.477	6.866	7.295
40.00	5.008	5.122	5.276	5.469	5.701	5.972	6.283	6.633	7.022	7.451
40.50	5.166	5.280	5.434	5.626	5.859	6.130	6.441	6.791	7.180	7.609
41.00	5.325	5.439	5.593	5.786	6.018	6.289	6.600	6.950	7.339	7.768
41.50	5.486	5.601	5.754	5.947	6.179	6.450	6.761	7.111	7.500	7.929
42.00	5.649	5.763	5.917	6.110	6.342	6.613	6.924	7.274	7.663	8.092
42.50	5.814	5.928	6.082	6.275	6.507	6.778	7.089	7.439	7.828	8.257
43.00	5.980	6.095	6.248	6.441	6.673	6.945	7.255	7.605	7.995	8.422
43.50	6.149	6.263	6.417	6.609	6.841	7.113	7.424	7.774	8.163	8.592
44.00	6.319	6.433	6.587	6.779	7.012	7.283	7.594	7.944	8.333	8.762
44.50	6.491	6.605	6.758	6.951	7.183	7.455	7.766	8.116	8.505	8.933
45.00	6.664	6.778	6.932	7.125	7.357	7.628	7.939	8.289	8.678	9.107
45.50	6.840	6.954	7.107	7.300	7.532	7.804	8.115	8.465	8.854	9.262
46.00	7.017	7.131	7.285	7.477	7.710	7.981	8.292	8.642	9.031	9.460
46.50	7.196	7.310	7.463	7.656	7.888	8.160	8.471	8.821	9.210	9.638
47.00	7.376	7.491	7.644	7.837	8.069	8.341	8.651	9.001	9.391	9.619
47.50	7.559	7.673	7.827	8.020	8.252	8.523	8.834	9.164	9.573	10.002
48.00	7.743	7.857	8.011	8.204	8.436	8.707	9.018	9.368	9.757	10.166
48.50	7.929	8.043	8.197	8.390	8.622	8.893	9.204	9.554	9.943	10.372
49.00	8.117	8.231	8.385	8.578	8.810	9.081	9.392	9.742	10.131	10.560
49.50	8.307	8.421	8.574	8.767	8.999	9.271	9.582	9.932	10.321	10.749
50.00	8.498	8.612	8.766	8.959	9.191	9.462	9.773	10.123	10.512	10.941
50.50	8.691	8.805	8.959	9.152	9.384	9.655	9.966	10.316	10.705	11.134
51.00	8.886	9.000	9.154	9.347	9.579	9.850	10.161	10.511	10.900	11.329
51.50	9.083	9.197	9.351	9.543	9.776	10.047	10.358	10.708	11.097	11.526
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.295	11.724

ALTURA METROS	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00
2.50	1.162	1.669	2.216	2.802	3.427	4.091	4.795	5.538	6.320	7.141
3.00	1.187	1.694	2.240	2.826	3.451	4.115	4.819	5.562	6.344	7.166
3.50	1.213	1.720	2.266	2.852	3.477	4.141	4.845	5.588	6.370	7.192
4.00	1.241	1.748	2.294	2.880	3.505	4.169	4.873	5.616	6.398	7.220
4.50	1.270	1.777	2.324	2.910	3.535	4.199	4.903	5.646	6.428	7.249
5.00	1.302	1.809	2.355	2.941	3.566	4.230	4.934	5.677	6.459	7.281
5.50	1.335	1.842	2.389	2.974	3.599	4.264	4.967	5.710	6.492	7.314
6.00	1.370	1.877	2.424	3.009	3.634	4.299	5.002	5.745	6.527	7.349
6.50	1.407	1.914	2.460	3.046	3.671	4.335	5.039	5.782	6.564	7.386
7.00	1.445	1.952	2.499	3.085	3.710	4.374	5.078	5.821	6.603	7.424
7.50	1.486	1.993	2.539	3.125	3.750	4.414	5.118	5.861	6.643	7.465
8.00	1.528	2.035	2.581	3.167	3.792	4.456	5.160	5.903	6.685	7.507
8.50	1.572	2.079	2.625	3.211	3.836	4.500	5.204	5.947	6.729	7.551
9.00	1.617	2.124	2.671	3.257	3.882	4.546	5.250	5.993	6.775	7.596
9.50	1.665	2.172	2.719	3.304	3.929	4.593	5.297	6.040	6.822	7.644
10.00	1.714	2.221	2.768	3.353	3.978	4.643	5.346	6.089	6.871	7.693
10.50	1.765	2.272	2.819	3.404	4.029	4.694	5.397	6.140	6.922	7.744
11.00	1.818	2.325	2.871	3.457	4.082	4.746	5.450	6.193	6.975	7.797
11.50	1.872	2.379	2.926	3.512	4.137	4.801	5.505	6.248	7.030	7.851
12.00	1.929	2.436	2.982	3.568	4.193	4.857	5.561	6.304	7.086	7.908
12.50	1.987	2.494	3.040	3.626	4.251	4.915	5.619	6.362	7.144	7.966
13.00	2.047	2.554	3.100	3.686	4.311	4.975	5.679	6.422	7.204	8.026
13.50	2.108	2.615	3.162	3.746	4.373	5.037	5.741	6.484	7.266	8.087
14.00	2.172	2.679	3.225	3.811	4.436	5.100	5.804	6.547	7.329	8.151
14.50	2.237	2.744	3.290	3.876	4.501	5.166	5.869	6.612	7.394	8.216
15.00	2.304	2.811	3.357	3.943	4.568	5.233	5.936	6.679	7.461	8.283
15.50	2.373	2.880	3.426	4.012	4.637	5.301	6.005	6.748	7.530	8.352
16.00	2.443	2.950	3.497	4.082	4.708	5.372	6.076	6.818	7.601	8.422
16.50	2.515	3.023	3.569	4.155	4.780	5.444	6.148	6.891	7.673	8.494
17.00	2.590	3.097	3.643	4.229	4.854	5.518	6.222	6.965	7.747	8.569
17.50	2.665	3.173	3.719	4.305	4.930	5.594	6.298	7.041	7.823	8.644
18.00	2.743	3.250	3.797	4.382	5.007	5.672	6.375	7.118	7.901	8.722
18.50	2.822	3.330	3.876	4.462	5.087	5.751	6.455	7.198	7.980	8.802
19.00	2.904	3.411	3.957	4.543	5.168	5.832	6.536	7.279	8.061	8.883
19.50	2.987	3.494	4.040	4.626	5.251	5.915	6.619	7.362	8.144	8.966
20.00	3.071	3.579	4.125	4.711	5.336	6.000	6.704	7.447	8.229	9.050
20.50	3.158	3.665	4.212	4.797	5.422	6.087	6.790	7.533	8.315	9.137
21.00	3.246	3.753	4.300	4.886	5.511	6.175	6.879	7.622	8.404	9.225
21.50	3.336	3.844	4.390	4.976	5.601	6.265	6.969	7.712	8.494	9.315
22.00	3.428	3.935	4.482	5.068	5.693	6.357	7.061	7.804	8.586	9.407
22.50	3.522	4.029	4.575	5.161	5.786	6.451	7.154	7.897	8.679	9.501
23.00	3.617	4.124	4.671	5.257	5.882	6.546	7.250	7.993	8.775	9.596
23.50	3.714	4.222	4.768	5.354	5.979	6.643	7.347	8.090	8.872	9.694
24.00	3.813	4.321	4.867	5.453	6.078	6.742	7.446	8.189	8.971	9.792
24.50	3.914	4.421	4.968	5.554	6.179	6.843	7.547	8.290	9.072	9.893
25.00	4.017	4.524	5.070	5.656	6.281	6.945	7.649	8.392	9.174	9.996
25.50	4.121	4.628	5.175	5.760	6.385	7.050	7.753	8.496	9.279	10.100
26.00	4.227	4.734	5.281	5.866	6.492	7.156	7.859	8.602	9.385	10.206
26.50	4.335	4.842	5.389	5.974	6.599	7.264	7.967	8.710	9.492	10.314
27.00	4.445	4.952	5.498	6.084	6.709	7.373	8.077	8.820	9.602	10.424
27.50	4.556	5.063	5.610	6.195	6.820	7.485	8.188	8.931	9.714	10.535
28.00	4.669	5.176	5.723	6.309	6.934	7.598	8.302	9.045	9.827	10.648
28.50	4.784	5.291	5.838	6.424	7.049	7.713	8.417	9.159	9.942	10.763
29.00	4.901	5.408	5.955	6.540	7.165	7.830	8.533	9.276	10.058	10.880
29.50	5.019	5.527	6.073	6.659	7.284	7.948	8.652	9.395	10.177	10.998
30.00	5.140	5.647	6.193	6.779	7.404	8.068	8.772	9.515	10.297	11.119
30.50	5.262	5.769	6.315	6.901	7.526	8.191	8.894	9.637	10.419	11.241
31.00	5.386	5.893	6.439	7.025	7.650	8.314	9.018	9.761	10.543	11.365
31.50	5.511	6.018	6.565	7.151	7.776	8.440	9.144	9.887	10.669	11.490
32.00	5.639	6.146	6.692	7.278	7.903	8.567	9.271	10.014	10.796	11.618
32.50	5.768	6.275	6.821	7.407	8.032	8.697	9.400	10.143	10.925	11.747
33.00	5.899	6.406	6.952	7.538	8.163	8.828	9.531	10.274	11.056	11.878
33.50	6.032	6.539	7.085	7.671	8.296	8.960	9.664	10.407	11.189	12.011
34.00	6.166	6.673	7.220	7.805	8.430	9.095	9.798	10.541	11.324	12.145
34.50	6.302	6.810	7.356	7.942	8.567	9.231	9.935	10.678	11.460	12.281
35.00	6.440	6.948	7.494	8.080	8.705	9.369	10.073	10.816	11.598	12.419
35.50	6.580	7.087	7.634	8.220	8.845	9.509	10.213	10.956	11.738	12.559
36.00	6.722	7.229	7.775	8.361	8.986	9.651	10.354	11.097	11.879	12.701
36.50	6.865	7.372	7.919	8.505	9.130	9.794	10.498	11.241	12.023	12.844
37.00	7.010	7.518	8.064	8.650	9.275	9.939	10.643	11.386	12.168	12.989
37.50	7.157	7.665	8.211	8.797	9.422	10.086	10.790	11.533	12.315	13.136
38.00	7.306	7.813	8.360	8.946	9.571	10.235	10.939	11.681	12.464	13.285
38.50	7.457	7.964	8.510	9.096	9.721	10.385	11.089	11.832	12.614	13.436
39.00	7.609	8.116	8.663	9.248	9.873	10.538	11.241	11.984	12.766	13.588
39.50	7.763	8.270	8.817	9.402	10.027	10.692	11.395	12.138	12.921	13.742
40.00	7.919	8.426	8.972	9.558	10.183	10.848	11.551	12.294	13.076	13.898
40.50	8.076	8.584	9.130	9.716	10.341	11.005	11.709	12.452	13.234	14.055
41.00	8.236	8.743	9.289	9.875	10.500	11.165	11.868	12.611	13.393	14.215
41.50	8.397	8.904	9.451	10.036	10.661	11.326	12.029	12.772	13.555	14.376
42.00	8.560	9.067	9.614	10.199	10.824	11.489	12.192	12.935	13.717	14.539
42.50	8.725	9.232	9.778	10.364	10.989	11.653	12.357	13.100	13.882	14.704
43.00	8.891	9.398	9.945	10.531	11.156	11.820	12.524	13.266	14.049	14.870
43.50	9.059	9.567	10.113	10.699	11.324	11.988	12.692	13.435	14.217	15.038
44.00	9.229	9.737	10.283	10.869	11.494	12.158	12.862	13.605	14.387	15.209
44.50	9.401	9.908	10.455	11.041	11.666	12.330	13.034	13.777	14.559	15.380
45.00	9.575	10.082	10.629	11.214	11.839	12.504	13.207	13.950	14.732	15.554
45.50	9.750	10.257	10.804	11.390	12.015	12.679	13.383	14.126	14.908	15.729
46.00	9.927	10.435	10.981	11.567	12.192	12.856	13.560	14.303	15.085	15.906
46.50	10.106	10.614	11.160	11.746	12.371	13.035	13.739	14.482	15.264	16.085
47.00	10.287	10.794	11.341	11.926	12.552	13.216	13.920	14.662	15.445	16.266
47.50	10.470	10.977	11.523	12.109	12.734	13.398	14.102	14.845	15.627	16.449
48.00	10.654	11.161	11.707	12.293	12.918	13.583	14.286	15.029	15.811	16.633
48.50	10.840	11.347	11.894	12.479	13.104	13.769	14.472	15.215	15.997	16.819
49.00	11.028	11.535	12.081	12.667	13.292	13.957	14.660	15.403	16.185	17.007
49.50	11.217	11.724	12.271	12.857	13.482	14.146	14.850	15.593	16.375	17.196
50.00	11.409	11.916	12.462	13.048	13.673	14.337	15.041	15.784	16.566	17.388
50.50	11.602	12.109	12.655	13.241	13.866	14.531	15.234	15.977	16.759	17.581
51.00	11.797	12.304	12.850	13.436	14.061	14.726	15.429	16.172	16.954	17.776
51.50	11.993	12.501	13.047	13.633	14.258	14.922	15.626	16.369	17.151	17.973
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ALTURA METROS	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
2.50	8.002	8.902	9.842	10.820	11.838	12.895	13.992	15.128	16.303	17.517
3.00	8.026	8.927	9.866	10.845	11.863	12.920	14.016	15.152	16.327	17.542
3.50	8.053	8.953	9.892	10.871	11.889	12.946	14.042	15.178	16.353	17.568
4.00	8.080	8.981	9.920	10.899	11.917	12.974	14.070	15.206	16.381	17.596
4.50	8.110	9.010	9.950	10.928	11.946	13.003	14.100	15.236	16.411	17.625
5.00	8.142	9.042	9.981	10.960	11.978	13.035	14.131	15.267	16.442	17.657
5.50	8.175	9.075	10.014	10.993	12.011	13.068	14.165	15.301	16.476	17.690
6.00	8.210	9.110	10.049	11.028	12.046	13.103	14.200	15.336	16.511	17.725
6.50	8.247	9.147	10.086	11.065	12.083	13.140	14.236	15.372	16.547	17.762
7.00	8.285	9.185	10.125	11.103	12.121	13.178	14.275	15.411	16.586	17.800
7.50	8.326	9.226	10.165	11.144	12.162	13.219	14.315	15.451	16.626	17.841
8.00	8.368	9.268	10.207	11.186	12.204	13.261	14.357	15.493	16.668	17.883
8.50	8.411	9.312	10.251	11.230	12.248	13.305	14.401	15.537	16.712	17.927
9.00	8.457	9.357	10.297	11.275	12.293	13.350	14.447	15.583	16.758	17.972
9.50	8.505	9.405	10.344	11.323	12.341	13.398	14.494	15.630	16.805	18.020
10.00	8.554	9.454	10.393	11.372	12.390	13.447	14.544	15.680	16.855	18.069
10.50	8.605	9.505	10.444	11.423	12.441	13.498	14.595	15.730	16.906	18.120
11.00	8.658	9.558	10.497	11.476	12.494	13.551	14.647	15.783	16.958	18.173
11.50	8.712	9.612	10.552	11.530	12.548	13.605	14.702	15.838	17.013	18.227
12.00	8.768	9.668	10.608	11.587	12.604	13.662	14.758	15.894	17.069	18.284
12.50	8.826	9.727	10.666	11.645	12.663	13.720	14.816	15.952	17.127	18.342
13.00	8.886	9.786	10.726	11.705	12.722	13.780	14.876	16.012	17.187	18.402
13.50	8.948	9.848	10.787	11.766	12.784	13.841	14.938	16.074	17.249	18.463
14.00	9.011	9.912	10.851	11.830	12.848	13.905	15.001	16.137	17.312	18.527
14.50	9.077	9.977	10.916	11.895	12.913	13.970	15.067	16.202	17.378	18.592
15.00	9.144	10.044	10.983	11.962	12.980	14.037	15.134	16.269	17.445	18.659
15.50	9.212	10.113	11.052	12.031	13.049	14.106	15.202	16.338	17.513	18.728
16.00	9.283	10.183	11.122	12.101	13.119	14.176	15.273	16.409	17.584	18.798
16.50	9.355	10.255	11.195	12.173	13.191	14.248	15.345	16.481	17.656	18.871
17.00	9.429	10.329	11.269	12.248	13.265	14.323	15.419	16.555	17.730	18.945
17.50	9.505	10.405	11.345	12.323	13.341	14.399	15.495	16.631	17.806	19.021
18.00	9.583	10.483	11.422	12.401	13.419	14.476	15.573	16.709	17.884	19.098
18.50	9.662	10.562	11.502	12.480	13.498	14.556	15.652	16.788	17.963	19.178
19.00	9.744	10.644	11.583	12.562	13.580	14.637	15.733	16.869	18.044	19.259
19.50	9.826	10.727	11.666	12.645	13.663	14.720	15.816	16.952	18.127	19.342
20.00	9.911	10.811	11.751	12.729	13.747	14.805	15.901	17.037	18.212	19.427
20.50	9.998	10.898	11.837	12.816	13.834	14.891	15.988	17.124	18.299	19.513
21.00	10.086	10.986	11.926	12.904	13.922	14.979	16.076	17.212	18.387	19.601
21.50	10.176	11.076	12.016	12.994	14.012	15.070	16.166	17.302	18.477	19.691
22.00	10.268	11.168	12.108	13.086	14.104	15.161	16.258	17.394	18.569	19.783
22.50	10.362	11.262	12.201	13.180	14.198	15.255	16.352	17.487	18.663	19.877
23.00	10.457	11.357	12.297	13.275	14.293	15.350	16.447	17.583	18.758	19.972
23.50	10.554	11.454	12.394	13.372	14.390	15.448	16.544	17.680	18.855	20.070
24.00	10.653	11.553	12.493	13.471	14.489	15.547	16.643	17.779	18.954	20.169
24.50	10.754	11.654	12.593	13.572	14.590	15.647	16.744	17.880	19.055	20.269
25.00	10.857	11.757	12.696	13.675	14.693	15.750	16.846	17.982	19.157	20.372
25.50	10.961	11.861	12.800	13.779	14.797	15.854	16.951	18.087	19.262	20.476
26.00	11.067	11.967	12.906	13.885	14.903	15.960	17.057	18.193	19.368	20.582
26.50	11.175	12.075	13.014	13.993	15.011	16.068	17.165	18.301	19.476	20.690
27.00	11.284	12.185	13.124	14.103	15.121	16.178	17.274	18.410	19.585	20.800
27.50	11.396	12.296	13.235	14.214	15.232	16.289	17.386	18.522	19.697	20.911
28.00	11.509	12.409	13.348	14.327	15.345	16.402	17.499	18.635	19.810	21.024
28.50	11.624	12.524	13.463	14.442	15.460	16.517	17.614	18.750	19.925	21.139
29.00	11.741	12.641	13.580	14.559	15.577	16.634	17.731	18.866	20.042	21.256
29.50	11.859	12.759	13.699	14.677	15.695	16.753	17.849	18.985	20.160	21.375
30.00	11.980	12.880	13.819	14.798	15.816	16.873	17.969	19.105	20.280	21.495
30.50	12.102	13.002	13.941	14.920	15.938	16.995	18.092	19.227	20.403	21.617
31.00	12.225	13.126	14.065	15.044	16.062	17.119	18.215	19.351	20.526	21.741
31.50	12.351	13.251	14.191	15.169	16.187	17.244	18.341	19.477	20.652	21.866
32.00	12.479	13.379	14.318	15.297	16.315	17.372	18.468	19.604	20.779	21.994
32.50	12.608	13.508	14.447	15.426	16.444	17.501	18.598	19.733	20.909	22.123
33.00	12.739	13.639	14.578	15.557	16.575	17.632	18.729	19.864	21.040	22.254
33.50	12.871	13.771	14.711	15.690	16.707	17.765	18.861	19.997	21.172	22.387
34.00	13.006	13.906	14.845	15.824	16.842	17.899	18.996	20.132	21.307	22.521
34.50	13.142	14.042	14.982	15.960	16.978	18.036	19.132	20.268	21.443	22.657
35.00	13.280	14.180	15.120	16.098	17.116	18.174	19.270	20.406	21.581	22.796
35.50	13.420	14.320	15.260	16.238	17.256	18.315	19.410	20.546	21.721	22.936
36.00	13.562	14.462	15.401	16.380	17.398	18.455	19.552	20.687	21.863	23.077
36.50	13.705	14.605	15.545	16.523	17.541	18.598	19.695	20.831	22.006	23.220
37.00	13.850	14.750	15.690	16.668	17.686	18.744	19.840	20.976	22.151	23.366
37.50	13.997	14.897	15.837	16.815	17.833	18.891	19.987	21.123	22.298	23.513
38.00	14.146	15.046	15.985	16.964	17.982	19.039	20.136	21.272	22.447	23.661
38.50	14.296	15.197	16.136	17.115	18.133	19.190	20.286	21.422	22.597	23.812
39.00	14.449	15.349	16.288	17.267	18.285	19.342	20.439	21.575	22.750	23.964
39.50	14.603	15.503	16.442	17.421	18.439	19.496	20.593	21.729	22.904	24.118
40.00	14.759	15.659	16.598	17.577	18.595	19.652	20.749	21.884	23.060	24.274
40.50	14.916	15.816	16.756	17.734	18.752	19.810	20.906	22.042	23.217	24.432
41.00	15.076	15.976	16.915	17.894	18.912	19.969	21.066	22.201	23.377	24.591
41.50	15.237	16.137	17.076	18.055	19.073	20.130	21.227	22.363	23.538	24.752
42.00	15.400	16.300	17.239	18.218	19.236	20.293	21.390	22.526	23.701	24.915
42.50	15.564	16.465	17.404	18.383	19.401	20.458	21.554	22.690	23.865	25.080
43.00	15.731	16.631	17.570	18.549	19.567	20.624	21.721	22.857	24.032	25.246
43.50	15.899	16.799	17.739	18.717	19.735	20.793	21.889	23.025	24.200	25.415
44.00	16.069	16.969	17.909	18.887	19.905	20.963	22.059	23.195	24.370	25.585
44.50	16.241	17.141	18.081	19.059	20.077	21.135	22.231	23.367	24.542	25.757
45.00	16.415	17.315	18.254	19.233	20.251	21.308	22.405	23.541	24.716	25.930
45.50	16.590	17.490	18.430	19.408	20.426	21.483	22.580	23.716	24.891	26.106
46.00	16.767	17.667	18.607	19.585	20.603	21.661	22.757	23.893	25.068	26.283
46.50	16.946	17.846	18.786	19.764	20.782	21.840	22.936	24.072	25.247	26.462
47.00	17.127	18.027	18.966	19.945	20.963	22.020	23.117	24.253	25.428	26.642
47.50	17.309	18.210	19.149	20.128	21.146	22.203	23.299	24.435	25.610	26.825
48.00	17.494	18.394	19.333	20.312	21.330	22.387	23.484	24.619	25.795	27.009
48.50	17.680	18.580	19.519	20.498	21.516	22.573	23.670	24.806	25.981	27.195
49.00	17.868	18.768	19.707	20.686	21.704	22.761	23.857	24.993	26.169	27.383
49.50	18.057	18.957	19.897	20.875	21.893	22.951	24.047	25.183	26.358	27.573
50.00	18.249	19.149	20.088	21.067	22.085	23.142	24.239	25.374	26.550	27.764
50.50	18.442	19.342	20.281	21.260	22.278	23.335	24.432	25.567	26.743	27.957
51.00	18.637	19.537	20.476	21.455	22.473	23.530	24.627	25.762	26.938	28.152
51.50	18.833	19.733	20.673	21.651	22.669	23.727	24.823	25.959	27.134	28.349
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 12 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA:4

