

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DOS DESEMPENHOS HIDRÁULICO E ECONOMICO DE  
UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA UTILIZANDO  
PROGRAMAÇÃO LINEAR**

**FRANCISCO FERNANDO NORONHA MARCUZZO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Irrigação e Drenagem

BOTUCATU-SP  
Fevereiro - 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DOS DESEMPENHOS HIDRÁULICO E ECONOMICO DE  
UM SESTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA UTILIZANDO  
PROGRAMAÇÃO LINEAR**

**FRANCISCO FERNANDO NORONHA MARCUZZO**

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Cury Saad

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus  
de Botucatu, para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia - Área de  
Concentração: Irrigação e Drenagem

BOTUCATU-SP  
Fevereiro - 2004

Ao meu pai Argemiro Marcuzzo (*in memoriam*),  
E a minha avó materna Luzia Carolina de Noronha (*in memoriam*)  
Sempre presentes em minha vida

*Dedico e Ofereço*

**Resta essa faculdade incoercível de sonhar  
De transfigurar a realidade, dentro dessa incapacidade  
De aceitá-la tal como é, e essa visão  
Ampla dos acontecimentos, e essa impressionante  
  
E desnecessária presciência, e essa memória anterior  
De mundos inexistentes, e esse heroísmo  
Estático, e essa pequenina luz indecifrável  
A que às vezes os poetas dão o nome de esperança.  
(O Haver -Vinicius de Moraes)**

## Agradecimentos

- ✓ Ao Grande Arquiteto onipresente e onipotente, meu louvor por consentir-me fazer parte de Sua criação;
- ✓ A minha mãe Maria e a minha irmã Danieli, meus sinceros agradecimentos pelo eterno esmero a minha pessoa;
- ✓ A toda família Marcuzzo e Noronha, por todo apoio indireto que recebi;
- ✓ Ao professor Dr. Hélio Grassi Filho por todos conselhos nos momentos difíceis;
- ✓ Ao professor Dr. Roberto Lyra Villas Bôas, pela amizade, orientação e paciência;
- ✓ Ao professor Dr. João Carlos Cury Saad, pelo companheirismo humano e profissional além de sua infinita paciência nos meses finais como meu orientador do mestrado;
- ✓ Aos funcionários do Depto. de Solos, Jair e Noel, e ao professor Dr. Sérgio Lazaro Lima pela amizade;
- ✓ As secretárias Rosângela, Fátima e Rita, do depto. de engenharia rural pela ajuda em todos os problemas acadêmicos;
- ✓ Aos meus amigos de Penápolis Alexandre, Rogério, Rubenaldo, Osmair, Renato, Pedro e Geovani (Buiu), pelo apoio moral a minha vida acadêmica;
- ✓ Aos meus amigos de Botucatu Norberto, Luiz Augusto, Shioda, Fabio, Tião, Fabiano, Ceara, André Jim, Daniela, ...
- ✓ A Confraria Poética de Botucatu por alimentar-me a alma;
- ✓ Ao CNPq pela bolsa de mestrado;
- ✓ A todos que de uma maneira ou outra fizeram parte desse processo de aprendizagem e vivência, que por um lapso deixei de citar, meus sinceros agradecimentos.

**SUMÁRIO**

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| LISTA DE SIMBOLOS  | VII           |
| RESUMO   | 1             |
| SUMMARY  | 3             |
| 1. INTRODUÇÃO  | 5             |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA   | 8             |
| 2.1. Irrigação em Citros   | 8             |
| 2.2. Irrigação por Microaspersão   | 10            |
| 2.3. Programação Linear no Dimensionamento da Irrigação  | 13            |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS   | 16            |
| 3.1. Minimização do Custo Total Anual do Sistema de Irrigação por<br>Microaspersão Pelo Modelo de Programação Linear | 17            |
| 3.1.1. Função-objetivo   | 19            |
| 3.1.2. Restrições  | 21            |
| 3.2. Aplicação do Modelo de Programação Linear   | 28            |
| 3.2.1. Área Cultivada com Citros   | 28            |
| 3.2.2. Microaspersor Não-autocompensante   | 29            |
| 3.2.3. Tubulação com Multiderivação  | 31            |
| 3.2.4. Painel de Controle do Sistema   | 32            |
| 3.2.5. Sistema de Filtragem  | 33            |
| 3.2.6. Válvulas Elétricas  | 34            |
| 3.2.7. Conjunto Motobomba  | 34            |
| 3.2.8. Tarifa de Energia Elétrica  | 37            |
| 3.2.9. Função de Produção Para Lâmina D'água   | 37            |
| 3.2.10. Cotação da Laranja Para Industria  | 38            |
| 3.2.11. Custo de Produção da Laranja   | 40            |
| 3.2.12. Custo da Água  | 40            |

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 3.2.13. Uniformidade de Emissão Versus Declividade   | 41            |
| 3.2.14. Programa Computacional GAMS  | 41            |
| 3.2.15. Solver BDMLP   | 41            |
| 3.3. Cálculo da Uniformidade de Emissão  | 42            |
| 3.3.1. Cálculo dos Números de Entrada (HFL e VL)   | 42            |
| 3.3.2. Cálculo da Uniformidade de Emissão dos Resultados   | 43            |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO  | 45            |
| 4.1. Programação Linear Para a Minimização dos Custos Fixos Sob<br>Diferentes Configurações Hidráulicas e Declividades   | 46            |
| 4.1.1. Análise Comparativa da Carga Hidráulica na Linha de Derivação da<br>Unidade Operacional   | 46            |
| 4.1.2. Análise Comparativa da Distribuição Carga Hidráulica e Vazão nas Linhas<br>Laterais, e Partição da Produção na Unidade Operacional Segundo<br>Três Lâminas de Irrigação | 56            |
| 4.1.3. Desenvolvimento da Pressão por Todo o Sistema de Irrigação, Vazão,<br>Produtividade, Custos Fixos e Variáveis, e a Receita Líquida Segundo<br>Três Lâminas de Irrigação | 68            |
| 4.1.4. Análise e Discussão da Uniformidade Real de Pressão na Linha de Derivação<br>e nos Microaspersores, Além da Uniformidade Real de Vazão e Produtividade                  | 78            |
| 5. CONCLUSÕES  | 82            |
| 6. SUGESTÕES   | 84            |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | 85            |
| 8. ANEXO 1   | 90            |
| 9. ANEXO 2   | 164           |
| 10. ANEXO 3  | 175           |

**LISTA DE SIMBOLOS**

HUO carga hidráulica mínima na entrada da UO antes da válvula em mca

Ho carga hidráulica na saída da estação de controle em mca

H1 carga hidráulica na transição entre os trechos 1 e 2 da linha principal em mca

H2 carga hidráulica na interseção do trecho 2 da linha principal com o trecho 2 da linha secundária em mca

H3 carga hidráulica na interseção do trecho 3 da linha principal com o trecho 3 da linha secundária em mca

H4 carga hidráulica na interseção do trecho 4 da linha principal com o trecho 4 da linha secundária em mca

CB custo em reais do conjunto motobomba para man entre 50 e 82 mca

HFD perda carga na linha de derivação em mca

HDo carga hidráulica na entrada linha de derivação em mca

Z custo total do sistema de irrigação em reais

## RESUMO

A implantação de pomares cítricos irrigados, em diversas regiões do Estado de São Paulo, onde a variação da declividade é um fator limitante ao desempenho satisfatório da uniformidade de emissão d'água, impulsiona aos projetistas delinear sistemas de irrigação visando a maior uniformidade de emissão, sem uma certeza sólida de que a mesma se reverterá em maior produção. Este fato acaba por penalizar o produtor irrigante de citros, devido ao alto custo inicial de implantação de um sistema de irrigação localizada, que é fixa e está distribuída em todo o espaço a ser irrigado.

A existência de diferentes combinações de uniformidade de emissão na unidade operacional com a declividade do terreno favorece a ocorrência de várias possibilidades de configurações no sistema de irrigação, por conseguinte de diferentes custos de implantação e de posterior manejo do sistema.

Desde que bem dimensionado, consegue-se verificar no sistema de irrigação localizada que a otimização do sistema através da programação linear é a melhor metodologia frente aos outros métodos propostos na pesquisa operacional, visto que se encontra a solução ótima global para as variáveis pré-estabelecidas no dimensionamento.

Este trabalho teve por objetivo, através da programação linear, avaliar os desempenhos hidráulico e econômico (custos fixos e variáveis) de um sistema de irrigação localizada para a cultura da laranja; analisando se um melhor desempenho hidráulico, em diferentes condições de declividade, reverteria em uma maior receita líquida ao produtor.

Os resultados obtidos permitem uma análise consistente dos parâmetros hidráulicos da uniformidade de emissão pré-estabelecida para a linha de derivação, influencia desta nas linhas laterais, produtividade, uniformidade de emissão real e receita líquida do produtor frente às distintas configurações hidráulicas e sob as declividades propostas. Verificou-se que nem sempre a melhor configuração hidráulica reverte em maior lucro ao irrigante para as condições de estudo indicadas. Obteve-se, em ordem decrescente, as lâminas de irrigação que resultaram em maior receita bruta para a laranja irrigada: 7,74; 11,61; 3,87 m<sup>3</sup>/árvore/ano e, que a 0 e 3% de declividade, os únicos valores de uniformidade de pressão real nas linhas laterais que estão acima dos valores calculados de uniformidade de emissão para a linha de derivação estão a 92%.

**EVALUATION OF THE HYDRAULIC AND ECONOMIC OF A SYSTEM OF LOCATED IRRIGATION ACTINGS USING LINEAL PROGRAMMING.** Botucatu, 2004. 195p. Dissertação de Mestrado (Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Author: Francisco Fernando Noronha Marcuzzo

Adviser: João Carlos Cury Saad

## **SUMMARY**

The introducing of irrigated citric orchards, in several areas of the State of São Paulo in Brazil, where the variation of the declivities is a limit factor in the acting of the uniformity of water emission, it impels the planners to delineate irrigation systems seeking a larger emission uniformity, without a solid certainty that the same will be reverted in larger production. This fact ends for paining the producing citrus irrigante, due to the high cost initial of introducing of a system of located irrigation, that is fixed and this distributed in whole the space to be irrigated. The problem of the existence of different combinations of emission uniformity with the declivities of the land, in the several spaces of the hydraulic net, they favor the occurrence of several possibilities of configurations in the irrigation system, consequently of different introducing costs.

Since well dimensioned, is gotten to verify in the system of located irrigation that the optimization of the system through the lineal programming is the best methodology front to the other methods proposed in the operational research, because this finds the global great solution for the variables established before in the design.

This dissertation had for purpose to evaluate, through the lineal programming, the hydraulic and economic acting (fixed costs and you varied) of an irrigation system located for the culture of the orange; being analyzed a better hydraulic acting, in different declivities conditions, it would be reverted in a larger revenue it liquidates to the producer.

The obtained results allow a consistent analysis of the revenue it liquidates of the producing front to the different hydraulic configurations and of declivities

proposals; being verified that not always the best hydraulic configuration is reverted in larger profit to the producer for the indicated study conditions. It was obtained in decreasing order, the irrigation sheets that they resulted in larger gross revenue for the irrigated orange were: 7,74; 11,61; 3,87 m<sup>3</sup>/tree/year and that to 0 and 3% of steepness, the only values of uniformity of real pressure in the lateral lines that they are above the calculated values of emission uniformity for the derivation line are to 92%.

## 1. INTRODUÇÃO

A posição de destaque da citricultura frente à produção de outras frutas se deve principalmente a grande aceitação dos citros na alimentação humana na forma de frutas frescas e de sucos. Tal posição de destaque em seu consumo impulsiona o advento de novas tecnologias na produção, incluindo o correto gerenciamento das técnicas de irrigação visando uma maior produtividade por área.

A FNP® Consultoria & Comercio tem mostrado a produtores e demais investidores que a citricultura nacional é, de longe, a mais eficiente do mundo. Nenhum país tem condições de competir com o Brasil nessa área, sem que haja condições artificiais de proteção a seus citricultores. Os produtores norte-americanos, nossos maiores concorrentes, não conseguiriam se manter na atividade sem as taxas de importação sobre o suco brasileiro, imposta por seu governo. Verifica-se neste ponto a importância da tecnologia empregada na citricultura brasileira, que faz frente competitiva a tecnologias de qualquer outra parte do planeta, aumentando a produtividade e diminuindo os custos de produção.

Segundo a Abecitrus, a safra de laranja 2004/2005 será de 363.320.000 caixas (40,8 kg), número aquém do obtido na safra 1997/1998 que foi de 424.000.000 de caixas; sendo que apenas 15% dos laranjais no país responsáveis por essa produção são irrigados. Observa-se que essa queda de produção apresentada nos últimos se deve principalmente ao protecionismo do mercado norte americano ao seus produtores, impedindo a

livre entrada do suco de laranja brasileiro em seu mercado e subsidiando as exportações de seus produtores a outros países.

Neste contexto tecnológico da citricultura nacional, onde os produtores preferem investir em tecnologia para aumentar a produtividade ao invés de aumentar a área plantada, se insere a irrigação localizada e o seu correto gerenciamento técnico, frente à diversidade de regiões produtoras, onde o elevado custo inicial de implantação tende a ser fator limitante na adoção de tal tecnologia. Foi-se o tempo em que se contestava a necessidade da irrigação como fator de aumento da produtividade de pomares cítricos. Hoje o desafio maior é planificá-la com segurança, de modo a permitir seu uso em bases econômicas sólidas e sem prejuízos ao meio ambiente.

O grande interesse na irrigação localizada se deve especialmente à economia de água, energia elétrica e mão-de-obra, além do substancial aumento de produtividade e qualidade das frutas cítricas.

