

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
SUL DE MINAS GERAIS
Campus Inconfidentes

EDEILTON DA SILVA MENDES

**USO CONSULTIVO DE ÁGUA PELA ALFACE (*Lactuca sactiva* Linnaeus)
CULTIVARES VERÔNICA (CRESPA) E ELISA (LISA) PELO MÉTODO
DA IRRIGAÇÃO E PERCOLAÇÃO**

INCONFIDENTES-MG

2009

EDEILTON DA SILVA MENDES

**USO CONSULTIVO DE ÁGUA PELA ALFACE (*Lactuca sactiva* Linnaeus)
CULTIVARES VERÔNICA (CRESPA) E ELISA (LISA) PELO MÉTODO
DA IRRIGAÇÃO E PERCOLAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao IF Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes como pré-requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Orientadora: Prof^ª. DSc LÍlian Vilela Andrade Pinto

INCONFIDENTES-MG

2009

EDEILTON DA SILVA MENDES

**USO CONSULTIVO DE ÁGUA PELA ALFACE (*Lactuca sactiva*)
CULTIVARES VERÔNICA (CRESPA) E ELISA (LISA) PELO MÉTODO
DA IRRIGAÇÃO E PERCOLAÇÃO**

Data de aprovação: 27 de novembro 2009

Prof^a. DSc. LÍlian Vilela Andrade Pinto

Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes

Prof. DSc. Admir José Pereira

Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes

Prof. DSc. Éder Clementino dos Santos

Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes

À minha família que sempre acreditou nesse lindo sonho que se realizou.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Eterno, pelo dom da vida e por estar ao meu lado, dando-me forças para lutar e superar grandes dificuldades da vida.

Aos meus pais, Francisca e Edmir, por terem me ensinado os princípios éticos da vida, dando apoio sempre, para lutar e ir em busca de meus sonhos, visando sempre um futuro brilhante.

Ao IF - Sul de Minas Gerais Campus Inconfidentes por dar a possibilidade de realizar este trabalho tão valioso e importante na minha vida profissional e pessoal.

Aos meus amigos e companheiros, Domingos, Erika e Lazaro, pela boa convivência no dia-a-dia.

Agradeço a todos os meus colegas pelos bons momentos passados durante o período em sala de aula que estivemos juntos.

Ao meu amigo Lucas Moreno, por me ajudar nas medições do experimento.

Aos funcionários do setor de olericultura, seu Dito, Genésio, pela boa vontade em colaborar com a instalação e o andamento do experimento.

A minha orientadora professora DSc. Lílian Vilela Andrade Pinto, pela paciência, atenção, dedicação e satisfação em fazer parte deste trabalho, me ajudando sempre nas horas que precisei.

Aos Coorientadores, DSc. Ademir José Pereira e DSc. Éder Clementino dos Santos pelas dicas, e boa vontade e interesse por este trabalho ser realizado, e por aceitarem o convite em fazerem parte da banca para avaliação.

A todos o meu “Muito Obrigado”.

**“Para ser sábio, é preciso temer ao senhor;
para ter compreensão, é necessário afastar-se do mal”.**

Jó 28: 28

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 JUSTIFICATIVA.....	2
3 OBJETIVO.....	3
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
7 CONCLUSÃO.....	15
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar se as cultivares de alface (*Lactuca sactiva* Linnaeus) Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa) apresentam uso consultivo e desenvolvimento da biomassa fresca diferenciados e indicar a variedade ideal para ser cultivada no município de Inconfidentes no período de inverno. O experimento foi instalado no período de 22 junho a 16 de agosto de 2007 no setor de olericultura do IF de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes - em estufa coberta com plástico de 100 micras. Os parâmetros morfológicos avaliados no trabalho foram peso fresco da planta, peso fresco da parte aérea (cabeça) da planta e peso fresco das raízes, além do uso consultivo de água pelas diferentes cultivares. Os resultados mostraram que a cultivar Verônica (Crespa) teve melhor desenvolvimento entre todos os parâmetros morfológicos avaliados em relação à alface Elisa (Lisa), mesmo consumindo o mesmo volume de água.

Palavras-chave: Peso fresco da raiz, peso fresco da parte aérea, inverno.

ABSTRACT

The objective of this study was to assess whether the lettuce cultivars Veronica (Crespo) and Elisa (Lisa) have used consultation and development of fresh biomass and indicate the different ideal variety to be grown in the municipality of Inconfidentes in the winter. The experiment was conducted during the period June 22 to August 16, 2007 in the sector of horticulture at the IF of Education, Science and Technology in southern Minas Gerais - Campus Inconfidentes - in greenhouses covered with plastic 100 microns. The morphological parameters were evaluated in the work of the plant fresh weight, fresh weight of shoot (head) of the plant and fresh weight of roots, and the use of water advisory for the different cultivars. The results showed that the cultivar Veronica (Crespo) had better development of all morphological parameters evaluated for the lettuce Elisa (Lisa), even consuming the same volume of water.

Keywords: fresh root weight, fresh weight of shoot, winter.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais no setor da produção primária há busca de padrões de produção e consumo por caminhos que levem à sustentabilidade e ao equilíbrio do sistema. O uso racional da água, recurso renovável e limitado, deve constituir parte permanente das preocupações de todas as atividades que dependam da mesma.

A combinação adequada para o cultivo da grande maioria das plantas de uma estação quente e úmida e em vários graus de latitude, somente aconteceu quando o homem introduziu a irrigação. A água está intimamente ligada com a vida. A expressão “água vital” não é exagero, é o componente dos seres vivos em maior quantidade.

Uma salada de alface e tomate tem 95 % de água. A alface, sem esqueleto lenhoso, depende da água para se manter firme, além do que no interior da célula a água é ingrediente essencial nos processos básicos da vida.

A oferta de produtos da agricultura em período de maior demanda e cotação bem como a produção permanente ao longo de todo o ano e a viabilidade de sua produção em determinados locais e condições são processos que lançam mão de diversos recursos e um dos principais é a irrigação.

