

ÁGUA DISPONÍVEL PARA PLANTAS DE ALFACE APÓS CULTIVOS SUCESSIVOS EM ESTUFA PLÁSTICA

AVAILABLE WATER FOR LETTUCE PLANTS AFTER SUCCESSIVE GROWTH IN PLASTIC GREENHOUSE

Paulo Augusto Manfron¹; Sandro Luis Petter Medeiros¹ Durval Dourado Neto²; Thomas Newton Martin³; Reinaldo Antonio Garcia Bonnacarrère³ Osmar Souza dos Santos¹ Liziany Müller⁴; Mike Esteban Guzmán Torres⁵.

RESUMO

O experimento foi conduzido com seis cultivos de alface cultivar Regina em estufa plástica, no “Núcleo de Pesquisa em Ecofisiologia e Hidroponia”(NUPECH), localizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O objetivo desse trabalho foi avaliar a disponibilidade de água, que o substrato composto por 60% de húmus e 40% de casca de arroz natural, disponibiliza para as plantas de alface após cultivos sucessivos em estufa plástica. A água disponível apresentou valores considerados baixos (11,77%) em comparação aos encontrados na literatura, mas ocorreu uma tendência de aumento com o passar do tempo, quase certamente em função da melhor estruturação do substrato. Situações idênticas ocorreram para a água facilmente disponível com valor médio menor (10,46%) e a água tamponante que apresentou próximo a 1,30%, com diminuição nos sucessivos cultivos. Verificou-se que, apesar dos valores de água disponível estar abaixo dos valores considerados como ideais para a cultura a mesma apresentou um bom desenvolvimento. Mesmo com os valores de água tamponante não estando dentro dos limites estabelecidos pela literatura, não se detectou prejuízos na produção final de alface. Os limites de água disponível, água facilmente disponível e água tamponante apresentaram valores muito amplos e que certamente devem ser ajustados para cada sistema de cultivo e cultura.

Palavras-chave: Água disponível, água facilmente disponível, água de reserva.

¹Dr. Prof. Dpto de Fitotecnia, Bolsista CNPq, CCR, UFSM. Santa Maria, RS. manfronp@smail.ufsm.br

²Dr. Prof. Dpto de Produção Vegetal, Bolsista CNPq, ESALQ/USP. Piracicaba, SP.

³Doutorando, Pós-graduação em Fitotecnia, Bolsista CNPq, ESALQ/USP. Piracicaba, SP.

⁴Mestranda, Pós-graduação em Produção Vegetal, CCR, UFSM. Santa Maria, RS.

⁵Engenheiro Agrônomo, estagiário do Departamento de Fitotecnia, UFSM, Santa Maria RS.

ABSTRACT

The available water in the substrate is very important on the point of view of the plants productivity. In the present study, an experiment was carried out, in a total of six experiments of lettuce cultivate Regina in plastic greenhouse, in the “Nucleus of Research in Ecophysiology and Hydroponics”(NUPECH), located in the Crop Production Department of the Federal University of Santa Maria. The objective of this work was to evaluate the availability of the water that the composed substrate for 60% of earthworm casting and 40% natural rice husk, available for the lettuce plants after each one of the six successive growth in plastic greenhouse. The available water presented low values (11,77%), with trend of increase with passing of the time, in function of the best structure of the substrate. Identical situations had occurred for the easily available water with lesser average value (10,46%) and the tampon water that presented values around 1,30%, with reduction in the successive growth. As conclusions it had been gotten that despite the values of available water being below of the considered values as ideal the culture of the lettuce cv. Regina presented a good development. Exactly with the values of water not to be inside of the limits established for literature, did not detect damages in the final production of lettuce, and the limits of available water, easily available water and tampon water must present ample values and that certainly must be adjusted for each culture system.

Key words: Available water, easily available water and tampon water.