Um conceito a se interpretar com cautela é o de uniformidade de emissão do sistema de irrigação localizada frente a diferentes declividades em que este possa ser instalado. A uniformidade de emissão é um resultado conjunto das características do equipamento e de suas configurações hidráulicas.

Atualmente aguarda-se a cobrança pelo uso d'água, tanto de origem superficial como subterrânea, e a taxa, conforme previsão, passará a ser feita pelos governos estaduais e federal a partir de 2004. Essa perspectiva leva os produtores a tomarem consciência não só da necessidade de seleção adequada de sistemas de irrigação, como também da conveniência do uso correto do seu manejo, visando o aumento da produtividade e a redução do consumo de água e energia. É importante o planejamento integrado da irrigação com todos os fatores aos quais é vinculada, por viabilizar a redução dos custos, incluindo tanto os de aquisição dos equipamentos como os operacionais, com que o produtor convive ao longo de todo o uso do sistema. É cada vez maior a busca pelos benefícios obtidos com o planejamento ótimo do sistema.

Nesse sentido observa-se que a Pesquisa Operacional, que consiste na decisão sobre a utilização mais racional dos recursos a serem trabalhados, é a técnica mais eficaz na otimização dos sistemas de irrigação. Nos dias atuais é uma realidade o uso de

modelos matemáticos na avaliação da viabilidade econômica da implantação de sistemas de irrigação localizada, antes de sua implantação do mesmo no campo.

A Pesquisa Operacional na irrigação dita que: pré-estabelecido às configurações (“lay-out”) e as condições de operação do sistema no campo, a Programação Linear é a técnica recomendada para definir a configuração hidráulica (combinação de diâmetros), sendo o fator pré-dimensionamento a restrição mais importante.

A idéia que se tem de que otimizar um sistema de irrigação é identificar a alternativa que minimiza o custo de implantação e operação é errônea, já que não necessariamente minimizar os custos resulta em maximizar o lucro da cultura irrigada, sendo o inverso também verdadeiro.

Este trabalho teve por finalidade de estudo analisar, utilizando a Programação Linear, os desempenhos hidráulico e econômico de um sistema de irrigação por microaspersão para a cultura da laranja; em diferentes condições de declividade do terreno e uniformidade de emissão. Verificou-se quando deixaria de ser vantajoso ao produtor lançar mão de um sistema com maior uniformidade de emissão de água frente à receita líquida que ele obteria com os diferentes dimensionamentos hidráulicos estudados.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Irrigação em Citros**

Originários da Ásia meridional, cultivados nos pomares e jardins da Babilônia, das Hespérides e da Palestina há milhares de anos, os citros foram introduzidos no Brasil pelos portugueses (Gomes, 1972). A utilização da irrigação em pomares de citros vem experimentando grande incremento, em virtude dos bons resultados que propicia, particularmente: elevação da produtividade dos pomares, melhoria da qualidade das frutas e a possibilidade de produção fora de época (Duenhas, 2001).

Cresce a cada dia o número de produtores de citros em busca do aumento da produção, através de ganhos em produtividade. Em vez de procurarem expandir suas áreas de plantio, muitos optam pelo aumento da produtividade com adoção de melhor tecnologia, principalmente a irrigação dos pomares. Essa é a tecnologia disponível que mais influi positivamente no aumento de produtividade. Questionada no passado, a irrigação para os pomares cítricos tem hoje a aceitação de boa parte dos citricultores e técnicos (Agrianual, 2001).

A importância da irrigação na citricultura esta diretamente relacionada com o regime pluviométrico das regiões onde se situam os pomares, com o custo da irrigação e com a resposta das plantas cítricas em aumento da produtividade (Koller, 1994).

Enquanto em alguns países citrícolas inexitem pesquisas sobre irrigação e em outros países elas ainda são incipientes, em Israel elas já são bastante sofisticadas, tanto que Cohen & Goell (1988) registraram que a irrigação aumenta a produção e o tamanho dos frutos, mas exerce um efeito negativo: aumentar o crescimento e o tamanho das plantas, elevando o custo das colheitas e tratamentos fitossanitários. Em face disso, observa-se à necessidade de um correto gerenciamento de todo o sistema produtivo irrigado da laranja.

Segundo Koller (1994), as exigências de água dos citros estão muito relacionadas com a evapotranspiração, que nos meses quentes e de dias longos, em regiões áridas, pode atingir 170 mm por mês. Nos meses frios e de dias curtos, de inverno, a evapotranspiração pode baixar a menos de 30 mm por mês. Deve-se salientar que as perdas de água pelas plantas (transpiração) aumentam com a temperatura, com o comprimento do dia, com a intensidade do vento e com a diminuição da umidade relativa do ar.

Ortolani et al (1991) citam que o citros, como planta perene, tem sua resposta a água em um determinado estágio fisiológico de desenvolvimento dependente da disponibilidade hídrica anterior a esse estágio. Em condições de deficiência hídrica, as folhas se curvam, reduzindo a área de transpiração e, dependendo da intensidade da seca, as folhas e os frutos jovens caem. Os frutos maduros se desidratam, estabelecendo fluxo inverso de água e alteração sensível de sua qualidade. Quando atingem o ponto de murchamento permanente (PMP), paraliza-se o crescimento, afetando folhas, ramos, frutos e secando eventualmente toda a planta. Martinez Zaporta (1964) cita que a quantidade de água aplicada por ano é muito variável, com múltiplos fatores como: condições climatológicas de toda classe, condições que se apresenta o terreno quanto a permeabilidade, drenagem e retenção, espécie e variedade, vigor da árvore, etc.

A irrigação sistemática na citricultura proporciona bons resultados, garantindo excelentes retornos, que compensam amplamente o investimento. Como benefícios da irrigação sistemática em citros pode-se citar: aumento na produtividade, melhor qualidade dos frutos, maior desenvolvimento das árvores, maior quantidade de óleo nas cascas, maior pegamento de flores e frutinhos (Vieira, 1991).

No Brasil, as irrigações iniciadas timidamente em alguns pomares por volta de 1971, inicialmente com resultados pouco palpáveis, estão sendo intensificadas,

principalmente nos pomares mais tecnificados, nos quais tem sido observados resultados econômicos do uso dessa prática com aumentos de produção de 35 a 75% (Vieira, 1988).

A FNP® Consultoria & Comercio calcula que aproximadamente 90 mil hectares ou 15% das plantas cítricas no Brasil são irrigadas. É um notável aumento da área. A projeção é de que, em dez anos, 30% dos plantios serão irrigados e terão alta capacidade produtiva.

A citricultura na região de Limeira/SP é muito desenvolvida técnica e economicamente. Na busca de uma atividade cada vez mais competitiva, os citricultores freqüentemente questionam a viabilidade econômica da adoção da irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) em seus pomares (Saad, 1993).

Ressalta-se também a importância do sistema de irrigação na aplicação de fertilizantes na laranja. Duenhas (2001), em estudo com fertirrigação em citros, verificou que tratamentos com a aplicação de fertilizantes via água de irrigação teve maior produtividade que tratamentos que receberam adubação sólida em cobertura e irrigação, que por sua vez foi mais eficaz que tratamentos que receberam adubos sólidos em cobertura sem irrigação.

## **2.2. Irrigação por Microaspersão**

O rápido crescimento da demanda de água se deve ao destino de 70% a 80% para as práticas de irrigação, cerca de 20% ao consumo industrial e, aproximadamente, 6% ao consumo urbano, como discutido na Eco-92. Neste contexto de uso indireto d'água, pelo ser humano, insere-se a necessidade de produção de alimentos irrigados, em localidades ou épocas em que a oferta pluviométrica não se faz suficiente.

Ao proporcionar vantagens diversas, agronômicas, econômicas e de conservação dos recursos hídricos, a irrigação localizada é a tecnologia capaz de fazer frente aos desafios da agricultura irrigada do século XXI e ajudar na solução do problema da progressiva falta de água no planeta. Segundo dados do Agriannual (2003) a previsão de consumo mundial de água para 2020 ficará em (km<sup>3</sup>/ano): 850 (11,3%) para o consumo doméstico, 1900 (25,3%) para o consumo industrial e 4300 (57,4%) para o consumo agrícola.

A previsão de considerável redução do consumo d'água no setor agrícola se deve principalmente a difusão de sistemas de irrigação localizada e ao emprego de novas tecnologias no manejo da irrigação.

Segundo Gomes (1999) a microaspersão é uma alternativa de irrigação intermediária entre a irrigação por aspersão convencional fixa e a irrigação por gotejamento. A diferença fundamental entre o sistema por microaspersão e o sistema por aspersão convencional fixo é que no primeiro se utiliza, na maioria das vezes, um aspersor (microaspersor) para cada planta (árvore) da cultura irrigada. Matos & Ragoso (1997) citam que a microaspersão foi idealizada para substituir o gotejamento em áreas de frutíferas localizadas em solos arenosos, onde se necessita de um bulbo molhado de maiores dimensões para que atenda às necessidades mínimas de área molhada. Os emissores são denominados microaspersores e constituem-se nos elementos de maior importância dos sistemas de irrigação por microaspersão. São definidos como sendo uma estrutura mecânica que utiliza a pressão d'água nas tubulações laterais, de modo a possibilitar a distribuição da vazão de forma freqüente, uniforme e constante.

Pizarro Cabello (1996) observou que a microaspersão tem sido empregada sistematicamente em condições de campo para a irrigação de fruteiras.

Existem diversos tipos de microaspersores no mercado. A vazão a uma pressão operacional de 2 bar varia entre 30 e 150 l/h e a área molhada vai de 2 e 6 m de diâmetro. Durante os primeiros anos de crescimento da árvore, recomenda-se microaspersores com menores vazão e diâmetro de molhamento, a fim de evitar perdas de água e excesso do crescimento de ervas daninhas. Com o crescimento da árvore, o bocal é mudado para aumentar a vazão e a área molhada. Foram fabricados bocais de até 250 l/h, mas seu uso não é recomendável, uma vez que o desempenho da árvore em termos de produção não acompanha o aumento do custo de instalação. Bocais que molham círculos cheios, meios-círculos ou quartos de círculos podem ser encontrados no mercado. Bocais de círculos incompletos são usados nos casos em que a umidade do tronco favorece o ataque de doenças. Vários sistemas de microjatos também são usados com sucesso nos pomares (Papadopoulos, 1999).

A instalação do sistema de irrigação por microaspersão possui tubulações laterais porta-microaspersor, tubulações de derivação, uma rede de tubulações de distribuição e um cabeçal de controle, da mesma forma que existe na instalação de um sistema

por gotejamento. As tubulações laterais são normalmente de polietileno ou de PVC. A conexão dos microaspersores às tubulações laterais se efetua mediante pequenos tubos de polietileno, apoiados em pequenas hastes, colocadas verticalmente sobre o terreno (Gomes, 1999).

Bernardo (1995) cita que os sistemas de irrigação por microaspersão são fixos e constituídos das seguintes partes: motobomba, cabeçal de controle, linha principal, válvulas (facultativas), linha de derivação, linha lateral e gotejadores.

Klar (2000) cita que os microaspersores tem a vantagem de sofrer menos entupimento que o gotejamento, além de aplicar vazões maiores e trabalhar com pressão maior que o sistema de gotejamento.

Pizarro Cabello (1996) ressalta que a determinação das curvas características dos emissores, em que a vazão é função da pressão de serviço, é importante para que o projeto de irrigação possa ser adequadamente dimensionado. Essas curvas apresentam, normalmente um comportamento potencial do tipo  $q=k.h^x$ , sendo  $q$  a vazão do emissor,  $k$  o coeficiente de descarga,  $x$  o expoente de descarga e  $h$  a pressão de operação do emissor. O valor do expoente  $x$  é de maior interesse pois indica o regime de fluxo do emissor. Valores de  $x$  próximos de 1,0 indicam fluxos laminares; valores próximos de 0,5 representam fluxos turbulentos; e valores de  $x$  próximos de 0,0 indicam um regime autocompensante.

Conceição & Coelho (2003) observaram que os microaspersores trabalham, normalmente, em regime de fluxo turbulento, sendo que alguns emissores dispõem de membranas autocompensantes, fazendo com que o expoente  $x$  seja próximo de 0,0 e a vazão torne-se praticamente constante para um determinado domínio de valores de pressão.

Botrel et al. (1985) obtiveram para os microaspersores, sem membrana autocompensante, Irtec e Dantas, respectivamente, valores de expoente  $x$  iguais a 0,55 e 0,45. Conceição & Coelho (2001) verificaram que o microaspersor Dan 2001 sem a membrana autocompensante apresenta comportamento potencial com expoentes variando entre 0,58 e 0,64.

Segundo Bernardo (1995), as principais vantagens da irrigação localizada (microaspersão e gotejamento), está em: proporcionar maior eficiência no uso de água, maior produtividade, maior eficiência na adubação (fertirrigação), maior eficiência no controle fitossanitário, não interfere nas práticas culturais, adapta-se a diferentes tipos de solos

e topografia, pode ser usado com água salina ou em solos salinos e economia de mão-de-obra; já as desvantagens se limitam ao entupimento e a distribuição ruim do sistema radicular.

### **2.3. Programação Linear no Dimensionamento da Irrigação**

A programação linear é definida como uma técnica utilizada para resolver determinada classe de problemas em que se procura alocar recursos limitados a atividades ou decisões diversas, de maneira ótima. O objetivo é maximizar algum índice de performance, como o lucro ou minimizar alguma medida de custo (Rodrigues et al., 2000).