Assim, a irrigação sendo indispensável em alguns momentos, deve ser realizada racionalmente, por isso fica fácil entender a relação de importância para o meio ambiente o conhecimento da necessidade de água que uma cultura tem em diversas fases de seu ciclo e a evapotranspiração e percolação. Este conhecimento irá possibilitar o fornecimento apenas do volume exigido, sem os excessos comuns que geram lavagem e carreamento do solo.

A lavagem superficial por percolação profunda (abaixo do sistema radicular) carrega resíduos de produtos químicos que poderão poluir os corpos de água superficiais e o lençol freático, além de carrear partículas sólidas com conseqüente erosão do solo e possível assoreamento de rios, represas e lagos.

2 JUSTIFICATIVA

Uma das características importantes na produção de alface é o número de folhas, desenvolvimento das raízes e o peso da planta, que podem ser afetadas pela cultivar e pelo fotoperíodo do ambiente de cultivo (LÊDO, 1998 citado por OLIVEIRA et al., 2004).

O conhecimento da exigência de água, quantidade e intensidade, é necessário visando à produtividade, termo hoje entendido não só como resultado de qualidade e preço do produto, mas também envolve a preservação do meio ambiente.

A exigência de água por uma espécie cultivada no processo que envolve seu ciclo de produção é chamada de “uso consultivo de água”, o qual pode ser conhecido pela medição da irrigação e percolação.

Pode-se deparar com aplicações excessivas ou deficientes aos volumes de água adequados que podem trazer conseqüências à qualidade nutricional e morfológica da cultura e rebaixamento do valor de mercado para o produto. Excessos e deficiências de água podem facilitar o ataque de praga e elevar a ocorrência de doenças.

Ainda, pelo excesso há que considerar o desperdício, o carreamento de nutrientes e partículas por percolação e por escoamento superficial; podendo causar erosão, assoreamento e poluição dos corpos d'água superficiais e subsuperficiais, e até em determinados casos a impermeabilização do solo pela migração de partículas (silte e argila), e quebra das estruturas.

Os resultados de uso consultivo da água e percolação entre as plantas no presente e no futuro poderão facilitar e conscientizar os produtores quanto ao controle do volume de água adequado a ser aplicado na cultura em foco.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Determinar o uso consultivo de água das cultivares de alface (*Lactuca sactiva* Linnaeus) Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa) no período de inverno.

3.2 Objetivo específico

Avaliar se as cultivares de alface Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa) apresentam uso consultivo e desenvolvimento da biomassa fresca diferenciados.

Indicar a variedade ideal para ser cultivada no município de Inconfidentes no período de inverno.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Alface

A alface (*Lactuca sactiva*) é uma planta herbácea cujas folhas apresentam alto valor nutricional e alimentício (SANTOS, 2006 citado por BORCIONI, 2008). Pertencente à família Asteraceae da subfamília Cichoriaceae, é considerada planta anual de origem na Índia ou Ásia Central. Por volta do ano 4500 a.C. já era conhecida no Egito e chegou ao Brasil no século XVI, trazida pelos portugueses.

Segundo MATTARREDONA NETO (2008) citado por JUNIOR (2009), a alface é considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros, pela facilidade de aquisição, facilidade que tem em ser servida in natura na forma de salada crua e por ser produzida durante o ano inteiro, além de ter baixo valor energético, razão pela qual é indicada na dieta alimentar de convalescentes e idosos. Seu cultivo apresenta expressiva importância econômica por apresentar manejo fácil, ciclo curto de crescimento, alta produtividade, maior número de cultivos por ano e rápido retorno financeiro.

A produção de alface crespa tem aumentado, devido ao melhor aspecto visual, durabilidade e facilidade na limpeza (BOCIONI, 2008). Ela é uma planta anual e sua fase vegetativa se completa quando suas folhas atingem o máximo desenvolvimento, quando é colhida para o consumo. O ponto de colheita da alface pode ser quando as folhas externas estão bem abertas, ou pela quantidade de dias pós-plantio. Quando está no campo sua colheita pode ser feita de quatro a cinco semanas após o transplante. Quando está em ambientes protegidos, esse índice pode cair de vinte ou trinta dias para alface do tipo lisa ou crespa. Ela é uma planta de inverno, preferindo temperaturas próximas de 15°C para seu desenvolvimento vegetativo, mas existe cultivares que produzem bem no verão. Com o

melhoramento genético pode se desenvolver cultivares mais tolerantes ao calor e tornando possível seu desenvolvimento em dias mais longos e quentes, sem causar ou retardar o pendoamento, fator que altera o seu sabor original, impedindo o acúmulo de lactato, responsável pelo sabor amargo (SANTOS, 2006).

4.2 Excesso e deficiência de água no solo

A alface é uma olerícola muito sensível ao stress hídrico. A irrigação em quantidade adequada e associada a outras técnicas de cultivo melhora a produtividade, a qualidade do produto final e assegura melhor produtividade ao empreendimento agrícola (VIEIRA, 2009 citado por JUNIOR, 2009).

Segundo VIERA (2004) citado por JUNIOR (2009), a irrigação em excesso ou em pouca quantidade, juntamente com a falta de drenagem no solo, são os maiores problemas relacionados à cultura de alface em estufas.

É preciso conhecer o comportamento de cada cultura em função das diferentes quantidades de água a ela fornecida nas suas fases de desenvolvimento e do seu maior consumo de nutrientes, para que se possa tomar a decisão da quantidade de água a ser aplicada (irrigação) na cultura. Os períodos em que caso ocorra falta ou excesso de água para a cultura, acarreta uma queda de produção (BERNARDO, 1996 citado por VIEIRA, 2004).

O estresse hídrico sofrido pelas plantas pode alterar o seu desenvolvimento, modificando a fisiologia, morfologia e afetando principalmente as reações bioquímicas (KRAMER, 1969 e PEREIRA, 1999 citados por JUNIOR, 2009).

A deficiência de água no solo é o fator que limita a produtividade de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial. A reposição de água no solo, em quantidades adequadas e na hora certa é decisiva para uma boa produção de hortaliças (LUZ, 2008).

