IUFRO – International Union of Forest Research Organizations

*Symbols used in Forest Resources Inventory and Modeling*

Símbolos usados na Inventariação e Modelação de Recursos Florestais

Margarida Tomé, Paula Soares, (add your name after contributing)

ÍNDICE

*INDEX*

[INTRODUCTION 1](#_Toc326045551)

[INTRODUÇÃO 2](#_Toc326045552)

[Tree variables (alphabetic order) 3](#_Toc326045553)

[Variáveis da árvore (ordem alfabética) 3](#_Toc326045554)

[Tree variables (by type of variable) 8](#_Toc326045555)

[Variáveis da árvore (por tipo de variável) 8](#_Toc326045556)

[Diameters and circunferences 8](#_Toc326045557)

[Diâmetros e circunferências 8](#_Toc326045558)

[Heights 9](#_Toc326045559)

[Alturas 9](#_Toc326045560)

[Stem profile 10](#_Toc326045561)

[Perfil do tronco 10](#_Toc326045562)

[Tree volumes 12](#_Toc326045563)

[Volumes da árvore 12](#_Toc326045564)

[Tree biomass 14](#_Toc326045565)

[Biomassas da árvore 14](#_Toc326045566)

[Cork oak specific variables 15](#_Toc326045567)

[Variáveis específicas do sobreiro 15](#_Toc326045568)

[Other tree variables 16](#_Toc326045569)

[Outras variáveis da árvore 16](#_Toc326045570)

[Average tree variables (alphabetic order) 17](#_Toc326045571)

[Variáveis da árvore de área seccional média (ordem alfabética) 17](#_Toc326045572)

[Stand variables (alphabetic order) 18](#_Toc326045573)

[Variáveis do povoamento (ordem alfabética) 18](#_Toc326045574)

[References 22](#_Toc326045575)

[Lista de referências 22](#_Toc326045576)

# INTRODUCTION

In 1959, IUFRO, the International Union of Forest Research Organizations, has adopted a standardized forest symbology that was later published by Van Soest et al. (1965) as a Technical Bulletin of the Maine Agricultural Experiment Station. The symbology that is now proposed represents an update of the IUFRO symbology.

The symbology is based on the English language being common the use of abbreviations of the English words (e.g. total tree height is represented by *h*, from the English height). However, some symbols are from the German language (e.g., stand basal area is represented by *G*, from the German Grundfläche), country responsible by the initial development of Silviculture as a science and where IUFRO was founded.

When variables were not listed in the Van Soest work, a specific symbology was developed based, when possible, in the same principles that the IUFRO symbology.

It was assumed that symbols should be easily recognized, simple and should not be in conflict with mathematical or other symbols commonly found in forest literature.

Three types of symbols are presented:

1. **tree variables**, represented by small letters;
2. **mean tree variables**, variable symbol plus the *g* letter, which represents mean tree basal area;

e.g., *dg*, represents the quadratic mean diameter

1. **stand variables**, represented by capital letters when referred by unit area or small letters when represent the mean, extreme values or particular values of the tree in the stand.

e.g. *V* represents total stand volume per hectare

*dmax* represents maximum stand diameter

*hdom* represents dominant height, average height of the largest 100 trees per hectare

**INTRODUÇÃO**

Perante a inexistência de uma simbologia florestal estandardizada em Portugal, propõe-se uma simbologia baseada no trabalho da IUFRO, inicialmente publicado em 1959, e com uma reimpressão em 1965 pela Estação Experimental de Agricultura de Maine nos EUA (van Soest *et al*., 1965). Este trabalho foi proposto e aceite pela International Union of Forestry Research – IUFRO.

Esta simbologia tem por base a língua inglesa sendo, por isso, frequente o uso de abreviações dos termos em inglês (ex., *altura total da árvore* representa-se por *h*, do inglês *tree h*eight). Existem contudo alguns símbolos que foram derivados dos termos em alemão (ex., *área basal* representa-se por *G*, do alemão *Grundfläche*), país responsável pelo desenvolvimento inicial da Silvicultura como ciência e onde foi fundada a IUFRO.

Quando as variáveis não foram referidas no trabalho de Van Soest definiu-se uma simbologia própria mas baseada, sempre que possível, nos mesmos princípios que a simbologia IUFRO. Nesta 2ª versão de *Símbolos Usados na Inventariação e Modelação de Recursos Florestais* acrescenta-se, em relação à 1ª versão (GIMREF, 2003), designações em inglês e novas variáveis e listam-se os símbolos por ordem alfabética e por tipo de variáveis.

