

EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO DA RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA INCIDENTE EM BIOMASSA AÉREA DA VEGETAÇÃO DO BIOMA CAMPOS SULINOS PARA USO EM MODELOS AGROMETEOROLÓGICOS-ESPECTRAIS ¹

Eliana Lima da Fonseca², Adriana Ferreira da Costa Vargas³, Vicente Celestino Pires Silveira⁴

ABSTRACT - The efficiency of conversion of incident photosynthetically active radiation in dry matter to the natural grasslands in Campos Sulinos biome was calculated to the different periods to 2003 year. The study area was located on Alegrete (RS) and vegetation was under continue pasture conditions. The results show that the efficiency of conversion has variations with the phenologic state of vegetation under pasture conditions, and show that the use of one single value to this efficiency to make estimations of biomass accumulation is not adequate when the propose is make estimations of biomass accumulations for periods smaller than one year.

INTRODUÇÃO

A existência de relações conhecidas entre as variáveis agrometeorológicas e os componentes que definem a produtividade vegetal possibilitam a construção de modelos com o objetivo de estimar esta produtividade e de efetuar diagnósticos em relação às condições de crescimento da vegetação. Estes modelos requerem um conhecimento detalhado sobre as interações que ocorrem no sistema solo-planta-atmosfera, as quais são transferidas para sistemas de equações que analisam as contribuições das variáveis agrometeorológicas na expressão da produtividade final da vegetação (King, 1989).

A quantidade de radiação solar fotossinteticamente ativa (PAR) incidente sobre um dossel é determinante para o acúmulo de biomassa. A quantidade de PAR absorvida por um dossel é função da quantidade de PAR incidente, da estrutura do dossel e dos estados fitossanitário e nutricional da vegetação. A eficiência do uso da radiação pelas plantas depende da interação entre a vegetação e o ambiente, que define como os processos de fotossíntese e transpiração serão afetados pelos elementos climáticos ou como a estrutura do dossel afeta a quantidade de radiação incidente que atinge as diferentes camadas do mesmo e sua absorção pelas plantas (Russell et al., 1989).

O objetivo deste trabalho foi calcular a eficiência de conversão da PAR incidente em biomassa aérea para a vegetação campestre natural do bioma Campos Sulinos em diferentes épocas do ano, utilizando como objeto de estudo a vegetação campestre natural existente em três tipos de solos distintos, predominantes na região estudada.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudos está localizada na Estância do 28, pertencente a Fundação Maronna, localizada ao sul do município de Alegrete, no interior na APA (Área de Proteção Ambiental) do Ibiratuitã. Para calcular a eficiência de conversão da PAR incidente em biomassa

aérea (ϵ_{CA}) foram utilizados os dados de produção de biomassa aérea coletados no período entre janeiro a dezembro de 2003, conforme metodologia descrita por Silveira et al. (2005). Os dados climáticos diários radiação solar incidente referentes ao período da coleta dos dados da vegetação foram obtidos a partir de uma estação meteorológica automática (marca Li-cor) localizada na sede da Fundação Maronna. Foram coletados dados sobre três diferentes tipos de solos: basalto superficial, basalto profundo e arenito, os quais foram analisados de forma isolada, já que a composição florística da vegetação campestre natural é função direta do tipo de solo de uma determinada área.

Os dados coletados foram agrupados em períodos conforme a data de coleta dos dados de biomassa. Foi medida a produção primária líquida acima do solo (ANPP), através das medições do crescimento da vegetação em unidades de matéria seca, para cada um dos dez períodos analisados. Os valores da eficiência de conversão da PAR incidente em biomassa aérea (ϵ_{CA}) para cada período foram calculados utilizando os valores da PAR incidente (PAR_i) e da ANPP para um mesmo período, conforme relação apresentada na Equação 1. Para estes cálculos a ANPP do período foi convertida em g.m⁻² e a PAR incidente em MJ.m⁻², obtendo-se os valores de eficiência de conversão da radiação incidente em biomassa aérea em gMS.MJ⁻¹.

$$\epsilon_{CA} = ANPP / PAR_i \quad (1)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores da ϵ_{CA} para os 10 períodos analisados. Foi observado um grande intervalo de variação dos valores mensais de ϵ_{CA} calculados (0,03 - 0,40), sendo a ocorrência dos valores máximos na principal estação de crescimento da vegetação (período estival), independente do tipo de solo analisado. Este mesmo padrão foi observado em medições feitas sobre a vegetação do mesmo bioma que cresciam sobre diferentes tipos de solos (Fonseca et al., 2004), demonstrando ser este o padrão da distribuição da ϵ_{CA} uma característica da vegetação campestre natural do bioma Campos Sulinos. Verificou-se que esta variação observada deve-se ao fato do cálculo da ϵ_{CA} ter implícito os conceitos de partição de biomassa da vegetação (razão de alocação de fotoassimilados entre as raízes e a parte aérea do dossel). O padrão de partição e alocação de biomassa é integrado aos demais processos que ocorrem nas plantas, apresentando variação temporal regulada pela demanda e pelo suprimento de radiação, água e de nutrientes das plantas (Reynolds e D'Antonio, 1996), o que faz com que a ϵ_{CA} apresente variações sazonais, conforme as condições ambientais vigentes.

¹ Trabalho parcialmente financiado pela EMBRAPA, FAPERGS e IBAMA.

² Pesquisadora, Dra. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju-SE. E-mail: eliana@cpatc.embrapa.br

³ Eng. Agrônoma, Fundação Maronna.