4.3 Raiz

As raízes da alface exploram uma pequena camada superficial do solo, por isso o afofamento dos primeiros 20 cm de solo se torna muito importante para o bom crescimento das raízes, isso faz com que as raízes explore melhor a camada rica ou enriquecida com nutrientes (PIMENTEL, 1985 citado por JUNIOR, 2009). No passado se pensava que as

raízes não absorviam água do solo pelas suas partes mais velhas, mas hoje já existem evidências de que a absorção pode e se dá em qualquer lugar dentro da rizosfera e também pela parte aérea. Sabe-se hoje que 70% do total da absorção de água pelo sistema radicular de uma planta ocorrem através da região parda mais ou menos suberizada (WINTER, 1984).

As culturas com suprimento adequado de água tendem a produzir um sistema radicular confinado à superfície do solo, e as culturas que são submetidas a diferentes suprimentos de água têm desenvolvimento radicular mais profundo (WINTER, 1984).

Para WINTER (1984), o comprimento total das raízes e seu crescimento nos fornecem parâmetros convincentes para comparar o comportamento de plantas sob diferentes aplicações de água e tratamentos.

Conforme FANTE & REICHARD (1994) citados por BORCIONI (2008), uma avaliação da distribuição do sistema radicular de uma cultura é fundamental para o desenvolvimento de práticas racionais de manejo adequado de água e que visam à otimização da produtividade.

As raízes da alface são do tipo pivotante e chega a atingir até 60 cm de profundidade, apresentando ramificações delicadas, finas e curtas (SANTOS, 2006).

4.4 Irrigação

A irrigação é uma prática agrícola utilizada para fornecer água às plantas na quantidade e no momento mais adequados à obtenção de maiores ganhos de produtividade agrícola e de rendimentos econômicos por parte dos produtores.

Para que se possa ter um sistema de irrigação bem planejado e eficiente, de forma a maximizar o uso da água como insumo agrícola, se faz necessário determinar as necessidades de água da cultura, o que é feito através da determinação da sua evapotranspiração (ETc), para as condições edafoclimáticas do local onde se realiza o cultivo. O sistema de irrigação por aspersão dentre todos os métodos é o que tem maior exigência na determinação da evapotranspiração real, parâmetro este que irá prevenir excesso ou falta de água para qualquer estágio de uma cultura, o que pode trazer malefícios para a própria planta e para o meio ambiente (SCARDUA, 1970).

Segundo GARCEZ (1974), a evapotranspiração em pode ser classificada em:
ETP – Evapotranspiração Potencial – Ocorre quando a cultura reveste todo o terreno e a umidade do solo está próxima da capacidade de campo.

ETR – Evapotranspiração Real – É a evapotranspiração diária que ocorre em condições normais de condução de uma cultura.

ETT – Evapotranspiração Total – É a ETR computada para o inteiro ciclo produtivo de uma cultura.

Como se sabe, a insolação, as condições de precipitação e outros fatores são fatores climáticos que estão ligados ao potencial de água na atmosfera fazendo variar os valores de transferências de umidade por evaporação e transpiração (VILLELA, 1975).

A evapotranspiração real média para algumas culturas em Viçosa – MG, encontra – se na (Tabela 1), sob diferentes condições de temperatura.

Tabela 1 - Quantidade de evapotranspiração real de algumas culturas

Cultura	ETR – mm/dia		
	5 -13°C	13 – 25°C	23 – 35°C
Batata	2,50	3,00	3,50
Milho	3,00	3,75	5,00
Hortaliças	2,50	3,00	3,50
Tomate	2,50	3,00	3,50
Feijão	3,00	3,75	5,00

Fonte: VILLELA (1975).

Exigências de água em mm/dia, ou seja, evapotranspiração real média diária, para algumas culturas irrigadas por aspersão em Viçosa: cana (3,00mm/dia); batata (3,00mm/dia); milho (3,75mm/dia); hortaliça (3,50mm/dia); algodão (3,50mm/dia); e citrus (3,00mm/dia) (VILLELA, 1975).

Para ROBERTO et al. (2005), a evapotranspiração é o principal parâmetro usado em projetos de irrigação por aspersão, sendo a sua determinação de extrema importância para a condução racional da cultura vegetal irrigada como forma de prevenir contra excesso e déficit hídrico, que podem ocasionar danos e prejuízos para a planta e para o meio ambiente.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Caracterização do ambiente do experimento

O experimento foi instalado em uma estufa de 18 m x 4,8 m coberta por plástico de 100 micras na casa de vegetação do setor de Olericultura do IF Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, o qual se localiza em área de grande representatividade regional para o tipo da cultura. A localização geográfica da estufa é 22° 19' 01",25 E 46° 19' 40",8 W. O clima desta região é tropical úmido, com duas estações definidas, sendo uma chuvosa que vai de outubro a março e uma seca que vai de abril a setembro, com precipitação pluviométrica média anual de 1744 mm e temperatura média de 20 °C (ANTUNES, 1986). O experimento foi instalado em 22 de junho e término em 16 de agosto de 2007.

5.2 Tratamentos

Para determinar o uso consultivo da alface no município de Inconfidentes-MG no período de inverno foram utilizadas duas cultivares: Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa). As cultivares foram plantadas em vasos de plástico com volume de 10 litros, profundidade de 30cm, perfurados, preenchidos com solo e 10% de matéria orgânica, com bandeja coletora móvel na parte inferior coberta com papel alumínio de modo a garantir que a única fonte de água para esta bandeja tenha sido por movimentação de água por força gravitacional.

Foram utilizados 10 vasos para cada cultivar que foram colocados no centro de uma estufa de plástico de 100 micras. Os vasos foram irrigados manualmente com regador uma vez por dia com 200 ml de água medidos em becker. A partir da quadragésima nona (49^a) avaliação a irrigação foi maior devido à necessidade visual das plantas, chegando a 250ml e a

300ml de água por vaso. Destaca-se que todos os vasos em todos os dias do experimento receberam o mesmo volume de água.

5.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 2 tratamentos compostos pelas cultivares Verônica (crespa) e Elisa (lisa) e 10 repetições.