Segundo Lisboa (2002) a formulação do problema a ser resolvido por programação linear segue alguns passos básicos: deve ser definido o objetivo básico do problema, ou seja, a otimização a ser alcançada; para que esta função objetivo seja matematicamente especificada, devem ser definidas as variáveis de decisão envolvidas; estas variáveis normalmente estão sujeitas a uma série de restrições, normalmente representadas por inequações. Todas essas expressões, entretanto, devem estar de acordo com a hipótese principal da programação linear, ou seja, todas as relações entre as variáveis devem ser lineares. Isto implica proporcionalidade das quantidades envolvidas. Esta característica de linearidade pode ser interessante no tocante a simplificação da estrutura matemática envolvida, mas prejudicial na representação de fenômenos não lineares (por exemplo, funções de custo tipicamente quadráticas).

Concomitantemente às questões nacionais, a segunda guerra mundial fazia nascer um processo de otimização para alocar os recursos bélicos e humanos para uma melhor eficiência das forças aliadas contra as forças da Alemanha. Em meados de 1945, foram criados grupos de pesquisa na Inglaterra, com o objetivo de estudar os problemas considerados novos e que escapavam das rotinas bélicas, tanto no plano estratégico como tático (Dantzig, 1963, citado por Hilier & Liberman, 1988). Essa fórmula de abordar problemas de otimização estimulou a disseminação desses grupos e, ao final da guerra, determinou sua manutenção, mas redirecionados para os desafios ligados à gerência civil. O marco definitivo na afirmação da Pesquisa Operacional foi à publicação por Dantzig, em 1947, do método simplex para a programação linear. Desse modo, a programação linear se tornou a primeira técnica explícita e

permanece até hoje como a mais básica e útil de todas as técnicas da Pesquisa Operacional (Hilier & Liberman, 1988).

Mainié (1969) cita que a aceleração das técnicas agropecuárias tornam mais complexas as tomadas de decisões dos agropecuaristas, de maneira que as técnicas de programação linear podem auxiliar nas tomadas de decisões.

Saad (1993) cita que a implantação de um sistema de irrigação localizada, assim como dos demais métodos, envolve a escolha da configuração do equipamento no campo, o dimensionamento de seus componentes (tubulações, emissores, válvulas, etc), e a definição das condições operacionais (por exemplo: turno de irrigação).

O uso da programação linear na minimização do custo da rede hidráulica de sistemas de irrigação tem alguns aspectos vantajosos, dentre os quais se destacam a facilidade de utilização decorrente da disponibilidade de programas computacionais específicos, a riqueza de informações adicionais (análise de sensibilidade) e o fato de trabalhar com o diâmetro do tubo na forma de variável discreta (diâmetros comercialmente disponíveis). Além disto, a solução ótima, quando existente, é sempre um ótimo global, ou seja, dentro do universo de possibilidades previstas pelo modelo, não há solução melhor do que aquela fornecida (Saad, 2002).

Segundo Rodrigues et al. (2000) os modelos de programação linear aplicados em planejamento de irrigação são frequentemente formulados estabelecendo como função objetivo a maximização da renda líquida anual, sujeito às restrições de disponibilidade de água e outros recursos. Devido à consideração de escassez do recurso hídrico, a maioria dos modelos foi desenvolvida no sentido de selecionar cultivos e respectivas áreas, para serem exploradas em condições limitantes de água.

Muitos métodos foram propostos visando a otimização da configuração, do dimensionamento e da operação destes sistemas de irrigação. Os modelos de Programação Linear (PL) e Não-Linear (PNL) tem se destacado dado o potencial de resolução que possuem e também devido à facilidade de utilização, decorrente da existência de programas computacionais específicos, disponíveis comercialmente (Saad, 2002).

Dantas Neto (1994) em estudo visando quantificar as atividades do processo de produção, que otimizam a operação da área de colonização do Projeto de Irrigação Nilo Coelho em Petrolina (PE), desenvolveu dois sistemas de equações matemáticas baseados

na função de resposta das culturas à água e adaptou-os a modelos de programação linear. Neste estudo as restrições à função foram volume de água mensal, volume de água anual, terra e mercado.

Rodrigues et al. (2000) desenvolveram um modelo de programação linear para quantificar as variáveis do processo de produção, que otimizassem a operação do Projeto de Irrigação Morada Nova (PIMN) no Ceará. O modelo procurou estabelecer um plano ótimo de cultivo, objetivando a maximização da sua receita líquida anual. Na análise do modelo foram incorporadas as restrições de volume de água mensal, volume de água anual, terra e mercado.

Matanga & Mariño (1979) otimizaram a irrigação de três culturas, em Davis, Califórnia, em termos de alocação de área e para tanto utilizaram um modelo de programação linear para maximizar a receita líquida, considerando-se a disponibilidade de água, a mão-de-obra, o custo da irrigação e os custos da água e dos produtos.

Um modelo de programação linear, para o dimensionamento de sistemas de irrigação localizada em áreas com declividade elevada, foi desenvolvido por Saad & Mariño (2002). Neste modelo, uma vez que as linhas de derivação estão na direção da declividade, elas são dispostas em declive e dimensionadas com um ou mais diâmetros a fim de manter a variação de carga hidráulica entre duas linhas laterais quaisquer dentro do limite de variação que assegura a uniformidade de emissão desejada. O modelo foi aplicado para o dimensionamento de um sistema de irrigação por microaspersão a ser implementado em um pomar de citros, no Estado de São Paulo, tendo sido avaliadas três declividades na direção das linhas de derivação: 3, 6 e 9%. Os resultados indicaram que o modelo desenvolvido foi eficiente, pois realizou o dimensionamento minimizando o custo total e assegurando a uniformidade de emissão desejada na unidade operacional.

Segundo Saad (2002) através do programa computacional GAMS (“General Algebraic Modeling System”) pode-se solucionar modelos de programação linear, inteira, inteira-mista, binária e não-linear, havendo disponibilidade de mais de um “solver” para cada tipo de aplicação, principalmente para modelos mais complexos. Brooks et al. (1988) cita que o programa computacional GAMS tem grande capacidade de resolução de problemas de Pesquisa Operacional, pois tem uma linguagem básica comum a uma série de “solvers”.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho de mestrado utilizou-se de um modelo de programação linear de minimização de custos desenvolvido por Saad (2002), cujos dados de entrada foram modificados para o presente estudo segundo os objetivos propostos (Anexo 3).

Estudos de Pesquisa Operacional em irrigação, utilizando a programação linear, requer em uma acepção prévia da configuração (“lay-out”) da rede hidráulica. Também as condições operacionais do sistema devem ser pré-elaboradas, sendo que a otimização se faz quanto à combinação de diâmetros da rede hidráulica.

Neste modelo de programação linear de minimização, com os dados de entrada modificado, como no desenvolvido por Saad (2002), procurou-se considerar a variação decorrente da flutuação de preço do produto agrícola (no caso a laranja). Estudou-se uma série histórica do preço da caixa de laranja e adotou-se sua esperança matemática nos cálculos, para se chegar a uma média histórica de preços.

### **3.1. Minimização do Custo Total Anual do Sistema de Irrigação por Microaspersão Pelo Modelo de Programação Linear**

Os embasamentos inseridos no modelo de programação linear de minimização de Saad (2002), foram:

- o dimensionamento foi feito para as seguintes uniformidades de emissão (%): 80, 83, 86, 89 e 92;
- a configuração da rede hidráulica e as condições operacionais foram definidas previamente;
- as linhas laterais apresentam diâmetro único e estão em nível;
- as linhas de derivação operam em declive ou em nível;
- as linhas de derivações apresentam diâmetros variáveis, e estão sujeitas as seguintes declividades (%): 0, 3, 6, 9 e 12;
- as linhas laterais são de polietileno e as demais de pvc;
- as unidades operacionais são compostas por: válvula reguladora de pressão, linha de derivação, linhas laterais e emissores.

A configuração da rede hidráulica do sistema de irrigação localizada utilizado pelo modelo de Programação Linear de minimização é apresentado na Figura 1 (segundo Saad, 2002).

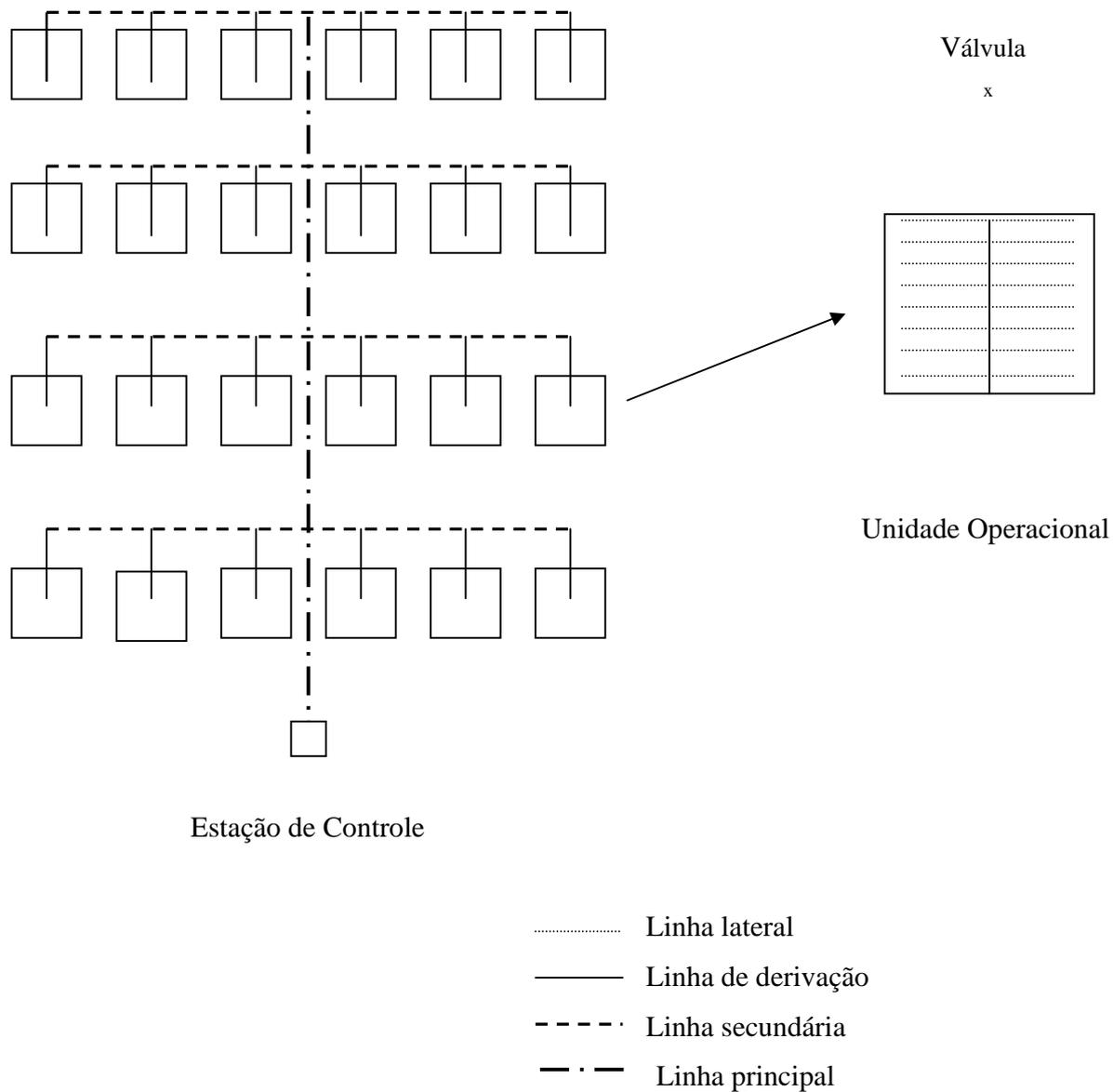


Figura 1. “Lay-out” do sistema de irrigação por microaspersão contendo 24 unidades operacionais, utilizado no modelo de programação linear.

### 3.1.1. Função-objetivo

Saad (2002) em seu modelo de programação linear de minimização utilizou uma função-objetivo a ser minimizada, representando o custo anual do sistema de irrigação, a saber:

MIN

$$CT = \frac{10000 [(C_e + C_{pe} + C_{pvc} + C_v + C_p + C_{cp} + C_f) CRF + C_{pp} + C_{agua}]}{A_t} \quad (1)$$

em que:  $CT$  = custo anual do sistema de irrigação (US\$/ha) ;  $C_e$  = custo total com emissores (US\$) ;  $C_{pe}$  = custo com tubulação de polietileno (US\$) ;  $C_{pvc}$  = custo com tubulação de PVC (US\$);  $C_v$  = custo com válvulas (US\$);  $C_p$  = custo com sistema de bombeamento(US\$);  $C_{cp}$  = custo com painel de controle (US\$);  $C_f$  = custo do sistema de filtragem (US\$) ;  $CRF$  = fator de recuperação do capital;  $C_{pp}$  = custo anual com bombeamento (US\$);  $C_{agua}$  = custo com aquisição da água consumida durante o ciclo, US\$/ano; e  $A_t$  = área total a ser irrigada, em  $m^2$ .