INTRODUÇÃO

A utilização de substratos na produção de hortaliças destacou-se a partir dos anos 80, com sua utilização primeiramente na produção de mudas de qualidade. O substrato agrícola não pode ser analisado individualmente sem haver uma preocupação especial no que diz respeito à cultura que será instalada sobre o mesmo. Além disso, deve-se observar o volume/espço que estará disponível para as raízes das plantas explorarem. As propriedades de cada substrato devem

permitir que a germinação e a emergência das plantas possam ocorrer o mais rápido e uniformemente possível garantindo, assim um estande perfeito de mudas bem desenvolvidas, e com o seu crescimento a campo satisfatório (MINAMI, 1995). Para que isso ocorra às características físicas, químicas, biológicas e sanitárias devem estar associadas, devendo estar isentos de substâncias que possuam concentrações fitotóxicas, além de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (CARNEIRO, 1995; MINAMI, 1995).

As propriedades físicas dos materiais que compõe o substrato são as mais importantes quando comparadas com as propriedades químicas, devido as primeiras não serem modificadas ao longo do cultivo para que as relações de proporcionalidade de água e ar se mantenham constante. Nas propriedades físicas deve-se ter cuidados especiais com a densidade, a porosidade total, o espaço de aeração e a capacidade de retenção de água (fração de água disponível, fração de água altamente disponível e fração de água de reserva). Os substratos que possuem uma boa aeração são desejados, pois isto permitirá uma maior difusão de oxigênio para as raízes, boa capacidade de armazenamento de água, baixa resistência à penetração das raízes e boa resistência à perda de estrutura (SILVA JÚNIOR & VISCONTI, 1991; SOUZA *et al.*, 1995).

Em substratos a parte líquida constitui-se basicamente de água, minerais dissolvidos e outros materiais, ao qual denominamos de solução do substrato. O espaço poroso entre as partículas sólidas é totalmente ou parcialmente ocupado pela solução, dependendo da umidade do substrato, sendo que a água é retida nestes poros devido à capilaridade e absorção.

A água deve estar disponível para as plantas em baixas tensões, para não ocorrer uma deficiência hídrica ou uma elevada

demanda de energia de crescimento para a absorção de água (DEBOODT & VERDONCK, 1972). A sua disponibilidade é de grande importância para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pois afeta o metabolismo e a fisiologia vegetal, acarretando uma fotossíntese deficiente, um estado nutricional insatisfatório e, conseqüentemente uma baixa produtividade.

A principal responsável pela retenção de água no substrato e conseqüente disponibilidade para as plantas é a microporosidade, pois a macroporosidade apresenta maior importância na disponibilização do oxigênio para as raízes das plantas, isto porque a drenagem nos macroporos é mais facilitada devido à ação da gravidade, não estando disponível para as plantas.

As raízes das plantas absorvem a água mais facilmente liberada, a dos macroporos, quando disponível, passando depois a extrair a água dos microporos, pois nesta seqüência de eventos ocorre uma diminuição no gasto energético da planta durante seu crescimento. Assim a manutenção de condições de umidade apropriada do substrato no período de crescimento do cultivo, é um fator de importância para o êxito da produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade da água que o substrato

composto por 60% de húmus e 40% de casca de arroz natural, disponibiliza para as plantas de alface, cultivar Regina, após cada um dos seis cultivos sucessivos em estufa plástica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no “Núcleo de Pesquisa em Ecofisiologia e Hidroponia” (NUPECH), localizado no Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Utilizou-se uma estufa plástica modelo arcopampeana, com dimensões de 10 x 25 m, coberta com policloreto de vinil, com 82% de transmissividade. O local de condução do trabalho constituiu-se de telhas do tipo fibrocimento, medindo 6,7 m de comprimento por 1 m de largura na parte superior e 0,65 m na inferior, com 0,30 m de profundidade.

A cultivar de alface utilizada foi a Regina, devido ser a que mais se adapta nas condições de cultivo em ambiente protegido e ser a mais aceita na região, tendo como característica ser do tipo lisa (SCHMIDT & SANTOS, 2000). Foram realizados seis cultivos sucessivos, para serem analisadas as modificações sofridas pelo substrato, bem como, seus efeitos na água disponível. A semeadura, emergência, transplante, colheita e coleta das amostras foram realizadas nas datas conforme a Tabela 1.