5.4 Parâmetros avaliados

Os parâmetros avaliados diariamente após um período de 24 horas foram a percolação e o uso consultivo da água, totalizando 55 avaliações; e os parâmetros de desenvolvimento avaliados foram peso fresco da raiz, peso fresco da parte aérea e peso fresco da planta total, mensurados no final do experimento aos 55 dias após a implantação do experimento.

A mensuração da percolação foi feita pela medição direta do volume de água encontrado na bandeja coletora de cada vaso (sistema) por meio de um becker de 500ml (Figura 1). Os valores coletados em ml foram transformados para milímetros. Para isso foram seguidos os seguintes passos:

1º - Encontrar a área do vaso de 12cm de raio pela fórmula:

$$A = \pi \times r^2$$

$$A = 3,1415927 \times 12^2$$

$$A = 452,3893 \text{ cm}^2$$

2º Calcular o volume evapotranspirado pela diferença do volume irrigado e o volume da bandeja coletora (percolado) sistema aqui entendido como sendo cada vaso experimental.

Exemplo para o dia 22/06/2007

$$\text{Volume evapotranspirado} = \text{volume irrigado} - \text{volume percolado}$$

$$\text{Volume evapotranspirado} = 500,0 \text{ ml} - 239,3 \text{ ml}$$

$$\text{Volume evapotranspirado} = 260,7 \text{ cm}^3$$

3º Transformar o volume percolado em cm^3 para mm. Este método de medição é classificado como método direto segundo BERNARDO (1995).

$$\text{Volume evapotranspirado} = \frac{\text{Volume evapotranspirado} (\text{cm}^3)}{\text{Área do vaso} (\text{cm}^2)} \times 10$$

$$\text{Volume evapotranspirado} = \frac{260,7 \text{ cm}^3}{452,3893 \text{ cm}^2} \times 10 = 5,7 \text{ mm}$$

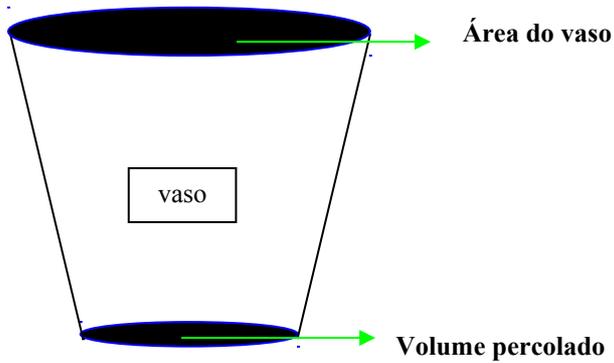


Figura 1: Procedimento para análise do cálculo de água utilizada pela alface.

5.5 Controle de pragas

Na ocorrência de alguma praga os controles foram realizados por catação.

5.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade, usando-se o programa SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2000). Os gráficos foram gerados a partir do programa Sigma Plot 2000.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Uso consultivo de água (Evapotranspiração)

Na figura 2 são apresentados os dados do uso consultivo da água pelas cultivares Elisa (Lisa) e Verônica (Crespa) em diferentes períodos ao longo do experimento de produção de alface no período de inverno. Observa-se que a cultivar Elisa (Lisa) apresentou uso consultivo superior estatisticamente pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade, apenas na primeira avaliação, ocorrida 1 dia após a implantação do experimento. Já a cultivar Verônica (Crespa) apresentou uso consultivo da água superior ao da cultivar Elisa (Lisa) nas avaliações ocorridas após 21, 28 e 42 dias após a implantação do experimento. No momento da colheita, aos 55 dias, não foi observado diferença significativa do uso consultivo entre as cultivares Elisa (Lisa) e Verônica (Crespa).

Analisando os valores de uso consultivo médio por dia de avaliação (Quadros 1 e 2 em anexo e a figura 3) e o uso consultivo total para completar o ciclo das cultivares de alface Elisa (Lisa) e Verônica (Crespa) (Quadros 1 e 2 em anexo e a figura 4) verificou-se que não houve uso consultivo de água diferenciado entre as cultivares.

Os resultados médios de uso consultivo de água pelas cultivares verônica (crespa) (3.61mm) e Elisa (lisa), (3,09mm) neste estudo foram próximos aos valores de consumo de água pelas mesmas cultivares no estudo de SANTOS, (2006). Observou-se também que a temperatura média durante a realização do experimento encontrou-se entre 13 e 25°C, valores semelhantes aos de referência de VILLELLA (1975) que observou valores de ETR (mm/dia) para as culturas de batata, hortaliças e tomate de 3mm e para as culturas de milho e feijão de 3,75mm, valores que englobam os valores de uso consultivo verificados neste estudo.

A partir do 50º dia, o volume de água irrigado foi aumentado devido à necessidade da planta que apresentava suas folhas murchas. Observa-se que o uso consultivo de água pelas

cultivares aumentou com o aumento da disponibilidade hídrica, como pode ser observado na avaliação ocorrida no 55º dia (Figura 2).

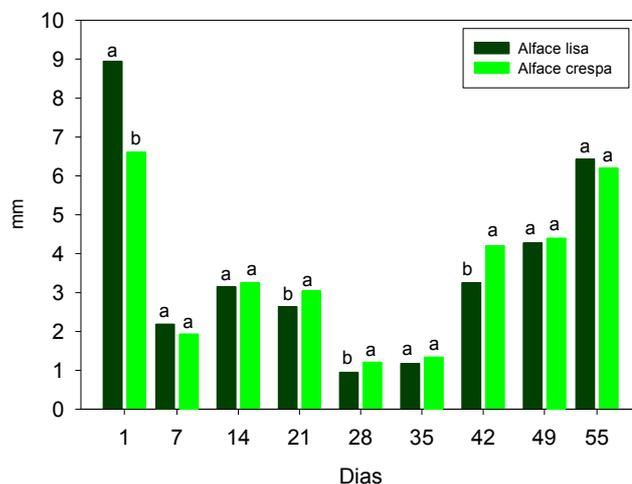


Figura 2: Uso consultivo da alface Lisa e Crespa no período de 24 horas em diferentes períodos ao longo do ciclo de produção. Barras seguidas pela mesma letra não mostram diferença significativas entre as cultivares pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade. IF Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, 2007.