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

ALTURA METROS	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
2.50										.049
3.00										.126
3.50										.202
4.00										.278
4.50										.355
5.00										.431
5.50									.016	.507
6.00									.093	.583
6.50									.169	.660
7.00									.245	.736
7.50									.322	.812
8.00									.398	.889
8.50									.474	.965
9.00								.060	.551	1.041
9.50								.136	.627	1.118
10.00								.212	.703	1.194
10.50								.289	.780	1.270
11.00								.365	.856	1.347
11.50								.441	.932	1.423
12.00							.027	.518	1.008	1.499
12.50							.103	.594	1.085	1.576
13.00							.180	.670	1.161	1.652
13.50							.256	.747	1.237	1.728
14.00							.332	.823	1.314	1.804
14.50							.408	.899	1.390	1.881
15.00							.485	.976	1.466	1.957
15.50						.070	.561	1.052	1.543	2.033
16.00						.147	.637	1.128	1.619	2.110
16.50						.223	.714	1.204	1.695	2.186
17.00						.299	.790	1.281	1.772	2.262
17.50						.376	.866	1.357	1.848	2.339
18.00						.452	.943	1.433	1.924	2.415
18.50					.037	.528	1.019	1.510	2.001	2.491
19.00					.114	.604	1.095	1.586	2.077	2.568
19.50					.190	.681	1.172	1.662	2.153	2.644
20.00					.266	.757	1.248	1.739	2.229	2.720
20.50					.343	.833	1.324	1.815	2.306	2.797
21.00					.419	.910	1.401	1.891	2.382	2.873
21.50				.004	.495	.986	1.477	1.968	2.458	2.949
22.00				.081	.572	1.062	1.553	2.044	2.535	3.025
22.50				.157	.648	1.139	1.629	2.120	2.611	3.102
23.00				.233	.724	1.215	1.706	2.197	2.687	3.178
23.50				.310	.801	1.291	1.782	2.273	2.764	3.254
24.00				.386	.877	1.368	1.858	2.349	2.840	3.331
24.50				.462	.953	1.444	1.935	2.425	2.916	3.407
25.00			.048	.539	1.029	1.520	2.011	2.502	2.993	3.483
25.50			.124	.615	1.106	1.597	2.087	2.578	3.069	3.560
26.00			.201	.691	1.182	1.673	2.164	2.654	3.145	3.636
26.50			.277	.768	1.258	1.749	2.240	2.731	3.221	3.712
27.00			.353	.844	1.335	1.825	2.316	2.807	3.298	3.789
27.50			.429	.920	1.411	1.902	2.393	2.883	3.374	3.865
28.00		.015	.506	.997	1.487	1.978	2.469	2.960	3.450	3.941
28.50		.091	.582	1.073	1.564	2.054	2.545	3.036	3.527	4.018
29.00		.168	.658	1.149	1.640	2.131	2.621	3.112	3.603	4.094
29.50		.244	.735	1.225	1.716	2.207	2.698	3.189	3.679	4.170
30.00		.320	.811	1.302	1.793	2.283	2.774	3.265	3.756	4.246
30.50		.397	.887	1.378	1.869	2.360	2.850	3.341	3.832	4.323
31.00		.473	.964	1.454	1.945	2.436	2.927	3.418	3.908	4.399
31.50	.058	.549	1.040	1.531	2.021	2.512	3.003	3.494	3.985	4.475
32.00	.135	.625	1.116	1.607	2.098	2.589	3.079	3.570	4.061	4.552
32.50	.211	.702	1.193	1.683	2.174	2.665	3.156	3.646	4.137	4.628
33.00	.287	.778	1.269	1.760	2.250	2.741	3.232	3.723	4.214	4.704
33.50	.364	.854	1.345	1.836	2.327	2.818	3.308	3.799	4.290	4.781
34.00	.440	.931	1.422	1.912	2.403	2.894	3.385	3.875	4.366	4.857
34.50	.516	1.007	1.498	1.989	2.479	2.970	3.461	3.952	4.442	4.933
35.00	.593	1.083	1.574	2.065	2.556	3.046	3.537	4.028	4.519	5.010
35.50	.669	1.160	1.650	2.141	2.632	3.123	3.614	4.104	4.595	5.086
36.00	.745	1.236	1.727	2.218	2.708	3.199	3.690	4.181	4.671	5.162
36.50	.822	1.312	1.803	2.294	2.785	3.275	3.766	4.257	4.748	5.238
37.00	.898	1.389	1.879	2.370	2.861	3.352	3.843	4.333	4.824	5.315
37.50	.974	1.465	1.956	2.446	2.937	3.428	3.919	4.410	4.900	5.391
38.00	1.050	1.541	2.032	2.523	3.014	3.504	3.995	4.486	4.977	5.467
38.50	1.127	1.618	2.108	2.599	3.090	3.581	4.071	4.562	5.053	5.544
39.00	1.203	1.694	2.185	2.675	3.166	3.657	4.148	4.639	5.129	5.620
39.50	1.279	1.770	2.261	2.752	3.243	3.733	4.224	4.715	5.206	5.696
40.00	1.356	1.847	2.337	2.828	3.319	3.810	4.300	4.791	5.282	5.773
40.50	1.432	1.923	2.414	2.904	3.395	3.886	4.377	4.867	5.358	5.849
41.00	1.508	1.999	2.490	2.981	3.471	3.962	4.453	4.944	5.435	5.925
41.50	1.585	2.075	2.566	3.057	3.548	4.039	4.529	5.020	5.511	6.002
42.00	1.661	2.152	2.643	3.133	3.624	4.115	4.606	5.096	5.587	6.078
42.50	1.737	2.228	2.719	3.210	3.700	4.191	4.682	5.173	5.664	6.154
43.00	1.814	2.304	2.795	3.286	3.777	4.267	4.758	5.249	5.740	6.231
43.50	1.890	2.381	2.871	3.362	3.853	4.344	4.835	5.325	5.816	6.307
44.00	1.966	2.457	2.948	3.439	3.929	4.420	4.911	5.402	5.892	6.383
44.50	2.043	2.533	3.024	3.515	4.006	4.496	4.987	5.478	5.969	6.459
45.00	2.119	2.610	3.100	3.591	4.082	4.573	5.064	5.554	6.045	6.536
45.50	2.195	2.686	3.177	3.668	4.158	4.649	5.140	5.631	6.121	6.612
46.00	2.271	2.762	3.253	3.744	4.235	4.725	5.216	5.707	6.198	6.688
46.50	2.348	2.839	3.329	3.820	4.311	4.802	5.292	5.783	6.274	6.765
47.00	2.424	2.915	3.406	3.896	4.387	4.878	5.369	5.860	6.350	6.841
47.50	2.500	2.991	3.482	3.973	4.464	4.954	5.445	5.936	6.427	6.917
48.00	2.577	3.068	3.558	4.049	4.540	5.031	5.521	6.012	6.503	6.994
48.50	2.653	3.144	3.635	4.125	4.616	5.107	5.598	6.088	6.579	7.070
49.00	2.729	3.220	3.711	4.202	4.692	5.183	5.674	6.165	6.656	7.146
49.50	2.806	3.296	3.787	4.278	4.769	5.260	5.750	6.241	6.732	7.223
50.00	2.882	3.373	3.864	4.354	4.845	5.336	5.827	6.317	6.808	7.299
50.50	2.958	3.449	3.940	4.431	4.921	5.412	5.903	6.394	6.885	7.375
51.00	3.035	3.525	4.016	4.507	4.998	5.488	5.979	6.470	6.961	7.452
51.50	3.111	3.602	4.092	4.583	5.074	5.565	6.056	6.546	7.037	7.528
52.00	3.187	3.678	4.169	4.659	5.150	5.641	6.132	6.623	7.113	7.604

ALTURA METROS	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00
2.50	.540	1.031	1.522	2.012	2.503	2.994	3.485	3.976	4.466	4.957
3.00	.616	1.107	1.598	2.089	2.580	3.070	3.561	4.052	4.543	5.033
3.50	.693	1.183	1.674	2.165	2.656	3.147	3.637	4.128	4.619	5.110
4.00	.769	1.260	1.751	2.241	2.732	3.223	3.714	4.204	4.695	5.186
4.50	.845	1.336	1.827	2.318	2.808	3.299	3.790	4.281	4.772	5.262
5.00	.922	1.412	1.903	2.394	2.885	3.376	3.866	4.357	4.848	5.339
5.50	.998	1.489	1.980	2.470	2.961	3.452	3.943	4.433	4.924	5.415
6.00	1.074	1.565	2.056	2.547	3.037	3.528	4.019	4.510	5.001	5.491
6.50	1.151	1.641	2.132	2.623	3.114	3.604	4.095	4.586	5.077	5.568
7.00	1.227	1.718	2.208	2.699	3.190	3.681	4.172	4.662	5.153	5.644
7.50	1.303	1.794	2.285	2.776	3.266	3.757	4.248	4.739	5.229	5.720
8.00	1.380	1.870	2.361	2.852	3.343	3.833	4.324	4.815	5.306	5.797
8.50	1.456	1.947	2.437	2.928	3.419	3.910	4.401	4.891	5.382	5.873
9.00	1.532	2.023	2.514	3.004	3.495	3.986	4.477	4.968	5.458	5.949
9.50	1.608	2.099	2.590	3.081	3.572	4.062	4.553	5.044	5.535	6.025
10.00	1.685	2.176	2.666	3.157	3.648	4.139	4.629	5.120	5.611	6.102
10.50	1.761	2.252	2.743	3.233	3.724	4.215	4.705	5.197	5.687	6.178
11.00	1.837	2.328	2.819	3.310	3.801	4.291	4.782	5.273	5.764	6.254
11.50	1.914	2.404	2.895	3.386	3.877	4.368	4.858	5.349	5.840	6.331
12.00	1.990	2.481	2.972	3.462	3.953	4.444	4.935	5.425	5.916	6.407
12.50	2.066	2.557	3.048	3.539	4.029	4.520	5.011	5.502	5.993	6.483
13.00	2.143	2.633	3.124	3.615	4.106	4.597	5.087	5.578	6.069	6.560
13.50	2.219	2.710	3.201	3.691	4.182	4.673	5.164	5.654	6.145	6.636
14.00	2.295	2.786	3.277	3.768	4.258	4.749	5.240	5.731	6.221	6.712
14.50	2.372	2.862	3.353	3.844	4.335	4.825	5.316	5.807	6.298	6.789
15.00	2.448	2.939	3.429	3.920	4.411	4.902	5.393	5.883	6.374	6.865
15.50	2.524	3.015	3.506	3.997	4.487	4.978	5.469	5.960	6.450	6.941
16.00	2.601	3.091	3.582	4.073	4.564	5.054	5.545	6.036	6.527	7.017
16.50	2.677	3.168	3.658	4.149	4.640	5.131	5.621	6.112	6.603	7.094
17.00	2.753	3.244	3.735	4.225	4.716	5.207	5.698	6.189	6.679	7.170
17.50	2.829	3.320	3.811	4.302	4.793	5.283	5.774	6.265	6.756	7.246
18.00	2.906	3.397	3.887	4.378	4.869	5.360	5.850	6.341	6.832	7.323
18.50	2.982	3.473	3.964	4.454	4.945	5.436	5.927	6.418	6.908	7.399
19.00	3.058	3.549	4.040	4.531	5.021	5.512	6.003	6.494	6.985	7.475
19.50	3.135	3.625	4.116	4.607	5.098	5.589	6.079	6.570	7.061	7.552
20.00	3.211	3.702	4.193	4.683	5.174	5.665	6.156	6.646	7.137	7.628
20.50	3.287	3.778	4.269	4.760	5.250	5.741	6.232	6.723	7.214	7.704
21.00	3.364	3.854	4.345	4.836	5.327	5.818	6.308	6.799	7.290	7.781
21.50	3.440	3.931	4.422	4.912	5.403	5.894	6.385	6.875	7.366	7.857
22.00	3.516	4.007	4.498	4.989	5.479	5.970	6.461	6.952	7.442	7.933
22.50	3.593	4.083	4.574	5.065	5.556	6.046	6.537	7.028	7.519	8.010
23.00	3.669	4.160	4.650	5.141	5.632	6.123	6.614	7.104	7.595	8.086
23.50	3.745	4.236	4.727	5.218	5.708	6.199	6.690	7.181	7.671	8.162
24.00	3.822	4.312	4.803	5.294	5.785	6.275	6.766	7.257	7.748	8.239
24.50	3.898	4.389	4.879	5.370	5.861	6.352	6.843	7.333	7.824	8.315
25.00	3.974	4.465	4.956	5.446	5.937	6.428	6.919	7.410	7.900	8.391
25.50	4.050	4.541	5.032	5.523	6.014	6.504	6.995	7.486	7.977	8.467
26.00	4.127	4.618	5.108	5.599	6.090	6.581	7.071	7.562	8.053	8.544
26.50	4.203	4.694	5.185	5.675	6.166	6.657	7.148	7.639	8.129	8.620
27.00	4.279	4.770	5.261	5.752	6.242	6.733	7.224	7.715	8.206	8.696
27.50	4.356	4.846	5.337	5.828	6.319	6.810	7.300	7.791	8.282	8.773
28.00	4.432	4.923	5.414	5.904	6.395	6.886	7.377	7.867	8.358	8.849
28.50	4.508	4.999	5.490	5.981	6.471	6.962	7.453	7.944	8.435	8.925
29.00	4.585	5.075	5.566	6.057	6.548	7.038	7.529	8.020	8.511	9.002
29.50	4.661	5.152	5.642	6.133	6.624	7.115	7.606	8.096	8.587	9.078
30.00	4.737	5.228	5.719	6.210	6.700	7.191	7.682	8.173	8.663	9.154
30.50	4.814	5.304	5.795	6.286	6.777	7.267	7.758	8.249	8.740	9.231
31.00	4.890	5.381	5.871	6.362	6.853	7.344	7.835	8.325	8.816	9.307
31.50	4.966	5.457	5.948	6.438	6.929	7.420	7.911	8.402	8.892	9.383
32.00	5.042	5.533	6.024	6.515	7.006	7.496	7.987	8.478	8.969	9.459
32.50	5.119	5.610	6.100	6.591	7.082	7.573	8.063	8.554	9.045	9.536
33.00	5.195	5.686	6.177	6.667	7.158	7.649	8.140	8.631	9.121	9.612
33.50	5.271	5.762	6.253	6.744	7.235	7.725	8.216	8.707	9.198	9.688
34.00	5.348	5.839	6.329	6.820	7.311	7.802	8.292	8.783	9.274	9.765
34.50	5.424	5.915	6.405	6.896	7.387	7.878	8.369	8.859	9.350	9.841
35.00	5.500	5.991	6.482	6.973	7.463	7.954	8.445	8.936	9.427	9.917
35.50	5.577	6.067	6.558	7.049	7.540	8.031	8.521	9.012	9.503	9.994
36.00	5.653	6.144	6.635	7.125	7.616	8.107	8.598	9.088	9.579	10.070
36.50	5.729	6.220	6.711	7.202	7.692	8.183	8.674	9.165	9.656	10.146
37.00	5.806	6.296	6.787	7.278	7.769	8.260	8.750	9.241	9.732	10.223
37.50	5.882	6.373	6.864	7.354	7.845	8.336	8.827	9.317	9.808	10.299
38.00	5.958	6.449	6.940	7.431	7.921	8.412	8.903	9.394	9.885	10.375
38.50	6.035	6.525	7.016	7.507	7.998	8.488	8.979	9.470	9.961	10.452
39.00	6.111	6.602	7.092	7.583	8.074	8.565	9.056	9.546	10.037	10.528
39.50	6.187	6.678	7.169	7.659	8.150	8.641	9.132	9.623	10.113	10.604
40.00	6.264	6.754	7.245	7.736	8.227	8.717	9.208	9.699	10.190	10.681
40.50	6.340	6.831	7.321	7.812	8.303	8.794	9.285	9.775	10.266	10.757
41.00	6.416	6.907	7.398	7.888	8.379	8.870	9.361	9.852	10.342	10.833
41.50	6.492	6.983	7.474	7.965	8.456	8.946	9.437	9.928	10.419	10.909
42.00	6.569	7.060	7.550	8.041	8.532	9.023	9.513	10.004	10.495	10.986
42.50	6.645	7.136	7.627	8.117	8.608	9.099	9.590	10.081	10.571	11.062
43.00	6.721	7.212	7.703	8.194	8.685	9.175	9.666	10.157	10.648	11.138
43.50	6.798	7.288	7.779	8.270	8.761	9.252	9.742	10.233	10.724	11.215
44.00	6.874	7.365	7.856	8.346	8.837	9.328	9.819	10.309	10.800	11.291
44.50	6.950	7.441	7.932	8.423	8.913	9.404	9.895	10.386	10.877	11.367
45.00	7.027	7.517	8.008	8.499	8.990	9.481	9.971	10.462	10.953	11.444
45.50	7.103	7.594	8.085	8.575	9.066	9.557	10.048	10.538	11.029	11.520
46.00	7.179	7.670	8.161	8.652	9.142	9.633	10.124	10.615	11.106	11.596
46.50	7.256	7.746	8.237	8.728	9.219	9.709	10.200	10.691	11.182	11.672
47.00	7.332	7.823	8.313	8.804	9.295	9.786	10.277	10.767	11.258	11.749
47.50	7.408	7.899	8.390	8.881	9.371	9.862	10.353	10.844	11.334	11.825
48.00	7.485	7.975	8.466	8.957	9.448	9.938	10.429	10.920	11.411	11.902
48.50	7.561	8.052	8.542	9.033	9.524	10.015	10.506	10.996	11.487	11.978
49.00	7.637	8.128	8.619	9.109	9.600	10.091	10.582	11.073	11.563	12.054
49.50	7.713	8.204	8.695	9.186	9.677	10.167	10.658	11.149	11.640	12.130
50.00	7.790	8.281	8.771	9.262	9.753	10.244	10.734	11.225	11.716	12.207
50.50	7.866	8.357	8.848	9.338	9.829	10.320	10.811	11.302	11.792	12.283
51.00	7.942	8.433	8.924	9.415	9.906	10.396	10.887	11.378	11.869	12.359
51.50	8.019	8.509	9.000	9.491	9.982	10.473	10.963	11.454	11.945	12.436
52.00	8.095	8.586	9.077	9.567	10.058	10.549	11.040	11.530	12.021	12.512

