

EFICIÊNCIA DE USO DA RADIAÇÃO E AJUSTE DE UM MODELO DE PRODUÇÃO POTENCIAL PARA BIÓTIPOS DE *Paspalum notatum* Flüggé var. *notatum*

José A. A. da COSTA¹, Carlos NABINGER², Paulo R. de O. SPANNENBERG¹, Aino V.A. JACQUES³, Luís M. G. da Rosa².

RESUMO

Um modelo de produção potencial de matéria seca aérea (MSA) em função da quantidade de radiação fotossinteticamente ativa absorvida ($\Sigma RFAa$) foi ajustado para os biótipos, Capivari (Ca), André da Rocha (AR) e Comum (Co) de *P. notatum*, obtendo-se respectivamente as seguintes relações: $MS_{Ca} = 0.93 * RFAa + 168$, $MS_{AR} = 1.24 * RFAa + 67$ e $MS_{Co} = 1.23 * RFAa + 134$. O experimento foi conduzido a campo na EEA/UFRGS, em Eldorado do Sul entre 23/11/95 e 16/01/96, após corte de uniformização. A eficiência de absorção (E_a) da radiação fotossinteticamente ativa incidente (RFAi) utilizada para a estimação da RFAa também foi modelada em função do coeficiente de extinção e de um modelo de evolução do IAF determinados previamente, obtendo-se as seguintes equações para os distintos biótipos $E_{a_{ARCa}} = 0.9 (1 - \exp(-0.66 + 0.0048GD))$ e $E_{a_{Co}} = 0.9 (1 - \exp(-0.70 + 0.0048GD))$, em que GD representa o acúmulo de graus-dia após o corte ou pastejo. Um modelo de previsão da produção potencial de biomassa aérea baseado na radiação global incidente e na temperatura média do ar é proposto para cada biótipo.

INTRODUÇÃO

Modelos de crescimento potencial, baseados na análise da conversão da energia solar interceptada (E_i) ou absorvida (E_a) por uma cultura qualquer em fitomassa, tem sido desenvolvidos nos últimos 20 anos. Estes modelos assumem que a biomassa vegetal produzida é proporcional à radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) ou absorvida (RFAa) (Gosse et al., 1984). O coeficiente angular desta relação linear representa a eficiência de uso da radiação (EUR), e é constante para espécies de um mesmo grupo metabólico (C3, C4, leguminosas) desde que em ausência de fatores limitantes (Kiniri et alii, 1989). O crescimento potencial sob o ponto de vista agrônomo é dado então, pelo suprimento não limitante de água e nutrientes, permanecendo como variáveis de entrada do modelo a radiação solar e a temperatura. A dificuldade de avaliar a biomassa da parte subterrânea tem levado ao ajuste baseado apenas na biomassa aérea. Nesta caso a eficiência é ajustada para a parte aérea (EURpa). Variações interespecíficas e sazonais na EURpa são devidas a diferenças na hierarquia de alocação de fotoassimilados, sobretudo entre parte aérea e subterrâneas, em resposta a variações ambientais durante as estações do ano (fotoperíodo e temperatura média).

O presente trabalho teve como objetivos ajustar um modelo de produção potencial para biótipos de *P. notatum* baseado na eficiência de uso da radiação solar em fitomassa aérea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Estação Experimental Agronômica da UFRGS em Eldorado do Sul (30°05'27'S e 51°39'08'W), em área estabelecida no ano precedente. As observações iniciaram-se em 23/11/95 após corte de uniformização, estendendo-se até 16/01/96, ocasião em que todos

¹ Mestrando em Zootecnia, área conc. Plantas Forrageiras/UFRGS. C. Postal 776, CEP 9.1501-970. POA - RS. Bolsista do CNPq.

² Prof. Adjunto, Dept. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/ UFRGS. C. Postal 776, CEP 9.1501-970. POA - RS

³ Prof. do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFRGS. C. Postal 776, CEP 9.1501-970. POA - RS. Pesqu. do CNPq.

os biótipos apresentavam-se completamente florescidos. A metodologia utilizada para estimar o balanço de radiação e as medidas efetuadas na vegetação são descritas em Costa et al. (1997).