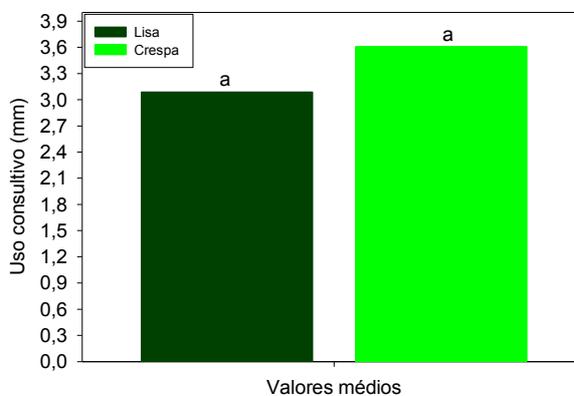


Figura 3: Uso consultivo médio das cultivares de alface Elisa (Lisa) e Verônica (Crespa) em 55 avaliações. Barras seguidas pela mesma letra não mostram diferença significativas entre as cultivares pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade. IF Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, 2007.

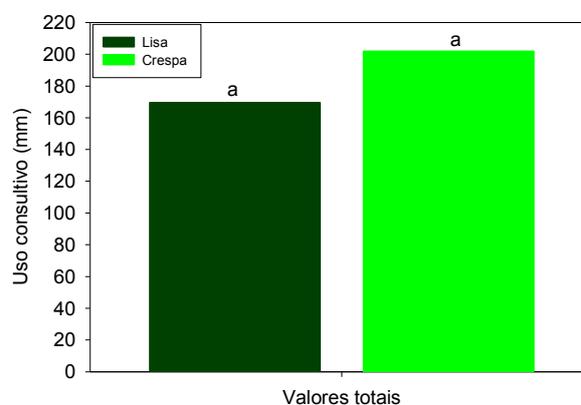


Figura 4: Uso consultivo total das cultivares de alface Elisa (Lisa) e Verônica (Crespa) aos 55 dias de experimento. Barras seguidas pela mesma letra não mostram diferença significativas entre as cultivares pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade. IF Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, 2007.

6.2 Biomassa da alface

Na figura 5 estão apresentados os valores da biomassa fresca das plantas de alface, das raízes e da parte aérea. Observa-se que a cultivar Verônica (Crespa) apresentou maior ganho de biomassa fresca para os três parâmetros avaliados pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade, quando comparado com a cultivar Elisa (Lisa). SANTOS (2006) citado por BORCIONI (2008) também observou maior peso fresco das folhas para a cultivar Verônica (Crespa) em relação a cultivar Elisa (Lisa).

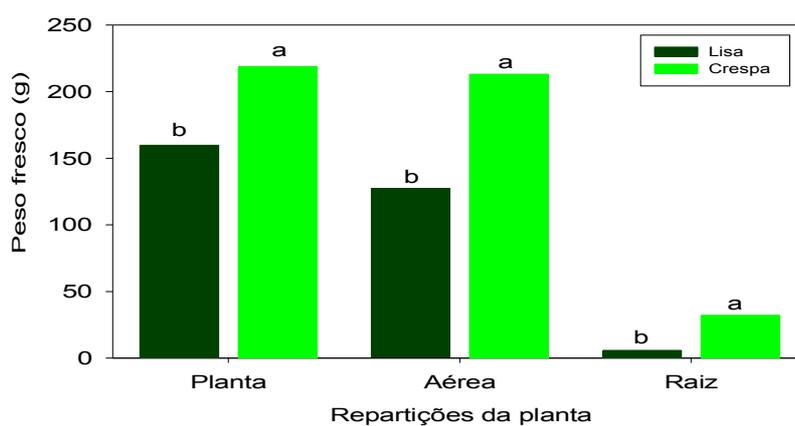


Figura 5: Peso fresco da planta, da parte aérea e da raiz aos 55 dias. Barras seguidas pela mesma letra não mostram diferença significativas entre as cultivares pelo teste de Knott, a 5% de probabilidade. IF Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, 2007.

Através das diferenças significativas entre os pesos que foram obtidos das plantas, podemos então diferenciar qual a cultivar a ser plantada e melhor aceita em maior consumo de mercado, uma vez que o volume da parte aérea, massa verde, influencia muito as vendas e o consumo.

6.3 Interação do uso consultivo da água com o ganho de biomassa

Como o uso consultivo de água entre as cultivares Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa) não foram diferentes estatisticamente pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade no momento da colheita (Figura 2) e o ganho em biomassa dos três parâmetros avaliados (peso fresco da planta, peso fresco das raízes e peso fresco da parte aérea) foi superior estatisticamente na cultivar Verônica (Crespa) (Figura 5), é possível afirmar que no município de Inconfidentes-MG, a cultivar a ser plantada no período de inverno deve ser a Verônica (Crespa). Esse resultado vem ao encontro dos relatos de BOCIONI (2008) que mostram que a produção de alface Crespa tem aumentado, devido ao melhor aspecto visual, durabilidade e facilidade na limpeza.

Não sendo viável cultivar a variedade Elisa (Lisa) caso queira diminuir o uso consultivo de água que a planta precisa, uma vez que a produção de biomassa verde não é alta.

Assim, com os resultados do experimento em relação ao desenvolvimento da alface Lisa para alface Crespa constatou que seria viável plantar a Crespa para se ter um menor consumo de água e alta produtividade de melhor aspecto visual e alto valor nutricional, o que proporciona maior valor a planta e melhor aceitação no mercado de consumo.

7 CONCLUSÃO

As cultivares de alface Verônica (Crespa) e Elisa (Lisa) apresentam o mesmo uso consultivo de água, porém o desenvolvimento da biomassa fresca da planta total, das raízes e, em especial, da parte aérea foi superior na cultivar Verônica (Crespa).

A cultivar Verônica (Crespa) é ideal para ser plantada no município de Inconfidentes-MG, no período de inverno.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.138, p.9-14, jun. 1986.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6. ed. Viçosa: UFV, 1995. 656 p.