Os componentes da função objetivo, segundo Saad (2002), são estimados utilizando as seguintes equações:

$$C_e = N_s N_l N_m P_m \quad (2)$$

$$C_{pe} = N_s N_l L_L P_{pe} \quad (3)$$

$$C_{pvc} = N_s \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I PM_i LM_{ji} + 2 \sum_{k=1}^K \sum_{r=1}^R PS_r LS_{k,r} + \sum_{k=1}^K \sum_{v=1}^V PN_v LN_{k,v}$$

(4)

$$C_v = N_s P_v$$

(5)

$$C_{pp} = \frac{10,787 Q_{su} N_s HT I_d I_k E}{I_f \eta}$$

(6)

em que:  $N_s$  = número de unidades operacionais ;  $N_l$  = número de linhas laterais na unidade operacional;  $N_m$  = número de microaspersores na linha lateral;  $P_m$  = preço do microaspersor (US\$/unidade);  $L_L$  = comprimento da linha lateral (m);  $P_{pe}$  = preço do tubo de polietileno (US\$/m);  $PM_i$  = preço do tubo de PVC com diâmetro  $i$  utilizado na linha de derivação (US\$/m);  $LM_{j,i}$  = comprimento (m) da tubulação de PVC com diâmetro  $i$  na seção  $j$  da linha de derivação;  $PS_r$  = preço do tubo de PVC com diâmetro  $r$  utilizado na linha secundária (US\$/m);  $LS_{k,r}$  = comprimento (m) da tubulação de PVC com diâmetro  $r$  utilizada na linha secundária  $k$ ;  $PN_v$  = preço do tubo de PVC com diâmetro  $v$  utilizado na linha principal (US\$/m);  $LN_{k,v}$  = comprimento (m) da tubulação de PVC com diâmetro  $v$  utilizada na seção  $k$  da linha principal;  $P_v$  = preço da válvula (US\$/unidade);  $Q_{su}$  = vazão da unidade operacional (m<sup>3</sup>/s);  $I_d$  = número de dias de irrigação durante o ciclo da cultura ;  $I_h$  = número de horas de irrigação por conjunto de unidades operacionais atuando simultaneamente;  $I_f$  = turno de irrigação (dias) ;  $E$  = tarifa da energia elétrica (US\$/ kWh); e  $\eta$  = rendimento do conjunto motobomba.

Uma vez que há duas linhas secundárias em cada saída da linha principal (uma de cada lado, conforme Figura 1), o fator 2 é utilizado no segundo termo do

lado direito da equação 4. As variáveis de decisão são:  $LM_{j,i}$ ,  $LS_{k,r}$ ,  $LN_{k,v}$  e altura manométrica total ( $HT$ ) (Saad, 2002).

### 3.1.2. Restrições

As restrições propostas por Saad (2002), em seu modelo de programação linear de minimização, são necessárias para assegurar que o sistema de irrigação dimensionado neste estudo tenha as dimensões coerentes com o “lay-out” previamente definido (Figura 1).

#### a) Área

Para a seção 1 ( $j = 1$ ) da linha de derivação:

$$\sum_{i=1}^I LM_{1,i} = 0,5S_L$$

(7)

À distância entre o início da linha de derivação e o primeiro emissor é igual à metade do espaçamento regular entre emissores, razão pela qual se utilizada o fator 0,5 na eq. 7.

Para as seções  $j = 2$  a  $J$  da linha de derivação:

$$\sum_{i=1}^I LM_{j,i} = S_L$$

(8)

Para as linhas secundárias  $k = 1$  a  $K$ :

$$\sum_{r=1}^R LS_{k,r} = S_k$$

(9)

Para a seção  $k = 1$  to  $K$  da linha principal:

$$\sum_{v=1}^V LN_{k,v} = N_k$$

(10)

em que  $S_k$  = comprimento da linha secundária  $k$  (m); e  $N_k$  = comprimento da seção  $k$  da linha principal (m).

### **b) Dimensionamento da Linha de Derivação**

Dimensionou-se a linha de derivação supondo-se que ela sempre esteja operando totalmente em declive ou em nível, sendo que o modelo permite dimensionar todos os possíveis perfis de pressão que podem ocorrer nestas condições.

A condição em nível implica que a carga hidráulica máxima ocorra no início da tubulação e decresça continuamente até a última saída, onde ocorre a carga hidráulica mínima. A linha de derivação em declive pode ter diferentes perfis de distribuição de carga hidráulica ao longo da tubulação.

No Perfil I, a pressão decresce com o comprimento da linha de derivação, atinge um valor mínimo e depois volta a aumentar com o comprimento da tubulação. Neste tipo de perfil, há 3 possibilidades: (a) a pressão no final da linha de derivação é menor que a pressão no início da tubulação; (b) a pressão no final da linha de derivação é igual à pressão no início; e (c) a pressão no final da linha de derivação é maior que a pressão no início.

O Perfil II ocorre quando a pressão aumenta continuamente com o comprimento da linha de derivação, o que ocorre quando se tem grande declividade.

Todos estes perfis de pressão são detalhados por Wu et al. (1986) e são representados no modelo pelo seguinte conjunto de equações:

$$HM_o - HM_j \leq \Delta d \quad j = 1, \dots, J$$

(11)

$$HM_j - HM_o \leq \Delta d \quad j = 1, \dots, J$$

(12)

$$HM_g - HM_j \leq \Delta d \quad \forall j = 1, \dots, J; g = 1, \dots, J; \text{ and } g \neq j$$

(13)

em que  $HM_o$  = carga hidráulica no início da linha de derivação (m);  $HM_j$  = carga hidráulica na saída  $j$  da linha de derivação (m);  $HM_g$  = carga hidráulica na saída  $g$  da linha de derivação (m); e  $\Delta d$  = máxima variação de carga hidráulica permitida na linha de derivação (m).

Em uma linha de derivação com múltiplos diâmetros (mais de um diâmetro) é impossível saber previamente em qual saída estará a menor carga hidráulica. As eqs. 11, 12 e 13 asseguram que a diferença de carga hidráulica entre quaisquer saídas ou entre qualquer saída e o início da linha de derivação será menor ou igual à máxima variação de carga hidráulica permitida na linha de derivação ( $\Delta d$ ). Desta forma, este conjunto de restrições assegura que a diferença entre a máxima e a mínima carga hidráulica será menor que ou igual a  $DM$ , independentemente de onde estes pontos extremos estejam localizados.

A carga hidráulica média na linha de derivação é calculada por:

$$H_{av} = \frac{(\sum_{j=1}^J HM_j)}{(\frac{N_l}{2})}$$

(14)

em que  $H_{av}$  = carga hidráulica média na linha de derivação (m).

### c) Carga hidráulica nas saídas da linha de derivação

A carga hidráulica na entrada da linha lateral é calculada por (Keller & Bliesner, 1990):

$$H_w = h_w + k_l hf_l + 0,5\Delta El \quad (15)$$

em que  $H_w$  = carga hidráulica na entrada da linha lateral média (m);  $h_w$  = pressão de operação do emissor (m);  $k_l = 0,75$  para linhas laterais com diâmetro único,  $0,63$  para linhas com dois diâmetros e  $0,5$  para linhas com 3 ou mais diâmetros (Karmeli & Keller, 1975);  $hf_l$  = perda de carga na linha lateral (m);  $\Delta El$  = diferença de nível (m) entre o início e o final da linha lateral, sendo positivo para laterais em aclave e negativo para laterais em declive.

A carga hidráulica no início da linha de derivação pode ser calculada pela seguinte equação:

$$HM_o = H_w + k_m hf_m + 0,5\Delta Em \quad (16)$$

em que  $k_m = 0,75$  para linhas de derivação com um único diâmetro,  $0,63$  para dois diâmetros e  $0,5$  para três ou mais diâmetros;  $hf_m$  = perda de carga na linha de derivação (m);  $\Delta Em$  = diferença de nível (m) entre o início e o final da linha de derivação, sendo positivo para linhas de derivação em aclave e negativo para a condição em declive.

A perda de carga total por atrito na linha de derivação ( $hf_m$ ), em m, é calculada por:

$$hf_m = 1,05 \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I JM_{j,i} LM_{j,i}$$

(17)

em que  $JM_{j,i}$  = gradiente de perda de carga ( $m.m^{-1}$ ) na tubulação de PVC com diâmetro  $i$  utilizada na seção  $j$  da linha de derivação; e 1,05 = fator utilizado para compensar as perdas de carga localizadas.

A carga hidráulica na entrada na unidade operacional, antes da válvula, é calculada por:

$$H_{uo} = HM_o + H_v$$

(18)

em que:  $H_{uo}$  = carga hidráulica na entrada da unidade operacional (m); e  $H_v$  = perda de carga na válvula (m).

O modelo assume que as linhas laterais tem um único diâmetro e estão em nível. Desta forma,  $k = 0,75$  e  $\Delta El = 0$  na eq. 15. Por outro lado, o processo de otimização vai gerar, na grande maioria dos casos, linhas de derivação com dois diâmetros, o que implica em  $k_m = 0,63$ .

Substituindo-se as eqs. 14, 15 e 16 na eq. 17, tem-se:

$$H_{uo} = 0,75hf_l + h_w + H_v + 0,6615 \sum_{i=1}^I JM_{j,i} LM_{j,i} - 0,5M \cdot dz$$

(19)

em que:  $dz$  = gradiente de declive ( $m.m^{-1}$ ) na direção da linha de derivação; e  $M$  = comprimento da linha de derivação (m).

A carga hidráulica nas saídas da linha de derivação é estimada por:

Para  $j = 1$ :

$$HM_1 = HM_o - 1,05 \sum_{i=1}^I JM_{1,i} LM_{1,i} + 0,5 S_L \cdot dz$$

(20)

Para  $j = 2$  to  $J$ :

$$HM_j = HM_{j-1} - 1,05 \sum_{i=1}^I JM_{j,i} LM_{j,i} + S_L \cdot dz$$

(21)

#### **d) Carga hidráulica nas saídas da linha principal**

A carga hidráulica no início e nas saídas da linha principal é calculada por:

$$H_o = HT - H_{cs} - H_{su} \quad (22)$$

Para  $k = 1$  a  $K$ : 
$$H_k = H_{k-1} - N \cdot dz - 1,05 \sum_{v=1}^V JN_{k,v} LN_{k,v}$$

(23)

em que:  $H_o$  = carga hidráulica na entrada da linha principal (m);  $HT$  = altura manométrica total (m);  $H_{cs}$  = perda de carga na estação de controle (m);  $H_{su}$  = altura de sucção (m);  $H_k$  = carga hidráulica na saída  $k$  da linha principal (m); e  $JN_{k,v}$  = gradiente de perda de carga (m/m) no tubo com diâmetro  $v$  utilizado na seção  $k$  da linha principal.

### e) Dimensionamento das linhas secundárias

As linhas secundárias são dimensionadas em função da pressão requerida na entrada da unidade operacional ( $H_{uo}$ ) e da pressão disponível na saída da linha principal ( $H_k$ ).

$$\text{Para } k = 1 \text{ to } K: \quad 1,05 \sum_{r=1}^R JS_{k,r} LS_{k,r} \geq H_k - H_{uo}$$

(24)

em que:  $JS_{k,r}$  = gradiente de perda de carga, em m/m, no tubo de PVC com diâmetro  $r$  utilizado na linha secundária  $k$ .

### f) Altura manométrica total

A altura manométrica total ( $HT$ ) é igual à pressão total requerida para atender a unidade operacional que opera na condição mais crítica. O modelo assume que o fluxo de água da fonte para as unidades operacionais é feito em condições de aclave. Desta forma, a condição mais crítica é quando se irá suprir a unidade operacional mais distante.

$$HT = H_{uo} + 1,05 \sum_{k=1}^K \sum_{v=1}^V JN_{k,v} LN_{k,v} + K.dz.N + H_{cs} + H_{su}$$

(25)

em que:  $K$  = número de trechos (distância entre saídas adjacentes) na linha principal.

### 3.2. Execução do Modelo de Programação Linear de Minimização

Os dados de entrada utilizados neste modelo de minimização, modificado do modelo original desenvolvido por Saad (2002), são referentes aos pomares de laranja irrigada situados na região de Leme, SP. Os coeficientes culturais, como espaçamento da cultura, e econômicos da laranja para indústria foram levantados junto a produtores e instituições de pesquisa. Os preços e coeficientes técnicos dos equipamentos de irrigação foram obtidos junto aos fornecedores e fabricantes, bem como em artigos técnicos.

Os preços estão em dólar americano e a cotação, na época do levantamento dos dados, era de US\$ 1 = R\$ 1,80 (agosto/1999). A única exceção ocorre com o preço da caixa de laranja, cujos preços deflacionados referem-se ao período em que a cotação era de US\$1 = R\$1,18.

Os dados de custo do componente em função de sua dimensão característica, por exemplo, preço por metro linear de tubo de polietileno em função de seu diâmetro interno, foram utilizados de forma direta no modelo de programação linear aqui estudado.

#### 3.2.1. Área Cultivada com Citros

Para proceder à análise comparativa, utilizou-se uma área cultivada com citros, com dimensões de 400m por 600m (Figura 2), com declividade variável na direção do menor comprimento (400m). As linhas de plantio estão em nível, na direção da

maior dimensão (600m). O espaçamento considerado foi 7m x 4m, ou seja, 4m entre árvores na linha de plantio e 7m entre linhas de planta, totalizando 28m<sup>2</sup> por planta e 357 plantas por ha.

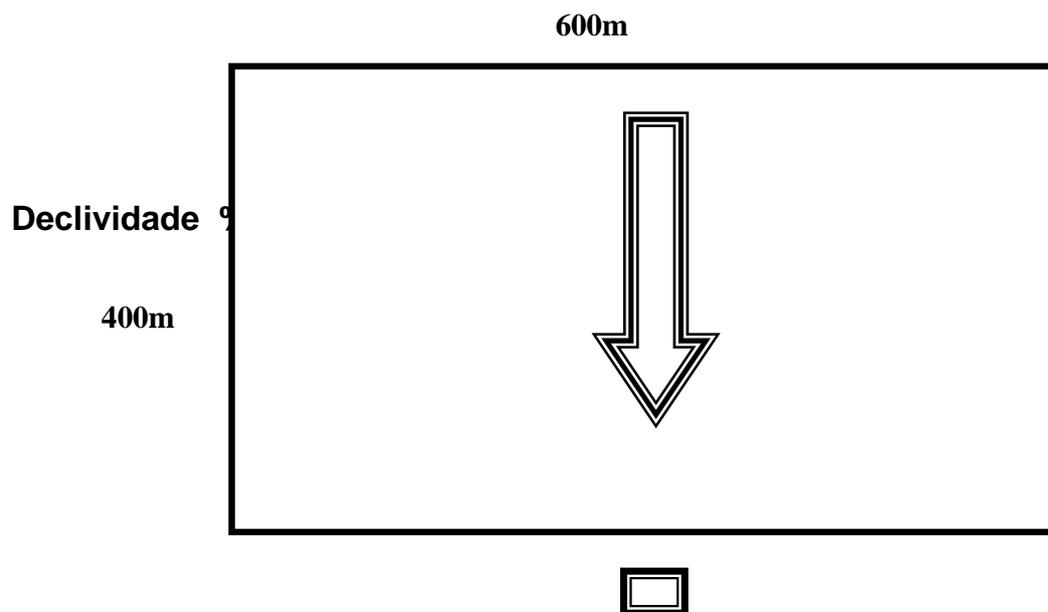


Figura 2. Representação do sentido da declividade na área a ser irrigada.