⁴ Professor Adjunto, PhD. Departamento Educação Agrícola e Extensão Rural, CCR – UFSM.

Tabela 1. Valores da eficiência de conversão da PAR incidente em biomassa aérea (gMS.MJ⁻¹) para três tipos de solo em diferentes períodos do ano de 2003.

Período	Bas. Superficial	Bas. Profundo	Arenito
14/01 a 11/02	0,21	0,24	0,14
12/02 a 12/03	0,40	0,36	0,39
13/03 a 04/05	0,09	0,08	0,08
05/05 a 04/06	0,26	0,25	0,12
05/06 a 03/07	0,19	0,15	0,13
04/07 a 07/08	0,14	0,08	0,03
08/08 a 15/09	0,10	0,13	0,04
16/09 a 12/10	0,20	0,24	0,10
13/10 a 13/11	0,22	0,30	0,16
14/11 a 17/12	0,21	0,15	0,11

A partir da análise dos valores apresentados na Tabela 1, verifica-se que o uso de um valor fixo para a ϵ_{CA} em modelos que têm por objetivo estimar a produção vegetal e de efetuar diagnósticos em relação às condições de crescimento da vegetação só é válido para estimativas anuais, não sendo indicado no caso de estimativas para intervalos de tempo menores que um ano (Nouvellon et al., 2000). Este fato decorre de existir uma variação na conversão da radiação solar incidente em biomassa aérea conforme os diferentes estádios do ciclo fenológico da vegetação (Le Roux et al., 1997), a qual também foi verificada por Fonseca et al. (2004) e confirmado neste trabalho.

Como o cálculo da eficiência de conversão da radiação em biomassa aérea tem implícito os conceitos de nutrição da vegetação e de partição de biomassa, os quais são dependentes não só do tipo de vegetação, mas também do tipo de solo (que irá interferir diretamente na disponibilidade de nutrientes e água para as plantas), torna-se necessário calcular um valor de eficiência para cada tipo de solo do bioma Campos Sulinos para os diferentes períodos do ano, para que se possam fazer estimativas adequadas da produção primária aérea da vegetação campestre natural. Estes valores devem ser calculados para um número maior de anos e para a utilização em modelos de estimativa de produção, selecionar o máximo valor da ϵ_{CA} calculado, visando garantir que a influência dos fatores limitantes ao crescimento foram mínimas, o que irá tornar os valores selecionados menos sensíveis as variações climáticas interanuais, representando de forma adequada o estágio fenológico em que a vegetação campestre natural sob pastejo se encontrava naquele período (Fonseca, 2004).

Caso a vegetação não esteja sob pastejo a razão de alocação de biomassa entre a raiz e a parte aérea fica alterada não sendo os valores apresentados neste trabalho válidos para este tipo de vegetação.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os valores da eficiência da conversão da PAR incidente em biomassa aérea da vegetação campestre natural do bioma Campos Sulinos apresentam variação com o estágio fenológico da vegetação, apresentando

valores maiores no período da principal estação de crescimento da vegetação (período estival).

É necessário o estabelecimento dos valores desta eficiência para cada tipo de solo existente no bioma Campos Sulinos, já que os valores calculados também são dependentes da disponibilidade de água e nutrientes para plantas, o que é função direta do tipo de solo.

O estabelecimento dos valores mensais da eficiência da conversão da PAR incidente em biomassa aérea da vegetação campestre natural do bioma Campos Sulinos para os diferentes tipos de solo é o que permite estimativas adequadas da produção de forragem das pastagens naturais deste bioma, a partir de modelos agrometeorológicos-espectrais para diferentes períodos da principal estação de crescimento da vegetação.

REFERÊNCIAS

- Fonseca, E.F. Desenvolvimento de modelo da disponibilidade de fitomassa aérea para formações campestres naturais a partir de dados espectrais orbitais e agrometeorológicos. 183p. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2004
- Fonseca, E.F.; Silveira, V.C.P.; Salomoni, E. Cálculo da eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa incidente em biomassa aérea da vegetação campestre natural do bioma Campos Sulinos. II Symposium on Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Anais... Curitiba, 2004.
- King, D. Remote sensing and agrometeorological models for yield forecasts. Ispra: Joint Research Centre, 1989. 25p.
- Le Roux, X.; Gauthier, H.; Bégué, A.; Sinoquet, H. Radiation absorption and use by humid savanna grassland: assessment using remote sensing and modeling. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.85, p.117-132, 1997.
- Nouvellon, Y.; Seen, D.L.; Rambal, S.; Bégué, A.; Moran, M.S.; Kerr, Y.; Qi, J. Time course of radiation use efficiency in a shortgrass ecosystem: consequences for remotely sensed estimation of primary production. *Remote Sensing of Environment*, v.71, p.43-55, 2000.
- Reynolds, H.L.; D'Antonio, C. The ecological significance of plasticity in root weight ratio in response to nitrogen: Opinion. *Plant and Soil* v.185, p.75-97, 1996.
- Russel, G.; Jarvis, P.G.; Monteith, J.L. Absorption of radiation by canopies and stand growth. In: Russel, G.; Marshall, B.; Jarvis, P.G. *Plant canopies: their growth, form and function*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. p.21-39.
- Silveira, V.C.P.; Vargas, A.F.C.; Oliveira, J.O.R.; Gomes, K.E.; Motta, A. F. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. *Ciência Rural*, v. 35, n.3, 2005.