ALTURA METROS	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
2.50	5.448	5.939	6.429	6.920	7.411	7.902	8.393	8.883	9.374	9.865
3.00	5.524	6.015	6.506	6.997	7.487	7.978	8.469	8.960	9.450	9.941
3.50	5.600	6.091	6.582	7.073	7.564	8.054	8.545	9.036	9.527	10.017
4.00	5.677	6.168	6.658	7.149	7.640	8.131	8.621	9.112	9.603	10.094
4.50	5.753	6.244	6.735	7.225	7.716	8.207	8.698	9.189	9.679	10.170
5.00	5.829	6.320	6.811	7.302	7.793	8.283	8.774	9.265	9.756	10.246
5.50	5.906	6.397	6.887	7.378	7.869	8.360	8.850	9.341	9.832	10.323
6.00	5.982	6.473	6.964	7.454	7.945	8.436	8.927	9.417	9.908	10.399
6.50	6.058	6.549	7.040	7.531	8.021	8.512	9.003	9.494	9.985	10.475
7.00	6.135	6.625	7.116	7.607	8.098	8.589	9.079	9.570	10.061	10.552
7.50	6.211	6.702	7.193	7.683	8.174	8.665	9.156	9.646	10.137	10.628
8.00	6.287	6.778	7.269	7.760	8.250	8.741	9.232	9.723	10.214	10.704
8.50	6.364	6.854	7.345	7.836	8.327	8.818	9.308	9.799	10.290	10.781
9.00	6.440	6.931	7.421	7.912	8.403	8.894	9.385	9.875	10.366	10.857
9.50	6.516	7.007	7.498	7.989	8.479	8.970	9.461	9.952	10.442	10.933
10.00	6.593	7.083	7.574	8.065	8.556	9.046	9.537	10.028	10.519	11.010
10.50	6.669	7.160	7.650	8.141	8.632	9.123	9.614	10.104	10.595	11.086
11.00	6.745	7.236	7.727	8.218	8.708	9.199	9.690	10.181	10.671	11.162
11.50	6.822	7.312	7.803	8.294	8.785	9.275	9.766	10.257	10.748	11.239
12.00	6.898	7.389	7.879	8.370	8.861	9.352	9.842	10.333	10.824	11.315
12.50	6.974	7.465	7.956	8.446	8.937	9.428	9.919	10.410	10.900	11.391
13.00	7.050	7.541	8.032	8.523	9.014	9.504	9.995	10.486	10.977	11.467
13.50	7.127	7.618	8.108	8.599	9.090	9.581	10.071	10.562	11.053	11.544
14.00	7.203	7.694	8.185	8.675	9.166	9.657	10.148	10.639	11.129	11.620
14.50	7.279	7.770	8.261	8.752	9.242	9.733	10.224	10.715	11.206	11.696
15.00	7.356	7.846	8.337	8.828	9.319	9.810	10.300	10.791	11.282	11.773
15.50	7.432	7.923	8.414	8.904	9.395	9.886	10.377	10.867	11.358	11.849
16.00	7.508	7.999	8.490	8.981	9.471	9.962	10.453	10.944	11.435	11.925
16.50	7.585	8.075	8.566	9.057	9.548	10.038	10.529	11.020	11.511	12.002
17.00	7.661	8.152	8.642	9.133	9.624	10.115	10.606	11.096	11.587	12.078
17.50	7.737	8.228	8.719	9.210	9.700	10.191	10.682	11.173	11.664	12.154
18.00	7.814	8.304	8.795	9.286	9.777	10.267	10.758	11.249	11.740	12.231
18.50	7.890	8.381	8.871	9.362	9.853	10.344	10.835	11.325	11.816	12.307
19.00	7.966	8.457	8.948	9.439	9.929	10.420	10.911	11.402	11.892	12.383
19.50	8.042	8.533	9.024	9.515	10.006	10.496	10.987	11.478	11.969	12.460
20.00	8.119	8.610	9.100	9.591	10.082	10.573	11.063	11.554	12.045	12.536
20.50	8.195	8.686	9.177	9.667	10.158	10.649	11.140	11.631	12.121	12.612
21.00	8.271	8.762	9.253	9.744	10.235	10.725	11.216	11.707	12.198	12.688
21.50	8.348	8.839	9.329	9.820	10.311	10.802	11.292	11.783	12.274	12.765
22.00	8.424	8.915	9.406	9.896	10.387	10.878	11.369	11.860	12.350	12.841
22.50	8.500	8.991	9.482	9.973	10.463	10.954	11.445	11.936	12.427	12.917
23.00	8.577	9.067	9.558	10.049	10.540	11.031	11.521	12.012	12.503	12.994
23.50	8.653	9.144	9.635	10.125	10.616	11.107	11.598	12.088	12.579	13.070
24.00	8.729	9.220	9.711	10.202	10.692	11.183	11.674	12.165	12.656	13.146
24.50	8.806	9.296	9.787	10.278	10.769	11.260	11.750	12.241	12.732	13.223
25.00	8.882	9.373	9.863	10.354	10.845	11.336	11.827	12.317	12.808	13.299
25.50	8.958	9.449	9.940	10.431	10.921	11.412	11.903	12.394	12.884	13.375
26.00	9.035	9.525	10.016	10.507	10.998	11.488	11.979	12.470	12.961	13.452
26.50	9.111	9.602	10.092	10.583	11.074	11.565	12.056	12.546	13.037	13.528
27.00	9.187	9.678	10.169	10.659	11.150	11.641	12.132	12.623	13.113	13.604
27.50	9.263	9.754	10.245	10.736	11.227	11.717	12.208	12.699	13.190	13.681
28.00	9.340	9.831	10.321	10.812	11.303	11.794	12.284	12.775	13.266	13.757
28.50	9.416	9.907	10.398	10.888	11.379	11.870	12.361	12.852	13.342	13.833
29.00	9.492	9.983	10.474	10.965	11.455	11.946	12.437	12.928	13.419	13.909
29.50	9.569	10.059	10.550	11.041	11.532	12.023	12.513	13.004	13.495	13.986
30.00	9.645	10.136	10.627	11.117	11.608	12.099	12.590	13.081	13.571	14.062
30.50	9.721	10.212	10.703	11.194	11.684	12.175	12.666	13.157	13.648	14.138
31.00	9.798	10.288	10.779	11.270	11.761	12.252	12.742	[illegible]	[illegible]	[illegible]
31.50	9.874	10.365	10.855	11.346	11.837	12.328	12.819	[illegible]	[illegible]	[illegible]
32.00	9.950	10.441	10.932	11.423	11.913	12.404	12.895	[illegible]	[illegible]	[illegible]
32.50	10.027	10.517	11.008	11.499	11.990	12.480	12.971	[illegible]	[illegible]	[illegible]
33.00	10.103	10.594	11.084	11.575	12.066	12.557	13.048	[illegible]	[illegible]	[illegible]
33.50	10.179	10.670	11.161	11.652	12.142	12.633	13.124	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34.00	10.256	10.746	11.237	11.728	12.219	12.709	13.200	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34.50	10.332	10.823	11.313	11.804	12.295	12.786	13.276	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35.00	10.408	10.899	11.390	11.881	12.371	12.862	13.353	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35.50	10.485	10.975	11.466	11.957	12.448	12.938	13.429	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36.00	10.561	11.052	11.542	12.033	12.524	13.015	13.506	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36.50	10.637	11.128	11.619	12.109	12.600	13.091	13.582	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37.00	10.713	11.204	11.695	12.186	12.677	13.167	13.658	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37.50	10.790	11.281	11.771	12.262	12.753	13.244	13.734	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38.00	10.866	11.357	11.848	12.338	12.829	13.320	13.811	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38.50	10.942	11.433	11.924	12.415	12.906	13.396	13.887	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39.00	11.019	11.509	12.000	12.491	12.982	13.473	13.963	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39.50	11.095	11.586	12.077	12.567	13.058	13.549	14.040	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40.00	11.171	11.662	12.153	12.644	13.134	13.625	14.116	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40.50	11.248	11.738	12.229	12.720	13.211	13.702	14.192	[illegible]	[illegible]	[illegible]
41.00	11.324	11.815	12.306	12.796	13.287	13.778	14.269	[illegible]	[illegible]	[illegible]
41.50	11.400	11.891	12.382	12.873	13.363	13.854	14.345	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42.00	11.477	11.967	12.458	12.949	13.440	13.930	14.421	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42.50	11.553	12.044	12.534	13.025	13.516	14.007	14.498	[illegible]	[illegible]	[illegible]
43.00	11.629	12.120	12.611	13.102	13.592	14.083	14.574	[illegible]	[illegible]	[illegible]
43.50	11.706	12.196	12.687	13.178	13.669	14.159	14.650	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44.00	11.782	12.273	12.763	13.254	13.745	14.236	14.727	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44.50	11.858	12.349	12.840	13.330	13.821	14.312	14.803	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45.00	11.934	12.425	12.916	13.407	13.898	14.388	14.879	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45.50	12.011	12.502	12.992	13.483	13.974	14.465	14.955	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46.00	12.087	12.578	13.069	13.559	14.050	14.541	15.032	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46.50	12.163	12.654	13.145	13.636	14.126	14.617	15.108	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47.00	12.240	12.730	13.221	13.712	14.203	14.694	15.184	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47.50	12.316	12.807	13.298	13.788	14.279	14.770	15.261	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48.00	12.392	12.883	13.374	13.865	14.355	14.846	15.337	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48.50	12.469	12.959	13.450	13.941	14.432	14.922	15.413	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.00	12.545	13.036	13.526	14.017	14.508	14.999	15.490	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.50	12.621	13.112	13.603	14.094	14.584	15.075	15.566	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50.00	12.698	13.188	13.679	14.170	14.661	15.151	15.642	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50.50	12.774	13.265	13.755	14.246	14.737	15.228	15.719	[illegible]	[illegible]	[illegible]
51.00	12.850	13.341	13.832	14.323	14.813	15.304	15.795	[illegible]	[illegible]	[illegible]
51.50	12.927	13.417	13.908	14.399	14.890	15.380	15.871	[illegible]	[illegible]	[illegible]
52.00	13.003	13.494	13.984	14.475	14.966	15.457	15.948	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 13 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 5

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

[illegible]	[illegible]	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.5[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.218	.239	.265	.298	.336	.380	.430	.466	.546	.616	.690	.770	.855	.947	1.044	1.147	1.256	1.371	1.492	1.619	1.752	1.890	2.035	2.185	2.342	2.504	2.672	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.223	.246	[illegible]	.319	.365	.418	.478	.545	.620	.701	.790	[illegible]	[illegible]	1.094	1.214	1.338	1.469	1.607	1.752	1.905	2.064	2.230	2.404	2.584	2.772	2.966	3.168	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.229	.258	.295	.340	.394	.456	.525	.604	.691	.785	[illegible]	1.001	1.121	1.249	1.385	1.529	1.682	1.843	2.013	2.190	2.376	2.570	2.772	2.983	3.202	3.429	3.664	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.234	.267	.309	.361	.423	.493	.574	.663	.762	.871	[illegible]	1.116	1.253	1.400	1.555	1.721	1.895	2.079	2.273	2.476	2.688	2.910	3.141	3.382	3.632	3.891	4.160	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.239	.276	.324	.383	.452	.531	.621	.722	.834	.956	1.089	1.232	1.386	1.551	1.725	1.912	2.108	2.315	2.533	2.761	3.000	3.250	3.510	3.781	4.062	4.354	4.657	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.245	[illegible]	.339	.404	.480	.569	.669	.781	.905	1.041	1.188	1.348	1.519	1.702	1.896	2.103	2.321	2.551	2.793	3.047	3.312	3.589	3.879	4.179	4.492	4.816	5.153	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.217	.250	.295	.354	.425	.509	.607	.717	.840	.977	1.126	1.288	1.463	1.651	1.853	2.067	2.294	2.534	2.787	3.053	3.332	3.624	3.929	4.247	4.578	4.922	5.279	5.649	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.255	.305	.368	.446	.538	.644	.765	.899	1.048	1.211	1.388	1.579	1.784	2.004	2.237	2.485	2.747	3.023	3.313	3.618	3.936	4.269	4.616	4.977	5.352	5.741	6.145	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.261	.314	.383	.468	.567	.682	.813	.958	1.119	1.296	1.487	1.695	1.917	2.155	2.408	2.676	2.960	3.259	3.573	3.903	4.248	4.609	4.985	5.376	5.782	6.204	6.641	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.266	.324	.398	.489	.596	.720	.860	1.017	1.191	1.381	1.587	1.810	2.050	2.306	2.578	2.867	3.173	3.495	3.834	4.189	4.560	4.949	5.353	5.774	6.212	6.666	7.137	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.227	.271	.333	.413	.510	.625	.758	.908	1.076	1.262	1.466	1.687	1.926	2.182	2.457	2.749	3.058	3.386	3.731	4.094	4.474	4.872	5.288	5.722	6.173	6.642	7.129	7.633	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.277	.342	.427	.531	.654	.796	.956	[illegible]	1.334	1.551	1.787	2.041	2.315	2.608	2.919	3.250	3.599	3.967	4.354	4.760	5.185	5.628	6.091	6.572	7.072	7.591	8.129	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.282	.352	.442	.552	.683	.833	1.004	1.194	1.405	1.636	1.886	2.157	2.448	2.759	3.090	3.441	3.812	4.203	4.614	5.045	5.497	5.968	6.459	6.971	7.502	8.054	8.626	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.287	.361	.457	.574	.712	.871	1.052	1.253	1.476	1.721	1.986	2.273	2.581	2.910	3.260	3.632	4.025	4.439	4.874	5.331	5.809	6.308	6.828	7.370	7.932	8.516	9.122	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.292	.371	.472	.595	.741	.909	1.099	1.312	1.548	1.805	2.086	2.388	2.713	3.061	3.431	3.823	4.238	4.675	5.134	5.616	6.121	6.648	7.197	7.768	8.362	8.979	9.618	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.298	.380	.486	.616	.770	.947	1.147	1.371	1.619	1.890	2.185	2.504	2.846	3.212	3.601	4.014	4.451	4.911	5.395	5.902	6.433	6.987	7.565	8.167	8.793	9.441	10.114	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.303	.390	.501	.637	.799	.984	1.195	1.430	1.690	1.975	2.285	2.620	2.979	3.363	3.772	4.205	4.664	5.147	5.655	6.187	6.745	7.327	7.934	8.566	9.223	9.904	10.610	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.308	.399	.516	.659	.827	1.022	1.243	1.489	1.762	2.060	2.385	2.735	3.112	3.514	3.942	4.396	4.877	5.383	5.915	6.473	7.057	7.667	8.303	8.965	9.653	10.366	11.106	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.314	.409	.531	.680	.856	1.060	1.290	1.548	1.833	2.145	2.484	2.851	3.244	3.665	4.113	4.588	5.090	5.619	6.175	6.758	7.369	8.007	8.672	9.364	10.083	10.829	11.602	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.319	.418	.545	.701	.885	1.098	1.338	1.607	1.905	2.230	2.584	2.966	3.377	3.816	4.283	4.779	5.303	5.855	6.435	7.044	7.681	8.347	9.040	9.762	10.513	11.291	12.098	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.324	.427	.560	.722	.914	1.135	1.386	1.666	1.976	2.315	2.684	3.082	3.510	3.967	4.454	4.970	5.515	6.091	6.695	7.329	7.993	8.686	9.409	10.161	10.943	11.754	12.595	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.253	.329	.437	.575	.744	.943	1.173	1.434	1.725	2.047	2.400	2.784	3.198	3.642	4.118	4.624	5.161	5.728	6.327	6.955	7.615	8.305	9.026	9.778	10.560	11.373	12.216	13.091	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.255	.335	.446	.590	.765	.972	1.211	1.482	1.784	2.119	2.485	2.883	3.313	3.775	4.269	4.795	5.352	5.941	6.563	7.216	7.901	8.617	9.366	10.146	10.959	11.803	12.679	13.587	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.340	.456	.604	.786	1.001	1.249	1.529	1.843	2.190	2.570	2.983	3.429	3.908	4.420	4.965	5.543	6.154	6.799	7.476	8.186	8.929	9.706	10.515	11.357	12.233	13.141	14.083	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.260	.345	.465	.619	.807	1.030	1.286	1.577	1.902	2.261	2.655	3.083	3.545	4.041	4.571	5.136	5.734	6.367	7.035	7.736	8.472	9.241	10.046	10.884	11.756	12.663	13.604	14.579	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.351	.475	.634	.829	1.059	1.324	1.625	1.961	2.333	2.740	3.182	3.660	4.173	4.722	5.306	5.925	6.580	7.271	7.996	8.757	9.555	10.385	11.252	12.155	13.093	14.066	15.075	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.265	.356	.484	.649	.850	1.088	1.362	1.673	2.020	2.404	2.825	3.282	3.776	4.306	4.873	5.477	6.117	6.793	7.505	8.256	9.043	9.866	10.725	11.621	12.554	13.523	14.529	15.571	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.267	.361	.493	.663	.871	1.116	1.400	1.721	2.079	2.476	2.910	3.382	3.891	4.439	5.024	5.647	6.308	7.006	7.742	8.516	9.328	10.178	11.065	11.990	12.953	13.953	14.991	16.067	[illegible]
[illegible]	.211	.269	.367	.503	.678	.892	1.145	1.437	1.768	2.138	2.547	2.995	3.481	4.007	4.572	5.175	5.818	6.499	7.219	7.978	8.777	9.614	10.490	11.405	12.359	13.351	14.383	15.454	16.564	[illegible]
[illegible]	.211	.272	.372	.512	.693	.914	1.174	1.475	1.816	2.197	2.618	3.080	3.581	4.123	4.704	5.326	5.988	6.690	7.432	8.214	9.037	9.899	10.802	11.744	12.727	13.750	14.813	15.916	17.060	[illegible]
[illegible]	.212	.274	.377	.522	.708	.935	1.203	1.513	1.864	2.256	2.690	3.165	3.681	4.238	4.837	5.477	6.159	6.881	7.645	8.450	9.297	10.185	11.114	12.084	13.096	14.149	15.243	16.379	17.556	[illegible]
[illegible]	.213	.276	.383	.531	.722	.956	1.232	1.551	1.912	2.315	2.761	3.250	3.781	4.354	4.970	5.628	6.329	7.072	7.858	8.686	9.557	10.470	11.426	12.424	13.465	14.548	15.673	16.841	18.052	[illegible]
[illegible]	.213	.279	.388	.541	.737	.977	1.261	1.588	1.959	2.374	2.833	3.335	3.880	4.470	5.103	5.779	6.499	7.263	8.071	8.922	9.817	10.756	11.738	12.764	13.833	14.947	16.103	17.304	18.548	[illegible]
[illegible]	.214	.281	.393	.550	.752	.999	1.290	1.626	2.007	2.433	2.904	3.419	3.980	4.585	5.235	5.930	6.670	7.455	8.284	9.158	10.077	11.041	12.050	13.104	14.202	15.345	16.533	17.766	19.044	[illegible]
[illegible]	.214	.283	.398	.560	.767	1.020	1.319	1.664	2.055	2.492	2.975	3.504	4.080	4.701	5.368	6.081	6.840	7.646	8.497	9.394	10.338	11.327	12.362	13.443	14.571	15.744	16.964	18.229	19.540	[illegible]
[illegible]	.215	.286	.404	.569	.781	1.041	1.348	1.702	2.103	2.551	3.047	3.589	4.179	4.816	5.501	6.232	7.011	7.837	8.710	9.633	10.598	11.612	12.674	13.783	14.939	16.143	17.394	18.691	20.036	[illegible]
[illegible]	.215	.288	.409	.578	.796	1.062	1.377	1.739	2.151	2.610	3.118	3.674	4.279	4.932	5.633	6.383	7.181	8.028	8.923	9.866	10.858	11.898	12.986	14.123	15.308	16.542	17.824	19.154	20.533	[illegible]
[illegible]	.216	.291	.414	.588	.811	1.083	1.405	1.777	2.199	2.669	3.189	3.759	4.379	5.048	5.766	6.534	7.352	8.219	9.136	10.102	11.118	12.183	13.298	14.463	15.677	16.941	18.254	19.616	21.029	[illegible]
[illegible]	.217	.293	.420	.597	.826	1.105	1.434	1.815	2.246	2.728	3.261	3.844	4.478	5.163	5.899	6.685	7.522	8.410	9.349	10.339	11.378	12.469	13.610	14.803	16.046	17.339	18.684	20.079	21.525	[illegible]
[illegible]	.217	.295	.425	.607	.840	1.126	1.463	1.853	2.294	2.787	3.332	3.929	4.578	5.279	6.032	6.836	7.693	8.601	9.562	10.574	11.638	12.754	13.922	15.142	16.414	17.738	19.114	20.541	22.021	[illegible]
[illegible]	.218	.298	.430	.616	.855	1.147	1.492	1.890	2.342	2.846	3.404	4.014	4.678	5.395	6.164	6.987	7.863	8.793	9.775	10.810	11.898	13.040	14.235	15.482	16.783	18.137	19.544	21.004	22.517	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.300	.436	.626	.870	1.168	1.521	1.928	[illegible]	2.905	3.475	4.099	4.777	5.510	6.297	7.138	8.034	8.984	9.988	11.046	12.159	13.325	14.547	15.822	17.152	18.536	19.974	21.466	23.013	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.302	.441	.635	.885	1.190	1.550	1.966	2.437	2.964	3.546	4.184	4.877	5.626	6.430	7.289	8.204	9.175	10.201	11.282	12.419	13.611	14.859	16.162	17.520	18.935	20.404	21.929	23.509	[illegible]
[illegible]	.219	.305	.446	.644	.899	1.211	1.579	2.004	2.485	3.023	3.618	4.269	4.977	5.741	6.563	7.440	8.375	9.366	10.414	11.518	12.679	13.897	15.171	16.502	17.889	19.333	20.834	22.391	24.005	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.307	.452	.654	.914	1.232	1.608	2.041	2.533	3.082	3.689	4.354	5.077	5.857	6.695	7.591	8.545	9.557	10.627	11.754	12.939	14.182	15.483	16.841	18.258	19.732	21.264	22.854	24.502	[illegible]
[illegible]	.221	.309	.457	.663	.929	1.253	1.637	2.079	2.581	3.141	3.760	4.439	5.176	5.973	6.828	7.742	8.716	9.748	10.840	11.990	13.199	14.468	15.795	17.181	18.627	20.131	21.694	23.316	24.998	[illegible]
[illegible]	.222	.312	.462	.673	.944	1.275	1.666	2.117	2.628	3.200	3.832	4.524	5.276	6.088	6.961	7.893	8.886	9.939	11.053	12.226	13.459	14.753	16.107	17.521	18.995	20.530	22.124	23.779	25.494	[illegible]
[illegible]	.222	.314	.468	.682	.958	1.296	1.695	2.155	2.676	3.259	3.903	4.609	5.376	6.204	7.094	8.044	9.057	10.130	11.265	12.462	13.720	15.039	16.419	17.861	19.364	20.928	22.554	24.241	25.990	[illegible]
26.50	.223	.317	.473	.692	.973	1.317	1.723	2.192	2.724	3.318	3.975	4.694	5.475	6.320	7.226	8.196	9.227	10.322	11.478	12.698	13.980	15.324	16.731	18.201	19.733	21.327	22.984	24.704	26.486	[illegible]
27.00	.223	.319	.478	.701	.988	1.338	1.752	2.230	2.772	3.377	4.046	4.779	5.575	6.435	7.359	8.347	9.398	10.513	11.691	12.934	14.240	15.610	17.043	18.540	20.101	21.726	23.414	25.166	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.321	.483	.711	1.003	1.359	1.781	2.268	2.820	3.436	4.117	4.864	5.675	6.551	7.492	8.496	9.568	10.704	11.904	13.170	14.500	15.895	17.355	18.880	20.470	22.125	23.844	25.629	27.478	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.324	.489	.720	1.017	1.381	1.810	2.306	2.867	3.495	4.189	4.949	5.774	6.666	7.624	8.649	9.739	10.895	12.117	13.406	14.760	16.181	17.667	19.220	20.839	22.524	24.274	26.091	27.974	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.326	.494	.729	1.032	1.402	1.839	2.343	2.915	3.554	4.260	5.034	5.874	6.782	7.757	8.800	9.909	11.086	12.330	13.642	15.020	16.466	17.979	19.560	21.207	22.922	24.704	26.554	28.471	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.499	.738	1.047	1.423	1.868	2.381	2.963	3.613	4.332	5.119	5.974	6.898	7.890	8.951	10.080	11.277	12.543	13.878	15.280	16.752	18.291	19.900	21.576	23.321	25.135	27.016	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.331	.505	.748	1.062	1.444	1.897	2.419	3.011	3.672	4.403	5.203	6.074	7.013	8.023	9.102	10.250	11.468	12.756	14.114	15.541	17.037	18.604	20.239	21.945	23.720	25.565	27.479	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.333	.510	.757	1.076	1.466	1.926	2.457	3.059	3.731	4.474	5.288	6.173	7.129	8.155	9.253	10.421	11.660	12.969	14.350	15.801	17.323	18.916	20.579	22.314	24.117	25.995	27.941	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.335	.515	.767	[illegible]	1.487	1.955	2.494	3.106	3.790	4.546	5.373	6.273	7.245	8.288	9.404	10.591	11.851	13.182	14.586	16.061	17.608	19.228	20.919	22.682	24.517	26.425	28.404	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.338	.521	[illegible]	[illegible]	1.508	1.984	2.532	3.154	3.849	4.617	5.458	6.373	7.360	8.421	9.555	10.762	12.042	13.395	14.822	16.321	17.894	19.540	21.259	23.051	24.916	26.855	28.866	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.340	.526	.786	1.121	1.529	2.013	2.570	3.202	3.908	4.688	5.543	6.472	7.476	8.554	9.706	10.932	12.233	13.608	15.057	16.581	18.179	19.852	21.599	23.420	25.315	27.285	29.329	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.342	.531	.795	1.135	1.551	2.041	2.608	3.250	3.967	4.760	5.628	6.572	7.591	8.686	9.857	11.103	12.424	13.821	15.293	16.841	18.465	20.164	21.938	23.789	25.714	27.715	29.791	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	.345	.537	.805	1.150	1.572	2.070	2.646	3.297	4.026	4.831	5.713	6.672	7.707	8.819	10.008	11.273	12.615	14.034	15.529	17.102	18.750	20.476	22.278	24.157	26.113	28.145	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.684	3.345	4.085	4.903	[illegible]	6.771	7.823	8.952	10.159	11.444	12.806	14.247	15.765	17.362	19.036	20.788	22.618	24.526	26.511	28.575	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.721	3.393	4.144	4.974	[illegible]	6.871	7.938	9.085	10.310	11.614	12.997	14.460	16.001	17.622	19.321	21.100	22.958	24.895	26.910	29.005	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.759	3.441	4.203	5.045	[illegible]	6.971	8.054	9.217	10.461	11.785	13.189	14.673	16.237	17.882	19.607	21.412	23.298	25.263	27.309	29.435	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.797	3.489	4.262	5.117	6.053	7.071	8.170	9.350	10.612	11.955	13.380	14.886	16.473	18.142	19.892	21.724	23.637	25.632	27.708	29.865	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.536	4.321	5.188	6.138	7.170	8.285	9.483	10.763	12.126	13.571	15.099	16.709	18.402	20.178	22.036	23.977	26.001	28.107	30.295	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.584	[illegible]	5.259	6.223	7.270	8.401	9.615	10.914	12.296	13.762	15.312	16.945	18.663	20.464	22.349	24.317	26.369	28.505	30.725	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.331	[illegible]	7.370	8.516	9.748	11.065	12.467	13.953	15.525	17.181	18.923	20.749	22.661	24.657	26.738	28.904	31.155	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.402	6.393	7.469	8.632	9.881	11.216	12.637	14.144	15.738	17.417	19.183	21.035	22.973	24.996	27.107	29.303	31.585	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.474	6.478	7.569	8.748	10.014	11.367	12.808	14.335	15.951	17.653	19.443	21.320	23.285	25.336	27.476	29.702	32.015	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.545	6.563	7.669	8.863	10.146	11.518	12.978	14.527	16.164	17.889	19.703	21.606	23.597	25.676	27.844	30.101	32.446	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.616	6.648	7.768	8.979	10.279	11.669	13.149	14.718	16.377	18.125	19.963	21.891	23.909	26.016	28.213	30.499	32.876	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.732	7.868	9.095	10.412	11.820	13.319	14.909	16.590	18.361	20.223	22.177	24.221	26.356	28.582	30.898	33.306	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.759	[illegible]	7.968	9.210	10.545	11.971	13.490	15.100	16.802	18.597	20.484	22.462	24.533	26.695	28.950	31.297	33.736	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.831	[illegible]	8.067	9.326	10.677	12.122	13.660	15.291	17.015	18.833	20.744	22.748	24.845	27.035	29.319	31.696	34.166	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8.167	9.441	10.810	12.273	13.831	15.482	17.228	19.069	21.004	23.033	25.157	27.375	29.688	32.094	34.596	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8.267	9.557	10.943	12.424	14.001	15.673	17.441	19.305	21.264	23.319	25.469	27.715	30.056	32.493	35.026	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.157	8.367	9.673	11.076	12.575	14.172	15.864	17.654	19.541	21.524	23.604	25.781	28.055	30.425	32.892	35.456	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.116	7.242	8.466	9.788	11.208	12.726	14.342	16.056	17.867	19.777	21.784	23.890	26.093	28.394	30.794	33.291	35.886	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.187	7.327	8.566	9.904	11.341	12.877	14.513	16.247	18.080	20.013	22.045	24.175	26.406	28.734	31.162	33.690	36.316	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.259	7.412	8.666	10.020	11.474	13.028	14.683	16.438	18.293	20.249	22.305	24.461	26.718	29.074	31.531	34.088	36.746	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.330	[illegible]	8.765	10.135	11.606	13.179	14.854	16.629	18.506	20.485	22.565	24.746	27.030	29.414	31.900	34.487	37.176	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.402	7.582	8.865	10.251	11.739	13.330	15.024	16.820	18.719	20.721	22.825	25.032	27.342	29.754	32.268	34.886	37.606	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.473	7.667	8.965	10.366	11.872	13.481	15.195	17.011	18.932	20.957	23.085	25.317	27.654	30.093	32.637	35.285	38.036	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.544	7.752	9.064	10.482	12.005	13.632	15.365	17.202	19.145	21.193	23.345	25.603	27.966	30.433	33.006	35.684	38.466	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.616	[illegible]	9.164	10.598	12.137	13.783	15.536	17.394	19.358	21.429	23.606	25.888	28.278	30.773	33.375	36.082	38.896	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.922	9.264	10.713	12.270	13.934	15.706	17.585	19.571	21.665	23.866	26.174	28.590	31.113	33.743	36.481	39.326	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9.364	10.829	12.403	14.085	15.877	17.776	19.784	21.901	24.126	26.459	28.902	31.453	34.112	36.880	39.756	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.830	8.092	9.463	10.945	12.536	14.236	16.047	17.967	19.997	22.137	24.386	26.745	29.214	31.792	34.481	37.279	40.186	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.901	8.177	9.563	11.060	12.668	14.387	16.218	18.158	20.210	22.373	24.646	27.031	29.526	32.132	34.849	37.677	40.616	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.973	8.262	9.663	11.176	12.801	14.538	16.388	18.349	20.423	22.608	24.906	27.316	29.838	32.472	35.218	38.076	41.047	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.044	[illegible]	9.762	11.291	12.934	14.689	16.559	18.540	20.636	22.844	25.167	27.602	30.150	32.812	35.587	38.475	41.477	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.115	8.431	9.862	11.407	13.066	14.840	16.729	18.732	20.849	23.080	25.427	27.887	30.462	33.152	35.955	38.874	41.907	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.187	8.516	9.962	11.523	13.199	14.991	16.900	18.923	21.062	23.316	25.687	28.173	30.774	33.491	36.324	39.273	42.337	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.256	8.601	10.061	11.638	13.332	15.142	17.070	19.114	21.275	23.552	25.947	28.458	31.086	33.831	36.693	39.671	42.767	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.329	8.686	10.161	11.754	13.465	15.293	17.240	19.305	21.488	23.788	26.207	28.744	31.399	34.171	37.062	40.070	43.197	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.401	8.771	10.261	11.870	13.597	15.444	17.411	19.496	21.701	24.024	26.467	29.029	31.711	34.511	37.430	40.469	43.627	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.472	8.856	10.360	11.985	13.730	15.595	17.581	19.687	21.914	24.260	26.727	29.315	32.023	34.851	37.799	40.868	44.057	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.544	8.941	10.460	12.101	13.863	15.747	17.752	19.878	22.127	24.496	26.987	29.600	32.335	35.190	38.168	41.267	44.487	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 14 ESTIMACÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 7