A fonte de água está localizada em cota abaixo da área irrigada, aproximadamente na metade de sua maior extensão. No mesmo local se encontra a estação de bombeamento, composta por uma bomba centrífuga e um motor elétrico. Em seguida, tem-se a estação de controle, onde se encontra o sistema de filtragem (filtro de tela, filtro de areia e válvulas para retrolavagem) e outros acessórios.

### 3.2.2. Microaspersor Não-autocompensante

Foi selecionado um microaspersor não-autocompensante cujas características encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1: Características do microaspersor.

| Características  | Microaspersor fixo<br>(não autocompensante)                                    |
|--|--|
| Pressão de operação (mca)  | 15,5   |
| Vazão correspondente à pressão de operação<br>(L.h <sup>-1</sup> ) | 43   |
| Diâmetro molhado (m)   | 5,1m<br>(300° x 11 jatos)  |
| Coefficiente de variação de fabricação (CVF)<br>- %                | 2,3  |
| Relação vazão - pressão  | $q = 9,8918 \cdot h^{0,5326}$<br>$r^2 = 0,9985$ $q = L \cdot h^{-1}$ $h = mca$ |
| Preço unitário(US\$)<br>US\$1 = R\$1,80                            | 0,59   |

A representação gráfica da relação entre a vazão e a pressão no microaspersor selecionado encontra-se na Figura 3.

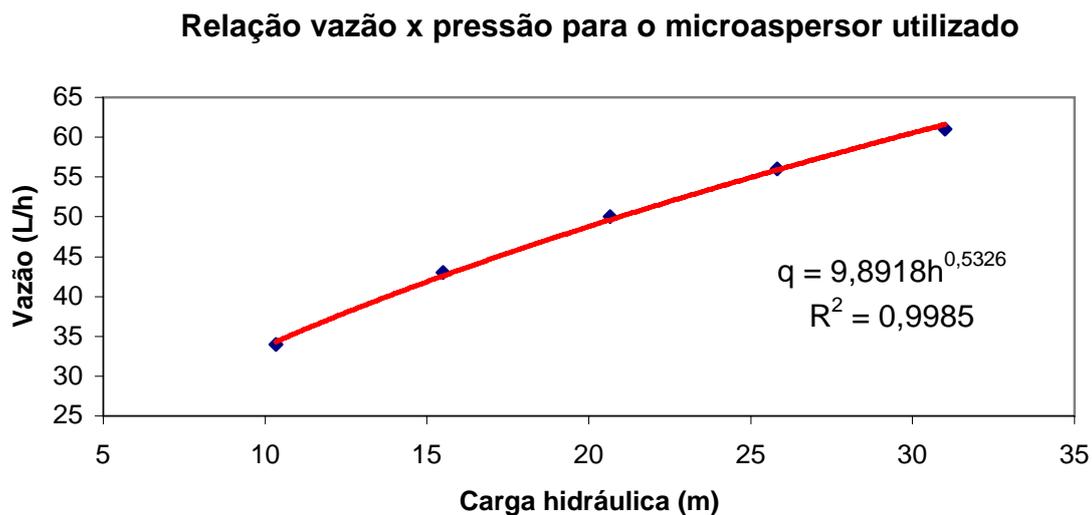


Figura 3. Relação entre vazão e pressão para o microaspersor utilizado.

### 3.2.3. Tubulação com Multiderivação

As linhas laterais são constituídas por tubo de polietileno linear cujas características estão no Quadro 2.

Quadro 2: Especificações dos tubos de polietileno linear.

| Diâmetro Nominal<br>(DN*) | Pressão nominal<br>(PN*) (mca) | Diâmetro interno<br>(m) | Preço*<br>(US\$/m) |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 35                        | 40                             | 0,0357                  | 0,54               |
| 50                        | 40                             | 0,0482                  | 0,75               |
| 75                        | 40                             | 0,0724                  | 1,44               |
| 100                       | 40                             | 0,0976                  | 2,31               |
| 125                       | 40                             | 0,120                   | 3,78               |

\* DN = diâmetro nominal; PN = pressão nominal ; 1US\$ = R\$1,80 (agosto/1999)

As linhas de derivação, secundária e principal são de PVC. Foram avaliadas duas classes de pressão: 40 e 80 (40mca e 80mca, respectivamente).

Os tubos de classe 40 foram adotados nas linhas de derivação, sendo que suas especificações estão no Quadro 3.

Quadro 3. Especificações dos tubos de PVC de pressão nominal 40 (40 mca), do tipo ponta, bolsa e anel.

| Diâmetro nominal (DN) | Diâmetro interno (m) | Preço (US\$ / m) |
|-----------------------|----------------------|------------------|
| 35                    | 0,0357               | 0,54             |
| 50                    | 0,0482               | 0,75             |
| 75                    | 0,0724               | 1,45             |
| 100                   | 0,0976               | 2,31             |
| 125                   | 0,120                | 3,78             |
| 150                   | 0,144                | 5,37             |

\* US\$ 1 = R\$ 1,80 (agosto/ 1999)

Os tubos de classe 80 foram empregados nas linhas auxiliar, secundária e principal, sendo que as especificações encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4. Especificações dos tubos de PVC de pressão nominal 80 (80 mca).

| Diâmetro nominal (DN) | Diâmetro interno (m) | Preço (US\$ /m) |
|-----------------------|----------------------|-----------------|
| 50                    | 0,0468               | 1,07            |
| 75                    | 0,0704               | 2,14            |
| 100                   | 0,1118               | 4,23            |
| 150                   | 0,1612               | 8,45            |
| 200                   | 0,2104               | 14,37           |

\* US\$1 = R\$1,80 (agosto/ 1999)

### 3.2.4. Painel de Controle do Sistema

O painel de controle é especificado em função do número válvulas sob seu comando, sendo que se utiliza uma válvula por unidade operacional (Quadro 5).

Quadro 5. Preço do painel de controle em função do número de unidades operacionais.

| Número unidades operacionais controladas pelo painel de controle | Preço (US\$) |
|--|--------------|
| 6  | 383          |
| 8  | 520          |
| 12   | 547          |
| 14   | 611          |
| 18   | 775          |
| 24   | 1094         |
| 28   | 1222         |
| 36   | 1550         |
| 48   | 2189         |

Com os dados do Quadro 5 fez-se a regressão entre o custo do painel de controle e o número de unidades operacionais (Figura 4).

#### Custo do painel de controle em função do número de unidades operacionais

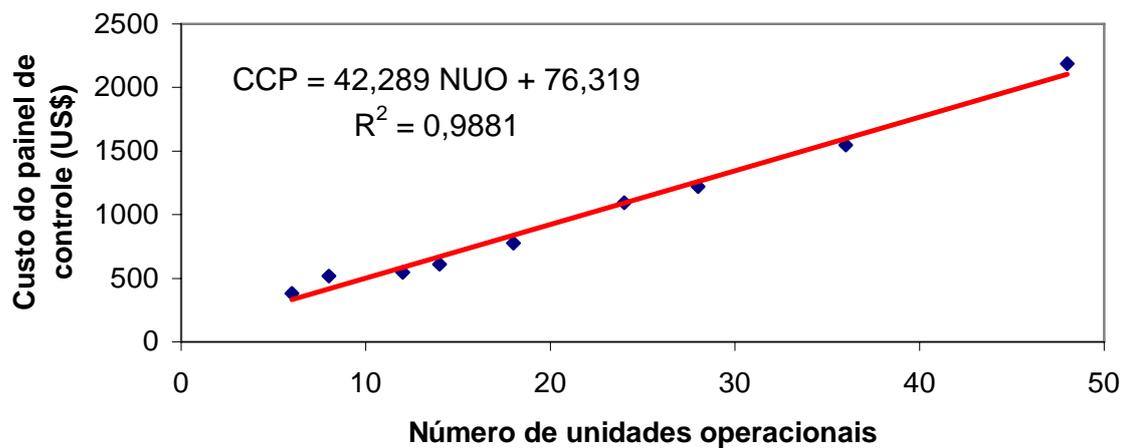


Figura 4. Regressão envolvendo custo do painel de controle e o número de unidades operacionais.

#### 3.2.5. Sistema de Filtragem

O sistema de filtragem considerado é composto por um filtro de tela, um filtro de areia e válvulas para retrolavagem. O custo do sistema de filtragem foi dividido em duas faixas:

- até  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ : US\$ 5000 ;
- entre  $50$  e  $100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ : US\$7055.

### 3.2.6. Válvulas Elétricas

Instaladas no início de cada unidade operacional e ligadas ao painel de controle, realizam a função de controle de operação e de regulagem de pressão. Dois modelos foram selecionados, em função da faixa de operação (Quadro 6).

Quadro 6. Especificações e preços das válvulas elétricas.

| Válvula  |  | Preço (US\$) |
|----------|--|--------------|
| Diâmetro | Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ) |              |
| 2"       | 6,0 – 42,0                                 | 272,20       |
| 3"       | 36,0 – 68,4                                | 383          |

### 3.2.7. Conjunto Motobomba

Para as faixas de vazão (em torno de  $60\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ) e de altura manométrica (entre 50 e 100 mca) em que se encontravam os sistemas de irrigação avaliados, foram suficientes dois modelos de bombas centrífugas e três potências de motores elétricos (Quadros 7 e 8).

Quadro 7. Especificações e preços das bombas centrífugas.

| Características  | Modelo KSB  | Modelo KSB   |
|--|-------------|--------------|
|  | 80-40/2     | 80-40/3      |
| Faixa de altura manométrica para vazão em torno de $60 \text{ m}^3/\text{h}$ | 50 a 82 mca | 82 a 112 mca |
| Preço (US\$)   | 1700        | 2560         |

Quadro 8. Preços dos motores elétricos ; IP55 –380/660V ISOL B TFVE, 60Hz .

| Potência do motor<br>(CV) | Preço (US\$) |
|---------------------------|--------------|
| 10                        | 190          |
| 15                        | 229          |
| 20                        | 327          |
| 25                        | 380          |
| 30                        | 544          |
| 40                        | 727          |
| 50                        | 805          |
| 60                        | 1185         |
| 75                        | 1316         |
| 100                       | 1544         |

Para se calcular o custo com o sistema de bombeamento, fez-se uma regressão envolvendo este custo e o produto entre a altura manométrica ( $HT$ ) e a vazão do sistema ( $Q$ ), sendo que os dados estão no Quadro 9. Os pares de valores ( $HT \cdot Q$ ) foram obtidos pela combinação de pontos dentro da faixa de operação das bombas selecionadas, sendo que o custo correspondente foi calculado somando-se os preços da bomba centrífuga e do motor elétrico.

Quadro 9. Custo do sistema de bombeamento, em US\$, em função do produto entre a altura manométrica (*HT*) e a vazão (*Q*).

| Produto entre altura manométrica ( <i>HT</i> ),<br>em m, e vazão ( <i>Q</i> ), em m <sup>3</sup> /h | Custo sistema bombeamento<br>(US\$) |
|---|-------------------------------------|
| 825   | 1859                                |
| 900   | 1859                                |
| 1050  | 1890                                |
| 1100  | 1890                                |
| 1200  | 1890                                |
| 1400  | 1929                                |
| 1650  | 1929                                |
| 1800  | 1929                                |
| 2100  | 2027                                |
| 2550  | 2887                                |
| 2000  | 2027                                |
| 2600  | 2080                                |
| 3400  | 2244                                |
| 3750  | 2080                                |
| 4750  | 2427                                |
| 4500  | 2427                                |
| 5100  | 3287                                |
| 6000  | 3365                                |
| 4200  | 2427                                |
| 4900  | 2427                                |
| 5950  | 3365                                |
| 7000  | 3745                                |
| 4800  | 2427                                |
| 5600  | 2505                                |
| 6400  | 3365                                |
| 7600  | 3745                                |
| 8000  | 3876                                |
| 5400  | 2505                                |
| 7650  | 3745                                |
| 8550  | 3876                                |

A representação gráfica desta regressão envolvendo o custo do sistema de bombeamento e o produto entre a altura manométrica ( $HT$ ) e a vazão ( $Q$ ), bem como a equação obtida, encontram-se na Figura 5.