BORCIONI, E. **Equações de estimativa do crescimento do sistema radicular e produção de fitomassa de alface hidropônica**. 2008. 72 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria,RS.Disponível em:http://w3.ufsm.br/ppgagro/teses/ANO_2008/BORCIONI.E._Tese_Mestrado.PDF). Acesso em: 24 mar. 2009.

DAKER, A. **A Água na agricultura**. Vol. 3. Ed. Livraria Freitas Bastos S.A, 1976. - 458 p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p.255-258.

GARCEZ, L. N. **Hidrologia**; 249 pg. Editora EDGARD BLÜCHER Ltda – 1974.

JUNIOR, R. L. **Efeito de diferentes níveis de matéria orgânica na cultura da alface crespa, irrigada com 50% da capacidade de campo**. Monografia. Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes. Inconfidentes-MG, 2009.

KLAR, A. E. **A água no sistema solo – planta – atmosfera**. São Paulo: Livraria Nobel S. A., 1984.

KOEPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Zweite verbesserte auflage der “Klimate der Erde”. Berlin: Walter de Gruite Co, 1931.

LÊDO, F. J. S. **Diversidade genética e análise dialéctica da eficiência nutricional para nitrogênio em alface (*Lactuca sativa* L.)** 1998. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa; Viçosa/MG, 1998.

LUZ, G. L. **Frequência de irrigação no cultivo hidropônico da alface**. 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado) Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria, RS. Disponível em:

<http://w3.ufsm.br/ppgagro/teses/ANO_2008/LUZ.G.L._Tese_Mestrado.PDF>. Acesso em: 24 mar. 2009.

MATTARREDONA NETTO, R.; SILVA, J. B.; SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; Produção de mudas de alface em diferentes substratos orgânicos. XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, X ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 17., 2008, **Anais...** Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_01268.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2009.

MOTA, F. S. **Meteorologia Agrícola**. Editora NOBEL S/A – 1983. 376p.

MOTA, F. S. **Meteorologia Agrícola**. Editora NOBEL S/A - 2007. 376p.

OLIVEIRA, B.C.A. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Maringá**, v. 26, no. 2, p. 211-217, 2004.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981.

PIMENTEL, A. A. M. P. Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres Ltda, 1985. 322 p. **Reposição da água no solo** Uberaba-MG, 2008 pdf. Disponível em: <http://www.eafuberaba.gov.br/portal/paginas_html/revista/pdf/Resumo_24.pdf>. Acesso em 03 Mai. 2009.

ROBERTO, L. A. **Avaliação de psicômetro aspirado de termopar**. Tese (Mestrado) ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 2005.

SANTOS, P. M. **Frequência de amostragem de plantas de alface hidropônica para ajuste de curvas de crescimento**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria, RS. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgagro/teses/ANO_2006/SANTOS.P.M_Tese_Mestrado.PDF>. Acesso em: 24 mar. 2009.

SCARDUA, R. **Irrigação I e II** ; 326 pg Editora FEALQ,1970.

SUTCLIFEE, J. F. **As plantas e a água**. São Paulo: Edusp, 1980.

TAVARES, H.L. JUNUEIRA, A. M. R. **Produção Hidropônica de alface cv. Verônica em diferentes substratos**. Horticultura Brasileira, Brasília/DF v.17, n. 3, p.240 – 243,1999.

VIEIRA, T. A. L. A. et al. **Produção da alface americana submetida a diferentes níveis de reposição de água no solo**. CEFET Uberaba, 2004. Uberaba/MG

VILLELA, S. M. **Hidrologia Aplicada**; Editora MC. GRAW–HILL Ltda -1975. 245p.

WINTER, E. J. **A água, o solo e a planta**. Tradução de Klaus Reichardt e Paulo L. Libardi. 2ª ed. São Paulo. Nobel, 1984. 161 p.

Anexo

Quadro 1 Uso consultivo da alface variedade Verônica (crespa) no período de 24 horas ao longo de 55 dias de experimento.