As datas de semeadura foram escolhidas considerando-se que a produção deveria ocorrer em épocas de maior valor comercial, isto é, condicionado ao mercado consumidor da região. A semeadura foi efetuada em bandejas de isopor de 280 alvéolos utilizando-se substrato comercial. Estas foram colocadas em mesa de germinação do tipo “piscina”, com lâmina de solução de 5 cm de altura e declividade de 1%. A solução nutritiva utilizada foi recomendada por CASTELLANE & ARAÚJO (1995). As mudas permaneciam na mesa até apresentarem condições de serem transplantadas, o que ocorria aproximadamente 20 dias após a emergência, sendo realizada em média quando as plantas apresentavam cinco folhas verdadeiras.

A coleta de amostras dos substratos foi efetuada nos canteiros a uma profundidade de 3 a 5 cm, em número de três amostras, após a colheita da alface, sendo executadas no 2º ou 3º dia (Tabela 1); para se obter o controle das modificações ocorridas no substrato a cada cultivo realizado, isto é, se conhecer com mais precisão o manejo do substrato. Seguindo a metodologia proposta por DEBOODT & VERDONCK (1972), o substrato, de cada cultivo, foi caracterizado quanto à água disponível. Os teores de água foram obtidos a partir de sucção referente

aos pontos de tensão 0, 10, 50 e 100 cm de altura da coluna de água. Essa metodologia permite determinar a liberação de água dos substratos, podendo-se verificar o nível de energia a que a água está retida.

As determinações foram feitas em mesa de tensão do Laboratório de Física do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, utilizando-se o seguinte procedimento: colocação das amostras em cilindros metálicos de 67,92 cm³ (5,36 cm de diâmetro e 3,01 cm de altura), observando-se que a acomodação destas garantisse a uniformização dos volumes ocupados; vedação da base dos cilindros com tecido de flanela, preso por atilho elástico; colocação das amostras em bacias com água para saturação por capilaridade, durante 24 horas. O volume de água das amostras nesta condição corresponde ao ponto zero de tensão; pesagem; transferência dos cilindros para a mesa de tensão com a sucção ajustada para um valor equivalente à altura de uma coluna de água de 10 cm, permanência nesta situação até equilíbrio da sucção (24 horas); pesagem; retorno dos cilindros à mesa de tensão ajustada para 50 cm de coluna de água, permanência até novo equilíbrio; pesagem; retorno dos cilindros à mesa de tensão ajustada para 100 cm de coluna de água, permanência até novo

equilíbrio; pesagem e secagem em estufa à temperatura de 105°C.

Os percentuais de água retidos em cada ponto de sucção foram transformados para valores de umidade volumétrica. A partir destes valores foram determinadas as seguintes características, segundo DEBOODT & VERDONCK, (1972): água disponível (AD) correspondente ao volume de água encontrado entre os pontos 10 cm e 100 cm de tensão; água facilmente disponível (AFD) correspondente ao volume de água encontrado entre os pontos 10 cm e 50 cm de tensão; água tamponante (AT) correspondente ao volume de água encontrado entre os pontos 50 cm e 100 cm de tensão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo DEBOODT & VERDONCK (1972), os substratos devem apresentar entre 24 a 40% de água disponível, com 20 a 30% facilmente disponível. No presente trabalho (Tabela 2), as amostras de substratos apresentaram valores de água disponível (Figura 1, a) em faixas inferiores àquelas recomendadas (média 10,77%) por DEBOODT & VERDONCK (1972) sendo o volume de água facilmente disponível, inferior a faixa ideal, em média de 10,46% (Figura 1, b) e o volume de água tamponante em média de 1,30% (Figura 1, c). As diferenças de

resultados encontrados no trabalho e na literatura, certamente ocorrem devido a grande variabilidade existente entre os substratos, nas suas composições e estruturas, bem como, no arranjo de suas partículas no decorrer do tempo, resultando em efeitos diversos para as plantas. A tendência inversa expressa no primeiro e no segundo cultivos caracteriza-se em parte uma desuniformidade do substrato, uma vez que quanto mais decomposto estiver o substrato maior a sua proporção de microporos e, conseqüentemente ter-se-á maior disponibilidade de água.