Na elaboração desta lista teve-se em conta que os símbolos devem ser de fácil reconhecimento, facilmente escritos e que não devem entrar em conflito com símbolos matemáticos ou outros já frequentes na literatura florestal.

Apresentam-se três tipos de listagens:

1. **variáveis da árvore**, representadas por letras minúsculas;
2. **variáveis da árvore média do povoamento**, representadas pelo símbolo referente à variável e pela letra *g*, que representa a árvore de área seccional média;

ex.: *dg* representa o diâmetro da árvore de área seccional média do povoamento;

1. **variáveis do povoamento**, que podem ser representadas por letras maiúsculas, quando se referem por unidade de área, ou por letras minúsculas quando são médias ou valores extremos ou particulares do povoamento;

ex.: *V* representa o volume total por hectare

*dmax* representa o diâmetro máximo do povoamento

*hdom*representa a altura dominante, média das alturas de um determinado número de árvores mais grossas do povoamento

# Tree variables (alphabetic order)

# Variáveis da árvore (ordem alfabética)

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description****Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *bt* | mm | bark thicknessespessura de casca |
| *c* | cm | circumference or girth over bark at breast height (1.30 m)circunferência, com casca, à altura do peito (1.30 m) |
| *ca* | m2 | crown areaárea da copa |
| *cl* | m | crown lengthprofundidade da copa |
| *cr* | - | crown ratioproporção de copa |
| *crdi* | m | crown radius along the direction *i*raio de copa na direcção *i* |
| *ct* | mm | cork thicknessespessura da cortiça |
| *ctab* | mm | cork thickness after boilingespessura da cortiça depois da cozedura |
| *ctbb* | mm | cork thickness before boilingespessura da cortiça antes da cozedura |
| *cu* | cm | circumference or girth under bark at breast height (1.30 m)circunferência sem casca à altura do peito (1.30 m) |
| *cw* | m | crown widthdiâmetro da copa |
| *cwi* | m | crown diameter measured along direction idiâmetro da copa na direcção *i* |
| *d* | cm | diameter over bark at breast height (1.30 m)diâmetro com casca à altura do peito (1.30 m) |
| *d1, d2* | cm | perpendicular diameters over bark at breast height (1.30 m)diâmetros com casca cruzados à altura do peito (1.30 m) |
| *dcb* | cm | diameter at the base of the crowndiâmetro na base da copa |
| *di* | cm | diameter over bark at height hi (m)diâmetro com casca à altura *hi* (m) |
| *di1, di2* | cm | perpendicular diameters over bark at height *hi* (m)diâmetros com casca cruzados à altura *hi* (m) |
| *dt* | cm | top diameter over barkdiâmetro com casca na base da bicada |
| *du* | cm | diameter under bark at breast height (1.30 m)diâmetro sem casca à altura do peito (1.30 m) |
| *du1, du2* | cm | perpendicular diameters under bark at breast height (1.30 m)diâmetros sem casca cruzados à altura do peito (1.30 m) |
| *dui* | cm | diameter under bark at height *hi* (m)diâmetro sem casca à altura *hi* (m) |
| *dui1, dui2* | cm | perpendicular diameters under bark at height *hi* (m)diâmetros sem casca cruzados à altura *hi* (m) |
| *dut* | cm | top diameter under barkdiâmetro sem casca na base da bicada |
| *f* | - | form coefficientcoeficiente de forma |
| *g* | cm2 | tree basal areaárea seccional, área basal da árvore |
| *h* | m | total tree heightaltura total da árvore |
| *h1br* | m | height to the first green branchaltura do primeiro ramo verde |
| *hbif* | m | stem bifurcation heightaltura da bifurcação |
| *hcb* | m | height to the base of the crownaltura da base da copa |
| *hdmax* | m | maximum debarked heightaltura de descortiçamento máxima |
| *hds* | m | debarked height in the stemaltura de descortiçamento no fuste |
| *hdt* | m | total debarked heightaltura de descortiçamento total |
| *hdv* | m | vertical debarked heightaltura de descortiçamento vertical |
| *hi* | m | height corresponding to diameter dialtura na árvore correspondente ao diâmetro di |
| *hi%* | m | height corresponding to *i%* of total heightaltura correspondente a *i%* da altura total |
| *hs* | m | stem height altura do fuste |
| *hst* | m | stump heightaltura do cepo |
| *htd* | m | height to top diameteraltura da base da bicada |
| *hum* | % | Relative water contentteor de humidade |
| *id* | cm | diameter incrementacréscimo em diâmetro |
| *ih* | m | height incrementacréscimo em altura |
| *iv* | m3 | tree volume incrementacréscimo em volume da árvore |
| *la* | m2 | leaf areaárea foliar |
| *lbr1d* | m | total debarked length in 1st order branchescomprimento descortiçado total nas ramificações de 1ª ordem (pernadas)  |
| *lbr1di* | m | total debarked length in 1st order branches till height hi (m)comprimento descortiçado nas ramificações de 1ª ordem (pernadas) até à altura hi (m) |
| *lbr2d* | m | total debarked length in 2nd order branches comprimento descortiçado total nas ramificações de 2ª ordem (braças)  |
| *lbr2di* | m | total debarked length in 2nd order branches till height hi (m)comprimento descortiçado nas ramificações de 2ª ordem (braças) até à altura hi (m) |
| *lt* | m | length of the tree topcomprimento da bicada |
| *nbrdi* | - | number of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc) already debarkednúmero de ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos; etc) já descortiçadas |
