# Anmerkungen zur Parametrisierung von 4C – EUCALYPTUS GLOBULUS

# Stand: März 2014

*Autoren: Robert Schütz, P. Lasch-Born, F.Suckow*

*Letzte Änderung:*  02.04.2014 12:39

Tabelle: Spezies-spezifische Parameter

| **Variablen-kürzel** | **Variablen-name im Programm** | **Einheit** | **Parameterwert für Eucalyptus globulus** | **Erläuterungen zum Parameter und den zur Bestimmung benötigten Datensätzen** | **Verweise zur detaillierteren Beschreibung und evtl. schon vorhandenen Datensätzen**  Vorschläge | **Quellen, aus denen die Paramenterwerte entnommen oder bestimmt wurden** | **Weitere Quellen bzw. noch nicht verarbeitete Informationen** (Hinweise:  in grün - Hinweise aus der Literatur) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| amax | max\_age | [Jahre] | 50 | maximales Baumalter für Baumindividuen unter optimalen Bedingungen | [50](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Sands and Landsberg, 2002](#_ENREF_22)) |  |
|  | *yrec* | *[Jahre]* |  | *stress recovery time* | *nicht benötigt* |  |  |
| pst | stol | [-] | 1 | Schattentoleranz, sehr gross = 5, bis sehr gering =1 | eher lichtbedürftig, da schnell wachsend  analog zur Birke Wert=1 |  | . |
|  | pfext | [-] | 0.5 | Lichtextinktionskoeffizient, durchschnittlicher Koeffizient für Lambert-Beer Formel | [0,5](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) (typischer Wert) | ([Sands and Landsberg, 2002](#_ENREF_22))  ([Borges Silva et al., 2012](#_ENREF_5))  ([Miehle et al., 2010](#_ENREF_15)) |  |
|  |  |  |  | **Physiologische Parameter** |  |  |  |
| n | sigman | [kg N (kg Wurzel TM)-1 y-1] | 0.025 | spezifische Aufnahmekapazität von Feinwurzeln für Stickstoff sensitiv | [0,655](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-2.xls) (Werte: 0.92, 0.75 u. 0.56) f. E. globulus  Anpassung nach Simulation | ([Warren, 2006](#_ENREF_27)) |  |
|  | respcoeff | [-] | 0.53 | Fraktion der Bruttoproduktion, die von der Pflanze respiriert wird (autotrophe Respiration) für Modell in dem feste Fraktion angenommen wird (siehe z.B. Landsberg) | [0,53](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Waring et al., 1998](#_ENREF_26)) |  |
|  | prg | [-] | 0.25 | Fraktion des zum Wachstum verwendeten Kohlenstoffs, die als Wachstumsrespiration verlorengeht = Fraktion des Kohlenstoffs, die als Wachstumsrespiration während des Wachstums verlorengeht (= gC respiriert als Wachstumsrepiration /(gC respiriert als Wachstumsrepiration + gC in den Produkten des Wachstumsprozesses) sensitiv | [0,25](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Miehle et al., 2006](#_ENREF_14))  ([Battaglia and Sands, 1997](#_ENREF_1)) | nicht benutzt für flag\_resp=0 |
|  | prms | [d-1] | 0.3 | spezifische Respirationsrate des Splintholzes (meist bei einer Basistemperatur von 15 °C, wenn andere Basistemperatur benutzt, diese und soweit verfügbar Q10 angeben) = Fraktion der Masse die pro Tag für Erhaltung veratmet wird sensitiv | [0,3](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Battaglia and Sands, 1997](#_ENREF_1)) | nicht benutzt für flag\_resp=0 |
|  | prmr | [d-1] | -99 | spezifische Respirationsrate der Feinwurzeln (meist bei einer Basistemperatur von 15 °C, wenn andere Basistemperatur benutzt, diese und **soweit verfügbar Q10 angeben**) = Fraktion der Masse die pro Tag für Erhaltung veratmet wird | ? |  | nicht benutzt für flag\_resp=0 |
|  | psf | [y-1] | 0.33 | Seneszenzrate für die Blätter (= 1/Lebensdauer), im Falle von im Winter entlaubten Bäumen = 1 sensitiv | [0,33](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) (passendster Wert) | ([Battaglia et al., 2004](#_ENREF_2)) |  |
|  | pss | [y-1] | 0.03 | Seneszenzrate für das Splintholz (1/(Zeit bis Verlust der Wasserleitfähigkeit)) sensitiv | [0,03](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) (von Forest\_DNDC) für „woody tissue“ | ([Miehle et al., 2006](#_ENREF_14)) |  |
|  | psr | [y-1] | 1. | Seneszenzrate für die Feinwurzeln (= 1/Lebensdauer) sensitiv | [1](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls)? (als Annahme?) | ([Battaglia et al., 2004](#_ENREF_2)) |  |