Após o primeiro cultivo de alface foi verificada uma diminuição da quantidade de água disponível no substrato em relação à quantidade de água disponível antes da instalação do experimento. Da mesma forma, o percentual de água facilmente disponível foi inferior à quantidade de água presente antes do cultivo (Figura 1, a e b). Resultados similares foram encontrados por KAMPF (1984), e foram conseqüências de maior decomposição do substrato, estudado em turfa. Com relação à água tamponante, a mesma apresentou o maior percentual após o primeiro cultivo. Nos cultivos subseqüentes, houve uma tendência de redução desse percentual.

A partir do segundo cultivo a quantidade de água disponível e a água facilmente disponível aumentaram gradualmente até o último cultivo. Este fato pode ter ocorrido devido à proporcionalidade utilizada de condicionadores, pela decomposição do substrato, que pode estar muito próxima da ideal obtendo-se uma composição efetiva de macroporos e microporos e, com isto retendo quantidade satisfatória de água no substrato, o que facilitou sua disponibilidade.

Os teores de umidade volumétrica da mistura dos condicionadores, utilizado no experimento, mostram uma diminuição inicial de 14,60% no volume de água retido (87,41% no ponto de sucção a 0 cm; 72,83% no ponto de sucção a 10 cm), ocorrendo após uma redução no volume de água para 65,72% a 50 cm de sucção e 64,82% a 100 cm de sucção.

Através destes resultados a mistura de condicionadores apresenta uma boa capacidade de retenção de água, sendo liberada gradualmente; e que parte do volume de água retida após este limite de sucção, serve como reserva hídrica (VERDONCK *et al.*, 1981).

Em comparação com outros materiais estudados, BELLÉ (1990) encontrou umidade volumétrica de 23% no ponto de sucção 100 cm para a turfa, sendo

encontrado neste trabalho a média de 64,82% para o mesmo ponto de sucção. A casca de arroz é um material de baixa capacidade de retenção de água, isto faz com que a crescente adição da casca ao húmus promova uma liberação mais rápida da água, reduzindo os teores de água tamponante ou de reserva.

Em se tratando da produção de fitomassa seca através dos cultivos, ocorreu a maior produção quando o substrato tinha uma melhor estruturação no perfil do canteiro, o que faz a macroporosidade ser reduzida, pela decomposição da casca de arroz. Na figura 2 (a) é mostrada a evolução da produção de massa seca da parte aérea, das plantas de alface onde se pode verificar um valor médio de 11,3 g.planta⁻¹, nos cultivos 1°, 3° e 5°, e uma variabilidade do material durante o ciclo, ocasionada pela pouca estabilização do substrato, o que dificultou na fertirrigação mais homogênea das parcelas e, conseqüentemente, afetou o crescimento das plantas.

Na Figura 2 (b), observa-se a evolução da produção de massa seca da parte aérea, das plantas de alface onde a produção média foi de 16,2 g.planta⁻¹, nos cultivos 2°, 4° e 6°, com acréscimo de 30,2% na fitomassa de plantas. No caso salienta-se o efeito positivo da estabilização do substrato e, com isto uma facilidade na reposição de nutrientes, bem como um

maior aproveitamento da água, não afetado pela baixa água tamponante; obtendo-se resultados superiores aos de SEGOVIA (1991) para as cultivares Regina (4,10 g.planta⁻¹); Brasil-202 (5,12 g.planta⁻¹); White Boston (4,54 g.planta⁻¹); aos 49 dias após o transplante, cultivadas em solo. Entretanto, MEDEIROS (1999) para substratos fertirrigados obteve médias de fitomassa seca ao final do ciclo (51 dias) muito superiores às encontradas por SEGOVIA (1991), para a cultivar Brisa no outono e inverno, respectivamente, 10,54 g.planta⁻¹ e 9,58 g.planta⁻¹.

Por fim, destaca-se que um grande número de sistemas de cultivo utiliza os substratos em substituição ao solo, sendo por sua vez das mais diferentes origens (mineral ou orgânica, natural ou sintética) cujas características diferem marcadamente das do solo (GUERRERO & POLO, 1989). De forma que, não existe um material ou mistura que possa ser utilizada em todas as culturas (ABAD, 1991). Sendo assim, a cultura da alface apresentou um bom desenvolvimento quando comparadas com os resultados da literatura citados anteriormente. Mostrando desta forma, que as faixas ideais de água disponível, água facilmente disponível e a água tamponante ou de reserva podem ser mais flexíveis do que os valores apresentados pela literatura e

certamente devem ser adequados para cada sistema de cultivo/cultura em questão.