Os valores de matéria seca aérea (MSA) acumulada, medidos semanalmente foram ajustados segundo o modelo proposto por Gosse et al. (1984). Este modelo relaciona a produção de MSA ao acúmulo de radiação fotossinteticamente ativa absorvida (RFAa) de forma que $MSA = b \cdot \Sigma RFAa$. As equações lineares obtidas para cada biótipo não foram comparadas estatisticamente entre si uma vez que os períodos considerados para cada material foram diferentes em função de diferenças na duração do período de crescimento linear para o qual o modelo é proposto. A RFAa foi estimada a partir da RFAinc e da eficiência de absorção desta radiação, modelada segundo Bonhomme e Varlet-Grancher (1977), ou seja $Ea = B(1 - \exp(-k \cdot IAF))$, onde o coeficiente de extinção da cultura ($k = 0,65$ para Ca, $0,66$ para AR e $0,70$ para Co), e o índice de área foliar modelado ($IAF = 0,0048 \Sigma GD$) foram obtidos em trabalho precedente (Costa et al., 1997). B representa a máxima eficiência da cultura e foi obtido da seguinte forma: $B = 1,00 - 0,10 = 0,90$; onde $0,10$ é coeficiente de reflexão médio para os três biótipos ($\Sigma RFA_t / \Sigma RFA_{inc}$) também obtido no trabalho supracitado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No modelo proposto por Gosse et al. (1984), a RFAa é uma variável que sintetiza um componente biológico representado pela Ea própria de cada cultura e um componente climático que é a RFAinc, não podendo, portanto, ser medida diretamente. A RFAinc não é comumente registrada nas estações meteorológicas mas pode ser estimada a partir da radiação global Rs. Nas condições locais, determinou-se que a relação $RFA_{inc}/R_s = 0,43$. A Ea ajustada pelo modelo proposto mostra-se adequado uma vez que esta mesma eficiência estimada através do balanço de radiação ($Ea = 1 - CT - Cr$) apresentou valores muito próximos. Apesar de apresentarem um único modelo de evolução do IAF, ajustou-se um modelo de Ea para o biótipo Com e um modelo comum para os biótipos AR e Ca que apresentaram k similar. Deste modo, $Ea_{AR/Ca} = 0,9(1 - \exp(-0,66 + 0,0048GD))$ e $Ea_{Co} = 0,9(1 - \exp(-0,70 + 0,0048GD))$, em que GD representa o acúmulo de graus-dia após o corte ou pastejo. A partir destes modelos estimou-se a $RFAa = Ea \cdot (0,43R_s)$. A figura 1 mostra a relação entre o acúmulo de biomassa aérea e a RFAa para cada biótipo e as respectivas regressões lineares: $MS_{Ca} = 0,93 \cdot RFAa + 163$ ($R^2 = 0,94$); $MS_{AR} = 1,24 \cdot RFAa + 67$ ($R^2 = 0,95$) e $MS_{Co} = 1,23 \cdot RFAa + 134$ ($R^2 = 0,99$). O coeficiente b das equações representa a EUR pela parte aérea (EURpa). Pressupõe-se, portanto, que as diferenças entre biótipos, assim como as baixas eficiências, se comparadas ao modelo geral proposto, possam ser devidas a diferenças na repartição de assimilados, sobretudo para a formação dos rizomas supraterrâneos, característicos da espécie.

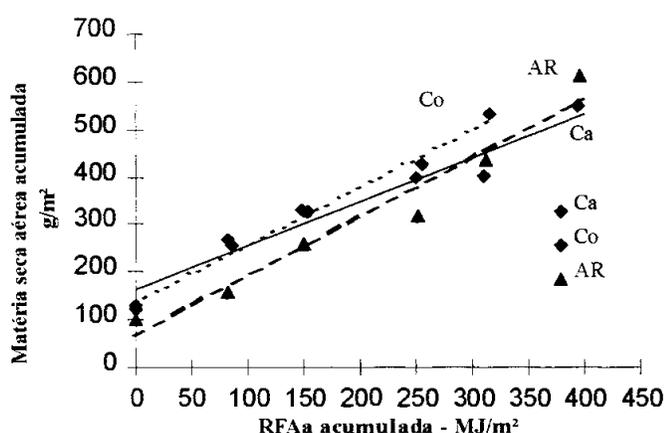


FIGURA 1. Evolução da biomassa aérea dos biótipos Capivari (Ca), André da Rocha (AR) e Comum (Co) em função da radiação fotossinteticamente ativa absorvida durante a fase de crescimento vegetativo.