| *nbri* | - | number of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc)número de ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos, etc.) |
| *pvdi* | - | proportion of volume over bark up to top diameter *di* (cm)proporção do volume com casca até ao diâmetro *di* (cm) |
| *pvhi* | - | proportion of volume over bark up to height *hi*proporção de volume com casca até à altura *hi* |
| *pvudi* | - | proportion of volume under bark up to top diameter *di* (cm)proporção do volume sem casca até ao diâmetro *di* (cm) |
| *pvuhi* | - | proportion of volume under bark up to height *hi*proporção de volume sem casca até à altura *hi* |
| *sla* | m2kg-1 | specific leaf areaárea foliar específica |
| *t* | yearsanos | tree ageidade da árvore |
| *td* | anosyears | tree age at *d* levelidade da árvore ao nível do d |
| *v* | m3 | tree volume over bark and with stump, tree total volume (to the tip of the tree)volume da árvore com casca e com cepo, volume total da árvore |
| *v\_st* | m3 | tree volume over bark and without stumpvolume da árvore com casca e sem cepo |
| *vb* | m3 | tree bark volume with stumpvolume da casca da árvore com cepo |
| *vb\_st* | m3 | tree bark volume without stumpvolume da casca da árvore sem cepo |
| *vbdi* | m3 | tree bark volume with stump to top diameter *di* (cm) volume da casca da árvore com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vbhi* | m3 | tree bark volume with stump to height *hi* (m)volume da casca da árvore com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vdi* | m3 | tree volume over bark and with stump to top diameter *di* (cm)volume da árvore com casca e com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vhi* | m3 | tree volume over bark and with stump to height *hi* (m)volume da árvore com casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmdi* | m3 | tree merchantable volume over bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil da árvore com casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmhi* | m3 | tree merchantable volume over bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil da árvore com casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmudi* | m3 | tree merchantable volume under bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil da árvore sem casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmuhi* | m3 | tree merchantable volume under bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil da árvore sem casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vs* | m3 | stem volume with bark and with stumpvolume do fuste com casca e com cepo |
| *vs\_st* | m3 | stem volume with bark and without stumpvolume do fuste com casca e sem cepo |
| *vst* | m3 | stump volume over barkvolume do cepo com casca |
| *vstu* | m3 | stump volume under barkvolume do cepo sem casca |
| *vsu* | m3 | stem volume without bark and with stumpvolume do fuste sem casca e com cepo |
| *vsu\_st* | m3 | stem volume without bark and without stumpvolume do fuste sem casca e sem cepo |
| *vt* | m3 | volume of the tree topvolume da bicada |
| *vu* | m3 | tree volume under bark and with stumpvolume da árvore sem casca e com cepo |
| *vu\_st* | m3 | tree volume under bark and without stumpvolume da árvore sem casca e sem cepo |
| *vudi* | m3 | tree volume under bark and with stump to top diameter *di* (cm) volume da árvore sem casca e com cepo até um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vuhi* | m3 | tree volume under bark and with stump to height *hi* (m) volume da árvore sem casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *w* | kg | tree total biomassbiomassa total da árvore |
| *wa* | kg | tree aboveground biomassbiomassa aérea da árvore |
| *wb* | kg | tree stem bark biomassbiomassa da casca do tronco da árvore |
| *wbr* | kg | tree branches biomass (with bark)biomassa dos ramos da árvore (inclui casca)  |
| *wbri* | kg | tree biomass of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc) with barkbiomassa das ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos; etc) da árvore com casca |
| *wbst* | kg | tree stump bark biomassbiomassa da casca do cepo da árvore |
| *wc* | kg | tree cone biomassbiomassa das pinhas da árvore |
| *wcm* | kg | tree mature cork biomassbiomassa de cortiça amadia da árvore |
| *wcr* | kg | tree crown biomassbiomassa da copa da árvore |
| *wcv* | kg | tree virgin cork biomassbiomassa de cortiça virgem da árvore |
| *wdb* | kg | tree dead stem bark biomassbiomassa morta da casca do tronco da árvore |
| *wdbr* | kg | tree dead branches biomass (with bark)biomassa morta dos ramos (com casca) da árvore |
| *wdl* | kg | tree dead leaves biomassbiomassa morta das folhas da árvore |
| *wl* | kg | tree leaf biomassbiomassa das folhas da árvore |
| *wr* | kg | tree root/belowground biomass (with stump)biomassa das raízes (inclui cepo) da árvore |
| *ws* | kg | tree stem biomassbiomassa do fuste da árvore |
| *wst* | kg | tree stump biomass (with bark)biomassa do cepo (com casca) da árvore |
| *wstu* | kg | tree stump biomass (without bark)biomassa do cepo (sem casca) da árvore |
| *ww* | kg | tree stem biomassbiomassa do lenho da árvore |
| *yd* | - | tree debarking yearano de descortiçamento da árvore |