Para que os valores de água disponível sejam adequados a cultura, deve-se homogeneizar adequadamente o substrato, isto é, misturando o máximo possível seus condicionadores e deixando curtir por mais de trinta dias em temperaturas superiores a 25°C, sendo que o resultado será um substrato com melhor estrutura física. Portanto, devido a grande variabilidade existente entre os materiais das diversas regiões, denominados de condicionadores e que quando misturados formam os substratos, ter-se-á uma gama muito grande de valores com limites muito amplos nesse tipo de estudo, o que não permite indicar ou determinar valores ideais, independentemente da cultura que estivermos cultivando. A resposta e os valores encontrados sempre estará na dependência dos condicionadores utilizados.

Nas culturas mais exigentes em água deve-se utilizar substratos com maior capacidade de armazenamento de água e baixo poder de retenção, entretanto, em culturas menos exigentes os condicionadores devem armazenar menos água, pois essas plantas se desenvolvem menos em presença de substratos com umidade mais elevada. Certamente, ao se conhecer a cultura e suas exigências, os

limites quanto a necessidade de água serão respeitados, na escolha do substrato.

O número de condicionadores existentes e, por conseguinte, o infinito número de substratos que podem ser elaborados, faz existir na literatura uma gama muito grande de informações, e uma variabilidade muito grande de dados pesquisados. Ao considerar um único substrato, o mesmo possui uma grande variabilidade no decorrer do tempo, a cada amostragem realizada, isto devido a contínua modificação física que ocorre pela decomposição de elementos e arranjo de partículas entre outros fatores. Isso inviabiliza qualquer análise estatística devido ao grande número de repetições que ter-se-á que realizar em cada amostragem. A análise estatística dos valores médios para cada parâmetro estudado, não satisfaz quanto a consistência dos dados apresentados, o que leva a apresentação de regressões lineares para os valores percentuais médios do teor de água disponível (Figura 3, a) e da água facilmente disponível (Figura 3, b), após os seis cultivos consecutivos em solução nutritiva.

CONCLUSÕES

A cultura da alface, cultivar Regina apresentou um bom desenvolvimento, apesar dos valores de água disponível

estarem abaixo dos considerados ideais pela literatura, entretanto, uma homogeneização melhor do substrato permitirá um maior crescimento e desenvolvimento das plantas.

A água tamponante ou de reserva não afetou a produção final da alface, mesmo apresentando valores não estabelecidos nos limites da literatura, certamente devido as plantas estarem satisfeitas em água durante o ciclo total.

Os limites de água disponível e água facilmente disponível apresentam valores diversos na literatura, que devem ser ajustados para cada sistema de cultivo e cultura, a partir de uma escolha adequada de condicionadores e uma perfeita homogeneização.

Os teores de água tamponante tornam-se mais importantes a medida que o teor de água do substrato diminuí, e devem ser ajustados para cada sistema de cultivo e cultura.

REFERÊNCIAS

ABAD, M. Los sustratos hortícolas y técnicas de cultivo sin suelo. In: RALLO, L., NUEZ, F. (Eds). **La horticultura Española en la C.E.**. Reus : Horticultura S.L, p.271-280, 1991.

BELLÉ, S. **Uso da turfa “Lagoa dos Patos” (Viamão/RS) como substrato hortícola.** Dissertação (Mestrado),

Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, 1990, 143 p.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPF, 1995, 451 p.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo: - hidroponia.** 4^o ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995, 43p.

DEBOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.26, p.37-44, 1972.

GUERRERO, F., POLO, A. Control de las propiedades hidrofísicas de las turbas para su utilización agrícola. **Agr Med**, v.119, p.453-459, 1989.

KAMPF, A. Aproveitamento hortícola de turfas no RS. **Relatório Técnico Científico CNPq**, 1984.

MEDEIROS, L.A.M. **Influência da fertirrigação em substratos no crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) conduzida em estufa plástica.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Santa Maria, RS. UFSM, 1999, 59 p.