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

ALTURA METROS	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
2.50										
3.00										
3.50										
4.00										
4.50										.010
5.00										.265
5.50										.510
6.00									.173	.697
6.50									.231	.856
7.00									.467	.992
7.50								.116	.585	1.109
8.00								.219	.688	1.213
8.50								.310	.779	1.304
9.00								.391	.860	1.384
9.50							.049	.461	.932	1.457
10.00							.114	.528	.998	1.522
10.50							.173	.587	1.057	1.581
11.00							.227	.641	1.110	1.634
11.50							.276	.690	1.159	1.683
12.00							.321	.735	1.204	1.728
12.50						.003	.362	.776	1.244	1.765
13.00						.041	.400	.814	1.283	1.808
13.50						.076	.435	.849	1.318	1.843
14.00						.109	.468	.882	1.351	1.875
14.50						.140	.498	.912	1.382	1.906
15.00						.168	.527	.941	1.410	1.934
15.50						.195	.554	.967	1.437	1.961
16.00						.220	.578	.992	1.462	1.986
16.50						.243	.602	1.016	1.485	2.009
17.00						.265	.624	1.038	1.507	2.031
17.50						.286	.645	1.059	1.528	2.052
18.00					.002	.306	.664	1.078	1.548	2.072
18.50					.021	.326	.683	1.097	1.566	2.090
19.00					.038	.347	.701	1.115	1.584	2.108
19.50					.055	.358	.717	1.131	1.600	2.125
20.00					.071	.374	.733	1.147	1.616	2.141
20.50					.086	.389	.748	1.162	1.631	2.156
21.00					.100	.404	.763	1.177	1.646	2.170
21.50					.114	.418	.776	1.190	1.659	2.184
22.00					.127	.431	.789	1.203	1.673	2.197
22.50					.140	.443	.802	1.216	1.685	2.209
23.00					.151	.455	.814	1.228	1.697	2.221
23.50					.163	.466	.825	1.239	1.708	2.233
24.00					.174	.477	.836	1.250	1.719	2.244
24.50					.184	.488	.847	1.261	1.730	2.254
25.00					.195	.498	.857	1.271	1.740	2.264
25.50					.204	.508	.867	1.281	1.750	2.274
26.00					.214	.517	.876	1.290	1.759	2.283
26.50					.223	.526	.885	1.299	1.768	2.292
27.00					.231	.535	.894	1.308	1.777	2.301
27.50					.240	.543	.902	1.316	1.785	2.309
28.00					.248	.551	.910	1.324	1.793	2.317
28.50				.007	.255	.559	.918	1.332	1.801	2.325
29.00				.014	.263	.566	.925	1.339	1.808	2.333
29.50				.022	.270	.574	.932	1.346	1.816	2.340
30.00				.029	.277	.581	.939	1.353	1.823	2.347
30.50				.035	.284	.587	.946	1.360	1.829	2.354
31.00				.042	.290	.594	.953	1.367	1.836	2.360
31.50				.048	.297	.600	.959	1.373	1.842	2.367
32.00				.054	.303	.606	.965	1.379	1.848	2.373
32.50				.060	.309	.612	.971	1.385	1.854	2.379
33.00				.066	.314	.618	.977	1.391	1.860	2.384
33.50				.072	.320	.624	.982	1.396	1.866	2.390
34.00				.077	.326	.629	.988	1.402	1.871	2.395
34.50				.082	.331	.634	.993	1.407	1.876	2.401
35.00				.088	.336	.640	.998	1.412	1.881	2.406
35.50				.093	.341	.644	1.003	1.417	1.886	2.411
36.00				.097	.346	.649	1.008	1.422	1.891	2.416
36.50				.102	.350	.654	1.013	1.427	1.896	2.420
37.00				.107	.355	.659	1.017	1.431	1.901	2.425
37.50				.111	.359	.663	1.022	1.436	1.905	2.429
38.00				.115	.364	.667	1.026	1.440	1.909	2.434
38.50				.120	.368	.672	1.030	1.444	1.914	2.438
39.00				.124	.372	.676	1.035	1.449	1.918	2.442
39.50				.128	.376	.680	1.039	1.453	1.922	2.446
40.00				.132	.380	.684	1.042	1.456	1.926	2.450
40.50				.136	.384	.688	1.046	1.460	1.929	2.454
41.00				.139	.387	.691	1.050	1.464	1.933	2.458
41.50				.143	.391	.695	1.054	1.468	1.937	2.461
42.00				.146	.395	.698	1.057	1.471	1.940	2.465
42.50				.150	.398	.702	1.061	1.475	1.944	2.468
43.00				.153	.402	.705	1.064	1.478	1.947	2.472
43.50				.157	.405	.709	1.067	1.481	1.951	2.475
44.00				.160	.408	.712	1.071	1.485	1.954	2.478
44.50				.163	.411	.715	1.074	1.488	1.957	2.481
45.00				.166	.414	.718	1.077	1.491	1.960	2.484
45.50				.169	.417	.721	1.080	1.494	1.963	2.487
46.00				.172	.420	.724	1.083	1.497	1.966	2.490
46.50				.175	.423	.727	1.086	1.500	1.969	2.493
47.00				.178	.426	.730	1.089	1.503	1.972	2.496
47.50				.181	.429	.733	1.091	1.505	1.974	2.499
48.00				.183	.432	.735	1.094	1.508	1.977	2.502
48.50				.186	.434	.738	1.097	1.511	1.980	2.504
49.00				.189	.437	.741	1.099	1.513	1.982	2.507
49.50				.191	.439	.743	1.102	1.516	1.985	2.509
50.00				.194	.442	.746	1.104	1.518	1.988	2.512
50.50			.003	.196	.444	.748	1.107	1.521	1.990	2.514
51.00			.005	.198	.447	.750	1.109	1.524	1.992	2.517
51.50			.008	.201	.449	.753	1.112	1.526	1.995	2.519
52.00			.010	.203	.452	.755	1.114	1.528	1.997	2.521

ALTURA METROS	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00
2.50				.459	1.260	2.115	3.026	[illegible]	5.013	[illegible]
3.00			.539	1.294	2.065	2.940	3.851	4.817	5.836	6.914
3.50		.437	1.172	1.873	2.674	3.529	4.440	[illegible]	6.427	7.503
4.00	.245	.880	1.570	2.315	3.116	3.971	4.882	5.848	6.869	7.945
4.50	.569	1.224	1.914	2.659	3.459	4.315	5.226	6.192	7.213	8.289
5.00	.864	1.499	2.189	2.934	3.734	4.590	5.501	6.467	7.488	8.564
5.50	1.069	1.724	2.414	3.159	3.959	4.815	5.726	[illegible]	7.713	8.789
6.00	1.277	1.911	2.601	3.346	4.147	5.002	5.913	6.879	7.900	8.977
6.50	1.435	2.070	2.760	3.505	4.305	5.161	6.072	7.038	8.059	9.135
7.00	1.571	2.206	2.896	3.641	4.441	5.297	6.208	7.174	8.195	9.271
7.50	1.689	2.324	3.014	3.759	4.559	5.415	6.326	7.292	8.313	9.389
8.00	1.792	2.427	3.117	3.862	4.662	5.518	6.429	7.395	8.416	9.492
8.50	1.883	2.518	3.208	3.953	4.753	5.609	6.520	7.486	8.507	9.583
9.00	1.964	2.599	3.289	4.034	4.834	5.690	6.601	7.567	8.588	9.664
9.50	2.036	2.671	3.361	4.106	4.907	5.762	6.673	7.639	8.660	9.736
10.00	2.102	2.736	3.426	4.171	4.972	5.827	6.738	7.704	8.725	9.802
10.50	2.160	2.795	3.485	4.230	5.031	5.886	6.797	7.763	8.784	9.860
11.00	2.214	2.849	3.539	4.284	5.084	5.940	6.851	7.817	8.838	9.915
11.50	2.263	2.898	3.588	4.333	5.133	5.989	6.899	7.865	8.887	9.963
12.00	2.308	2.943	3.632	4.378	5.178	6.034	6.944	7.910	8.931	10.008
12.50	2.349	2.984	3.674	4.419	5.219	6.075	6.986	7.952	8.973	10.049
13.00	2.387	3.022	3.712	4.457	5.257	6.113	7.024	7.990	9.011	10.087
13.50	2.422	3.057	3.747	4.492	5.293	6.148	7.059	8.025	9.046	10.122
14.00	2.455	3.090	3.780	4.525	5.325	6.181	7.092	8.058	9.079	10.155
14.50	2.486	3.120	3.810	4.555	5.356	6.211	7.122	8.088	9.109	10.186
15.00	2.514	3.149	3.839	4.584	5.384	6.240	7.151	8.116	9.138	10.214
15.50	2.541	3.175	3.865	4.610	5.411	6.266	7.177	8.143	9.164	10.241
16.00	2.566	3.200	3.890	4.635	5.436	6.291	7.202	8.168	9.189	10.266
16.50	2.589	3.224	3.914	4.659	5.459	6.315	7.226	8.191	9.213	10.289
17.00	2.611	3.246	3.936	4.681	5.481	6.337	7.248	8.214	9.235	10.311
17.50	2.632	3.267	3.957	4.702	5.502	6.358	7.269	8.235	9.256	10.332
18.00	2.651	3.286	3.976	4.721	5.522	6.377	7.288	8.254	9.275	10.351
18.50	2.670	3.305	3.995	4.740	5.540	6.396	7.307	8.273	9.294	10.370
19.00	2.688	3.322	4.012	4.758	5.558	6.413	7.324	8.290	9.311	10.388
19.50	2.704	3.339	4.029	4.774	5.575	6.430	7.341	8.307	9.328	10.404
20.00	2.720	3.355	4.045	4.790	5.590	6.446	7.357	8.323	9.344	10.420
20.50	2.735	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.605	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9.359	10.435
21.00	2.750	3.384	[illegible]	[illegible]	5.620	6.475	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.450
21.50	2.763	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22.00	2.776	3.411	4.101	4.846	5.647	6.502	7.413	8.379	9.400	10.476
22.50	2.789	3.424	4.114	4.859	5.659	6.515	7.426	8.391	9.413	10.489
23.00	2.801	3.436	4.126	4.871	5.671	6.527	7.437	8.403	9.425	10.501
23.50	2.812	3.447	4.137	4.882	[illegible]	6.538	7.448	[illegible]	[illegible]	10.512
24.00	2.823	[illegible]	4.147	4.893	5.694	6.549	[illegible]	[illegible]	9.447	10.523
24.50	2.834	3.469	4.159	4.904	5.704	6.560	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.534
25.00	2.844	3.479	4.169	4.914	5.714	6.570	7.481	8.446	9.468	10.544
25.50	2.854	3.488	4.178	4.924	5.724	6.579	[illegible]	8.456	9.477	10.554
26.00	2.863	3.498	4.188	4.933	5.733	6.589	7.500	8.466	9.487	10.563
26.50	2.872	3.507	4.197	4.942	5.742	6.598	[illegible]	8.474	[illegible]	10.572
27.00	2.881	3.515	4.205	4.951	5.751	6.606	7.517	8.483	[illegible]	10.581
27.50	2.889	3.524	4.214	4.959	5.759	6.615	7.526	8.491	9.513	10.589
28.00	2.897	3.532	4.222	4.967	5.767	6.623	7.534	8.500	9.521	10.597
28.50	2.905	3.540	4.229	4.975	5.775	6.631	7.541	8.507	9.529	10.605
29.00	2.912	3.547	4.237	4.982	5.782	6.638	7.549	8.515	9.536	10.612
29.50	2.919	3.554	4.244	4.989	5.790	6.645	7.556	8.522	9.543	10.619
30.00	2.926	3.561	4.251	4.996	5.797	6.652	7.563	8.529	9.550	10.626
30.50	2.933	3.568	4.258	5.003	5.803	6.659	7.570	8.536	9.557	10.633
31.00	2.940	3.575	4.264	5.010	5.810	6.666	7.576	8.542	9.563	10.640
31.50	2.946	3.581	4.271	5.016	5.816	6.672	7.583	8.549	9.570	10.646
32.00	2.952	3.587	4.277	5.022	5.822	6.678	7.589	8.555	9.576	10.652
32.50	2.958	3.593	4.283	5.028	5.828	6.684	7.595	8.561	9.582	10.658
33.00	2.964	3.599	4.289	5.034	5.834	6.690	7.601	8.566	9.588	10.664
33.50	2.970	3.604	4.294	5.039	5.840	6.695	7.606	8.572	9.593	10.670
34.00	2.975	3.610	4.300	5.045	5.845	6.701	7.612	8.577	9.599	10.675
34.50	2.980	3.615	4.305	5.050	5.851	6.706	7.617	8.583	9.604	10.680
35.00	2.985	3.620	4.310	5.055	5.856	6.711	7.622	8.588	9.609	10.685
35.50	2.990	3.625	4.315	5.060	5.861	6.716	7.627	8.593	9.614	10.690
36.00	2.995	3.630	4.320	5.065	5.865	6.721	7.632	8.598	9.619	10.695
36.50	3.000	3.635	4.325	5.070	5.870	6.726	7.636	8.602	9.624	10.700
37.00	3.004	3.639	4.329	5.074	5.875	6.730	7.641	8.607	9.628	10.704
37.50	3.009	3.644	4.334	5.079	5.879	6.735	7.645	8.611	9.633	10.709
38.00	3.013	3.648	4.338	5.083	5.884	6.739	7.650	8.616	9.637	10.713
38.50	3.017	3.652	4.342	5.087	5.888	6.743	7.654	8.620	9.641	10.718
39.00	3.022	3.656	4.346	5.092	5.892	6.747	7.658	8.624	9.645	10.722
39.50	3.026	3.660	4.350	5.096	5.896	6.751	7.662	8.628	9.649	10.726
40.00	3.030	3.664	4.354	5.099	5.900	6.755	7.666	8.632	9.653	10.730
40.50	3.033	3.668	4.358	5.103	5.903	6.759	7.670	8.636	9.657	10.733
41.00	3.037	3.672	4.362	5.107	5.907	6.763	7.674	8.640	9.661	10.737
41.50	3.041	3.676	4.365	5.111	5.911	6.767	7.677	8.643	9.664	10.741
42.00	3.044	3.679	4.369	5.114	5.915	6.770	7.681	8.647	9.668	10.744
42.50	3.048	3.683	4.373	5.118	5.918	6.774	7.684	8.650	9.671	10.748
43.00	3.051	3.686	4.376	5.121	5.921	6.777	7.688	8.654	9.675	10.751
43.50	3.054	3.689	4.379	5.124	5.925	6.780	7.691	8.657	9.678	10.754
44.00	3.058	3.692	4.382	5.128	5.928	6.784	7.694	8.660	9.681	10.758
44.50	3.061	3.696	4.386	5.131	5.931	6.787	7.697	8.663	9.685	10.761
45.00	3.064	3.699	4.389	5.134	5.934	6.790	7.701	8.666	9.688	10.764
45.50	3.067	3.702	4.392	5.137	5.937	6.793	7.704	8.669	9.691	10.767
46.00	3.070	3.705	4.395	5.140	5.940	6.796	7.706	8.672	9.694	10.770
46.50	3.073	3.708	[illegible]	5.143	5.943	6.798	7.709	8.675	[illegible]	10.773
47.00	3.076	3.710	4.400	5.145	5.946	6.801	7.712	8.678	9.699	10.776
47.50	3.078	3.713	4.403	5.148	5.949	6.804	7.715	8.681	9.702	10.778
48.00	3.081	3.716	4.406	5.151	5.951	6.807	7.718	8.684	9.705	10.781
48.50	3.084	3.719	4.409	5.154	5.954	6.810	7.720	8.686	9.707	10.784
49.00	3.086	3.721	4.411	5.156	5.957	6.812	7.723	8.689	9.710	10.786
49.50	3.089	3.724	4.414	5.159	5.959	6.815	7.726	[illegible]	9.713	10.789
50.00	3.091	3.726	4.416	5.161	5.962	6.817	7.728	8.694	9.715	10.791
50.50	3.094	3.729	4.419	5.164	5.964	6.820	7.730	8.696	9.718	10.794
51.00	3.096	3.731	4.421	5.166	5.967	6.822	7.733	8.699	9.720	10.796
51.50	3.099	3.733	4.423	5.169	5.969	6.824	7.735	8.701	9.722	[illegible]
52.00	3.101	3.736	4.426	5.171	5.971	6.827	7.738	8.703	9.725	10.801