# Tree variables (by type of variable)

# Variáveis da árvore (por tipo de variável)

## Diameters and circunferences

## Diâmetros e circunferências

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description****Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *c* | cm | circumference or girth over bark at breast height (1.30 m)circunferência, com casca, à altura do peito (1.30 m) |
| *cu* | cm | circumference or girth under bark at breast height (1.30 m)circunferência sem casca à altura do peito (1.30 m) |
| *cw* | m | crown widthdiâmetro da copa |
| *cwi* | m | crown diameter measured along direction idiâmetro da copa na direcção i |
| *d* | cm | diameter over bark at breast height (1.30 m)diâmetro com casca à altura do peito (1.30 m) |
| *d1, d2* | cm | perpendicular diameters over bark at breast height (1.30 m)diâmetros com casca cruzados à altura do peito (1.30 m) |
| *dcb* | cm | diameter at the base of the crowndiâmetro na base da copa |
| *dt* | cm | top diameter over barkdiâmetro com casca na base da bicada |
| *du* | cm | diameter under bark at breast height (1.30 m)diâmetro sem casca à altura do peito (1.30 m) |
| *du1, du2* | cm | perpendicular diameters under bark at breast height (1.30 m)diâmetros sem casca cruzados à altura do peito (1.30 m) |
| *dut* | cm | top diameter under barkdiâmetro sem casca na base da bicada |
| *g* | cm2 | tree basal areaárea seccional, área basal da árvore |
| *id* | cm | diameter incrementacréscimo em diâmetro |

## Heights

## Alturas

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *cl* | m | crown lengthprofundidade da copa |
| *cr* | - | crown ratioproporção de copa |
| *h* | m | total tree heightaltura total da árvore |
| *h1br* | m | height to the first green branchaltura do primeiro ramo verde |
| *hbif* | m | stem bifurcation heightaltura da bifurcação |
| *hcb* | m | height to the base of the crownaltura da base da copa |
| *hdmax* | m | maximum debarked heightaltura de descortiçamento máxima |
| *hds* | m | debarked height in the stemaltura de descortiçamento no fuste |
| *hdt* | m | total debarked heightaltura de descortiçamento total |
| *hdv* | m | vertical debarked heightaltura de descortiçamento vertical |
| *hs* | m | stem heightaltura do fuste |
| *hst* | m | stump heightaltura do cepo |
| *htd* | m | height to top diameteraltura da base da bicada |
| *ih* | m | height incrementacréscimo em altura |