MINAMI, K. **Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995, 128 p.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O.S. Cultivares de alface. In: SANTOS, O. (Ed.) **Hidroponia da alface**. Santa Maria: UFSM, p.72-79, 2000.

SEGOVIA, J.F.O. **Influência da proteção ambiental de uma estufa de polietileno transparente sobre o crescimento da alface**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Santa Maria-RS. UFSM, 1991, 76 p.

SILVA JÚNIOR, A.A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para produção de mudas de tomate. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.4, n.4, p.20-23, 1991.

SOUZA, M.M.; LOPES, L.C.; FONTES, L.E.F. Avaliação de substrato para o cultivo de crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat., Compositae) “White Polaris” em vasos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.1, n.2, p.71-77, 1995.

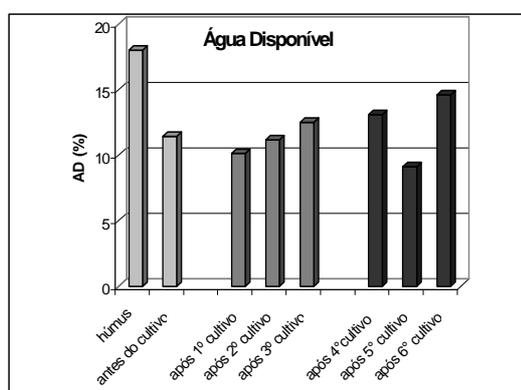
VERDONCK, O.; VLEESCHAUWER, D.; DEBOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. **Acta Horticulturae**, Wageningen, 126: 251-258, 1981.

Tabela 1 - Datas da sementeira, emergência, transplante e colheita dos cultivos de alface, cv. Regina, e coleta das amostras de substrato, conduzidos durante o período experimental em ambiente protegido na estufa plástica. UFSM, Santa Maria-RS, 2000.

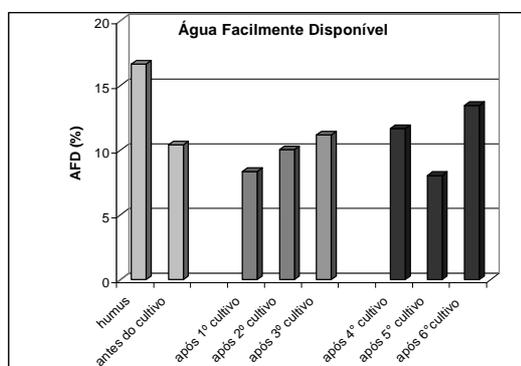
Cultivo	Semeadura	Emergência	Transplante	Colheita	Coleta
1º cultivo	21/09/99	26/09/99	18/10/99	12/11/99	14/11/99
2º cultivo	08/10/99	13/10/99	03/11/99	20/11/99	22/11/99
3º cultivo	18/12/99	19/12/99	07/01/00	04/02/00	07/02/00
4º cultivo	04/01/00	07/01/00	26/01/00	22/02/00	25/02/00
5º cultivo	19/01/00	21/01/00	08/02/00	07/03/00	09/03/00
6º cultivo	10/02/00	13/02/00	07/03/00	04/04/00	07/04/00

Tabela 2 - Valores percentuais médios do teor de água disponível (AD), facilmente disponível (AFD) e água tamponante (AT) dos condicionadores e substratos, no cultivo de alface, cv. Regina, conduzida em ambiente protegido na estufa plástica, durante o período experimental, em seis cultivos consecutivos, em solução nutritiva. UFSM, Santa Maria-RS, 2000.

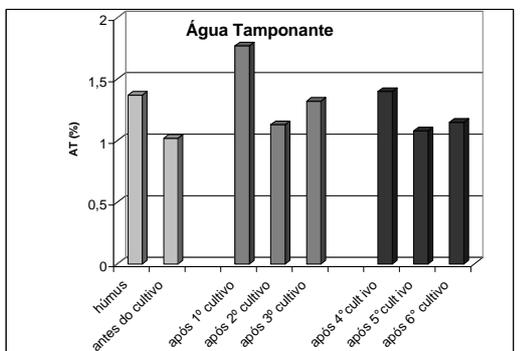
Cultivo	AD (%)	AFD (%)	AT (%)
1º cultivo	10,13	8,63	1,77
2º cultivo	11,17	10,04	1,13
3º cultivo	12,51	11,19	1,32
4º cultivo	13,09	11,68	1,40
5º cultivo	9,14	8,05	1,08
6º cultivo	14,62	13,48	1,15
Húmus	18,03	16,67	1,37
Antes do cultivo	11,45	10,42	1,02
Faixa ideal	24 – 40	20 – 30	4 – 10