ALTURA METROS	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
2.50	7.221	8.406	9.650	10.947	12.249	13.707	15.167	16.667	18.266	[illegible]
3.00	8.046	9.235	10.474	11.772	13.124	14.531	15.994	17.512	19.085	20.714
3.50	8.635	9.822	11.066	12.361	13.713	15.121	[illegible]	18.101	[illegible]	21.305
4.00	9.077	10.264	11.506	12.803	14.155	15.563	17.025	18.543	20.116	21.745
4.50	9.421	10.607	11.849	13.146	[illegible]	15.906	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5.00	9.696	10.882	12.124	13.421	14.774	16.181	17.644	19.162	20.735	[illegible]
5.50	9.921	11.107	12.349	13.646	[illegible]	16.406	[illegible]	19.387	[illegible]	[illegible]
6.00	10.108	11.295	12.537	13.834	15.186	16.594	18.057	19.574	21.148	22.776
6.50	10.267	11.454	12.695	[illegible]	[illegible]	16.752	18.215	19.733	21.306	[illegible]
7.00	10.403	11.589	12.831	14.129	15.481	16.888	18.351	19.869	21.442	23.070
7.50	10.521	11.707	12.949	14.246	15.599	17.006	18.469	19.987	21.560	23.188
8.00	10.624	11.810	13.052	14.350	15.702	17.109	18.572	20.090	21.663	23.291
8.50	10.715	11.901	13.143	14.440	15.793	17.200	18.663	20.181	21.754	23.382
9.00	10.796	11.982	13.224	14.521	15.874	17.281	18.744	20.262	21.835	23.463
9.50	10.868	12.055	13.297	14.594	15.946	17.354	[illegible]	[illegible]	21.907	[illegible]
10.00	10.933	12.120	13.362	14.659	16.011	17.419	18.881	20.399	21.972	23.601
10.50	10.992	12.178	13.421	14.718	16.070	17.478	18.940	20.458	22.031	23.660
11.00	11.046	12.232	13.474	14.771	16.124	17.531	18.994	20.512	22.085	23.713
11.50	11.094	12.281	13.523	14.820	16.173	17.580	19.043	20.561	22.134	23.762
12.00	11.139	12.326	13.568	14.865	16.217	17.625	[illegible]	20.606	22.179	23.807
12.50	11.181	12.367	[illegible]	14.906	16.259	17.666	19.129	20.647	22.220	[illegible]
13.00	11.219	12.405	13.647	14.944	16.297	17.704	19.167	20.685	22.258	23.886
13.50	11.254	12.441	13.683	14.980	16.332	17.740	19.202	20.720	22.293	23.922
14.00	11.287	12.473	13.715	15.012	16.365	17.772	[illegible]	[illegible]	22.326	[illegible]
14.50	11.317	[illegible]	13.746	15.043	16.395	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.357	[illegible]
15.00	11.346	12.532	13.774	15.071	16.424	17.831	[illegible]	20.812	22.385	24.013
15.50	11.372	[illegible]	[illegible]	15.098	[illegible]	[illegible]	19.321	[illegible]	22.412	[illegible]
16.00	11.397	[illegible]	13.826	15.123	16.475	17.883	[illegible]	[illegible]	22.437	24.065
16.50	11.421	12.607	[illegible]	15.146	[illegible]	17.906	19.369	20.887	22.460	24.088
17.00	11.443	[illegible]	13.871	15.168	16.521	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.110
17.50	11.463	[illegible]	13.892	15.189	16.542	17.949	19.412	[illegible]	22.503	24.131
18.00	11.483	12.670	13.912	15.209	16.561	17.969	[illegible]	[illegible]	22.522	24.151
18.50	11.502	12.688	13.930	15.227	[illegible]	17.987	[illegible]	[illegible]	22.541	24.169
19.00	11.519	12.706	13.948	15.245	16.597	18.005	19.467	20.985	22.558	24.187
19.50	11.536	12.723	13.965	15.262	16.614	18.022	19.484	21.002	22.575	24.204
20.00	11.552	12.738	[illegible]	15.278	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.591	24.219
20.50	11.567	12.754	13.996	15.293	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.033	22.606	24.235
21.00	11.581	12.768	14.010	15.307	16.659	18.067	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.249
21.50	11.595	12.782	14.024	15.321	16.673	18.081	[illegible]	21.061	[illegible]	24.262
22.00	11.608	12.795	14.037	15.334	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.074	22.647	24.276
22.50	11.621	12.807	14.049	15.346	16.699	18.106	[illegible]	21.087	22.660	24.288
23.00	11.632	12.819	14.061	15.358	16.711	18.118	19.581	21.099	22.672	24.300
23.50	11.644	12.831	14.073	15.370	16.722	18.130	19.592	21.110	22.683	24.312
24.00	11.655	12.842	14.084	15.381	16.733	18.141	[illegible]	21.121	[illegible]	24.323
24.50	11.665	12.852	[illegible]	15.391	16.744	18.151	[illegible]	21.132	22.705	[illegible]
25.00	11.675	12.862	14.104	15.401	16.754	18.161	19.624	21.142	22.715	24.343
25.50	11.685	12.872	14.114	15.411	16.763	18.171	19.634	21.152	22.725	24.353
26.00	11.695	12.881	14.123	15.420	16.773	18.180	19.643	21.161	22.734	24.362
26.50	11.704	12.890	14.132	15.429	16.782	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.371
27.00	11.712	12.899	14.141	15.438	16.790	[illegible]	19.661	[illegible]	[illegible]	[illegible]
27.50	11.720	12.907	14.149	15.446	[illegible]	18.206	19.669	21.187	22.760	24.388
28.00	11.729	12.915	14.157	15.454	16.807	18.214	19.677	21.195	22.768	24.396
28.50	11.736	12.923	14.165	15.462	16.814	18.222	[illegible]	[illegible]	22.776	[illegible]
29.00	11.744	12.931	14.172	15.470	16.822	18.229	19.692	21.210	22.783	24.412
29.50	11.751	12.938	14.180	15.477	16.829	18.237	19.699	21.217	22.790	24.419
30.00	11.758	12.945	14.187	15.484	16.836	18.244	19.706	21.224	22.797	24.426
30.50	11.765	12.951	14.193	15.491	16.843	[illegible]	[illegible]	21.231	22.804	24.432
31.00	11.771	12.958	14.200	15.497	16.849	18.257	19.720	[illegible]	22.811	24.439
31.50	11.778	12.964	[illegible]	15.503	16.856	18.263	19.726	[illegible]	22.817	24.445
32.00	11.784	12.971	14.212	15.510	16.862	18.269	19.732	21.250	22.823	24.452
32.50	11.790	12.976	14.218	15.516	16.868	18.275	19.738	21.256	22.829	24.457
33.00	11.795	12.982	14.224	15.521	16.874	18.281	19.744	21.262	22.835	24.463
33.50	11.801	12.988	14.230	15.527	16.879	18.287	19.749	21.267	22.841	24.469
34.00	11.807	12.993	14.235	15.532	16.885	18.292	19.755	21.273	22.846	24.474
34.50	11.812	[illegible]	14.240	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.851	[illegible]
35.00	11.817	13.004	14.246	15.543	16.895	18.303	19.765	21.283	22.856	24.485
35.50	11.822	13.009	14.251	15.548	16.900	18.308	19.770	21.288	22.861	[illegible]
36.00	11.827	13.013	14.255	15.553	16.905	18.312	19.775	21.293	22.866	[illegible]
36.50	11.831	13.018	14.260	15.557	16.910	18.317	[illegible]	[illegible]	22.871	[illegible]
37.00	11.836	13.023	14.265	15.562	16.914	18.322	19.784	21.302	22.875	[illegible]
37.50	11.840	13.027	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.307	[illegible]	[illegible]
38.00	11.845	13.032	14.274	15.571	16.923	18.330	19.793	21.311	22.884	24.513
38.50	11.849	13.036	14.278	15.575	16.927	18.335	19.797	21.315	22.888	24.517
39.00	11.853	13.040	14.282	15.579	16.931	18.339	19.802	21.319	22.893	24.521
39.50	11.857	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16.935	18.343	[illegible]	21.323	22.897	[illegible]
40.00	11.861	[illegible]	14.290	15.587	16.939	18.347	[illegible]	21.327	22.901	[illegible]
40.50	11.865	13.052	14.293	15.591	16.943	[illegible]	[illegible]	21.331	[illegible]	[illegible]
41.00	11.869	13.055	14.297	15.594	16.947	18.354	19.817	21.336	22.906	[illegible]
41.50	11.872	13.059	14.301	15.598	16.950	[illegible]	19.821	21.339	22.912	[illegible]
42.00	11.876	13.063	14.305	15.602	16.954	18.361	19.824	21.342	22.915	[illegible]
42.50	11.879	13.066	14.308	15.605	16.957	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
43.00	11.883	13.069	14.311	15.608	16.961	[illegible]	[illegible]	21.349	22.922	[illegible]
43.50	11.886	13.073	14.315	15.612	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44.00	11.889	13.076	14.318	15.615	16.967	18.375	[illegible]	21.355	22.929	24.557
44.50	11.892	13.079	14.321	15.618	16.971	18.378	19.841	[illegible]	22.932	[illegible]
45.00	11.895	13.082	14.324	15.621	16.974	18.381	[illegible]	21.362	22.935	[illegible]
45.50	11.899	13.085	14.327	15.624	16.977	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46.00	11.901	13.088	14.330	15.627	16.980	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.941	[illegible]
46.50	11.904	13.091	[illegible]	15.630	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47.00	11.907	13.094	14.336	15.633	16.985	18.393	19.856	21.373	22.947	[illegible]
47.50	11.910	13.097	14.339	15.635	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48.00	11.913	13.099	14.341	15.638	16.991	[illegible]	19.861	21.379	22.952	[illegible]
48.50	11.915	13.102	14.344	15.641	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.00	11.918	13.105	14.347	15.644	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.50	11.920	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50.00	11.923	13.110	14.352	15.649	17.001	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50.50	11.925	13.112	14.354	15.651	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
51.00	11.928	13.115	14.357	15.654	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
51.50	11.930	13.117	14.359	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
52.00	11.932	13.119	14.361	15.658	17.011	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 15 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 8

	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
[illegible]						.256	.324	.423	.551	.711	.901	1.121	1.372	1.653	1.965	2.307	[illegible]	3.063	3.517	[illegible]	4.475	5.001	5.556	6.142	6.759	7.406	8.083	8.791	9.530	10.299
[illegible]						.257	.334	.442	.570	.746	.944	1.171	1.426	1.715	2.032	2.375	2.756	3.163	3.600	4.067	4.544	5.091	5.648	6.234	6.851	7.498	8.174	8.881	9.617	10.384
[illegible]						.259	.345	.452	.610	.784	.968	1.224	1.466	1.779	2.101	2.456	2.835	3.246	3.686	4.156	4.626	5.159	5.743	6.331	6.966	7.594	8.271	8.976	9.711	10.476
[illegible]						.261	.355	.463	.640	.821	1.033	1.278	1.545	1.844	2.172	2.530	2.716	3.331	3.775	4.249	4.751	5.212	5.842	6.431	7.049	7.696	8.372	9.077	9.811	10.574
[illegible]						.265	.371	.505	.665	.860	1.080	1.322	1.606	1.911	2.245	2.606	2.997	3.419	3.867	4.344	4.849	5.383	5.965	6.536	7.155	7.803	8.479	9.184	9.918	10.680
[illegible]						.269	.385	.528	.700	.900	1.126	1.364	1.668	1.950	2.320	2.658	3.035	3.502	3.951	4.442	4.955	5.467	6.052	6.645	7.265	7.915	8.592	9.297	10.031	10.791