## Stem profile

## Perfil do tronco

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *di* | cm | diameter over bark at height *hi* (m)diâmetro com casca à altura *hi* (m) |
| *di1, di2* | cm | perpendicular diameters over bark at height *hi* (m)diâmetros com casca cruzados à altura *hi* (m) |
| *dui* | cm | diameter under bark at height *hi* (m)diâmetro sem casca à altura *hi* (m) |
| *dui1, dui2* | cm | perpendicular diameters under bark at height *hi* (m)diâmetros sem casca cruzados à altura *hi* (m) |
| *hi* | m | height corresponding to diameter *di*altura na árvore correspondente ao diâmetro *di* |
| *hi%* | m | height corresponding to *i%* of total heightaltura correspondente a *i%* da altura total |
| *lbr1di* | m | total debarked length in 1st order branches till height *hi* (m)comprimento descortiçado nas ramificações de 1ª ordem (pernadas) até à altura *hi* (m) |
| *pvdi* | - | proportion of volume over bark up to top diameter *di* (cm)proporção do volume com casca até ao diâmetro *di* (cm) |
| *pvhi* | - | proportion of volume over bark up to height *hi*proporção de volume com casca até à altura *hi* |
| *pvudi* | - | proportion of volume under bark up to top diameter *di* (cm)proporção do volume sem casca até ao diâmetro *di* (cm) |
| *pvuhi* | - | proportion of volume under bark up to height *hi*proporção de volume sem casca até à altura *hi* |
| *vbdi* | m3 | bark volume with stump to top diameter *di* (cm) volume da casca com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vbhi* | m3 | bark volume with stump to height *hi* (m)volume da casca com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vdi* | m3 | volume over bark and with stump to top diameter *di* (cm)volume com casca e com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vhi* | m3 | volume over bark and with stump to height *hi* (m)volume com casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmdi* | m3 | merchantable volume over bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil com casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmhi* | m3 | merchantable volume over bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil com casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmudi* | m3 | merchantable volume under bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil sem casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmuhi* | m3 | merchantable volume under bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil sem casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vudi* | m3 | volume under bark and with stump to top diameter *di* (cm) volume sem casca e com cepo até um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vuhi* | m3 | volume under bark and with stump to height *hi* (m) volume sem casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |

## Tree volumes

## Volumes da árvore

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *iv* | m3 | tree volume incrementacréscimo em volume da árvore |
| *v* | m3 | tree volume over bark and with stump, total volume (to the tip of the tree)volume da árvore com casca e com cepo, volume total |
| *v\_st* | m3 | tree volume over bark and without stumpvolume da árvore com casca e sem cepo |
| *vb* | m3 | tree bark volume with stumpvolume da casca da árvore com cepo |
| *vb\_st* | m3 | tree bark volume without stumpvolume da casca da árvore sem cepo |
| *vbdi* | m3 | tree bark volume with stump to top diameter *di* (cm) volume da casca da árvore com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vbhi* | m3 | tree bark volume with stump to height *hi* (m)volume da casca da árvore com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vdi* | m3 | tree volume over bark and with stump to top diameter *di* (cm)volume da árvore com casca e com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vhi* | m3 | tree volume over bark and with stump to height *hi* (m)volume da árvore com casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmdi* | m3 | tree merchantable volume over bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil da árvore com casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmhi* | m3 | tree merchantable volume over bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil da árvore com casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vmudi* | m3 | tree merchantable volume under bark (without stump) to top diameter *di* (cm)volume mercantil da árvore sem casca (sem cepo) para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vmuhi* | m3 | tree merchantable volume under bark (without stump) to height *hi* (m)volume mercantil da árvore sem casca (sem cepo) para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *vs* | m3 | stem volume with bark and with stumpvolume do fuste com casca e com cepo |
| *vs\_st* | m3 | stem volume with bark and without stumpvolume do fuste com casca e sem cepo |
| *vst* | m3 | tree stump volume over barkvolume do cepo da árvore com casca |
| *vstu* | m3 | stump volume under barkvolume do cepo sem casca |
| *vsu* | m3 | stem volume without bark and with stumpvolume do fuste sem casca e com cepo |
| *vsu\_st* | m3 | stem volume without bark and without stumpvolume do fuste sem casca e sem cepo |
| *vt* | m3 | volume of the tree topvolume da bicada |
| *vu* | m3 | volume under bark and with stumpvolume sem casca e com cepo |
| *vu\_st* | m3 | volume under bark and without stumpvolume sem casca e sem cepo |
| *vudi* | m3 | volume under bark and with stump to top diameter *di* (cm) volume sem casca e com cepo até um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *vuhi* | m3 | volume under bark and with stump to height *hi* (m) volume sem casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |

## Tree biomass

## Biomassas da árvore

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *w* | kg | tree total biomassbiomassa total da árvore |
| *wa* | kg | tree aboveground biomassbiomassa aérea da árvore |
| *wb* | kg | tree stem bark biomassbiomassa da casca do tronco da árvore |
| *wbr* | kg | tree branches biomass (with bark)biomassa dos ramos da árvore (inclui casca) |
| *wbri* | kg | biomass of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc) with barkbiomassa das ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos; etc) com casca |
| *wbst* | kg | tree stump bark biomassbiomassa da casca do cepo da árvore |
| *wc* | kg | tree cone biomassbiomassa das pinhas da árvore |
| *wcm* | kg | tree mature cork biomassbiomassa de cortiça amadia da árvore |
| *wcr* | kg | tree crown biomassbiomassa da copa da árvore |
| *wcv* | kg | tree virgin cork biomassbiomassa de cortiça virgem da árvore |
| *wdb* | kg | tree dead stem bark biomassbiomassa morta da casca do tronco da árvore |
| *wdbr* | kg | tree dead branches biomass (with bark)biomassa morta dos ramos da árvore (com casca) |
| *wdl* | kg | tree dead leaves biomassbiomassa morta das folhas da árvore |
| *wl* | kg | biomassa das folhas da árvoretree leaf biomass |
| *wr* | kg | tree root/belowground biomass (with stump)biomassa das raízes da árvore (inclui cepo) |
| *ws* | kg | tree stem biomassbiomassa do fuste da árvore |
| *wst* | kg | tree stump biomass (with bark)biomassa do cepo da árvore (com casca) |
| *wstu* | kg | tree stump biomass (without bark)biomassa do cepo da árvore (sem casca) |
| *ww* | kg | tree stem biomassbiomassa do lenho da árvore |

## Cork oak specific variables

## Variáveis específicas do sobreiro

| ***Symbol Símbolo*** | ***Unit* Unidade** | ***Description*** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *ct* | mm | cork thicknessespessura da cortiça |
| *ctab* | mm | cork thickness after boilingespessura da cortiça depois da cozedura |
| *ctbb* | mm | cork thickness before boilingespessura da cortiça antes da cozedura |
| *hdmax* | m | maximum debarked heightaltura de descortiçamento máxima |
| *hds* | m | debarked height in the stemaltura de descortiçamento no fuste |
| *hdt* | m | total debarked heightaltura de descortiçamento total |
| *hdv* | m | vertical debarked heightaltura de descortiçamento vertical |
| *lbr1d* | m | total debarked length in 1st order branchescomprimento descortiçado total nas ramificações de 1ª ordem (pernadas)  |
| *lbr1di* | m | total debarked length in 1st order branches till height *hi* (m)comprimento descortiçado nas ramificações de 1ª ordem (pernadas) até à altura *hi* (m) |
| *lbr2d* | m | total debarked length in 2nd order branches comprimento descortiçado total nas ramificações de 2ª ordem (braças)  |
| *lbr2di* | m | total debarked length in 2nd order branches till height *hi* (m)comprimento descortiçado nas ramificações de 2ª ordem (braças) até à altura hi (m) |
| *nbrdi* | - | number of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc) already debarkednúmero de ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos; etc) já descortiçadas |
| *wcm* | kg | tree mature cork biomassbiomassa de cortiça amadia da árvore |
| *wcv* | kg | tree virgin cork biomassbiomassa de cortiça virgem da árvore |
| *yd* |  | tree debarking yearano de descortiçamento da árvore |

## Other tree variables

## Outras variáveis da árvore

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *bt* | mm | bark thicknessespessura de casca |
| *ca* | m2 | crown areaárea da copa |
| *cl* | m | crown lengthprofundidade da copa |
| *cr* | - | crown ratioproporção de copa |
| *crdi* | m | crown radius along the direction iraio de copa na direcção *i* |
| *f* | - | form coefficientcoeficiente de forma |
| *g* | cm2 | tree basal areaárea seccional, área basal da árvore |
| *hum* | % | relative water contentteor de humidade |
| *la* | m2 | leaf areaárea foliar |
| *lt* | m | length of the tree topcomprimento da bicada |
| *nbri* | - | number of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc)número de ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos, etc.) |
| *sla* | m2kg-1 | specific leaf areaárea foliar específica |
| *t* | yearsanos | tree ageidade da árvore |
| *td* | yearsanos | tree age at d levelidade da árvore ao nível do *d* |