DATA	VASOS										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
22/6/2007	5,76	6,85	5,59	8,93	7,74	5,84	6,08	7,07	6,21	6,06	6,61
23/6/2007	1,57	3,04	1,77	3,75	3,18	1,54	1,68	2,59	2,71	2,03	2,39
24/6/2007	3,07	2,42	3,04	3,40	3,13	2,76	2,76	3,32	3,10	3,02	3,00
25/6/2007	1,43	0,50	0,63	1,10	1,10	1,11	0,47	1,49	0,55	1,10	0,95
26/6/2007	2,74	2,76	3,15	2,25	3,17	2,90	2,67	2,76	3,01	2,76	2,82
27/6/2007	2,64	2,59	2,27	1,83	2,62	2,14	1,97	2,42	2,06	2,17	2,27
28/6/2007	1,52	2,12	1,88	1,66	2,41	1,85	1,90	1,99	2,09	1,99	1,94
29/6/2007	2,41	2,36	2,67	2,36	2,76	2,30	2,50	2,69	2,21	2,52	2,48
30/6/2007	2,98	2,67	2,76	2,60	3,09	2,76	2,56	2,94	2,98	2,76	2,81
01/7/2007	2,76	2,87	3,05	2,98	2,67	3,09	3,16	3,32	3,18	3,36	3,04
02/7/2007	2,75	2,81	2,76	3,03	2,76	3,23	3,21	2,56	3,09	2,76	2,90
03/7/2007	2,48	3,32	2,76	2,90	2,12	2,76	2,76	2,94	3,03	2,63	2,77
04/7/2007	2,76	3,41	2,98	3,09	2,76	2,92	3,18	3,14	3,14	2,70	3,01
05/7/2007	3,32	3,57	3,27	2,96	3,32	3,18	3,25	3,40	3,32	2,96	3,25
06/7/2007	2,96	3,67	3,49	3,05	3,45	2,76	3,32	3,09	2,96	3,01	3,18
07/7/2007	2,21	3,18	3,03	2,76	2,76	2,48	2,21	3,32	2,67	2,63	2,72
08/7/2007	3,17	3,32	3,24	3,43	3,16	2,60	2,94	3,32	2,92	2,76	3,09
09/7/2007	3,20	3,38	3,51	3,32	3,19	3,19	3,05	3,01	3,32	3,32	3,25
10/7/2007	3,32	3,32	3,47	3,43	2,59	2,65	3,45	3,87	3,69	3,56	3,33
11/7/2007	3,12	3,23	3,56	3,32	2,87	2,43	3,60	3,85	3,58	3,80	3,33
12/7/2007	2,60	2,67	3,32	2,76	2,95	2,56	2,96	3,62	3,32	3,65	3,04
13/7/2007	2,92	2,91	3,81	3,62	3,23	2,94	3,32	4,09	3,67	3,61	3,41
14/7/2007	3,45	3,58	4,13	3,67	3,22	3,26	3,48	4,33	4,02	3,99	3,71
15/7/2007	3,32	3,24	4,26	3,70	3,51	3,07	3,53	4,23	4,28	3,81	3,69
16/7/2007	3,51	3,62	4,24	4,00	3,49	3,01	3,81	4,35	3,96	4,18	3,82
17/7/2007	1,66	1,39	2,21	1,66	1,32	1,41	1,66	2,01	1,75	1,97	1,70
18/7/2007	1,05	1,11	1,28	1,11	1,11	1,11	1,11	1,22	1,32	1,19	1,16
19/7/2007	1,11	1,30	1,55	1,37	1,01	0,71	1,26	1,30	1,33	1,17	1,21
20/7/2007	2,71	9,21	9,88	9,39	9,17	9,00	9,24	9,39	9,59	9,55	8,71
21/7/2007	3,09	3,76	4,13	3,56	3,16	3,13	3,32	3,60	3,51	3,69	3,50
22/7/2007	3,71	3,98	3,05	3,93	3,60	3,49	3,87	4,35	4,09	3,98	3,81
23/7/2007	3,05	2,48	2,90	3,03	1,66	2,48	2,02	3,67	2,76	3,03	2,71
24/7/2007	1,17	1,57	1,83	1,75	1,17	1,28	1,48	1,83	1,53	1,79	1,54
25/7/2007	1,41	1,81	1,75	1,95	1,45	1,35	1,81	2,10	1,88	1,86	1,74
26/7/2007	1,30	1,54	1,49	1,37	0,92	1,01	1,33	1,33	1,55	1,58	1,34
27/7/2007	3,21	3,32	3,53	3,09	2,76	2,76	2,94	3,32	3,03	3,80	3,18
28/7/2007	1,86	2,50	2,39	2,11	1,79	1,95	2,14	2,52	2,21	2,98	2,24
29/7/2007	3,25	3,51	3,60	3,60	2,76	3,24	3,67	3,82	3,85	4,05	3,54
30/7/2007	4,09	4,05	4,24	4,05	3,01	3,60	4,28	4,32	4,35	4,34	4,03

31/7/2007	4,16	3,98	4,33	4,27	3,05	3,51	4,38	4,37	4,32	4,35	4,07
01/8/2007	4,22	3,80	4,35	4,34	3,32	3,25	4,37	4,42	4,33	4,34	4,07
02/8/2007	4,21	4,11	4,32	4,35	3,65	3,93	4,37	4,42	4,36	4,32	4,20
03/8/2007	4,31	4,24	4,37	4,32	4,16	4,37	4,35	4,38	4,29	4,33	4,31
04/8/2007	4,37	4,31	4,34	4,35	4,37	4,33	4,37	4,37	4,36	4,39	4,36
05/8/2007	4,33	4,30	4,33	4,37	4,37	4,32	4,36	4,36	4,38	4,37	4,35
06/8/2007	4,34	4,31	4,38	4,42	4,33	4,34	4,33	4,37	4,35	4,30	4,35
07/8/2007	4,40	4,37	4,35	4,38	4,35	4,35	4,35	4,42	4,33	4,42	4,37
08/8/2007	4,39	4,37	4,37	4,39	4,38	4,38	4,42	4,42	4,38	4,41	4,39
09/8/2007	4,39	4,37	4,37	4,42	4,40	4,37	4,42	4,42	4,38	4,41	4,40
10/8/2007	5,48	5,44	5,49	5,53	5,50	5,44	5,44	5,53	5,50	5,53	5,49
11/8/2007	5,49	5,50	5,49	5,53	5,50	5,50	5,48	5,53	5,50	5,53	5,51
12/8/2007	6,54	6,62	6,61	6,63	6,59	6,56	6,56	6,63	6,63	6,63	6,60
13/8/2007	6,50	6,60	6,63	6,61	6,61	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63	6,61
14/8/2007	6,53	6,60	6,51	6,61	5,57	4,62	6,32	6,52	4,66	6,62	6,06
15/8/2007	6,60	6,56	6,56	6,61	5,99	5,15	6,17	6,56	5,24	6,62	6,21
Média (mm)											3,61
Uso consultivo total (mm)											202,06

Quadro 2 Uso consultivo da alface variedade Elisa (lisa) no período de 24 horas ao longo de 55 dias de experimento.