| pcn | pcnr | [gN gC-1] | 0.005 | Zur Berechnung werden gebraucht: Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte einzelner Organe und Massen der Organe, soweit möglich Alter und Grösse der Bäume mit angeben sensitiv | Zu wenig Pflanzenorgane für Parametrisierung v. Eucalyptus globulus?  Mittelwert aus 0.0085, 0.0015, 0.005 🡪 **0.005** gN gC-1  Oder verschiedene Werte mitteln:  0.026, 0.078,0.019 🡪 **0.041 (plausibel?)** | ([Marsden et al., 2013](#_ENREF_11))  ([Ranatunga et al., 2008](#_ENREF_19)) |  |
|  | ncon\_fol | mg / g TM | 12 | N concentration of foliage | [Mittelwert der 3 passendsten Quellen?](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls)  12 – 17 mg/g | ([Ranatunga et al., 2008](#_ENREF_19))  ([Corbeels et al., 2005](#_ENREF_7))  ([Whitehead and Beadle, 2004](#_ENREF_28)) |  |
|  | ncon\_frt | mg / g TM | 9.6 | N concentration of fine roots | [20](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) (Optimum) | ([Corbeels et al., 2005](#_ENREF_7))  ([Ranatunga et al., 2008](#_ENREF_19)) |  |
|  | ncon\_crt | mg / g TM | 9-6 | N concentration of coarse roots | Noch bessere Quellen?!  (im Verhältn. z. Rob. z.T. zu starker Abfall der Zahlen von Ncon\_frt aus) | ([Ranatunga et al., 2008](#_ENREF_19)) |  |
|  | ncon\_tbc | mg / g TM | 3.8 | N concentration of twigs and branches | Werte: 3.8, 3.2, 5.5 | ([Ranatunga et al., 2008](#_ENREF_19))  ([Birk and Turner, 1992](#_ENREF_4))  ([Turner and Lambert, 1983](#_ENREF_25)) |  |
|  | ncon\_stem | mg / g TM | 1 | N concentration of stemwood | [1](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls)? | ([Resh et al., 2003](#_ENREF_20))  ([Silva et al., 2013](#_ENREF_23)) |  |
|  | reallo\_fol |  | 0.5 | reallocation parameter of foliage | [0.5](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls), 0.55 | ([Miehle et al., 2010](#_ENREF_15))  ([Marsden et al., 2013](#_ENREF_11)) |  |
|  | reallo\_frt |  | 0.55 | reallocation parameter of fine root | 0.55 | ([Marsden et al., 2013](#_ENREF_11)) |  |
|  | alphac | [-] | 0.22 | durchschnittlicher Zuwachs an Ästen, Zweigen und Grobwurzeln im Verhältnis zum Zuwachs des Splintholzes | [0,22](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls)  0.3 | ([Fabiao et al., 1995](#_ENREF_9))  ([Ryan et al., 2010](#_ENREF_21)) |  |
|  | cr\_frac |  | 0.52 | Fraktion der Grobwurzeln von tbc (twigs, branches, roots) | [0,52](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls)  0.64 | ([Fabiao et al., 1995](#_ENREF_9))  ([Ryan et al., 2010](#_ENREF_21)) |  |
|  | prhos | kg TM cm3 Frischvol. | 0.0005 | Dichte des Splintholzes sensitiv | [0,0005](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) (trifft am besten zu, kommt am häufigsten vor) | ([Diaz-Balteiro and Rodríguez, 2008](#_ENREF_8))  ([Battaglia and Sands, 1997](#_ENREF_1)) |  |
|  | pnus | [kg DM cm2] | 0.04 | Blattmasse zu Splintholzquerschnittsfläche (Blattmasse des Gesamtbaumes und Splintholzquerschnittsfläche unterhalb des Kronenansatzes) | [0,05?](C:\\Documents and Settings\\suckow.LT018\\Local Settings\\Temp\\eucalyptus20140303.xls)  [Mittelwert aus Funktion?](C:\\Documents and Settings\\suckow.LT018\\Local Settings\\Temp\\eucalyptus20140303.xls)  0.029  Anpassung nach Simulation auf 0.04 | ([Myers et al., 1996](#_ENREF_16))  ([Medhurst et al., 1999](#_ENREF_12)) |  |
|  |  |  |  | **iso- und allometrische Relationen** |  |  |  |
|  | pha | [cm kg-1] | -99 | für Bestimmung aller pha Parameter werden Datensätze von Blattmasse und Höhe möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später |  |  |  |
|  | pha\_coeff1 |  | -99 | height growth parameter coefficient 1 |  |  |  |
|  | pha\_coeff2 |  | -99 | height growth parameter coefficient 2 |  |  |  |
|  | pha\_v1 |  | 840 | height growth parameter 1 for non linear foliage height relationship | [840](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) | ([Medhurst et al., 1999](#_ENREF_12)) |  |