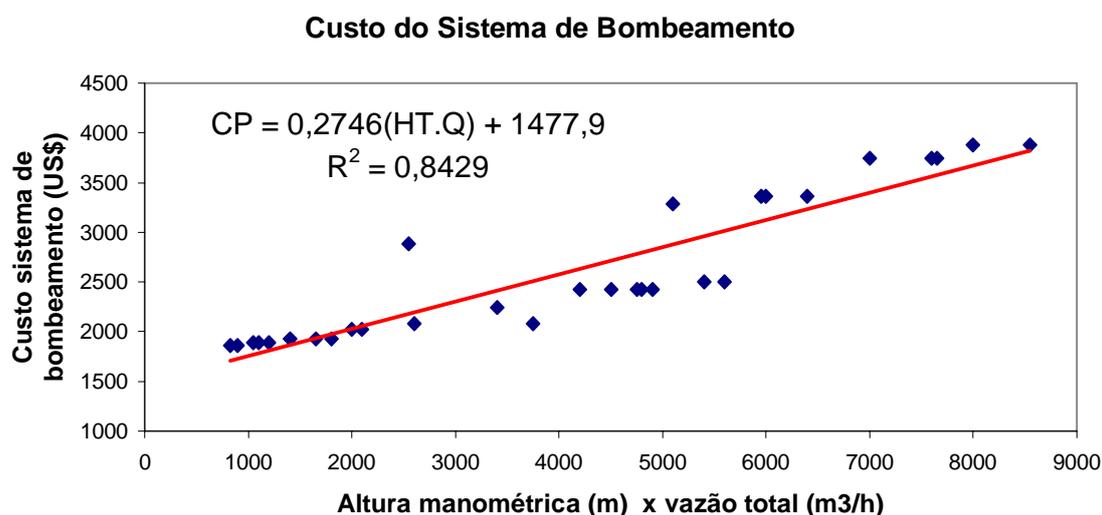


Figura 5. Representação gráfica da relação entre o custo do sistema de bombeamento e o produto entre a altura manométrica e a vazão.

### 3.2.8. Tarifa de Energia Elétrica

A concessionária de energia elétrica para a região em que se encontra a área a ser irrigada é a CPFL. Em função de suas dimensões e especificações, este projeto de irrigação se enquadra no Grupo B - categoria Irrigação, sendo que somente se paga tarifa de consumo, que neste caso é de  $US\$0,0476 \cdot kWh^{-1}$ .

### 3.2.9. Função de Produção Para Lâmina de Água

A função de produção para o fator água foi obtida com base em dados de Bertonha (1997) e dados obtidos junto à Fazenda Amazonas, em Leme-SP. Para a

cultura da laranja, a relação entre produtividade e volume anual de água aplicado é dada por:

$$Y = -5,1466 \cdot 10^{-8} W^2 + 8,1133 \cdot 10^{-4} W + 2,7334 \quad (101)$$

em que  $Y$  = produtividade, em caixas (40,8kg) por árvore;  $W$  = volume anual de água aplicado, em L.

A Figura 6 traz a representação gráfica da função de produção para o fator água.

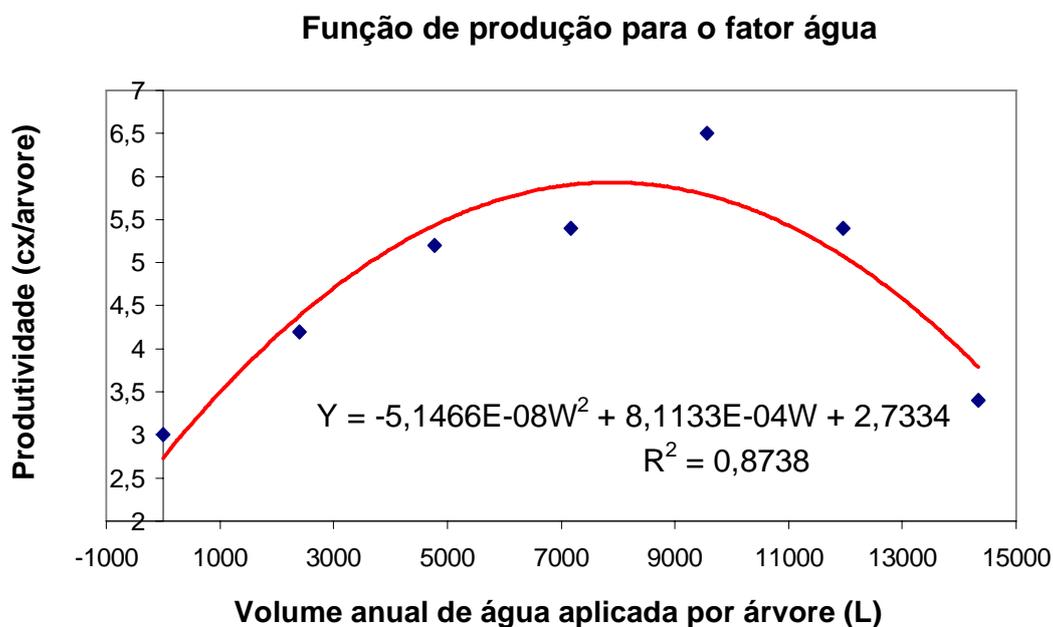


Figura 6. Representação gráfica da relação entre a produtividade do pomar irrigado e o volume anual de água aplicado por árvore.

### 3.2.10. Cotação da Laranja Para Industria

A solução ótima originada pelos modelos de Programação Linear e Não-Linear é totalmente dependente dos parâmetros de entrada. Um dos dados de entrada

que apresenta maior variabilidade e, conseqüentemente, maior incerteza é o preço dos produtos agrícolas.

A incorporação da média segundo a variação do preço do produto agrícola foi feita utilizando a distribuição de freqüência de seus valores para uma série histórica de dados e efetuando o cálculo da esperança. No Quadro 10 tem-se o preço da caixa de laranja para indústria, para um período de 19 anos.

Quadro 10. Preço da laranja para indústria, em US\$.kg<sup>-1</sup>, no Estado de São Paulo, no período de 1980 a 1998.

| Ano     | Preço (US\$.Kg <sup>-1</sup> ) |
|---------|--------------------------------|
| 1980/81 | 0,076                          |
| 1981/82 | 0,093                          |
| 1982/83 | 0,076                          |
| 1983/84 | 0,059                          |
| 1984/85 | 0,100                          |
| 1985/86 | 0,127                          |
| 1986/87 | 0,042                          |
| 1987/88 | 0,085                          |
| 1988/89 | 0,127                          |
| 1989/90 | 0,110                          |
| 1990/91 | 0,034                          |
| 1991/92 | 0,068                          |
| 1992/93 | 0,034                          |
| 1993/94 | 0,034                          |
| 1994/95 | 0,051                          |
| 1995/96 | 0,034                          |
| 1996/97 | 0,034                          |
| 1997/98 | 0,051                          |
| 1998/99 | 0,076                          |

Fonte: IEA ;CEPEA/ESALQ/USP

Ao se adotar a esperança matemática do preço do produto agrícola na função-objetivo dos modelos de otimização do tipo maximização, o problema que seria originalmente probabilístico, passou a ser representado por um problema determinístico equivalente. Neste caso, a esperança matemática para o preço da caixa de laranja foi de US\$2,80/cx ou US\$0,069/kg.

### **3.2.11. Custo de Produção da Laranja**

O levantamento junto a produtores e dados do Instituto de Economia Agrícola resultaram na seleção do valor US\$1,70/cx como sendo o custo de produção da laranja, não considerando as despesas com irrigação.

### **3.2.12. Custo da Água**

Uma vez que o pagamento pela água de irrigação é algo iminente no Estado de São Paulo e para tornar os modelos mais abrangentes e reais, foi adotado o custo da água como parâmetro de entrada.

O fato desta cobrança ser ainda inédita dificulta que se forme um preço com dados brasileiros. Adotou-se o preço cobrado pelo Distrito de Irrigação de Mercedes, California, que apresenta um baixo custo para os padrões americanos e pode ser uma boa aproximação inicial para as nossas condições. Desta forma, o preço da água considerado foi de US\$0,0178/m<sup>3</sup> ou US\$17,8/1000m<sup>3</sup>.

### **3.2.13. Uniformidade de Emissão Versus Declividade**

Com o intuito de se testar diversas configurações hidráulicas, optou-se por usar as seguintes uniformidades de emissão no microaspersor (%): 80, 83, 86, 89 e 92; sendo essas uniformidades testadas para os seguintes valores de declividade na área (%): 0, 3, 6, 9 e 12.

### **3.2.14. Programa Computacional GAMS**

N solução dos problemas propostos de dimensionamento do modelo de programação linear foi utilizado o programa computacional GAMS, versão 2.50. Ele apresenta uma linguagem básica de programação que permite acesso a 15 “solvers”, o que evidencia a grande aplicabilidade e poder de resolução deste software na Pesquisa Operacional.

### **3.2.15. Solver BDMLP**

O “solver” BDMLP foi utilizado para solucionar o modelo de programação linear de minimização. O “solver” BDMLP é um Simplex baseado em programação linear que vem com qualquer programa GAMS, sendo recomendado para pequenos e médios tamanhos de modelos. Originalmente o BDMLP foi desenvolvido no Banco Mundial por T. Brooke, A. Drud and A. Meeraus (1999).

### 3.3. Cálculo da Uniformidade de Emissão

#### 3.3.1. Cálculo dos Números de Entrada (HFL e VL)

O cálculo da perda de carga na linha lateral (HFL) e a perda de carga permitida na linha de derivação (VL) são dadas pelas relações dos produtos das seguintes equações:

$$\Delta H = 2,5 (H_{med} - H_{min})$$

Em que:  $\Delta H$  – relação entre a perda de carga permitida na linha de derivação e na linha lateral;  $H_{med}$  – carga hidráulica média (mca);  $H_{min}$  – carga hidráulica mínima (mca).

$$HFL \text{ (ou VL)} = \frac{\Delta H}{2}$$

Em que: HFL - perda de carga permitida na linha lateral; VL - perda de carga permitida na linha de derivação.

$$H_{min} = (q_{min} / a)^{1/x}$$

Em que:  $q_{min}$  – vazão mínima dos dados observados;  $a$  – coeficiente dado pelo fabricante do emissor;  $x$  – coeficiente dado pelo fabricante do emissor;.

$$UE = 100 \times (1 - 1,27 \times (CVF/NE^{1/2}) \times q_{\min}/q_{\text{med}})$$

Em que:  $q_{\text{med}}$  – vazão média dos dados observados; UE – uniformidade de emissão desejada; CVF – coeficiente de variação do fabricante.

A perda de carga na linha lateral foi fixa em 2,40 mca, ou seja, para fins de cálculo se subtraía a perda de carga na linha lateral da relação entre a perda de carga permitida na linha de derivação e na linha lateral ( $\Delta H$ ), de modo a se obter variação apenas na linha de derivação.

### 3.3.2. Cálculo da Uniformidade de Emissão dos Resultados

Originalmente o conceito de Uniformidade de Emissão (UE) foi apresentado por Keller & Karmelli (1974) sendo a sua definição baseada na razão entre as vazões mínimas (das 25% menores) e a média dos emissores, conforme expresso pela equação:

$$UE = 100 \times \frac{q_n}{q \text{ (médio)}}$$

Em que: EU – Uniformidade de emissão do sistema (%);  $q_n$  – Média das 25% menores vazões observadas;  $q$  (médio) – Média de todas as vazões observadas.

Foi calculado, segundo os valores pré-estabelecidos de UE nas diferentes declividades:

- - Uniformidade real de emissão para a pressão nas saídas da linha de derivação;
- - Uniformidade real de emissão nos microaspersores da unidade operacional;
- - Uniformidade real de emissão para a vazão nos emissores da unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida;
- - Uniformidade real de emissão para a produtividade por árvore na unidade operacional.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados deste estudo são apresentados separadamente sob alguns aspectos, de modo a facilitar o entendimento seqüencial na discussão.

Primeiro é analisado comparativamente os resultados de distribuição da carga hidráulica na linha de derivação da unidade operacional. Depois a distribuição de pressão e vazão nas linhas laterais, bem como a produtividade de cada árvore. Em seguida o desenvolvimento da pressão por todo o sistema de irrigação, da entrada na unidade operacional até a entrada da linha de derivação, além da vazão, produtividade, custos fixos e variáveis e a receita líquida segundo três lâminas testadas. E por último são analisadas as uniformidades de distribuição, calculadas com os valores obtidos de pressão da linha de derivação além da pressão, vazão e produtividade da unidade operacional.

#### **4.1. Programação Linear Para a Minimização dos Custos Fixos Sob Diferentes Configurações Hidráulicas e Declividades**

##### **4.1.1. Análise Comparativa da Distribuição da Carga Hidráulica na Linha de Derivação da Unidade Operacional**

Com os resultados obtidos de distribuição da carga hidráulica na linha de derivação (Figuras 7, 8, 9, 10 e 11; e no Anexo 1 as Tabelas 11, 12, 13, 14 e 15), consegue-se verificar tendências de aumento ou diminuição ao longo da linha de derivação, bem como identificar sua pressão máxima e mínima, para diferentes valores de uniformidade de emissão e declividade do terreno.

Optou-se por estudar apenas uma unidade operacional, podendo-se extrapolar os resultados para as demais desde que parâmetros que influem, como a declividade sejam iguais, já que, como citado por Su et al. (2002), as unidades de derivação são componentes básicos e semelhantes em sistemas de microirrigação, ou seja, a pressão de entrada é a mesma em todas as unidades operacionais.

Na Figura 7, que mostra o comportamento hidráulico da linha de derivação a 80% de Uniformidade de Emissão (UE) em terrenos com 0, 3, 6, 9 e 12% de declividade, verifica-se que a 0% de declividade o ponto de maior pressão está na primeira saída e o de menor pressão está na última, tendendo a uma inversão gradativa até a 12% de declividade, quando o ponto de maior pressão passa a ser a última saída e o de menor pressão a primeira saída. Isso se deve ao fato da declividade estar a favor do fluxo. Por exemplo, para condição de 12% de declividade, a perda de carga na tubulação não é suficiente para superar a pressão ganha frente à declividade do terreno. Os pontos de inflexão nas curvas de carga hidráulica versus saídas da linha de derivação correspondem a mudanças de diâmetros (Tabela 1). Nota-se também na Figura 7 que a 3, 6 e 9% de declividade o ponto de maior pressão é na maioria das vezes a primeira saída, e o ponto de menor pressão é a décima primeira saída para 3%, a décima saída para 6% e a nona saída

para 9% de declividade. Analisando a carga hidráulica na primeira saída da linha de derivação, verifica-se na Tabela 11 do Anexo 1 que o maior valor (22,8 mca) ocorreu na declividade de 3% e o menor valor (14,1 mca) na declividade de 12%, sendo a diferença de pressão de 8,7 mca (38,2%). Nota-se também que a 80% de UE a declividade que proporcionou uma menor alteração de pressão na linha de derivação foi de 9%, apresentando uma variação de apenas 12,5% da maior pressão (18,4 mca) para a menor (16,1 mca).