DATA	VASOS										MÉDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
22/6/2007	5,08	9,21	9,88	9,39	9,17	9,00	9,24	9,39	9,59	9,55	8,95
23/6/2007	1,04	1,25	1,97	1,12	2,02	2,02	2,85	2,90	1,79	2,60	1,96
24/6/2007	2,75	3,31	2,76	2,74	2,76	2,76	3,09	3,10	3,07	2,76	2,91
25/6/2007	1,03	1,43	1,78	0,55	0,55	0,55	0,99	0,55	1,56	1,10	1,01
26/6/2007	2,76	2,92	2,76	2,45	3,19	3,19	3,07	3,32	2,87	2,57	2,91
27/6/2007	2,15	2,33	2,46	2,65	2,43	2,43	2,67	2,47	2,41	2,45	2,44
28/6/2007	1,80	4,18	2,06	2,08	1,91	1,91	2,23	1,97	1,90	1,85	2,19
29/6/2007	2,25	2,83	2,74	2,21	2,41	2,41	2,54	2,17	2,35	2,10	2,40
30/6/2007	2,76	3,09	2,43	2,76	2,74	2,74	2,43	3,03	3,09	2,45	2,75
01/7/2007	2,87	3,21	2,76	3,09	3,18	3,18	2,76	3,16	3,09	2,76	3,01
02/7/2007	2,96	3,14	2,67	2,63	2,56	2,56	2,98	3,31	2,76	2,60	2,82
03/7/2007	2,48	2,98	2,54	2,85	2,56	2,70	3,03	2,98	2,61	2,76	2,75
04/7/2007	2,54	3,07	2,59	2,94	2,76	2,76	3,09	3,54	2,76	2,92	2,90
05/7/2007	2,76	3,23	3,03	3,11	3,07	3,07	3,63	3,57	2,79	3,23	3,15
06/7/2007	3,16	2,98	2,76	2,80	3,03	2,98	3,16	3,32	3,03	2,76	3,00
07/7/2007	2,59	2,92	2,21	2,61	2,54	2,48	2,63	2,63	2,21	1,92	2,47
08/7/2007	2,54	3,22	2,76	3,07	2,76	2,96	3,18	3,43	2,98	2,76	2,97
09/7/2007	3,07	3,56	2,96	2,43	3,25	3,07	3,23	3,32	2,67	2,56	3,01
10/7/2007	3,23	3,63	2,63	2,74	3,32	2,76	3,09	3,60	2,76	2,48	3,02
11/7/2007	2,96	3,32	2,65	2,39	2,90	2,94	3,32	3,31	2,98	2,76	2,95
12/7/2007	2,63	2,96	2,56	2,41	2,45	2,60	2,69	2,76	2,67	2,69	2,64
13/7/2007	3,41	3,09	2,50	2,92	3,07	3,32	2,91	3,07	3,07	2,94	3,03
14/7/2007	3,10	3,06	3,15	3,18	3,11	3,32	3,25	3,32	3,32	2,98	3,18
15/7/2007	3,09	3,17	2,98	3,00	3,03	3,07	3,23	3,03	3,53	3,18	3,13
16/7/2007	2,90	3,29	3,32	3,01	3,01	2,90	2,94	3,31	3,19	3,05	3,09
17/7/2007	1,56	1,66	1,37	1,37	1,35	1,32	1,28	1,41	1,22	1,41	1,40
18/7/2007	0,92	0,88	1,10	1,24	0,94	1,11	0,75	0,93	0,94	1,11	0,99
19/7/2007	0,77	1,19	1,11	1,01	0,84	0,86	1,04	0,99	0,66	1,02	0,95
20/7/2007	2,12	1,99	2,21	1,98	2,10	1,66	2,10	2,09	2,21	2,10	2,06
21/7/2007	2,76	2,76	2,83	2,76	2,76	2,30	2,54	2,90	2,76	2,43	2,68
22/7/2007	3,16	3,01	4,28	3,24	3,54	2,76	3,11	3,58	3,49	2,58	3,27
23/7/2007	2,61	0,44	1,22	2,21	2,00	1,37	0,33	2,65	1,50	0,75	1,51
24/7/2007	1,39	0,82	1,22	1,11	1,11	1,35	1,01	1,11	1,01	1,11	1,12
25/7/2007	1,26	2,05	1,37	1,79	1,44	0,91	1,04	1,50	1,11	1,22	1,37
26/7/2007	1,11	1,35	1,13	1,11	1,22	1,13	1,33	1,39	0,77	1,24	1,18
27/7/2007	2,48	2,67	2,21	2,52	2,41	1,70	2,14	2,16	1,92	2,32	2,25
28/7/2007	1,66	1,66	1,33	1,85	1,54	1,24	1,11	1,66	1,00	1,66	1,47
29/7/2007	3,07	2,76	2,92	3,07	2,96	2,21	2,76	2,96	2,98	2,76	2,85
30/7/2007	3,09	3,63	2,61	3,82	3,63	2,63	2,76	3,58	3,05	2,87	3,17
31/7/2007	3,07	4,02	2,65	3,84	2,92	2,48	2,90	3,87	2,98	2,76	3,15
01/8/2007	3,20	4,16	2,94	3,71	2,83	2,87	2,54	3,56	2,76	2,48	3,11
02/8/2007	3,19	4,02	3,13	3,89	2,90	2,76	2,87	3,54	2,96	3,32	3,26

03/8/2007	3,25	3,80	3,32	4,13	2,98	2,76	2,76	3,65	3,14	3,25	3,30
04/8/2007	3,54	4,07	3,72	4,37	3,32	2,62	3,24	3,87	2,73	3,24	3,47
05/8/2007	3,48	4,35	4,08	4,37	3,69	2,51	3,73	4,11	2,99	3,19	3,65
06/8/2007	4,18	4,30	3,91	4,37	4,02	2,76	3,71	3,89	3,25	4,16	3,86
07/8/2007	4,33	4,35	4,26	4,37	3,89	3,29	4,35	4,16	3,69	4,18	4,09
08/8/2007	4,35	4,37	4,20	4,37	3,89	2,92	3,93	4,07	3,45	4,09	3,96
09/8/2007	4,35	4,37	4,31	4,40	4,35	3,80	4,28	4,27	4,31	4,35	4,28
10/8/2007	5,50	5,47	5,48	5,47	5,39	4,18	5,02	5,48	4,38	5,34	5,17
11/8/2007	5,45	5,50	5,38	5,47	3,60	3,71	4,38	4,71	3,65	4,32	4,62
12/8/2007	4,67	6,57	6,42	6,06	3,16	2,99	4,15	4,23	3,95	4,27	4,65
13/8/2007	6,12	6,54	6,21	6,26	4,42	3,78	5,45	5,90	4,09	5,50	5,43
14/8/2007	6,61	6,62	6,56	6,61	6,31	5,70	6,47	6,56	6,12	6,61	6,42
15/8/2007	6,63	6,58	6,63	6,62	6,23	6,27	6,25	6,58	5,92	6,63	6,43
Média (mm)											3,09
Uso consultivo total (mm)											169,74