QUADRO Nº 16 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 9

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
[illegible]	[illegible]	.014	.033	.054	.092	.132	.180	.235	.298	.368	.446	.531	.623	.723	.830	.944	1.066	1.195	1.332	1.475	1.627	1.785	1.951	2.125	2.306	2.494	2.689	2.892	3.101	3.320
[illegible]	[illegible]	.017	.039	.076	.110	.155	.215	.281	.356	.440	.532	.633	.744	.862	.990	1.127	1.272	1.426	1.589	1.760	1.941	2.130	2.328	2.535	2.751	2.976	3.210	3.452	3.703	3.962
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.045	.081	.127	.175	.250	.326	.413	.510	.617	.735	.863	1.000	1.149	1.307	1.475	1.654	1.843	2.042	2.252	2.471	2.701	2.941	3.191	3.452	3.722	4.003	4.294	4.596
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.052	.092	.145	.208	.284	.371	.470	.580	.702	.835	.980	1.137	1.305	1.465	1.677	1.880	2.095	2.321	2.559	2.808	3.070	3.342	3.627	3.923	4.230	4.550	4.881	5.223
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.135	.162	.233	.318	.415	.525	.649	.785	.934	1.097	1.272	1.460	1.661	1.875	2.103	2.343	2.596	2.862	3.142	3.434	3.739	4.057	4.388	4.732	5.089	5.459	5.842
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.178	.258	.351	.457	.581	.717	.865	1.032	1.212	1.402	1.613	1.835	2.072	2.324	2.590	2.869	3.163	3.471	3.794	4.131	4.483	4.848	5.229	5.623	6.032	6.455
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.125	.196	.282	.384	.502	.635	.784	.949	1.129	1.326	1.537	1.765	2.008	2.267	2.542	2.832	3.138	3.460	3.797	4.150	4.519	4.903	5.303	5.719	6.151	6.598	7.061
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.136	.212	.306	.417	.544	.689	.851	1.029	1.225	1.435	1.666	1.915	2.179	2.460	2.757	3.072	3.404	3.753	4.119	4.502	4.903	5.320	5.754	6.206	6.675	7.161	7.664
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.145	.229	.330	.449	.586	.742	.917	1.109	1.320	1.549	1.797	2.063	2.347	2.650	2.971	3.310	3.668	4.044	4.438	4.851	5.282	5.731	6.199	6.685	7.189	7.712	8.253
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.157	.245	.353	.481	.628	.795	.982	1.188	1.414	1.659	1.925	2.209	2.514	2.838	3.182	3.545	3.928	4.331	4.753	5.195	5.657	6.138	6.639	7.160	7.700	8.260	8.839
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.167	.261	.376	.512	.669	.847	1.046	1.266	1.507	1.768	2.051	2.354	2.679	3.024	3.391	3.778	4.186	4.615	5.065	5.536	6.028	6.541	7.075	7.629	8.205	8.802	9.419
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.177	.277	.399	.544	.710	.898	1.110	1.343	1.598	1.876	2.176	2.498	2.842	3.208	3.597	4.008	4.441	4.896	5.374	5.873	6.395	6.939	7.505	8.094	8.705	9.337	9.993
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.187	.293	.422	.574	.750	.950	1.173	1.419	1.689	1.983	2.299	2.640	3.003	3.391	3.801	4.235	4.693	5.174	5.679	6.207	6.758	7.333	7.932	8.553	9.199	9.868	10.560
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.197	.308	.444	.605	.790	1.000	1.235	1.495	1.779	2.088	2.422	2.780	3.163	3.571	4.003	4.461	4.942	5.449	5.980	6.537	7.117	7.723	8.353	9.008	9.688	10.392	11.121
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.207	.324	.467	.635	.830	1.050	1.297	1.569	1.868	2.192	2.542	2.919	3.321	3.749	4.203	4.683	5.189	5.721	6.279	6.863	7.473	8.108	8.770	9.458	10.171	10.911	11.676
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.217	.339	.489	.665	.869	1.100	1.358	1.643	1.956	2.295	2.662	3.056	3.477	3.925	4.401	4.904	5.433	5.990	6.574	7.186	7.824	8.490	9.183	9.903	10.650	11.424	12.226
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.227	.354	.510	.695	.907	1.149	1.418	1.716	2.043	2.397	2.780	3.192	3.632	4.100	4.597	5.122	5.675	6.257	6.867	7.505	8.172	8.867	9.591	10.343	11.123	11.932	12.769
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.236	.369	.532	.724	.946	1.197	1.478	1.789	2.129	2.498	2.898	3.326	3.785	4.273	4.790	5.337	5.914	6.520	7.156	7.821	8.516	9.241	9.995	10.778	11.592	12.435	13.307
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.246	.384	.553	.753	.983	1.245	1.537	1.860	2.214	2.598	3.014	3.459	3.936	4.444	4.982	5.551	6.151	6.781	7.442	8.134	8.857	9.610	10.395	11.210	12.056	12.932	13.839
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.255	.399	.574	.781	1.020	1.291	1.594	1.931	2.297	2.697	3.128	3.591	4.085	4.612	5.171	5.762	6.385	7.039	7.726	8.444	9.194	9.976	10.790	11.636	12.514	13.424	14.366
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.264	.413	.594	.810	1.058	1.339	1.654	2.001	2.381	2.795	3.242	3.721	4.234	4.780	5.359	5.971	6.616	7.295	8.006	8.750	9.528	10.338	11.182	12.059	12.969	13.911	14.887
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.273	.427	.614	.836	1.092	1.382	1.711	2.070	2.464	2.892	3.354	3.850	4.381	4.946	5.545	6.178	6.846	7.547	8.283	9.053	9.858	10.697	11.569	12.476	13.418	14.393	15.403
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.282	.441	.635	.864	1.128	1.428	1.768	2.139	2.545	2.988	3.465	3.978	4.526	5.110	5.729	6.383	7.073	7.798	8.558	9.354	10.185	11.051	11.953	12.890	13.863	14.871	15.914
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.291	.455	.655	.891	1.164	1.473	1.824	2.207	2.627	3.083	3.575	4.104	4.670	5.272	5.911	6.586	7.297	8.045	8.830	9.651	10.508	11.402	12.333	13.300	14.303	15.344	16.420
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.300	.470	.676	.920	1.203	1.522	1.880	2.274	2.707	3.177	3.684	4.230	4.812	5.433	6.091	6.786	7.520	8.290	9.099	9.945	10.828	11.750	12.708	13.705	14.739	15.810	16.920
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.483	.696	.947	1.237	1.567	1.935	2.341	2.786	3.270	3.792	4.353	4.953	5.592	6.269	6.985	7.740	8.533	9.365	10.236	11.145	12.094	13.080	14.106	15.170	16.273	17.415
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.318	.497	.716	.974	1.273	1.611	1.989	2.407	2.864	3.362	3.899	4.476	5.093	5.749	6.445	7.182	7.958	8.773	9.629	10.524	11.459	12.434	13.449	14.503	15.597	16.731	17.905
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.326	.510	.735	1.001	1.307	1.655	2.043	2.472	2.942	3.453	4.005	4.597	5.231	5.905	6.620	7.376	8.173	9.011	9.890	10.809	11.770	12.771	13.813	14.896	16.020	17.185	18.390
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.335	.524	.754	1.027	1.341	1.698	2.096	2.537	3.019	3.543	4.109	4.717	5.367	6.059	6.793	7.569	8.387	9.247	10.148	11.092	12.077	13.105	14.174	15.285	16.439	17.634	18.871
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.537	.773	1.053	1.375	1.741	2.149	2.601	3.095	3.633	4.213	4.836	5.503	6.212	6.965	7.760	8.598	9.480	10.404	11.371	12.382	13.435	14.532	15.671	16.853	18.078	19.347
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.550	.792	1.078	1.408	1.783	2.202	2.664	3.170	3.721	4.316	4.954	5.637	6.363	7.134	7.949	8.808	9.711	10.657	11.648	12.683	13.762	14.885	16.052	17.264	18.519	19.818
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.563	.811	1.104	1.442	1.825	2.253	2.727	3.245	3.809	4.417	5.071	5.769	6.513	7.302	8.136	9.015	9.939	10.908	11.923	12.982	14.086	15.236	16.430	17.670	18.955	20.285
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.368	.575	.829	1.129	1.474	1.867	2.305	2.789	3.319	3.895	4.518	5.186	5.901	6.662	7.469	8.321	9.220	10.166	11.157	12.194	13.278	14.407	15.583	16.805	18.072	19.386	20.747
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.376	.588	.847	1.154	1.507	1.908	2.356	2.850	3.392	3.981	4.617	5.301	6.031	6.809	7.633	8.505	9.424	10.390	11.403	12.463	13.570	14.725	15.926	17.175	18.471	19.814	21.204
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.601	.865	1.178	1.539	1.948	2.406	2.911	3.465	4.066	4.716	5.414	6.160	6.954	7.796	8.687	9.625	10.612	11.647	12.729	13.860	15.040	16.267	17.542	18.866	20.237	21.657
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.613	.883	1.203	1.571	1.989	2.455	2.972	3.537	4.151	4.814	5.526	6.288	7.099	7.958	8.867	9.825	10.832	11.888	12.994	14.148	15.352	16.604	17.906	19.257	20.657	22.106
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.400	.625	.901	1.227	1.603	2.028	2.505	3.031	3.608	4.234	4.911	5.637	6.414	7.241	8.118	9.045	10.022	11.049	12.127	13.254	14.432	15.660	16.938	18.266	19.644	21.072	22.550
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.638	.919	1.251	1.634	2.068	2.554	3.090	3.678	4.317	5.006	5.747	6.539	7.382	8.276	9.222	10.218	11.265	12.364	13.513	14.714	15.966	17.268	18.622	20.027	21.483	22.990
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.416	.650	.936	1.274	1.664	2.107	2.601	3.147	3.746	4.399	5.101	5.856	6.663	7.522	8.433	9.396	10.412	11.477	12.596	13.770	14.993	16.268	17.596	18.976	20.408	21.891	23.426
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.424	.662	.953	1.298	1.695	2.145	2.649	3.205	3.815	4.480	5.194	5.964	6.786	7.661	8.589	9.570	10.604	11.691	12.830	14.023	15.269	16.568	17.920	19.326	20.784	22.295	23.859
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.431	.674	.971	1.322	1.727	2.185	2.696	3.265	3.885	4.560	5.289	6.071	6.908	7.798	8.743	9.741	10.794	11.900	13.061	14.275	15.543	16.866	18.242	19.672	21.156	22.695	24.287
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.439	.686	.988	1.345	1.757	2.224	2.745	3.322	3.953	4.640	5.381	6.177	7.028	7.935	8.896	9.911	10.982	12.108	13.289	14.524	15.815	17.160	18.560	20.016	21.526	23.091	24.711
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.447	.698	1.005	[illegible]	1.787	2.261	2.792	3.378	4.020	4.719	5.473	6.282	7.148	8.069	9.047	10.080	11.169	12.314	13.514	14.771	16.083	17.452	18.876	20.356	21.892	23.484	25.131
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.454	.710	1.021	[illegible]	1.818	2.300	2.839	3.434	4.087	4.797	5.563	6.387	7.266	8.203	9.197	10.247	11.354	12.518	13.738	15.016	16.350	17.741	19.190	20.694	22.254	23.872	25.547
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.462	.722	1.039	1.414	1.848	2.339	2.884	3.490	4.153	4.874	5.653	6.489	7.384	8.335	9.345	10.412	11.537	12.720	13.960	15.258	16.614	18.027	19.498	21.027	22.613	24.257	25.960
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.469	.733	1.055	1.435	1.876	2.373	2.929	3.545	4.218	4.951	5.742	6.592	7.500	8.467	9.492	10.576	11.719	12.920	14.180	15.498	16.875	18.311	19.805	21.358	22.969	24.639	26.368
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.475	.745	1.070	1.457	1.903	2.409	2.974	3.599	4.283	5.027	5.830	6.693	7.615	8.597	9.638	10.738	11.899	13.119	14.397	15.736	17.134	18.592	20.109	21.686	23.322	25.017	26.772
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.756	1.089	1.477	1.930	2.445	3.019	3.653	4.347	5.102	5.917	6.793	7.729	8.725	9.782	10.899	12.077	13.315	14.613	15.972	17.391	18.870	20.410	22.011	23.671	25.391	27.172
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.490	.765	1.104	1.501	1.961	2.481	3.063	3.706	4.411	5.177	6.004	6.892	7.842	8.853	9.925	11.059	12.254	13.510	14.827	16.205	17.645	19.146	20.709	22.332	24.017	25.762	27.570
[illegible]	.031	.124	.279	.497	.776	1.119	1.522	1.988	2.516	3.107	3.759	4.474	5.251	6.090	6.991	7.954	8.980	10.067	11.217	12.429	13.703	15.039	16.437	17.897	19.420	21.005	22.652	24.361	26.132	27.966
27.00	.031	.126	.283	.504	.787	1.134	1.543	2.016	2.552	3.150	3.812	4.536	5.324	6.175	7.088	8.065	9.105	10.208	11.373	12.602	13.894	15.249	16.667	18.147	19.691	21.298	22.968	24.701	26.497	28.356
[illegible]	[illegible]	.127	[illegible]	.510	[illegible]	[illegible]	1.564	2.043	2.586	3.193	3.864	4.598	5.397	6.259	7.185	8.175	9.229	10.347	11.529	12.774	14.084	15.457	16.894	18.395	19.960	21.589	23.281	25.038	26.858	28.742
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.517	[illegible]	[illegible]	1.585	2.071	2.621	3.236	3.915	4.660	5.469	6.343	7.281	8.284	9.352	10.485	11.682	12.945	14.271	15.663	17.119	18.640	20.226	21.877	23.592	25.372	27.217	29.126
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.524	[illegible]	[illegible]	1.606	2.098	2.655	3.278	3.966	4.721	5.540	6.425	7.376	8.392	9.474	10.622	11.835	13.114	14.458	15.867	17.343	18.884	20.490	22.162	23.900	25.703	27.572	29.506
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.531	[illegible]	1.195	1.626	2.124	2.689	3.320	4.017	4.781	5.611	6.507	7.470	8.500	9.595	10.757	11.986	13.281	14.642	16.070	17.564	19.125	20.752	22.445	24.205	26.031	27.924	29.882
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.210	1.647	2.151	2.723	3.361	4.067	4.841	5.681	6.589	7.564	8.606	9.715	10.892	12.136	13.447	14.825	16.271	17.784	19.364	21.011	22.726	24.507	26.357	28.273	30.256
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.225	1.667	2.177	2.756	3.402	4.117	4.900	5.751	6.669	7.656	8.711	9.834	11.025	12.284	13.611	15.007	16.470	18.001	19.601	21.268	23.004	24.807	26.679	28.618	30.626
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.687	[illegible]	2.789	3.443	4.166	4.959	5.819	6.749	7.747	8.815	9.952	11.157	12.432	13.775	15.187	16.667	18.217	19.836	21.523	23.279	25.105	26.999	28.962	30.992
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.557	[illegible]	[illegible]	1.707	2.229	2.822	3.484	4.215	5.017	5.888	6.829	7.839	8.919	10.069	11.288	12.578	13.937	15.365	16.863	18.431	20.069	21.776	23.553	25.399	27.316	29.302	31.357
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.726	2.255	2.854	3.524	4.264	5.074	5.956	6.907	7.929	9.022	10.185	11.418	12.722	14.097	15.542	17.057	18.643	20.299	22.026	23.824	25.692	27.630	29.639	31.718
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.570	[illegible]	[illegible]	1.746	2.280	2.886	3.564	4.312	5.132	6.023	6.985	8.019	9.123	10.300	11.547	12.866	14.256	15.717	17.249	18.853	20.528	22.273	24.092	25.981	27.941	29.973	32.076
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.765	2.305	2.918	3.603	4.360	5.188	6.089	7.062	8.107	9.224	10.414	11.675	13.009	14.413	15.890	17.439	19.060	20.753	22.519	24.357	26.267	28.250	30.304	32.431
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.784	2.330	2.950	3.642	4.407	5.244	6.155	7.139	8.195	9.325	10.527	11.802	13.149	14.570	16.063	17.629	19.266	20.980	22.765	24.623	26.553	28.557	30.633	32.782
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.981	3.681	4.454	5.300	6.221	7.215	8.283	9.424	10.640	11.928	13.289	14.724	16.234	17.817	19.473	21.203	23.007	24.884	26.836	28.861	30.960	33.133
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.822	2.380	3.012	3.719	4.500	5.356	6.286	7.290	8.369	9.522	10.749	12.051	13.427	14.878	16.402	18.002	19.676	21.424	23.247	25.144	27.116	29.161	31.283	33.478
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.841	2.404	3.043	3.757	4.546	5.411	6.350	7.365	8.455	9.619	10.859	12.174	13.565	15.030	16.571	18.187	19.878	21.644	23.485	25.402	27.393	29.460	31.602	33.819
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.859	2.429	3.074	3.795	4.592	5.465	6.414	7.439	8.539	9.716	10.968	12.297	13.701	15.181	16.737	18.370	20.077	21.861	23.721	25.657	27.668	29.756	31.919	34.158
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.272	22.077	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.472	22.291	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.660	22.503	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.714	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.052	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.242	23.129	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.431	23.335	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.618	23.538	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.740	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.941	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.172	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.351	24.337	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.531	24.532	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.709	24.726	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.886	24.919	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.061	25.110	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.259	23.235	25.300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.417	23.408	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.579	25.674	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.729	23.750	25.860	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.918	26.044	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.037	24.086	26.226	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.252	26.407	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.340	24.417	26.587	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.581	26.765	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.638	24.743	26.942	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.905	27.117	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.932	25.065	27.292	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25.224	27.465	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.222	25.381	27.636	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25.538	27.807	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.507	25.693	27.976	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.649	25.847	28.144	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 17 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P E ALTURA PELA FÓRMULA: 10

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75
[illegible]	.003	.012	.026	.050	.060	.117	.162	.216	.277	.348	.428	.517	.616	.726	.846
[illegible]	.003	.014	.033	.060	.096	.141	.195	.258	.332	.416	.511	.618	.735	.865	1.008
[illegible]	.004	.017	.039	.070	.112	.164	.227	.301	.386	.484	.594	.717	.853	1.003	1.167
[illegible]	.004	.019	.044	.080	.128	.187	.259	.343	.440	.551	.676	.816	.970	1.139	1.323
[illegible]	.005	.022	.050	.091	.144	.210	.291	.385	.494	.619	.758	.913	1.085	1.273	1.477
[illegible]	.006	.024	.056	.101	.160	.234	.323	.427	.548	.685	.839	1.010	1.199	1.405	1.629
[illegible]	.006	.026	.061	.111	.176	.257	.354	.469	.601	.751	.919	1.106	1.311	1.536	1.779
[illegible]	.007	.029	.067	.121	.192	.280	.386	.511	.654	.817	.998	1.201	1.423	1.664	1.926
[illegible]	.007	.031	.072	.131	.207	.303	.418	.552	.707	.882	1.078	1.295	1.533	1.792	2.071
[illegible]	.008	.034	[illegible]	.141	.223	.326	.449	.594	.760	.947	1.157	1.389	1.642	1.917	2.214
[illegible]	.009	.036	[illegible]	.151	.239	.349	.481	.635	.812	1.012	1.235	1.481	1.750	2.041	2.355
[illegible]	.009	.039	[illegible]	.161	.255	.372	.512	.676	.864	1.076	1.312	1.573	1.857	2.164	2.494
[illegible]	.010	.041	.095	.171	.271	.395	.543	.717	.916	1.140	1.389	1.663	1.962	2.285	2.631
[illegible]	.010	.044	.100	[illegible]	[illegible]	.417	.574	.757	.967	1.203	1.465	1.753	2.066	2.404	2.766
[illegible]	.011	.046	.106	[illegible]	.302	.440	.605	.798	1.018	1.266	1.541	1.842	2.170	2.522	2.899
[illegible]	.012	.048	.111	[illegible]	.318	.463	.636	.838	1.069	1.329	1.616	1.931	2.272	2.639	3.030
[illegible]	.012	.051	.117	.211	.333	.485	.667	.879	1.120	1.391	1.690	2.018	2.373	2.754	3.159
[illegible]	.013	.053	.122	.221	.349	.508	.698	.919	1.170	1.452	1.764	2.105	2.473	2.868	3.287
[illegible]	.013	.056	.128	.231	.365	.531	.729	.959	1.221	1.514	1.838	2.191	2.572	2.980	3.413
[illegible]	.014	.058	.133	.241	[illegible]	.553	.759	.998	1.271	1.575	1.911	2.276	2.670	3.091	3.537
[illegible]	.015	.061	.139	.251	.395	.576	.790	1.038	1.320	1.636	1.983	2.361	2.767	3.201	3.659
[illegible]	.015	.063	.145	.260	.411	.598	.820	1.078	1.370	1.696	2.055	2.444	2.863	3.309	3.780
[illegible]	.016	.066	.150	.270	.427	.620	.850	1.117	1.419	1.756	2.126	2.527	2.958	3.416	3.899
[illegible]	.016	.068	.156	[illegible]	.442	.643	.881	1.156	1.468	1.815	2.197	2.610	3.052	3.522	4.016
[illegible]	.017	.070	[illegible]	[illegible]	.457	.665	.911	1.195	1.517	1.875	2.267	2.692	3.146	3.627	4.132
[illegible]	.017	.073	.167	[illegible]	.473	.687	.941	1.234	1.565	1.934	2.337	2.772	3.238	3.730	4.247
[illegible]	[illegible]	.075	.172	.310	[illegible]	.703	.971	1.273	1.614	1.992	2.406	2.852	3.329	3.833	4.350
[illegible]	.019	.078	.178	.320	[illegible]	.721	1.001	1.311	1.662	2.050	2.475	2.932	3.419	3.934	4.471
[illegible]	.019	.080	.183	.330	.520	.753	1.039	1.350	1.709	2.108	2.543	3.011	3.509	4.034	4.582
[illegible]	[illegible]	.083	[illegible]	.339	.539	.775	1.060	1.388	1.757	2.166	2.611	3.089	3.596	4.133	4.690
[illegible]	.021	.085	.194	.349	.550	.797	1.090	1.426	1.804	2.223	2.673	3.157	3.665	4.230	4.790
[illegible]	.021	.088	[illegible]	.359	[illegible]	.819	1.119	1.466	1.852	2.279	2.735	3.243	3.772	4.327	4.898
[illegible]	.022	.090	.205	[illegible]	.581	.841	1.149	1.502	1.897	2.335	2.811	3.320	3.858	4.423	5.008
[illegible]	.022	.093	.211	[illegible]	.596	.863	1.178	1.540	1.945	2.392	2.877	3.395	3.944	4.517	5.111
[illegible]	.023	.095	.216	[illegible]	.612	[illegible]	1.207	1.577	1.992	2.449	2.952	3.470	4.028	4.611	5.214
[illegible]	.024	.097	.222	[illegible]	.627	.907	1.237	1.615	2.038	2.503	3.007	[illegible]	4.112	4.703	5.314
[illegible]	.024	.100	.227	[illegible]	.642	.929	1.266	1.652	2.084	2.559	3.072	3.616	4.194	4.795	5.414
[illegible]	.025	.102	.233	[illegible]	.657	.951	[illegible]	1.689	2.130	2.613	3.136	[illegible]	4.277	[illegible]	5.512
[illegible]	.025	.105	.238	.426	.672	.972	1.324	1.726	2.175	2.665	3.199	3.764	4.356	4.975	5.609
[illegible]	.026	.107	.244	.437	.687	.993	[illegible]	1.763	2.221	2.722	3.262	3.826	4.435	5.063	5.705
[illegible]	.027	.109	.249	[illegible]	.703	1.015	1.381	1.800	2.266	2.776	3.325	[illegible]	4.516	5.151	5.800
[illegible]	.027	.112	.255	[illegible]	.718	1.036	1.410	1.836	2.311	2.830	3.387	[illegible]	4.597	5.235	5.894
[illegible]	.028	.114	.260	.467	.733	1.058	1.439	1.873	2.356	2.883	3.449	4.049	4.675	5.323	5.987
[illegible]	.029	.117	.266	.476	[illegible]	1.079	1.467	1.909	2.400	2.936	3.511	4.118	4.753	5.408	6.078
[illegible]	.029	.119	.271	[illegible]	.763	1.100	1.496	1.945	2.445	2.989	3.572	4.188	4.830	5.492	6.169
[illegible]	.030	.122	.277	[illegible]	[illegible]	1.122	1.524	1.981	2.489	3.041	3.632	4.256	4.906	5.575	6.258
[illegible]	.030	.124	.282	.505	.793	1.143	1.552	2.017	2.533	3.093	3.693	4.324	4.982	[illegible]	6.346
[illegible]	.031	.126	.288	.515	[illegible]	1.164	1.581	2.053	2.577	3.145	3.753	4.392	5.056	5.739	6.434
[illegible]	.031	.129	.293	.525	.823	1.185	1.609	2.089	2.620	3.197	3.812	4.459	5.131	5.820	6.520
[illegible]	.032	.131	.299	.534	[illegible]	1.206	1.637	2.124	2.663	3.248	3.871	4.525	5.206	5.900	6.605
[illegible]	.033	.134	.304	.544	.853	1.227	1.665	2.160	2.707	3.299	3.930	4.591	5.277	5.979	6.690
[illegible]	.033	.136	.310	.554	.868	1.248	1.693	2.195	2.750	3.350	3.990	4.657	5.349	6.057	6.773
[illegible]	.034	.139	.315	.563	.882	1.269	1.720	2.230	2.792	3.400	4.046	4.722	5.421	6.134	6.856
[illegible]	.034	.141	.320	.573	.897	1.290	1.748	2.265	2.835	3.450	4.103	4.785	5.491	6.211	6.938
[illegible]	.035	.143	.326	.583	.912	1.311	1.775	2.300	2.877	3.500	4.160	4.850	5.562	6.287	7.018
[illegible]	.035	.146	.331	.592	.927	1.332	1.805	2.335	2.919	3.550	4.217	4.914	5.631	6.362	7.098
[illegible]	.036	.148	.337	.602	.942	1.353	1.831	2.369	2.961	3.579	4.274	4.977	5.701	6.436	7.177
[illegible]	.037	.151	.342	.611	.957	1.374	1.858	2.404	3.003	[illegible]	4.330	5.039	5.769	6.510	7.255
[illegible]	.037	.153	.348	.621	.971	1.395	1.886	2.438	3.045	3.697	[illegible]	5.102	5.837	6.583	7.333
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.353	[illegible]	.986	1.415	1.913	2.473	3.086	3.745	4.441	5.163	5.904	6.655	7.409
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.359	[illegible]	1.001	1.436	1.940	2.507	3.127	3.793	4.495	5.224	5.971	6.727	7.485
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.364	[illegible]	1.016	1.456	1.967	2.541	[illegible]	3.841	4.550	5.285	6.037	[illegible]	7.559
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.369	[illegible]	1.030	1.477	1.994	2.575	3.209	3.889	4.604	5.345	6.103	6.866	7.634
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.375	[illegible]	1.045	1.498	2.021	2.609	3.250	3.937	4.658	5.405	6.168	6.935	7.707
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.380	.678	1.059	1.518	2.048	2.642	3.291	3.984	4.712	5.464	6.232	[illegible]	7.779
[illegible]	.042	.170	.386	.688	1.074	1.538	2.075	2.676	3.331	4.031	4.765	5.523	6.296	7.075	7.851
[illegible]	.042	.172	.391	.697	1.088	1.559	2.102	2.709	3.371	4.078	4.819	5.582	6.360	7.143	7.922
[illegible]	.043	.175	.397	.707	1.103	1.579	2.129	2.743	3.411	4.124	4.871	5.640	6.423	7.210	7.992
[illegible]	.043	.177	.402	.716	1.117	1.600	2.155	2.776	3.451	4.170	4.923	5.698	6.485	7.276	8.062
[illegible]	.044	[illegible]	.407	.726	1.132	1.620	2.182	2.809	3.491	4.216	4.975	5.755	6.547	7.342	8.131
[illegible]	.045	.182	.413	.735	1.146	1.640	2.208	2.842	3.535	4.262	5.026	5.812	6.609	7.407	8.199
[illegible]	.045	.184	.418	.745	1.161	1.660	2.235	2.875	3.569	4.307	5.077	5.868	6.669	7.472	8.266
[illegible]	.046	.187	.424	.754	1.175	1.680	2.261	2.907	3.608	4.353	5.128	5.924	6.730	7.536	8.333
[illegible]	.046	.189	.429	.764	1.190	1.700	2.287	2.940	3.647	4.398	5.179	5.980	6.790	7.599	8.399
[illegible]	.047	.192	.434	.773	1.204	1.721	2.313	2.972	3.686	4.442	5.229	6.035	6.849	7.662	8.465
[illegible]	[illegible]	.194	.440	.783	1.218	1.741	2.340	3.005	3.725	4.487	5.279	[illegible]	6.908	7.724	8.530
[illegible]	.048	.197	.445	.792	1.233	1.761	2.366	3.037	3.763	4.531	5.329	6.144	6.967	7.786	8.594
[illegible]	.049	.199	.451	.802	1.247	1.781	2.392	3.069	3.802	4.575	5.378	6.199	[illegible]	7.847	8.657
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.811	1.262	[illegible]	2.417	3.101	[illegible]	4.619	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8.720
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.276	[illegible]	2.443	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.139	[illegible]	8.782
[illegible]	[illegible]	[illegible]	.467	[illegible]	1.290	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.706	[illegible]	[illegible]	7.196	8.027	8.844
[illegible]	.051	[illegible]	.472	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.750	5.574	6.411	7.252	[illegible]	8.905
[illegible]	.052	.211	.477	.849	1.319	[illegible]	2.520	3.229	3.990	4.793	5.621	6.463	7.306	8.145	8.966
[illegible]	.052	.213	.483	.858	1.333	[illegible]	2.545	3.260	4.028	4.835	5.669	6.515	7.363	8.203	9.026
[illegible]	.053	.216	.488	.867	1.347	[illegible]	2.571	3.291	4.065	4.878	5.716	6.567	7.416	8.261	9.085
[illegible]	.054	.218	.493	.877	1.361	[illegible]	2.597	3.322	4.102	4.920	5.763	6.618	7.473	[illegible]	9.144
[illegible]	.054	.221	.499	.886	1.376	1.956	2.622	3.354	4.139	4.962	5.810	6.669	7.527	8.374	9.203
[illegible]	.055	.223	.504	.895	1.390	[illegible]	[illegible]	3.385	4.176	5.004	5.857	6.719	7.581	8.431	9.260
[illegible]	.055	.225	.510	.905	1.404	1.997	2.673	3.416	4.212	5.046	5.903	6.769	7.634	[illegible]	9.318
[illegible]	.056	.228	.515	.914	1.418	2.017	[illegible]	3.447	4.248	5.087	5.949	6.819	7.687	8.541	9.374
[illegible]	.057	.230	.520	.923	1.432	[illegible]	2.723	3.478	4.285	5.129	5.994	6.869	7.739	8.596	9.431
[illegible]	.057	.233	.526	.933	1.446	2.055	[illegible]	3.508	4.321	5.170	6.040	6.918	7.791	8.650	9.488
[illegible]	.058	.235	.531	.942	1.460	2.075	2.773	3.539	4.357	5.210	6.085	6.967	7.843	8.704	9.541
[illegible]	.059	.237	.536	.951	1.474	[illegible]	[illegible]	3.569	4.392	5.251	6.130	7.015	7.894	8.757	9.596
[illegible]	.059	.240	.542	.960	1.488	2.114	2.823	3.600	4.428	5.292	6.175	7.063	7.945	8.810	9.650
[illegible]	.060	.242	.547	.970	1.502	[illegible]	[illegible]	3.630	4.464	5.332	6.219	7.111	7.996	8.863	9.704
[illegible]	.060	.245	.552	.979	1.516	2.152	2.872	3.660	4.499	5.372	6.263	7.159	8.046	8.915	9.757
[illegible]	.061	.247	.558	.988	1.530	2.171	[illegible]	3.690	4.534	5.412	6.307	7.206	8.096	8.966	9.810
[illegible]	.062	.249	.563	.997	1.544	2.190	2.921	3.720	4.569	5.451	6.351	7.253	8.145	9.018	9.862
[illegible]	.062	.252	.568	1.007	1.558	[illegible]	[illegible]	3.750	4.604	5.491	6.394	7.299	8.194	9.068	9.914