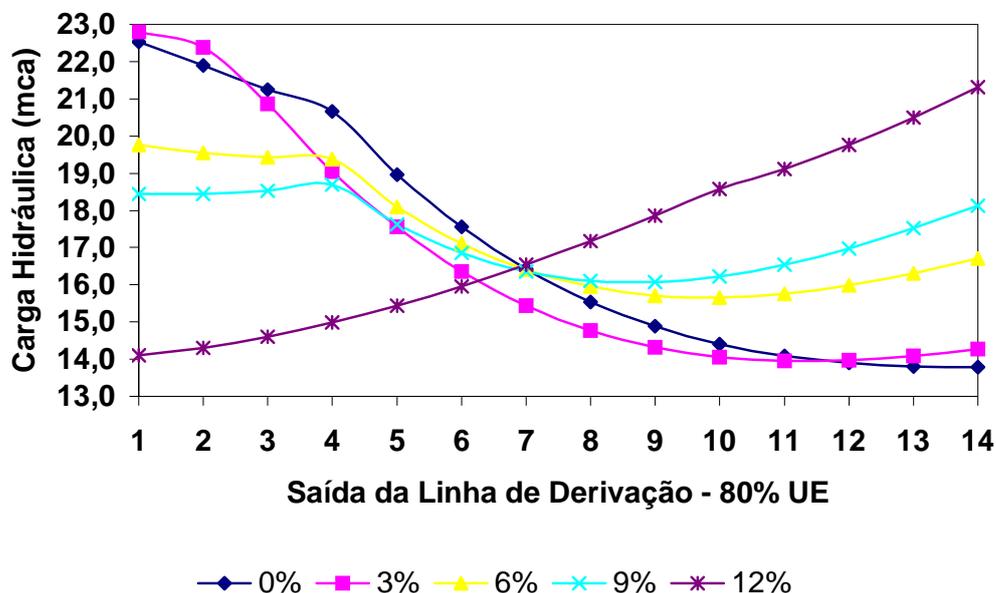


Figura 7. Carga hidráulica na linha de derivação, com 80% de UE, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

Na Figura 8, observa-se o comportamento hidráulico da linha de derivação a 83% de Uniformidade de Emissão (UE) em terrenos com 0, 3, 6, 9 e 12% de declividade, verifica-se que a 0% de declividade o ponto de maior pressão esta na primeira saída e o de menor pressão está na última, tendendo a uma inversão gradativa até a 12% de declividade, quando o ponto de maior pressão passa a ser a última saída e o de menor pressão a primeira saída, tendo portanto como única diferença da Figura 7 a menor amplitude de variação de carga hidráulica na primeira saída da linha de derivação. Isso se deve ao fato da declividade estar a favor do fluxo.

Como no caso anterior, a 80% de UE, para condição de 12% de declividade, a perda de carga na tubulação não é suficiente para superar a pressão ganha frente à declividade do terreno. Os pontos de inflexão nas curvas de carga hidráulica versus saídas da linha de derivação correspondem a mudanças de diâmetros.

Tabela 1. Comprimento da tubulação da linha de derivação conforme seus respectivos diâmetros, segundo a uniformidade de emissão calculada e a declividade do terreno.

| UE | Declividade | Diâmetro (mm) |      |      |
|----|-------------|---------------|------|------|
|    |             | 35            | 50   | 75   |
|    | -----%----- | -----m-----   |      |      |
| 80 | 0           | 71,0          | 23,5 |      |
|    | 3           | 81,5          | 13,0 |      |
|    | 6           | 70,0          | 24,5 |      |
|    | 9           | 70,0          | 24,5 |      |
|    | 12          | 28,0          | 66,5 |      |
| 83 | 0           | 60,3          | 34,2 |      |
|    | 3           | 73,5          | 21,0 |      |
|    | 6           | 70,0          | 24,5 |      |
|    | 9           | 70,0          | 24,5 |      |
|    | 12          | 30,6          | 63,9 |      |
| 86 | 0           | 43,9          | 50,6 |      |
|    | 3           | 63,4          | 31,1 |      |
|    | 6           | 70,0          | 24,5 |      |
|    | 9           | 70,0          | 24,5 |      |
| 89 | 0           | 21,0          | 63,9 | 9,6  |
|    | 3           | 48,3          | 46,2 |      |
|    | 6           | 63,4          | 31,1 |      |
|    | 9           | 70,0          | 24,5 |      |
| 92 | 0           | 7,0           | 35,0 | 52,5 |
|    | 3           | 29,0          | 56,3 | 9,2  |

Nota-se também na Figura 8 que a 3, 6 e 9% de declividade o ponto de maior pressão é sempre a primeira saída, e o ponto de menor pressão é a décima primeira saída para 3%, a décima saída para 6% e a nona saída para 9% de declividade. Analisando a carga hidráulica na primeira saída da linha de derivação, verifica-se na Tabela 12 do Anexo 1 que o maior valor (21,6 mca) ocorreu na declividade de 3% e o menor valor (14,2 mca) na declividade de 12%, sendo a

diferença de pressão de 7,4 mca (34,3%). Nota-se também que a 83% de UE a declividade que proporcionou uma menor alteração de pressão na linha de derivação foi de 9%, apresentando uma variação de apenas 12,5% da maior pressão (18,4 mca) para a menor (16,1 mca).

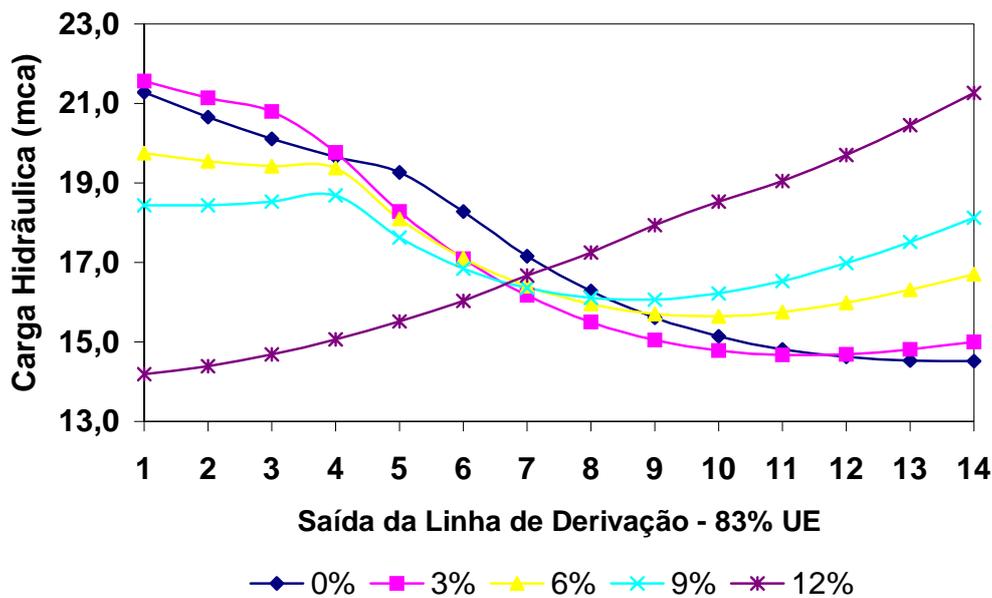


Figura 8. Carga hidráulica na linha de derivação, com 83% de UE, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

Pela Figura 9 observa-se o comportamento hidráulico da linha de derivação a 86% de Uniformidade de Emissão (UE) para terrenos com 0, 3, 6 e 9% de declividade. Verifica-se que a 0% de declividade o ponto de maior pressão esta na primeira saída para as linhas laterais e o de menor pressão esta na última, tendendo a uma inversão gradativa até 9% de declividade, quando o ponto mínimo de pressão ocorre na nona saída. No que tange ao diâmetro da tubulação (Tabela 1), diferentemente dos casos anteriores, observa-se que quanto maior a declividade maior o comprimento da tubulação usando um diâmetro menor, sendo o inverso verdadeiro. Verifica-se que a 12% de declividade o programa GAMS deu o resultado para o calculo do custo fixo do sistema de irrigação como não ótimo. Como nos casos

anteriores, estudados nas Figuras 9 e 10, nota-se também que a 3, 6 e 9% de declividade o ponto de maior pressão é sempre a primeira saída, e o ponto de menor pressão é a décima primeira saída para 3%, décima saída para 6% e a nona saída para 9% de declividade. A variação da maior pressão (20,3 mca) para a menor (18,4 mca) nas saídas número um foi de 1,9 mca, ou seja, do ponto de maior pressão na saída número um, que estava a 3% de declividade ao ponto de menor pressão que estava a 9% de declividade a variação foi de apenas 9,4%. Observa-se ao mesmo tempo que, a 86% de UE, a declividade que proporcionou uma menor alteração de pressão na linha de derivação foi a 9% de declividade, apresentando uma variação de apenas 12,5% da maior pressão (18,4 mca) para a menor (16,1 mca), como nos casos anteriores estudados nas Figuras 7 e 8.

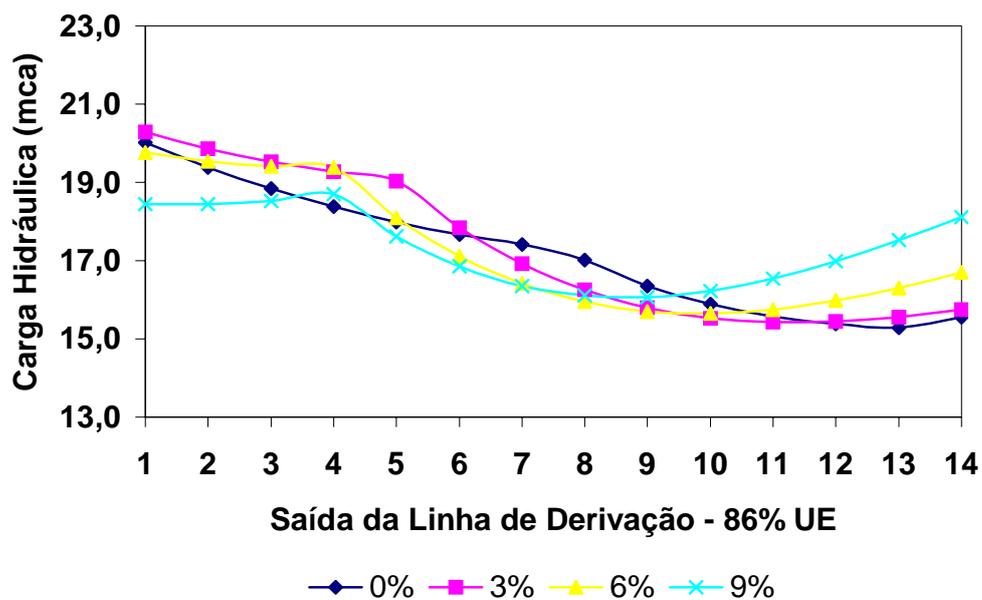


Figura 9. Carga hidráulica na linha de derivação, com 86% de UE, nas declividades de 0, 3, 6 e 9%.

Observando a Figura 10 verifica-se o desempenho hidráulico da linha de derivação a 89% de Uniformidade de Emissão (UE) para 0, 3, 6 e 9% de declividade. Verifica-se que a 0% de declividade o ponto de maior pressão esta na primeira saída para as linhas laterais e o de menor pressão esta na última, tendendo a

uma inversão gradativa até a 9% de declividade, quando o ponto mínimo de pressão ocorre na nona saída. Verifica-se que a 12% de declividade o programa GAMS deu o resultado para o cálculo do custo fixo do sistema de irrigação como não ótimo. Para os diâmetros (Tabela 1), verifica-se que quanto maior é a UE maior é o comprimento da tubulação utilizando um diâmetro maior. Como nos casos anteriores, estudados nas Figuras 7, 8 e 9, nota-se também que a 3, 6 e 9% de declividade o ponto de maior pressão é sempre a primeira saída, e o ponto de menor pressão é a décima primeira saída para 3%, décima saída para 6% e a nona saída para 9% de declividade. A variação da maior pressão (19,0 mca) para a menor (18,4 mca) nas saídas número um foi de 0,6 mca, ou seja, do ponto de maior pressão na saída número um, que estava a 3% de declividade ao ponto de menor pressão que estava a 9% de declividade a variação foi de apenas 3,2%. Observa-se ao mesmo tempo que, a 89% de UE, a declividade que proporcionou uma menor alteração de pressão na linha de derivação foi a 9% de declividade, apresentando uma variação de apenas 12,5% da maior pressão (18,4 mca) para a menor (16,1 mca), como nos casos anteriores estudados nas Figuras 7, 8 e 9.