|  | pha\_v2 |  | -0.02973 | height growth parameter 2 for non linear foliage height relationship | [-0,02973](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) | ([Medhurst et al., 1999](#_ENREF_12)) |  |
|  | pha\_v3 |  | 0.291323 | height growth parameter 3 for non linear foliage height relationship | [0,291323](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) | ([Medhurst et al., 1999](#_ENREF_12)) |  |
|  | crown\_a | m/cm | 0.1249 | für Bestimmung der Parameter der Kronendurchmesser/BHD-Relation werden Datensätze von Kronendurchmesser oder Kronenprojektionsfläche und Brusthöhendurchmesser möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später | [0,8212](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls)  (nichtlineare Funktion für open-grown trees)  0.1249 | ([Condés and Sterba, 2005](#_ENREF_6))  ([Nutto et al., 2006](#_ENREF_17)) |  |
|  | crown\_b | m | 0.7879 | " | [-0,7676](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) (nichtlineare Funktion)  0.7879 | ([Condés and Sterba, 2005](#_ENREF_6))  ([Nutto et al., 2006](#_ENREF_17)) |  |
|  | crown\_c | m | [5.875](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) |  | [5,875](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140503-1.xls) | ([Pereira et al., 1997](#_ENREF_18)) |  |
|  | psla\_min | [m2 kg-1 TM] | 0.18 | typische spezifische Blattfläche (SLA) = Blattfläche (projizierte Fläche) / Blatttrockenmasse  Für diesen und den folgenden Parameter werden Messungen von SLA der obersten Sonnenblätter und von Blättern **bei bekannter relativer Bestrahlungsstärke** benötigt sensitiv | [Mittel aus „Minimalwerten“?](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls)  Fit an Funtion mit Daten von  0.18 | z. B. ([Sands and Landsberg, 2002](#_ENREF_22))  ([Miehle et al., 2006](#_ENREF_14)) ([Borges Silva et al., 2012](#_ENREF_5)) |  |
|  | psla\_a |  | 13.52 | Änderung im SLA pro 100% Reduktion der relativen Bestrahlungsstärke | psla\_min nutzen?  13.52 | ([Borges Silva et al., 2012](#_ENREF_5); [Miehle et al., 2006](#_ENREF_14)) |  |
|  |  | mol m-2s-1 |  | **Photosyntheseparameter**  alle Photosyntheseparameter werden zur Zeit als nicht artspezifisch benutzt, d.h. brauchen vorerst nicht bestimmt zu werden. Es **ist jedoch sehr nützlich jegliche Art von Informationen zu den Kapazitäten der Photosynthese zu sammeln, wie: maximale Carboxylierungskapazität (Vm),** **Elektronentransportkapzität, maximale lichtgesättigte Photosyntheserate und deren Korrelation mit Blattstickstoffgehalten mit möglichst genauer Beschreibung der Wachstums- und Experimental-Bedingungen** |  |  |  |
|  | *phic* | *-* | *1* | *Photosynthese-Effizienzparamter sensitiv* |  | Analogie zu Birke |  |
|  | *pnc* | *mg g-1* | -99 | *N content (to be replaced by plant N model!) noch nicht benutzt, Blatt C/N Verhältnis* |  |  |  |
|  | *kco2\_25* | *[Pa]* | *30* | *Michaelis-Temperaturkonstante (bei 25°C)* |  | Analogie zu allen anderen Arten |  |
|  | *ko2\_25* | *[kPa]* | *30* | *Inhibitionskonstante für O2 (Gleichung 20 in Beschreibung)* |  | Analogie zu Birke |  |
|  | *pc\_25* | *-* | *3400* | *CO2/O2 – Spezitivitätswert (25°C) sensitiv* |  | Analogie zu Birke |  |
|  | *Q10\_kco2* |  | *2.1* |  |  | Analogie zu allen anderen Arten |  |
|  | *Q10\_ko2* |  | *1.2* |  |  | Analogie zu allen anderen Arten |  |
|  | *Q10\_pc* |  | *0.57* |  |  | Analogie zu allen anderen Arten |  |
|  | pb | [-] | *0.035* | mitochondriale Atmungsrate (Rd-dark respiration) / maximaler Carboxylierungsrate (Vm) - Rd to Vm ratio | [0,06](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Miehle et al., 2006](#_ENREF_14))  Analogie zu Birke |  |
|  | *Nresp* |  | *0.0068* | *Beeinflussung der Photosyntheserate durch Stickstoff-Limitierungen* |  | Analogie zu Birke |  |
|  |  |  |  | **phänologische Parameter** |  |  |  |
|  |  |  |  | farbig gekennzeichente Parameter werden nicht mehr in species.par eingelesen | |  |  |
|  | zw |  |  | Schwellwert der Temperatursumme bei Blattaustrieb |  |  |  |