	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
[illegible]	.978	1.120	1.275	1.442	1.621	1.813	2.018	2.237	2.470	2.717	2.978	3.254	3.546	3.852	4.174
[illegible]	1.163	1.331	1.512	1.707	1.916	2.140	2.378	2.630	2.898	3.180	3.476	3.791	4.120	4.463	4.822
[illegible]	1.344	1.537	1.744	1.965	2.203	2.456	2.724	3.008	3.307	3.622	3.952	4.297	4.658	5.034	5.424
[illegible]	1.523	1.739	1.970	2.218	2.462	2.762	3.058	3.370	3.698	4.042	4.401	4.776	5.164	5.567	5.984
[illegible]	1.698	1.937	2.192	2.464	2.753	3.058	3.380	3.719	4.073	4.443	4.828	5.228	5.641	6.068	6.507
[illegible]	1.871	2.131	2.408	2.703	3.016	3.345	3.692	4.055	4.433	4.827	5.235	5.657	[illegible]	6.530	6.996
[illegible]	2.040	2.321	2.620	2.937	3.272	3.624	3.993	4.378	4.778	5.193	5.622	6.064	6.517	[illegible]	7.454
[illegible]	2.207	2.507	2.827	3.165	3.521	3.894	4.284	4.669	5.110	5.544	5.991	6.450	6.919	[illegible]	[illegible]
[illegible]	2.371	2.690	3.029	3.387	3.763	4.158	4.565	4.990	5.429	5.881	6.344	6.818	7.301	7.772	8.289
[illegible]	2.532	2.870	3.227	3.604	3.999	4.410	[illegible]	5.260	5.736	6.203	6.681	7.169	7.663	8.164	[illegible]
[illegible]	2.690	3.046	3.421	3.815	4.226	4.657	5.102	5.560	6.031	6.512	7.004	7.502	8.008	8.513	9.031
[illegible]	2.846	3.219	3.611	4.023	4.452	4.898	5.358	5.831	6.315	6.810	7.312	7.822	8.336	[illegible]	9.372
[illegible]	2.999	3.388	3.797	4.225	4.670	5.131	5.605	6.092	6.590	7.095	7.608	8.126	[illegible]	9.171	9.694
[illegible]	3.149	3.555	3.950	4.423	4.863	5.358	5.846	6.345	6.854	7.370	7.892	8.418	[illegible]	9.474	10.000
[illegible]	3.296	3.718	4.158	4.616	5.090	5.579	6.079	6.590	7.110	7.635	8.165	8.697	9.230	9.762	10.291
[illegible]	3.444	3.879	4.333	4.805	5.293	5.794	6.306	6.828	7.356	7.890	8.427	8.965	9.502	10.037	10.569
[illegible]	3.587	4.036	4.505	4.990	5.490	6.003	6.526	7.057	7.595	8.136	8.679	9.222	9.763	[illegible]	10.831
[illegible]	3.729	4.191	4.673	5.171	5.683	6.206	6.740	7.280	7.825	8.373	8.922	9.469	10.012	[illegible]	11.082
[illegible]	3.868	4.344	4.838	5.347	5.871	6.405	6.947	7.496	8.048	8.602	9.155	9.705	10.251	10.790	11.322
[illegible]	4.005	4.493	4.999	5.520	6.054	6.598	7.150	7.706	8.264	8.823	9.380	9.933	10.481	[illegible]	11.551
[illegible]	4.140	4.640	5.158	5.690	6.234	6.787	7.346	7.909	8.474	9.037	9.598	10.153	10.701	[illegible]	11.773
[illegible]	4.272	4.785	5.313	5.856	6.409	6.971	7.537	8.107	8.676	9.244	9.807	10.364	10.913	[illegible]	11.979
[illegible]	4.403	4.927	5.466	6.016	6.581	7.150	7.724	8.299	8.873	9.444	10.009	10.567	11.116	11.654	12.180
[illegible]	4.532	[illegible]	[illegible]	6.177	[illegible]	7.325	[illegible]	[illegible]	9.064	9.638	10.205	10.764	11.312	[illegible]	12.373
[illegible]	4.659	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.912	7.496	[illegible]	[illegible]	9.249	9.825	10.394	10.953	[illegible]	12.036	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.072	7.662	[illegible]	8.843	9.429	10.007	10.577	11.136	[illegible]	12.217	[illegible]
[illegible]	4.907	5.472	6.049	6.636	7.229	7.825	8.422	9.015	9.603	10.183	10.754	11.313	[illegible]	12.390	12.906
[illegible]	5.029	5.632	6.188	6.783	7.383	7.984	8.585	9.182	9.773	10.354	10.925	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.071
[illegible]	5.149	5.731	6.325	6.927	7.533	8.140	8.745	9.345	9.937	10.520	11.091	11.649	[illegible]	12.719	13.227
[illegible]	5.267	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.680	8.292	[illegible]	9.504	10.098	10.681	11.252	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.373	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.824	8.440	9.053	9.658	10.256	10.938	11.404	11.964	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	6.105	6.721	7.342	7.965	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.405	10.990	11.560	12.114	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.611	6.225	[illegible]	7.475	8.103	8.728	9.346	9.955	10.553	11.138	11.707	12.259	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.722	6.344	6.974	7.606	8.239	8.867	9.488	10.049	10.697	11.281	11.850	12.400	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.832	6.461	7.097	7.735	8.371	9.003	9.626	10.235	10.837	11.421	11.998	12.537	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.940	6.578	7.218	7.861	8.502	9.136	9.761	10.375	10.974	11.557	12.123	12.670	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.047	6.693	7.337	7.985	8.629	9.266	9.894	10.505	11.107	11.690	12.254	12.799	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.153	[illegible]	7.456	8.107	8.754	9.394	10.023	10.638	11.237	11.819	12.382	12.924	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.257	6.912	7.570	8.226	8.877	9.519	10.149	10.765	11.364	11.945	12.506	13.046	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.359	7.020	7.683	8.343	8.998	9.642	10.273	10.889	11.488	12.067	12.627	13.165	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.461	7.127	7.795	8.460	9.116	9.762	10.394	11.010	11.608	12.187	12.744	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.561	7.232	7.904	8.572	9.232	9.880	10.513	11.129	11.726	[illegible]	12.859	13.392	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.659	7.336	8.013	8.684	9.345	9.995	10.629	11.245	11.842	12.417	12.970	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.757	7.439	8.119	8.795	9.457	10.108	10.742	11.359	11.954	12.528	13.079	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.853	7.539	8.224	8.901	9.567	10.219	10.854	11.469	12.066	12.636	13.185	13.711	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	6.948	7.639	8.327	9.007	9.675	10.328	10.963	11.575	12.171	12.742	13.289	13.812	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.041	7.737	8.424	9.111	9.781	10.434	11.070	11.684	12.275	12.845	13.390	13.910	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.134	7.834	8.527	9.213	9.885	10.539	11.174	11.765	12.379	12.946	13.489	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.225	7.929	8.627	9.314	9.987	10.642	11.277	11.890	12.480	13.045	13.585	14.099	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.315	8.023	8.724	9.413	10.087	10.743	11.376	11.990	12.578	13.141	13.670	14.190	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.404	8.116	8.819	9.511	10.186	10.842	11.476	12.085	12.674	13.235	13.770	14.279	14.763	15.221	15.654
[illegible]	7.492	8.207	8.914	9.607	10.283	10.939	11.573	12.183	12.769	13.327	13.860	14.366	14.847	15.302	[illegible]
[illegible]	7.579	8.297	9.006	9.701	10.378	11.035	11.668	12.277	12.860	13.417	13.948	14.451	14.929	15.380	[illegible]
[illegible]	7.665	8.387	9.098	9.794	10.472	11.129	11.761	12.369	12.951	13.506	14.033	14.534	15.008	15.457	[illegible]
[illegible]	7.745	8.475	9.188	9.886	10.564	11.221	11.853	12.459	13.039	13.592	14.117	14.615	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.831	8.561	9.277	9.976	10.655	11.311	11.943	12.549	13.126	13.676	14.199	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.916	8.647	9.364	10.065	10.744	11.400	12.031	12.635	13.211	13.759	14.279	14.772	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	8.731	9.451	10.152	10.832	11.488	12.117	12.720	13.294	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	8.078	8.814	9.536	10.238	10.918	11.574	12.202	12.803	13.376	13.919	14.434	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.323	11.003	11.658	12.286	12.885	13.456	[illegible]	[illegible]	14.921	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	8.237	[illegible]	[illegible]	10.407	11.087	11.741	12.368	12.966	13.534	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.489	11.169	11.823	12.449	13.045	13.611	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.570	11.250	11.904	12.528	13.122	13.687	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.650	11.330	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.761	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	8.543	[illegible]	[illegible]	10.729	11.409	12.060	[illegible]	13.273	13.833	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.486	12.137	[illegible]	13.347	13.905	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.562	12.212	[illegible]	13.419	13.975	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.638	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14.044	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.033	11.712	12.359	[illegible]	13.559	14.111	14.632	15.121	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.784	12.431	[illegible]	[illegible]	14.176	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.179	11.856	12.502	13.115	13.695	14.243	14.759	15.243	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.047	[illegible]	[illegible]	11.250	11.927	12.572	13.183	13.762	14.307	14.820	15.302	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.116	[illegible]	10.613	11.321	11.997	12.640	13.250	13.827	14.370	[illegible]	15.360	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.184	9.946	[illegible]	[illegible]	12.065	12.708	13.316	[illegible]	14.432	14.940	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.251	10.015	10.752	11.459	12.133	12.774	[illegible]	[illegible]	14.493	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.526	12.200	[illegible]	[illegible]	14.016	14.553	15.056	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.383	10.149	[illegible]	11.593	12.266	12.904	[illegible]	14.077	[illegible]	15.113	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	9.446	10.215	[illegible]	11.659	12.331	[illegible]	13.570	[illegible]	14.669	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11.724	12.395	13.031	[illegible]	14.196	14.726	15.223	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.458	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14.782	15.277	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	10.409	[illegible]	[illegible]	12.520	13.153	13.750	14.311	14.837	15.329	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	10.472	[illegible]	[illegible]	12.582	13.214	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	10.534	11.272	11.975	12.643	13.273	[illegible]	14.423	14.945	15.432	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.036	12.702	13.331	13.923	14.478	14.997	15.482	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	10.657	[illegible]	12.097	12.761	[illegible]	[illegible]	14.531	15.049	15.532	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	10.717	[illegible]	12.156	[illegible]	13.445	[illegible]	[illegible]	15.100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.005	10.777	11.514	12.215	12.877	13.501	[illegible]	14.637	15.150	[illegible]	16.074	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.273	[illegible]	13.557	14.141	[illegible]	15.199	[illegible]	16.119	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.122	10.894	11.631	12.330	12.990	13.611	14.194	14.739	15.248	15.722	16.163	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.045	[illegible]	14.246	14.789	15.295	15.767	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.236	11.009	11.745	12.442	13.100	13.718	[illegible]	14.838	15.342	15.812	16.249	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.154	13.770	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.349	11.121	11.856	12.552	13.207	[illegible]	14.397	14.934	15.435	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.260	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.459	11.231	11.965	12.659	13.311	13.923	14.495	15.028	15.524	[illegible]	16.413	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.513	[illegible]	[illegible]	12.712	13.363	[illegible]	[illegible]	15.074	15.568	16.027	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.567	11.339	12.072	12.764	13.413	14.022	14.590	15.119	15.611	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.463	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.653	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.672	11.445	12.176	[illegible]	13.513	14.118	[illegible]	15.207	15.695	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.725	11.497	[illegible]	12.916	13.561	14.165	14.726	15.251	15.737	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 18 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ÁRVORE EM FUNÇÃO DO D.A.P. E ALTURA PELA FÓRMULA: 11

ALTURA METROS	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
2.50	.003	.012	.026	.050	.076	.114	.155	.204	.260	.328	.353	.470	.555	.647	.746	.854	[illegible]	1.052	1.224	1.364	1.512	1.666	1.834	2.008	2.141	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3.00	.003	.014	.033	.060	.094	.136	.187	[illegible]	.312	.387	.471	.564	.666	.776	[illegible]	1.025	1.163	1.311	1.469	1.636	1.814	2.002	2.201	2.410	2.624	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3.50	.004	.017	.039	.070	.110	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.364	.452	.550	[illegible]	.777	.905	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.714	[illegible]	2.117	[illegible]	[illegible]	2.811	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4.00	.004	.019	.044	.080	.124	.182	.249	.327	.416	.517	.629	.752	[illegible]	1.035	1.194	1.366	1.551	1.748	[illegible]	[illegible]	2.419	2.670	2.934	3.213	3.506	[illegible]	[illegible]	4.673	[illegible]	[illegible]
4.50	.005	.022	.050	.090	.141	.205	.280	.363	.458	.561	.707	.846	.999	1.164	1.344	1.537	1.745	[illegible]	[illegible]	2.455	2.722	3.003	3.301	3.615	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

QUADRO Nº 19 ESTIMAÇÃO DO VOLUME DA ARVORE EM FUNÇAO DO D.A.P. E ALTURA PELA FORMULA: 6

$$V = \beta_0 + \beta_1 H + \beta_2 D^2$$

DIAMETRO DEL TRONCO EN METROS

ALT. ARV.	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
2.50						.075	[illegible]	.513	.777	1.076
3.00						.171	.375	.610	.876	1.175
3.50					.068	.242	[illegible]	.672	[illegible]	1.242
4.00					.126	.292	.496	.731	.957	1.294
4.50				.019	.160	.333	.535	.771	1.037	1.334
5.00				.052	.193	.365	.566	.803	1.059	1.367
5.50				.076	.219	.391	.595	.830	1.096	1.393
6.00				.100	.241	.413	.617	.851	1.118	1.415
6.50			[illegible]	.119	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.00			.025	.135	.276	.448	.651	.886	1.157	1.459
7.50			.034	.148	.289	.462	.665	.900	1.168	1.463
8.00			.051	.161	.301	.474	.677	.912	1.175	1.476
8.50			.062	.171	.312	.484	[illegible]	.923	1.192	1.486
9.00			.071	.181	.322	.494	.697	.932	1.196	1.496
9.50		.001	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.502	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10.00		.009	.087	.197	.338	.510	.713	.948	1.214	1.512
10.50		.016	.094	.204	.345	.517	.720	.955	1.221	1.519
11.00		.022	.100	.210	.351	.523	.727	.961	1.228	1.525
11.50		.028	.106	.216	.357	.529	.732	.967	1.233	1.531
12.00		.033	.111	.221	.362	.534	.738	.972	1.239	1.537
12.50		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.742	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.00		.043	.121	.230	.371	.543	.747	.982	1.248	1.545
13.50		.047	.125	.235	.375	.548	.751	.986	1.252	1.549
14.00	.004	.051	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.551	[illegible]	[illegible]	1.256	[illegible]
14.50	.007	.054	.132	.242	[illegible]	.555	.758	.993	1.259	1.557
15.00	.010	.057	.136	.245	[illegible]	.558	.762	.997	1.263	1.560
15.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.561	[illegible]	1.000	1.266	[illegible]
16.00	.017	.063	.142	.251	[illegible]	.564	.768	1.003	1.269	1.566
16.50	.019	.066	.144	.254	[illegible]	.567	.771	1.005	1.272	1.569
17.00	.022	[illegible]	.147	[illegible]	[illegible]	.570	[illegible]	1.008	1.274	[illegible]
17.50	.024	.071	.150	.259	.400	.572	.775	1.010	1.277	1.574
18.00	.027	.074	.152	.261	.402	.574	.778	1.013	1.279	1.576
18.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.577	[illegible]	[illegible]	1.281	[illegible]
19.00	.031	.078	.156	.266	.407	.579	.782	1.017	1.283	1.581
19.50	.033	.080	.158	.268	.408	.581	.784	1.019	1.285	1.583
20.00	.035	[illegible]	.160	[illegible]	.410	[illegible]	[illegible]	1.021	1.287	[illegible]
20.50	.036	.083	.162	.271	.412	.584	.788	1.023	1.288	1.586
21.00	.038	.085	.163	.273	.414	.586	.789	1.024	1.290	1.588
21.50	[illegible]	[illegible]	.165	.275	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22.00	.041	.088	.166	.276	.417	.589	.793	1.027	1.294	1.591
22.50	.043	.090	.168	.278	.418	.591	.794	1.029	1.295	1.592
23.00	.044	.091	.169	.279	[illegible]	.592	[illegible]	1.030	[illegible]	[illegible]
23.50	.045	.092	.171	[illegible]	.421	.593	.797	1.032	1.298	1.595
24.00	.047	.094	.172	[illegible]	.422	.595	.798	1.033	1.299	1.596
24.50	[illegible]	[illegible]	.173	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.300	[illegible]
25.00	.049	.096	.174	[illegible]	.425	.597	.801	1.035	1.301	1.599
25.50	.050	.097	.176	[illegible]	.426	.598	.802	1.036	1.303	1.600
26.00	.051	.098	.177	.286	.427	.599	.803	1.038	1.304	1.601
26.50	.052	.099	.178	.287	.428	.600	.804	1.039	1.305	1.602
27.00	.053	.100	.179	.288	.429	.601	.805	1.040	1.306	1.603
27.50	.054	.101	.180	.289	.430	.602	.806	1.041	1.307	1.604
28.00	.055	.102	.181	.290	.431	.603	.807	1.042	1.308	1.605
28.50	.056	.103	.182	.291	.432	.604	.808	1.042	1.309	1.606
29.00	.057	.104	.182	.292	.433	.605	.809	1.043	1.309	1.607
29.50	.058	.105	.183	.293	.434	.606	.809	1.044	1.310	1.608
30.00	.059	.106	.184	.294	.435	.607	.810	1.045	1.311	1.609
30.50	.060	.107	.185	.294	.435	.606	.811	1.046	1.312	1.609
31.00	.060	.107	.186	.295	.436	.608	.812	1.047	1.313	1.610
31.50	.061	.108	.186	.296	.437	.609	.812	1.047	1.314	1.611
32.00	.062	.109	.187	.297	.438	.610	.813	1.048	1.314	1.612
32.50	.063	.110	.188	.297	.438	.610	.814	1.049	1.315	1.612
33.00	.063	.110	.188	.298	.439	.611	.815	1.049	1.316	1.613
33.50	.064	.111	.189	.299	.440	.612	.815	1.050	1.316	1.614
34.00	.065	.111	.190	.299	.440	.612	.816	1.051	1.317	1.614
34.50	.065	.112	.190	.300	.441	.613	.817	1.051	1.317	1.615
35.00	.066	.113	.191	.301	.441	.614	.817	1.052	1.318	1.615
35.50	.066	.113	.192	.301	.442	.614	.818	1.053	1.319	1.616
36.00	.067	.114	.192	.302	.443	.615	.819	1.053	1.319	1.617
36.50	.067	.114	.193	.302	.443	.615	.819	1.054	1.320	1.617
37.00	.068	.115	.193	.303	.444	.616	.819	1.054	1.320	1.618
37.50	.069	.115	.194	.303	.444	.616	.820	1.055	1.321	1.618
38.00	.069	.116	.194	.304	.445	.617	.820	1.055	1.321	1.619
38.50	.070	.116	.195	.304	.445	.617	.821	1.056	1.322	1.619
39.00	.070	.117	.195	.305	.446	.618	.821	1.056	1.322	1.620
39.50	.070	.117	.196	.305	.446	.618	.822	1.057	1.323	1.620
40.00	.071	.118	.196	.306	.447	.619	.822	1.057	1.323	1.621
40.50	.071	.118	.197	.306	.447	.619	.823	1.058	1.324	1.621
41.00	.072	.119	.197	.307	.448	.620	.823	1.058	1.324	1.622
41.50	.072	.119	.197	.307	.448	.620	.824	1.058	1.325	1.622
42.00	.073	.120	.198	.307	.448	.621	.824	1.059	1.325	1.622
42.50	.073	.120	.198	.308	.449	.621	.824	1.059	1.325	1.623
43.00	.073	.120	.199	.308	.449	.621	.825	1.060	1.326	1.623
43.50	.074	.121	.199	.309	.450	.622	.825	1.060	1.326	1.624
44.00	.074	.121	.199	.309	.450	.622	.826	1.060	1.327	1.624
44.50	.075	.122	.200	.309	.450	.622	.826	1.061	1.327	1.624
45.00	.075	.122	.200	.310	.451	.623	.826	1.061	1.327	1.625
45.50	.075	.122	.201	.310	.451	.623	.827	1.062	1.328	1.625
46.00	.076	.123	.201	.310	.451	.624	.827	1.062	1.328	1.625
46.50	.076	.123	.201	.311	.452	.624	.827	1.062	1.328	1.626
47.00	.076	.123	.202	.311	.452	.624	.828	1.063	1.329	1.626
47.50	.077	.124	.202	.311	.452	.625	.828	1.063	1.329	1.626
48.00	.077	.124	.202	.312	.453	.625	.828	1.063	1.329	1.627
48.50	.077	.124	.203	.312	.453	.625	.829	1.063	1.330	1.627
49.00	.078	.125	.203	.312	.453	.625	.829	1.064	1.330	1.627
49.50	.078	.125	.203	.313	.454	.626	.829	1.064	1.330	1.627
50.00	.078	.125	.203	.313	.454	.626	.830	1.064	1.330	1.628
50.50	.078	.125	.204	.313	.454	.626	.830	1.065	1.331	1.628
51.00	.079	.126	.204	.314	.454	.627	.830	1.065	1.331	1.628
51.50	.079	.126	.204	.314	.455	.627	.830	1.065	1.331	1.629
52.00	.079	.126	.205	.314	.455	.627	.831	1.065	1.332	1.629