# Average tree variables (alphabetic order)

# Variáveis da árvore de área seccional média (ordem alfabética)

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *clg* | m | crown length of the tree with mean basal area profundidade de copa da árvore de área seccional média |
| *crg* | - | crown ratio of the tree with mean basal area proporção de copa da árvore de área seccional média |
| *cwg* | m | crown diameter of the tree with mean basal area diâmetro da copa da árvore de área seccional média |
| *dg* | cm | quadratic mean diameter diâmetro da árvore de área seccional média |
| *dgdom* | cm | quadratic mean diameter of the dominant trees diâmetro da árvore dominante de área seccional média |
| *hg* | m | height of the tree with mean basal area altura da árvore de área seccional média |
| *lag* | m2 | leaf area of the tree with mean basal area área foliar da árvore de área seccional média |
| *vg* | m3 | total volume of the tree with mean basal areavolume total da árvore de área seccional média |
| *wg* | kg | total biomass of the tree with mean basal areabiomassa total da árvore de área seccional média |

# Stand variables (alphabetic order)

# Variáveis do povoamento (ordem alfabética)

| **Symbol Símbolo** | **Unit Unidade** | **Description** **Descrição** |
| --- | --- | --- |
| *A* | m2 | plot areaárea da parcela |
| *dmax* | cm | maximum diameter diâmetro máximo |
| *dmin* | cm | minimum diameterdiâmetro minímo |
| *Fexp* | - | area expansion factor (10000/A)factor de expansão da área (10000/A) |
| *Fw* | - | Wilson factorfactor de Wilson |
| *G* | m2 ha-1 | stand basal areaárea basal |
| *G>di* | m2 ha-1 | basal area per hectare of trees larger than *di* cmárea basal por hectare das árvores com diâmetro superior a *di* cm |
| *hdom* | m | dominant height, average height of the 100 largest trees per ha (dominant trees)altura dominante, média das alturas das 100 árvores mais grossas por ha (árvores dominantes) |
| *hdom25* | m | dominant height, average height of the 25 largest trees per ha used in sparse stands) altura dominante, média das alturas das 25 árvores mais grossas por ha (povoamentos esparsos) |
| *hmax* | m | maximum heightaltura máxima |
| *hmin* | m | minimum heightaltura mínima |
| *Lai* | - | leaf area indexíndice de área foliar |
| *N* | ha-1 | number of trees alive; in coppiced stands, number of shoots alivenúmero de árvores vivas; na talhadia, número de varas vivas |
| *Ndead* | ha-1 | number of dead trees; in coppiced stands, number of dead shootsnúmero de árvores mortas; na talhadia, número de varas mortas |
| *N>di* | ha-1 | number of trees alive larger than di cm; in coppiced stands, number of shoots alive larger than di cm número de árvores vivas com diâmetro superior a i cm; na talhadia, número de varas vivas com diâmetro superior a i cm |
| *Ning* | ha-1 | ingrowth ingresso |
| *Npl* | ha-1 | number of planted treesnúmero de árvores plantadas |
| *Nst* | ha-1 | number of stools/stumpsnúmero de touças |
| *Nthin* | ha-1 | number of trees thinnednúmero de árvores desbastadas |
| *S* | m | site indexíndice de qualidade da estação |
| *t* | yearsanos | stand ageidade |
| *td* | yearsanos | stand age at *d* levelidade ao nível do *d* |
| *tp* | yearsanos | base age (for S determination)idade padrão (para a determinação de S) |
| *V* | m3 ha-1 | volume over bark and with stump, total volume (to the tip of the tree)volume com casca e com cepo, volume total |
| *V\_st* | m3 ha-1 | volume over bark and without stumpvolume com casca e sem cepo |
| *Vb* | m3 ha-1 | bark volume including stumpvolume da casca com cepo |
| *Vb\_st* | m3 ha-1 | bark volume without stumpvolume da casca sem cepo |
| *Vbdi* | m3 ha-1 | bark volume to top diameter *di* including stump (cm)volume da casca com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *Vbhi* | m3 ha-1 | bark volume to height *hi* including stump (m) volume da casca com cepo para uma altura de desponta *hi* (cm) |