|  | m\_bb |  |  | für die Bestimmung der Parameter m\_bb und n\_bb werden grosse Datensätze mit Beobachtung des Battaustriebs und zuordnenbare Wetterinformationen (Temperatur) gebraucht. Es ist nützlich auch Informationen zu jeglichem angepassten Phänologiemodell (Parameter, wo gefittet mit welchem Datensatz) zu sammeln. |  |  |  |
|  | n\_bb |  |  | " |  |  |  |
|  | anf\_bb |  |  | durchschnittlicher Tag an dem chilling(Kälte)-Bedarf erfüllt ist, soweit bekannt oder auch Tag mit minimaler Tageslänge, ab der erst der Blatt-Austrieb erfolgen kann |  |  |  |
|  | *Phmodel* |  | *0* | *used pheno model 0: no model, 1: PIM, 2: CSM, 3: TSM* |  |  |  |
|  | *end\_bb* |  | 366 | *durchschnittlicher Tag des Blattfalls, für immergrüne Bäume = 366* | 366 (E. globulus immergrün) |  |  |
|  | *fpar\_mod* |  | 0 | *modifying parameter in canopy\_geometry* |  |  |  |
|  |  |  |  | **Interzeption** |  |  |  |
|  | ceppot\_spec | [mm m-2] | 0.3 | Interzeptionskapazität der Blätter in mm Wasser pro Quadratmeter Blattfläche | [0,3](file:///C:\Documents%20and%20Settings\suckow.LT018\Local%20Settings\Temp\eucalyptus20140303.xls) | ([Miehle et al., 2010](#_ENREF_15)) |  |
|  |  |  |  | ***Regenerations und Seedlingsparameter*** |  |  |  |
| *Wseed* | *seedmass* | *[g]* | -99 | *Masse eines einzelnen Samens* |  |  |  |
| *Ns,max* | *seedrate* | *[m-2]* | -99 | *Samendichte* |  |  |  |
| *psa* |  |  | -99 | *Parameter der allometrischen Beziehung zwischen Sprossmasse und Blattmasse eines Sämlings* |  |  |  |
| *psb* |  |  | -99 | *siehe psa* |  |  |  |
| *ph1* |  |  | -99 | *Parameter einer allometrischen Beziehung zwischen Höhe und Sprossmasse eines Sämlings* |  |  |  |
| *ph2* |  |  | -99 | *siehe ph1* |  |  |  |
| *ph3* |  |  | -99 | *nur für Fichte momentan nötig* |  |  |  |
|  | k\_opm\_fol | [d-1] | 0.1 | für die Bestimmung aller k\_opm und k\_syn parameter werden Resultate von Inkubationsversuchen oder Zersetzungsversuchen mit der 'litter bag' Methode benötigt. Gewichtsänderungen über Zeit aus Versuchen interessant, auch N-Gehalte, da Rückschlüsse auf C über C/N-Verhältnis möglich Parametrisierung erfolgt später  mineralization constant of foliage litter | Parameter zwischen 0.013 und 0.4 (inklusive Reduktionsfaktor f. Temperatur, Feuchte und pH-Wert) | ([Bernhard-Reversat, 1999](#_ENREF_3)) ([Freier et al., 2010](#_ENREF_10)) | Annahme: Reduktionsfaktor in 4C ist ca. 0.05 (Auflage) und ca. 0.2 f. Mineralboden 🡺Paraemeterwerte zwischen 0.05 und 0.79 |
|  | k\_syn\_fol | [-] | 0.3 | synthesis coefficient of humus from foliage litter | als Verhältnis von Litterfall und C\_Änderung im Boden geschätzt | ([Stape et al., 2008](#_ENREF_24)) |  |
|  | k\_opm\_frt | [d-1] | 0.01 | mineralization constant of fine root litter | Parameter zwischen 0.001 und 0.003 (inklusive Reduktionsfaktor f. Temperatur, Feuchte und pH-Wert) | ([Mello and Goncalves, 2007](#_ENREF_13)) | (s. k\_opm\_fol)  Reduktionsfaktor in 4C ist ca. 0.05 (Auflage) und ca. 0.2 f. Mineralboden  🡺 Werte zwischen 0.01 und 0.03 |
|  | k\_syn\_frt | [-] | 0.3 | synthesis coefficient of humus from fine root litter | Noch einzutragen | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_opm\_stem | [d-1] | 0.0005 | mineralization constant of stem wood litter | Nicht wichtig für Eucalyptus-Plantagen | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_syn\_stem | [-] | 0.1 | synthesis coefficient of humus from stem wood litter | Nicht wichtig für Eucalyptus-Plantagen | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_opm\_crt | [d-1] | 0.0009 | mineralization constant of twigs, branches and coarse root litter |  | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_syn\_crt | [-] | 0.1 | synthesis coefficient of humus from stem wood litter |  | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_opm\_tbc | [d-1] | 0.0009 | mineralization constant of twigs, branches and coarse root litter |  | Analogie zu Birke |  |
|  | k\_syn\_tbc | [-] | 0.8 | synthesis coefficient of humus from twigs, branches and coarse root litter |  | Analogie zu Birke |  |