ALT. ARV.	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00
2.50	[illegible]	1.765	2.156	2.579	3.033	3.516	4.035	4.553	5.162	5.772
3.00	1.562	1.862	2.253	2.676	3.130	3.615	4.132	4.650	5.259	5.869
3.50	1.571	1.931	2.322	2.745	[illegible]	[illegible]	4.201	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4.00	1.623	1.983	2.374	2.797	3.251	3.736	4.253	4.801	5.380	5.990
4.50	1.662	2.023	2.415	2.837	3.291	3.776	4.293	4.841	5.420	6.031
5.00	1.695	2.058	2.447	2.869	3.323	3.809	4.325	4.873	5.452	6.063
5.50	1.722	2.082	2.473	2.895	3.350	3.835	4.352	4.899	5.479	6.089
6.00	1.744	2.104	2.495	2.915	3.372	3.857	4.374	4.921	5.501	6.111
6.50	[illegible]	2.122	2.514	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.00	1.776	2.138	2.530	2.952	3.406	3.892	4.409	4.956	5.535	6.146
7.50	1.792	2.152	2.546	2.966	3.420	3.905	4.422	4.970	5.549	6.160
8.00	1.804	2.164	2.558	2.978	3.432	3.917	4.434	4.982	5.561	6.172
8.50	1.815	2.175	2.566	2.989	3.443	3.928	4.445	4.993	5.572	6.182
9.00	1.824	2.185	2.576	2.998	3.452	3.936	4.454	5.002	5.581	6.192
9.50	[illegible]	2.193	2.584	3.007	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5.011	[illegible]	[illegible]
10.00	1.841	2.201	2.592	3.015	3.469	3.954	4.470	5.018	5.597	6.208
10.50	1.847	2.207	2.599	3.021	3.475	3.961	4.477	5.025	5.604	6.215
11.00	1.854	2.214	2.605	3.028	3.482	3.967	4.484	5.031	5.611	6.221
11.50	1.859	2.219	2.611	3.033	3.487	3.974	4.489	5.037	5.616	6.227
12.00	1.865	2.225	2.616	3.039	3.493	3.978	4.495	5.042	5.622	6.232
12.50	[illegible]	[illegible]	2.621	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.00	1.875	2.234	2.625	3.048	3.502	3.987	4.504	5.052	5.631	6.241
13.50	1.879	2.238	2.630	3.052	3.506	3.991	4.508	5.056	5.635	6.246
14.00	[illegible]	2.242	2.633	3.056	3.510	[illegible]	4.512	5.060	[illegible]	6.249
14.50	1.886	2.246	2.637	3.060	3.514	3.999	4.515	5.063	5.642	6.253
15.00	1.889	2.249	2.640	3.063	3.517	4.002	4.519	5.067	5.646	6.256
15.50	[illegible]	2.252	[illegible]	[illegible]	3.520	[illegible]	[illegible]	5.070	[illegible]	[illegible]
16.00	1.895	2.255	2.646	3.069	3.523	4.008	4.525	5.073	5.652	6.262
16.50	1.898	2.258	2.649	3.072	3.526	4.011	4.528	5.075	5.655	6.265
17.00	1.900	2.260	2.652	3.074	3.529	4.014	[illegible]	5.078	5.657	6.268
17.50	1.903	2.263	2.654	3.077	3.531	4.016	4.533	5.080	5.660	6.270
18.00	1.905	2.265	2.656	3.079	3.533	4.018	4.535	5.083	5.662	6.272
18.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.020	4.537	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19.00	1.909	2.269	2.661	3.083	3.537	4.023	4.539	5.087	5.666	6.277
19.50	1.911	2.271	2.663	3.085	3.539	4.024	4.541	5.089	5.668	6.279
20.00	1.913	[illegible]	[illegible]	3.087	3.541	4.026	4.543	5.091	5.670	6.280
20.50	1.915	2.275	2.666	3.089	3.543	4.028	4.545	5.093	5.672	6.282
21.00	1.917	2.277	2.668	3.091	3.545	4.030	4.546	5.094	5.673	6.284
21.50	1.919	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22.00	1.920	2.280	2.671	3.094	3.548	4.033	4.550	5.097	5.677	6.287
22.50	1.921	2.281	2.673	3.095	3.549	4.034	4.551	5.099	5.678	6.289
23.00	1.923	2.283	2.674	3.097	3.551	4.036	[illegible]	[illegible]	5.679	6.290
23.50	1.924	2.284	2.675	3.098	3.552	4.037	4.554	5.102	5.681	6.291
24.00	1.925	2.285	2.677	3.099	3.553	4.038	4.555	5.103	5.682	6.293
24.50	[illegible]	[illegible]	2.678	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25.00	1.928	2.288	2.679	3.102	3.556	4.041	4.557	5.105	5.685	6.295
25.50	1.929	2.289	2.680	3.103	3.557	4.042	4.559	5.106	5.686	6.296
26.00	1.930	2.290	2.681	3.104	3.558	4.043	4.560	5.108	5.687	6.297
26.50	1.931	2.291	2.682	3.105	3.559	4.044	4.561	5.109	5.688	6.298
27.00	1.932	2.292	2.683	3.106	3.560	4.045	4.562	5.110	5.689	6.299
27.50	1.933	2.293	2.684	3.107	3.561	4.046	4.563	5.111	[illegible]	[illegible]
28.00	1.934	2.294	2.685	3.108	3.562	4.047	4.564	5.112	5.691	6.301
28.50	1.935	2.295	2.686	3.109	3.563	4.048	4.565	5.112	5.692	6.302
29.00	1.936	2.296	2.687	3.110	3.564	4.049	4.565	5.113	5.693	6.303
29.50	1.936	2.297	2.688	3.111	3.564	4.050	4.566	5.114	5.693	6.304
30.00	1.937	2.297	2.689	3.111	3.565	4.051	4.567	5.115	5.694	6.305
30.50	1.938	2.298	2.689	3.112	3.566	4.051	4.568	5.116	5.695	6.305
31.00	1.939	2.299	2.690	3.113	3.567	4.052	4.569	5.117	5.696	6.306
31.50	1.940	2.299	2.691	3.114	3.568	4.053	4.569	5.117	5.696	6.307
32.00	1.940	2.300	2.692	3.114	3.568	4.054	4.570	5.118	5.697	6.308
32.50	1.941	2.301	2.692	3.115	3.569	4.054	4.571	5.119	5.698	6.308
33.00	1.942	2.302	2.693	3.116	3.570	4.055	4.572	5.119	5.699	6.309
33.50	1.942	2.302	2.694	3.116	3.570	4.056	4.572	5.120	5.699	6.310
34.00	1.943	2.303	2.694	3.117	3.571	4.056	4.573	5.121	5.700	6.310
34.50	1.944	2.303	2.695	3.117	3.571	4.057	4.573	5.121	5.701	6.311
35.00	1.944	2.304	2.696	3.118	3.572	4.057	4.574	5.122	5.701	6.312
35.50	1.945	2.305	2.696	3.119	3.573	4.058	4.575	5.122	5.702	6.312
36.00	1.945	2.305	2.697	3.119	3.573	4.059	4.575	5.123	5.702	6.313
36.50	1.946	2.306	2.697	3.120	3.574	4.059	4.575	5.124	5.703	6.313
37.00	1.946	2.306	2.698	3.120	3.574	4.060	4.576	5.124	5.703	6.314
37.50	1.947	2.307	2.698	3.121	3.575	4.060	4.577	5.125	5.704	6.314
38.00	1.947	2.308	2.699	3.122	3.575	4.061	4.577	5.125	5.704	6.315
38.50	1.948	2.308	2.699	3.122	3.576	4.061	4.578	5.125	5.705	6.315
39.00	1.948	2.308	2.700	3.122	3.576	4.062	4.578	5.126	5.705	6.316
39.50	1.949	2.309	2.700	3.123	3.577	4.062	4.579	5.127	5.705	6.316
40.00	1.949	2.309	2.701	3.123	3.577	4.063	4.579	5.127	5.706	6.317
40.50	1.950	2.310	2.701	3.124	3.578	4.063	4.580	5.128	5.706	6.317
41.00	1.950	2.310	2.702	3.124	3.578	4.064	4.580	5.128	5.707	6.318
41.50	1.951	2.311	2.702	3.124	3.579	4.064	4.581	5.129	5.708	6.318
42.00	1.951	2.311	2.702	3.125	3.579	4.064	4.581	5.129	5.708	6.319
42.50	1.952	2.312	2.703	3.125	3.579	4.065	4.581	5.129	5.709	6.319
43.00	1.952	2.312	2.703	3.125	3.580	4.065	4.582	5.130	5.709	6.319
43.50	1.952	2.312	2.704	3.126	3.580	4.066	4.582	5.130	5.709	6.320
44.00	1.953	2.313	2.704	3.127	3.581	4.066	4.583	5.131	5.710	6.320
44.50	1.953	2.313	2.704	3.127	3.581	4.066	4.583	5.131	5.710	6.320
45.00	1.953	2.313	2.705	3.127	3.581	4.067	4.583	5.131	5.710	6.321
45.50	1.954	2.314	2.705	3.128	3.582	4.067	4.584	5.132	5.711	6.321
46.00	1.954	2.314	2.705	3.128	3.582	4.067	4.584	5.132	5.711	6.322
46.50	1.954	2.314	2.706	3.128	3.582	4.068	4.584	5.132	5.711	6.322
47.00	1.955	2.315	2.706	3.129	3.583	4.068	4.585	5.133	5.712	6.322
47.50	1.955	2.315	2.706	3.129	3.583	4.068	4.585	5.133	5.712	6.323
48.00	1.955	2.315	2.707	3.129	3.583	4.069	4.585	5.133	5.712	6.323
48.50	1.956	2.316	2.707	3.130	3.584	4.069	4.586	5.134	5.713	6.323
49.00	1.956	2.316	2.707	3.130	3.584	4.069	4.586	5.134	5.713	6.323
49.50	1.956	2.316	2.708	3.130	3.584	4.070	4.586	5.134	5.713	6.324
50.00	1.957	2.317	2.708	3.131	3.585	4.070	4.586	5.134	5.713	6.324
50.50	1.957	2.317	2.708	3.131	3.585	4.070	4.587	5.135	5.714	6.325
51.00	1.957	2.317	2.709	3.131	3.585	4.070	4.587	5.135	5.714	6.325
51.50	1.957	2.317	2.709	3.132	3.585	4.071	4.587	5.135	5.714	6.325
52.00	1.958	2.318	2.709	3.132	3.586	4.071	4.588	5.135	5.715	6.325

ALT. ARV.	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2.50	6.414	7.087	7.792	8.520	9.295	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3.00	6.511	7.184	[illegible]	8.624	9.391	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4.00	6.632	7.305	8.010	8.749	9.512	10.311	11.143	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4.50	6.672	7.345	8.050	8.789	9.553	10.351	11.181	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5.00	6.705	7.378	8.082	8.818	9.585	10.383	11.213	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5.50	6.731	7.404	8.109	[illegible]	9.611	10.410	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6.00	6.753	7.426	8.130	[illegible]	9.633	10.432	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6.50	6.772	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.00	6.788	7.461	8.165	8.901	[illegible]	[illegible]	11.295	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.50	6.801	7.475	8.179	8.915	[illegible]	[illegible]	11.310	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8.00	6.813	7.487	8.191	8.927	9.696	10.492	11.322	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8.50	[illegible]	7.497	8.202	8.937	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9.00	6.834	7.507	8.211	8.947	9.714	10.512	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10.00	6.850	7.523	8.227	8.963	9.730	[illegible]	11.358	[illegible]	13.111	[illegible]
10.50	6.857	7.530	8.234	8.970	9.737	[illegible]	11.365	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.00	6.863	7.536	8.240	8.976	9.743	10.542	11.371	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.50	[illegible]	7.542	8.246	8.982	9.747	10.547	11.377	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12.00	6.874	7.547	8.251	8.987	9.754	10.553	11.382	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.00	6.883	7.556	8.261	[illegible]	9.764	10.562	11.392	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.50	6.887	7.560	8.265	9.001	9.768	10.566	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14.50	[illegible]	[illegible]	8.272	[illegible]	9.775	10.573	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15.00	[illegible]	7.571	[illegible]	9.011	9.778	10.577	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16.00	6.904	7.577	8.282	9.017	9.784	10.583	11.412	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16.50	6.907	7.580	8.284	9.020	9.787	10.586	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17.00	[illegible]	[illegible]	8.287	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17.50	6.912	[illegible]	8.289	9.025	9.792	10.591	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
18.00	6.914	7.587	8.292	9.027	9.795	10.593	11.423	[illegible]	[illegible]	[illegible]
18.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19.00	6.918	7.592	8.296	9.032	9.799	10.597	11.427	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19.50	6.920	7.594	8.298	9.034	9.801	10.599	11.429	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20.00	6.922	7.595	8.300	9.036	9.803	10.601	11.431	[illegible]	13.124	[illegible]
20.50	[illegible]	7.597	8.302	9.037	9.804	10.603	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
21.00	6.926	7.599	8.303	9.039	9.806	10.604	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
21.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22.00	6.929	7.602	8.306	9.042	9.809	10.607	11.437	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22.50	6.930	7.603	8.308	9.044	9.811	10.609	11.439	[illegible]	[illegible]	[illegible]
23.00	6.932	7.605	8.309	9.045	9.812	10.610	11.440	[illegible]	[illegible]	[illegible]
23.50	6.933	[illegible]	8.311	9.046	9.813	10.612	11.441	[illegible]	[illegible]	[illegible]
24.00	6.934	[illegible]	8.312	[illegible]	9.815	10.613	11.443	[illegible]	[illegible]	[illegible]
24.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25.00	6.937	7.610	8.314	9.050	9.817	10.615	11.445	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25.50	6.938	7.611	8.315	9.051	9.818	10.617	11.446	[illegible]	[illegible]	[illegible]
26.00	6.939	7.612	8.317	9.052	9.819	10.618	11.447	[illegible]	13.221	14.124
26.50	6.940	7.613	8.318	9.053	9.820	10.619	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
27.00	6.941	7.614	8.319	9.054	9.821	10.620	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
27.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
28.00	6.943	7.616	8.321	9.056	9.823	10.627	11.451	12.310	[illegible]	[illegible]
28.50	[illegible]	7.617	[illegible]	9.057	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
29.00	6.945	7.618	8.322	9.058	9.825	10.623	11.452	[illegible]	[illegible]	[illegible]
29.50	6.946	7.619	8.323	9.059	9.826	10.624	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30.00	[illegible]	7.620	8.324	9.060	9.827	10.625	11.455	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30.50	6.947	7.620	8.325	9.061	[illegible]	10.626	11.455	[illegible]	[illegible]	[illegible]
31.00	6.948	7.621	8.326	9.061	[illegible]	10.627	11.456	[illegible]	[illegible]	[illegible]
31.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
32.00	6.950	7.623	8.327	9.063	9.830	10.628	11.458	[illegible]	[illegible]	[illegible]
32.50	6.950	7.623	8.328	9.063	9.831	10.629	11.458	[illegible]	[illegible]	[illegible]
33.00	6.951	7.624	8.328	9.064	9.831	10.630	11.459	[illegible]	13.212	[illegible]
33.50	6.952	[illegible]	8.329	9.065	9.832	10.630	11.460	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34.00	6.952	[illegible]	8.330	9.065	9.832	10.631	11.460	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35.00	6.953	7.627	8.331	9.067	9.834	10.632	11.462	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35.50	6.954	7.627	8.332	9.067	9.834	10.633	11.462	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36.00	6.955	7.628	8.332	9.068	9.835	10.633	11.463	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.634	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9.069	[illegible]	10.634	11.464	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38.00	6.957	7.630	8.334	9.070	9.837	10.635	11.465	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38.50	6.957	7.630	8.335	9.070	9.837	10.636	11.465	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39.00	[illegible]	7.631	8.335	9.071	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39.50	6.959	7.631	8.336	9.071	[illegible]	10.637	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40.00	6.959	7.632	8.336	9.072	[illegible]	10.637	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
41.00	6.959	7.633	8.337	9.073	9.840	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
41.50	6.960	7.633	8.337	9.073	9.840	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42.00	6.960	7.633	8.338	9.074	9.841	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42.50	6.961	[illegible]	8.338	9.074	9.841	10.639	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
43.00	6.961	[illegible]	8.339	9.074	9.841	10.640	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
43.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44.00	6.962	[illegible]	8.339	9.075	9.842	10.641	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44.50	6.962	[illegible]	8.340	9.076	[illegible]	10.641	11.471	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45.00	[illegible]	[illegible]	8.340	9.076	[illegible]	[illegible]	11.471	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45.50	6.963	[illegible]	8.341	9.076	[illegible]	10.642	11.471	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46.00	6.963	[illegible]	8.341	9.077	[illegible]	10.642	11.472	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47.00	6.964	7.637	8.342	9.077	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47.50	6.964	7.637	8.342	9.078	9.845	10.643	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48.00	6.965	[illegible]	8.342	9.078	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48.50	[illegible]	[illegible]	8.342	9.078	[illegible]	10.644	11.473	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.00	6.965	[illegible]	8.343	9.079	[illegible]	10.644	11.474	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50.00	[illegible]	7.639	8.343	9.079	9.845	[illegible]	[illegible]	12.355	[illegible]	[illegible]
50.50	[illegible]	7.639	8.344	9.079	[illegible]	10.645	[illegible]	12.355	[illegible]	[illegible]
51.00	[illegible]	[illegible]	8.344	9.080	[illegible]	10.645	11.475	[illegible]	[illegible]	[illegible]
51.50	6.967	[illegible]	8.344	9.080	[illegible]	[illegible]	11.475	[illegible]	[illegible]	[illegible]
52.00	6.967	[illegible]	8.344	9.080	9.847	[illegible]	11.475	[illegible]	[illegible]	[illegible]