| *Vdi* | m3 ha-1 | volume over bark to top diameter *di* including stump (cm)volume com casca e com cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *Vhi* | m3 ha-1 | volume over bark to height *hi* including stump (m) volume com casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *Vmdi* | m3 ha-1 | merchantable volume over bark to top diameter *di* without stump (cm)volume mercantil com casca sem cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *Vmhi* | m3 ha-1 | merchantable volume over bark to height *hi* without stump (m)volume mercantil com casca sem cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *Vmudi* | m3 ha-1 | merchantable volume under bark to top diameter *di* without stump (cm)volume mercantil sem casca sem cepo para um diâmetro de desponta *di* (cm) |
| *Vmuhi* | m3 ha-1 | merchantable volume under bark to height *hi* without stump (m) volume mercantil sem casca sem cepo para uma altura de desponta *hi* (m)  |
| *Vs* | m3 ha-1 | stem volume with bark and with stumpvolume do fuste com casca e com cepo |
| *Vs\_st* | m3 ha-1 | stem volume with bark and without stumpvolume do fuste com casca e sem cepo |
| *Vst* | m3 ha-1 | stump volume over barkvolume do cepo com casca |
| *Vstu* | m3 ha-1 | stump volume under barkvolume do cepo sem casca |
| *Vsu* | m3 ha-1 | stem volume without bark and with stumpvolume do fuste sem casca e com cepo |
| *Vsu\_st* | m3 ha-1 | stem volume without bark and without stumpvolume do fuste sem casca e sem cepo |
| *Vt* | m3 ha-1 | volume of the tree topsvolume da bicada |
| *Vu* | m3 ha-1 | volume under bark and with stumpvolume sem casca e com cepo |
| *Vu\_st* | m3 ha-1 | volume under bark and without stumpvolume sem casca e sem cepo |
| *Vudi* | m3 ha-1 | volume under bark to top diameter *di* including stump (cm) volume sem casca e com cepo até um diâmetro de desponta *di* (cm)  |
| *Vuhi* | m3 ha-1 | volume under bark to height *hi* including stump (m) volume sem casca e com cepo para uma altura de desponta *hi* (m) |
| *W* | Mgha-1 | total biomassbiomassa total |
| *Wa* | Mgha-1 | aboveground biomass biomassa aérea  |
| *Wb* | Mgha-1 | stem bark biomassbiomassa da casca do tronco |
| *Wbr* | Mgha-1 | branches biomass (including bark)biomassa dos ramos (inclui casca) |
| *Wbri* | Mgha-1 | biomass of branches of order *i* (*i=*1: 1st order; *i=*2: 2nd order; etc) with barkbiomassa das ramificações de ordem *i* (*i=*1: pernadas; *i=*2: braças; *i=*3: ramos; etc) com casca |
| *Wbst* | Mgha-1 | stump bark biomassbiomassa da casca do cepo |
| *Wc* | Mgha-1 | cone biomassbiomassa de pinhas  |
| *Wcm* | Mgha-1 | mature cork biomassbiomassa de cortiça amadia |
| *Wcr* | Mgha-1 | crown biomassbiomassa da copa |
| *Wcv* | Mgha-1 | virgin cork biomassbiomassa de cortiça virgem |
| *Wdb* | Mgha-1 | dead stem bark biomassbiomassa morta da casca do tronco |
| *Wdbr* | Mgha-1 | dead branches biomass (including bark)biomassa morta dos ramos (inclui casca) |
| *Wdl* | Mgha-1 | dead leaf biomassbiomassa morta das folhas |
| *Wl* | Mgha-1 | leaf biomassbiomassa das folhas |
| *Wr* | Mgha-1 | belowground biomass (including stump)biomassa das raízes (inclui cepo) |
| *Ws* | Mgha-1 | stem biomassbiomassa do tronco |
| *Wst* | Mgha-1 | stump biomass (including bark)biomassa do cepo com casca |
| *Wstu* | Mgha-1 | stump biomass (without bark)biomassa do cepo sem casca |
| *Ww* | Mgha-1 | stem biomassbiomassa do lenho |
| *yd* | - | debarking yearano de descortiçamento |

# References

# Lista de referências

GIMREF, 2003. Lista de Símbolos Utilizados na Modelação de Recursos Florestais. Relatórios Técnicos do GIMREF, nº 1/2003.

van Soest, J.; Ayral, P.; Schober, R.; Hummel, F. C., 1965. The Standardization of Symbols in Forest Mensuration - IUFRO. 2ª edição, Boletim Técnico nº 15, Maine Agricultural Experiment Station.