Referenzen

Battaglia, M., P. Sands, 1997: Modelling Site Productivity of *Eucalyptus globulus* in Response to Climatic and Site Factors. -- Australian Journal of Plant Physiology **24**, 831-850.

Battaglia, M., P. Sands, D. White, D. Mummery, 2004: CABALA: a linked carbon, water and nitrogen model of forest growth for silvicultural decision support. -- Forest Ecology and Management **193**, 251-282.

Bernhard-Reversat, 1999: The leaching of *Eucalyptus hybrids* and *Acacia auriculiformis* leaf

litter: laboratory experiments on early decomposition and

ecological implications in congolese tree plantations. -- Applied soil ecology **12**, 251-261.

Birk, E., J. Turner, 1992: Response of flooded gum (*E. grandis*) to intensive cultural treatments: biomass and nutrient content of eucalypt plantations and native forests. -- Forest Ecology and Management **47**, 1-28.

Borges Silva, J., J. C. Lima Neves, H. Maycon Lourenco, N. F. de Barros, S. C. Moreira Dias, 2012: Parameterization of the 3-PG model for eucalypt in the region of Cerrado in Minais Gerais State. -- Ciência Florestal **22**, 567-578.

Condés, S., H. Sterba, 2005: Derivation of compatible crown width equations for some important tree species of Spain. -- Forest Ecology and Management **217**, 203-218.

Corbeels, M., R. E. McMurtrie, D. A. Pepper, A. M. O´Connell, 2005: A process-based model of nitrogen cycling in forest plantations Part II. Simulating growth and nitrogen mineralisation of *Eucalyptus globulus* plantations in south-western Australia. -- Ecological Modelling **187**, 449-474.

Diaz-Balteiro, L., L. C. E. Rodríguez, 2008: Influence of Carbon Sequestration in an Optimal Set of Coppice Rotations for Eucalyptus Plantations. -- In: Bravo, F., R. Jandl, V. LeMay and K. Gadow (Eds.): Managing Forest Ecosystems: The Challenge of Climate Change.-- Springer Netherlands, 119-135.

Fabiao, A., M. Madeira, E. Steen, T. Kätterer, 1995: Development of root biomass in an *Eucalyptus globulus* plantation under different water and nutrient regimes. -- Plant and Soil **168-169**, 215-223.

Freier, K. P., B. Glaser, W. Zech, 2010: Mathematical modeling of soil carbon turnover in natural *Podocarpus forest* and Eucalyptus plantation in Ethiopia using compound specific δ13C analysis. -- Global Change Biology **16**, 1487-1502.