A integração da EUR (coeficiente “b” das equações lineares) e do modelo de estimação da RFAa no modelo proposto por Gosse et al. (1984) nos permite propor o ajustamento deste modelo de estimação da produção de biomassa aérea para os diferentes biótipos baseados apenas na radiação global incidente e na temperatura média do ar, facilmente obtidas em estação meteorológica padrão. Assim,

$$\begin{aligned}MS_{Co} &= 0,48.Rs(1-\exp(-0,0034GD)) + R \\MS_{Ca} &= 0,36.Rs(1-\exp(-0,0032GD)) + R \\MS_{AR} &= 0,48.Rs(1-\exp(-0,0032GD)) + R\end{aligned}$$

O modelo é válido somente para a fase de crescimento vegetativo e antes do início da senescência das folhas. Diferenças entre os biótipos quanto a duração de vida das folhas pode implicar no início diferenciado da senescência e, por conseqüência, o período de validade do modelo é diferente para cada biótipo. Além do mais, isto parece coincidir com o início do florescimento, quando pode ocorrer uma modificação na prioridade de alocação dos assimilados, os quais passariam a ser alocados preferencialmente às inflorescências. O início do florescimento ocorreu em torno de 1100 GD (8ª amostragem) para Ca, mas como houve pouco incremento na temperatura acumulada (100 GD) e conseqüentemente no acúmulo de matéria seca entre a 7ª e 8ª amostragens, considerou-se até a 7ª amostragem, onde observou-se o valor de 1000 GD. Para AR o início do florescimento Também ocorreu com 1000 GD e para Co com 830 GD. Estes foram os períodos considerados para a construção dos modelos. Ambos fatores podem alterar a duração da fase linear de fabricação do IAF e necessitam ser estudados. O coeficiente R representa o resíduo após o corte e seu possível efeito sobre o modelo também necessita maior aprofundamento.

CONCLUSÕES.

O modelo de eficiência de absorção da radiação (Ea) apresenta pequena diferenças entre biótipos, que são devidas apenas às diferenças no coeficiente k.

A eficiência de utilização da radiação (EURpa) é diferente entre os biótipos estudados e relativamente baixos em relação ao modelo geral proposto devido provavelmente a diferentes modelos de repartição do C fixado e necessita estudos complementares.

Os modelos de previsão da produtividade potencial em biomassa aérea ajustados para os diferentes biótipos necessitam ser validados.

BIBLIOGRAFIA:

- BONHOMME R. e VARLET-GRANCHER C. 1977. Application aux couverts végétaux des lois de rayonnements en milieu diffusant. I. Etablissement des lois et vérifications expérimentales. *Ann. Agron.*, 28(6):567-582.
- COSTA, J.A.A.; NABINGER, C.; JACQUES, A.V.A.; SPANNENBERG, P.R.O; ROSA, L.M.G. 1997. Parâmetros básicos para a modelagem da produtividade potencial de *Paspalum notatum* Flüge var. *notatum*. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10º, **Resumos.....**, Piracicaba, S.P., julho/1997. SBA/ESALQ/FEALQ. p.
- GOSSE, G.; CHARTIER, M.; LEMAIRE, G. 1984. Mise au point d'un modèle de prévision de production pour une culture de luzerne. *CR. Acad. Sc.*, Paris, v. 18, p 541-544.
- KINIRI, J.R.; JONES, C.A.; O'TOOLE, J.C.; BLANCHET, R.; CABELGUENNE, M.; SPANEL, D.A. 1989. Radiation use efficiency in biomass accumulation prior to grain filling to five grain crop species. *Field Crops Research*, 20, 51-6.
- PANDOLFO, C.; BERGAMASCHI, H. e NABINGER, C. Montagem de células de silício amorfo para medição da radiação fotossinteticamente ativa (PAR - 400 a 700 nm). In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 8. , 1993. Porto Alegre. **Resumos...** Santa Maria, SBA/UFRGS/UFSM. p. 94.