a



b



c

Figura 1 - Evolução percentual da água disponível (a), da água facilmente disponível (b) e da água tamponante (c), do condicionador: húmus e dos substratos: húmus + casca de arroz (antes do cultivo), húmus + casca de arroz após cultivos. UFSM, Santa Maria-RS, 2000.

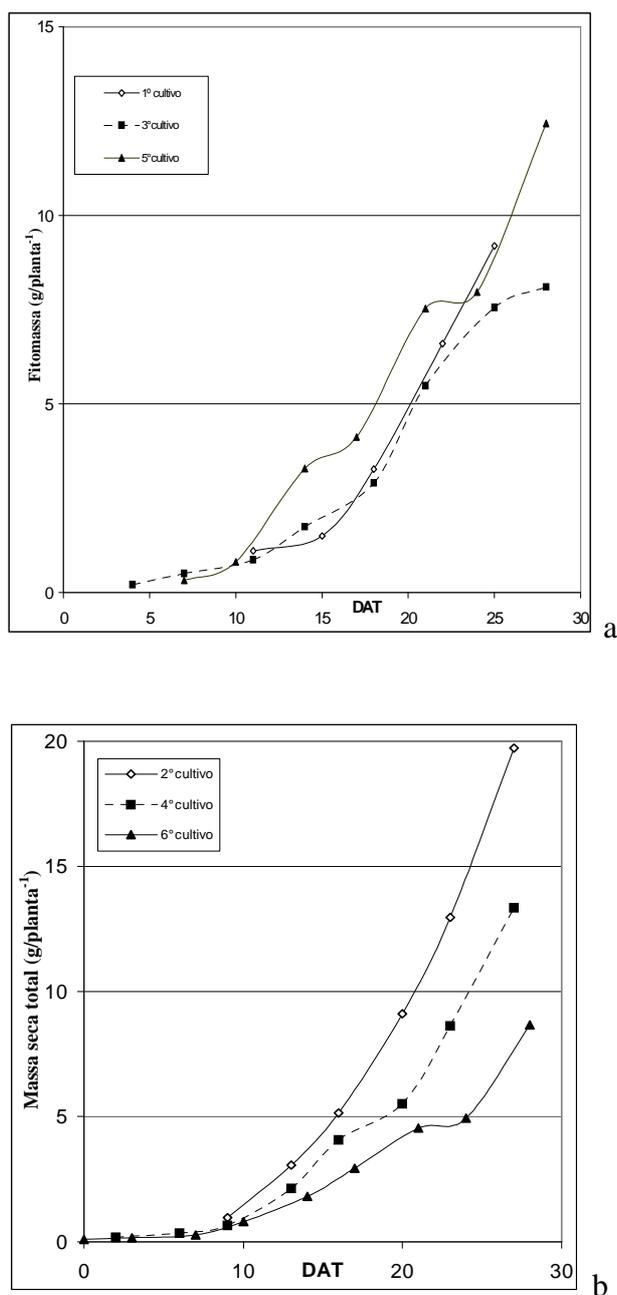


Figura 2 - Evolução da produção de fitomassa seca da parte aérea por planta de alface, cv. Regina (g.planta⁻¹) nos 1º, 3º e 5º cultivos (a) e 2º, 4º e 6º cultivos (b), em solução nutritiva, em diferentes dias após o transplante (DAT). UFSM, Santa Maria, RS, 2000.

a

b

Figura 3 - Regressão linear para os valores percentuais médios do: (a) teor de água disponível (AD) e (b) água facilmente disponível (AFD), em substratos no cultivo de alface, cv. Regina, conduzida em ambiente protegido por estufa plástica, durante o período experimental, após seis cultivos consecutivos, em solução nutritiva. UFSM, Santa Maria-RS, 2000.