Marsden, C., Y. Nouvellon, J.-P. Laclau, M. Corbeels, R. E. McMurtrie, J. L. Stape, D. Epron, G. le Maire, 2013: Modifying the G`DAY process-based model to simulate the spatial variability of *Eucalyptus* plantation growth on deep tropical soils. -- Forest Ecology And Management **301**, 112-128.

Medhurst, J. L., M. Battaglia, M. L. Cherry, M. A. Hunt, D. A. White, C. L. Beadle, 1999: Allometric relationships for *Eucalyptus nitens* (Deane and Maiden) Maiden plantations. -- Trees **14**, 91-101.

Mello, S. L. d. M., J. L. d. M. Goncalves, 2007: Pre- and post-harvest fine root growth in *Eucalyptus grandis* stands installed in sandy and loamy soils. -- Forest Ecology and Management **246**, 186-195.

Miehle, P., S. J. Livesley, P. M. Feikema, C. Li, S. K. Arndt, 2006: Assessing productivity and carbon sequestration capacity of *Eucalyptus globulus* plantations using the process model Forest-DNDC: Calibration and validation. -- Ecological Modelling **192**, 83-94.

Miehle, P., R. Grote, M. Battaglia, P. M. Feikema, S. K. Arndt, 2010: Evaluation of a process-based ecosystem model for long-term biomass and stand development of *Eucalyptus globulus* plantations. -- European Journal of Forest Research **129**, 377-391.

Myers, B. J., S. Theiveyanathan, N. D. O`Brian, W. J. Bond, 1996: Growth and water use of *Eucalyptus grandis* and *Pinus radiata* plantations irrigated with effluent. -- Tree Physiology **16**, 211-219.

Nutto, L., P. Spathelf, I. Seling, 2006: Management of Individual Tree Diameter Growth and Implications for Pruning for Brazilian *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. -- Floresta **36**, 397-413.

Pereira, J. M. C., M. Tomé, J. M. B. Carreiras, J. A. Tomé, J. S. Pereira, J. S. David, A. M. D. Fabiao, 1997: Leaf area estimation from tree allometrics in Eucalyptus globulus plantations. -- Can. J. For. Res. **27**, 166-173

Ranatunga, K., R. J. Keenan, S. D. Wullschleger, W. A. Post, M. L. Tharp, 2008: Effects of harvest management practices on forest biomass and soil carbon in eucalypt forests in New South Wales, Australia: Simulations with the forest succession model LINKAGES. -- Forest Ecology And Management **255**, 2407-2415.

Resh, S. C., M. Battaglia, D. W. ·, S. Ladiges, 2003: Coarse root biomass for eucalypt plantations in Tasmania, Australia:

sources of variation and methods for assessment. -- Trees **17**, 389-399.

Ryan, M. G., J. L. Stape, D. Binkley, S. Fonseca, R. A. Loos, E. N. Takahashi, C. R. Silva, S. R. Silva, R. E. Hakamada, J. M. Ferreira, A. M. N. Lima, J. L. Gava, F. P. Leite, H. B. Andrade, J. M. Alves, G. G. C. Silva, 2010: Factors controlling *Eucalyptus* productivity: How water availability and stand

structure alter production and carbon allocation. -- Forest Ecology and Management **259**, 1695–1703.

Sands, P., J. J. Landsberg, 2002: Parameterisation of 3-PG for plantation grown *Eucalyptus globulus*. -- Forest Ecology and Management **163**, 273-292.

Silva, P. H. M. d., F. Poggiani, P. L. Libardi, A. N. Gonçalves, 2013: Fertilizer management of eucalypt plantations on sandy soil in Brazil: Initial growth and nutrient cycling. -- Forest Ecology And Management **301**, 67-78.

Stape, J. L., D. Binkley, M. G. Ryan, 2008: Production and carbon allocation in a clonal Eucalyptus plantation with water and nutrient manipulations. -- Forest Ecology And Management **255**, 920-930.

Turner, J., M. J. Lambert, 1983: Nutrient cycling within a 27-year old *Eucalyptus grandis* plantation in New South Wales. -- Forest Ecology and Management **6**, 155-168.

Waring, R. H., J. J. Landsberg, M. Williams, 1998: Net primary production of forests: a constant fraction of gross primary production? -- Tree Physiology **18**, 129-134.

Warren, C. R., 2006: Potential organic and inorganic N uptake by six Eucalyptus species. -- Functional Plant Biology **33**, 653-660.

Whitehead, D., C. L. Beadle, 2004: Physiological regulation of productivity and water use in *Eucalyptus*: a review. -- Forest Ecology And Management **193**, 113-140.