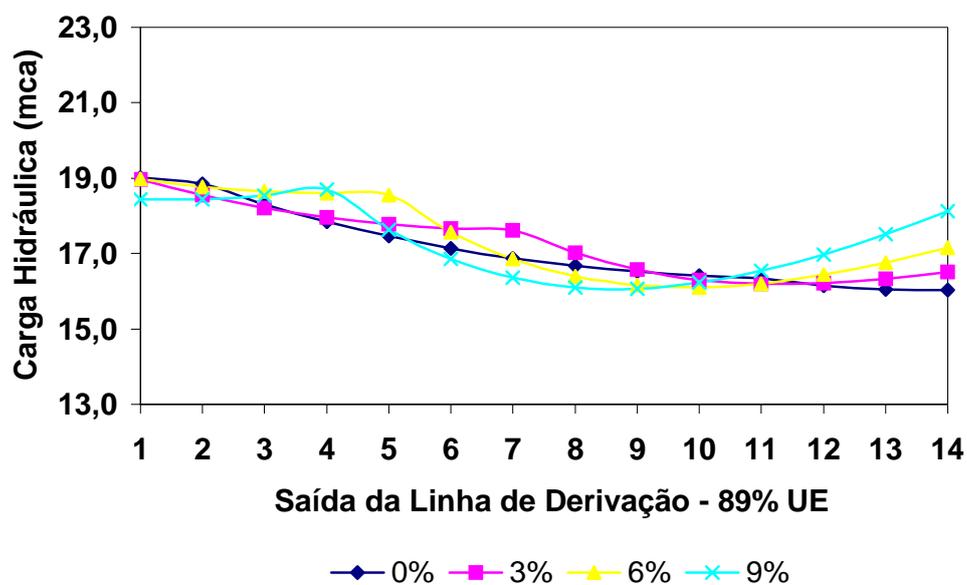


Figura 10. Carga hidráulica na linha de derivação, com 89% de UE, nas declividades de 0, 3, 6 e 9%.

Com a Figura 11 observa-se o desempenho hidráulico da linha de derivação a 92% de Uniformidade de Emissão (UE) e com 0 e 3% de declividade. Verifica-se que a 0% de declividade o ponto de maior pressão esta na primeira saída para as linhas laterais e o de menor pressão esta na última, sendo que a 3% de declividade o ponto de maior pressão também é a primeira saída, contudo tendo dois pontos de menor pressão, o primeiro no ponto seis e o segundo no ponto onze.

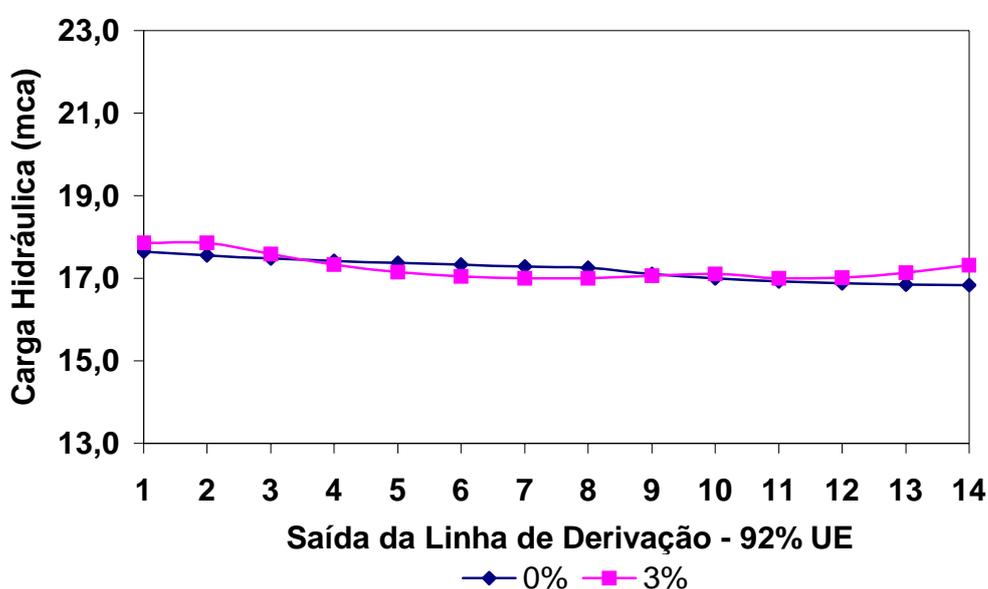


Figura 11. Carga hidráulica na linha de derivação, com 92% de UE, nas declividades de 0 e 3%.

Observa-se na Figura 11 que a 6, 9 e 12% de declividade o programa GAMS deu o resultado para o calculo do custo fixo do sistema de irrigação como não ótimo. Nota-se que a 92% de uniformidade de emissão e a 0% de declividade o comprimento tubulação com maior diâmetro (Tabela 1) é o maior de todos os casos estudados, devido a alta taxa de uniformidade estabelecida, tendendo a uma diminuição desse diâmetro quando a declividade chega a 3%. A variação da maior pressão (17,9 mca) para a menor (17,6 mca) nas saídas número um foi de 0,3

mca, ou seja, do ponto de maior pressão na saída número um, que estava a 3% de declividade ao ponto de menor pressão que estava a 0% de declividade, a variação foi de apenas 1,7%. Observa-se além disso que, a 92% de UE, a declividade que proporcionou uma menor alteração de pressão na linha de derivação foi a 0% de declividade, apresentando uma variação de apenas 4,5% da maior pressão (17,6 mca) para a menor (16,8 mca).

Analisando as Figuras 7, 8, 9, 10 e 11 nota-se que a maior (22,8 mca) e a menor pressão (13,9 mca) de todos os resultados obtidos encontra-se na linha de derivação com 80% de UE e a 0% de declividade, apresentando uma variação de 8,9 mca, ou seja, uma variação de 39,0% em relação ao ponto de maior pressão. Verifica-se também que a menor variação de pressão na mesma linha é encontrada na linha de derivação com 92% de UE e a 0% de declividade, apresentando uma variação de 0,8 mca (17,6 a 16,8 mca), ou seja, uma variação de 4,5% em relação ao ponto de maior pressão. Nakayama et al. (1986) explica esse fenômeno de comportamento hidráulico dizendo que a variação de pressão d'água é obtida nas relações de energia na linha, ou seja, o atrito irá causar perda de energia e a declividade da linha irá causar ou perda (quando em aclave) ou ganho (quando em declive) da energia potencial. Wu et al. (1979), também citam que a variação de pressão ao longo da linha lateral (ou de derivação) pode ser determinada simplesmente por uma combinação linear de energia d'água por atrito e energia ganha ou perdida por declividade.

Verifica-se também que em todas saídas número um das linhas de derivação, independente da UE, o ponto de maior pressão ocorreu a 3% de declividade, ou seja, sempre a maior pressão esteve nesse ponto; e também sempre o ponto de menor pressão ocorreu na saída número catorze a 0% de declividade, independente da UE.

Gillespie et al. (1979) citam que o perfil de pressão ao longo da linha lateral ou de derivação pode ser determinada através da pressão de entrada, atrito e energia ganha ou perdida segundo a declividade. Pelos modelos de perfis de pressão propostos por Gillespie et al. (1979), verifica-se que, em nível, exceto para 86% de UE calculada para a linha de derivação, as curvas se encaixariam no tipo um,

que ocorre quando a linha de derivação (ou lateral) esta em nível ou aclave; sendo que a energia é perdida por atrito e para vencer a gravidade, ou seja, a pressão diminui com o comprimento da linha sendo o ponto de máxima pressão na entrada e a mínima na ultima saída. Independente da UE calculada para a linha de derivação, as curvas de pressão para as declividades de 3, 6 e 9% deste estudo, se enquadraram no perfil de pressão tipo dois “a”, segundo Gillespie et al. (1979), no qual a pressão máxima ocorre na entrada da linha e a pressão mínima está localizada em algum lugar ao longo da linha. Com 80 e 83% de UE calculada para a linha de derivação, verifica-se que a curva de 12% de declividade, encaixa-se no tipo três de perfil de pressão preconizado por Gillespie et al. (1979), no qual a energia ganha pela declividade é sempre maior do que a perda por atrito ao longo da linha, ou seja, nestas condições, a máxima pressão ocorre no final da linha e a mínima no começo da mesma.

Nas Figuras 12 e 13 é analisada a distribuição de carga hidráulica em função das uniformidades de emissão para às declividades de 0 e 3% respectivamente. Observa-se em todos os casos um comportamento decrescente de variação da carga hidráulica ocorrendo em maior intensidade na seguinte ordem: 80% > 83% > 86% > 89% > 92%. Observa-se também que os pontos de menor pressão a 0% de declividade se encontram na última saída para a linha lateral nas uniformidades de emissão a 80, 83, 89 e 92%, e na penúltima saída para a linha lateral na uniformidade de emissão de 86%. Já os pontos de menor pressão a 3% de declividade se encontram na décima primeira saída nas uniformidades de emissão de 80, 83, 86, 89 e 92%.

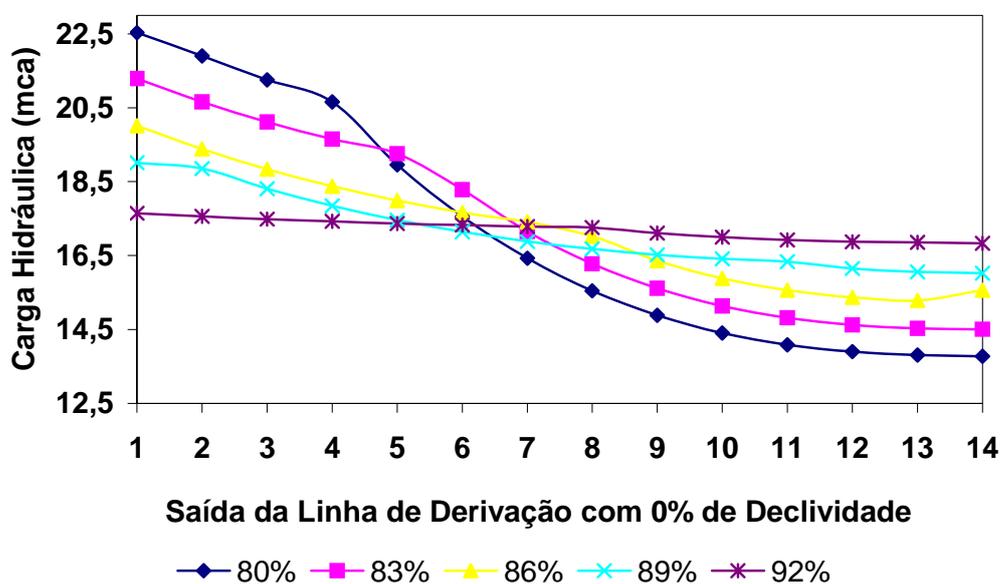


Figura 12. Carga hidráulica (mca) na linha de derivação, na saída para as linhas laterais, com 80, 83, 86, 89 e 92% de UE, sob declividade de 0%.

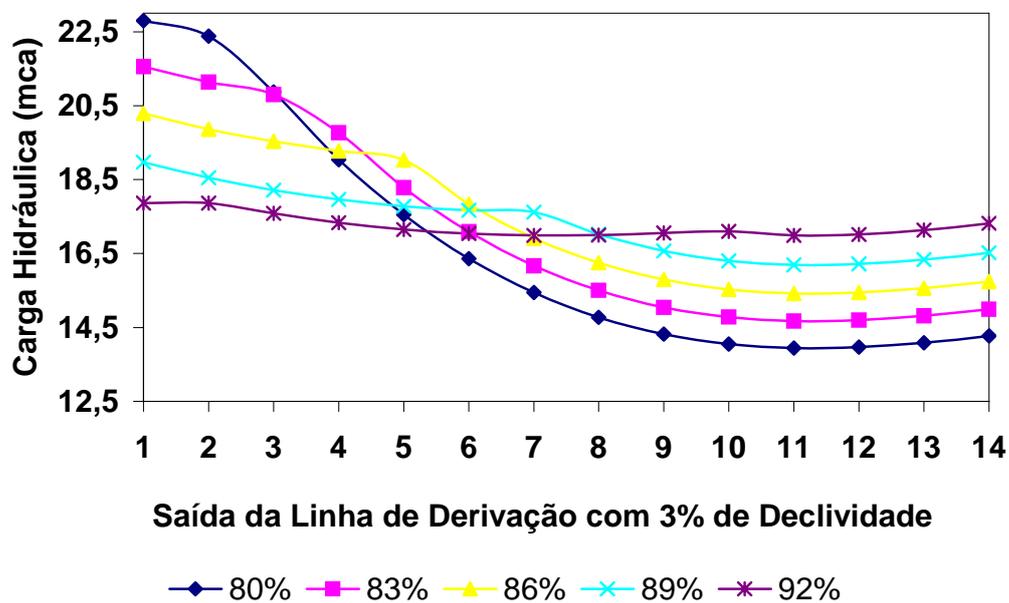


Figura 13. Carga hidráulica (mca) na linha de derivação, na saída para as linhas laterais, com 80, 83, 86, 89 e 92% de UE, sob declividade de 3%.

#### 4.1.2. **Análise Comparativa da Distribuição Carga Hidráulica e Vazão na Unidade Operacional, e Partição da Produção Segundo Três lâminas de Irrigação**

Para a análise dos resultados de distribuição de carga hidráulica e vazão, além da partição da produção na unidade operacional, optou-se por fazer uma comparação dos extremos, ou seja, os resultados mais dispares possíveis foram confrontados, mostrando a eficácia ou não das diferentes configurações hidráulicas propostas sob as diferentes declividades. Todos esses resultados estão detalhados no Anexo 1 (Tabelas de 16 a 156).

No caso da carga hidráulica (Figuras 16 e 17), comparou-se à distribuição da pressão nas linhas laterais da unidade operacional, com 80% de UE pré-estabelecida e declividade de 0%, com a de 92% de UE e declividade de 3%. Segundo Scaloppi (1993), a determinação da pressão máxima e mínima ao longo da linha lateral é importante em projetos, permitindo a determinação da variação total de pressão ao longo da lateral.

Verifica-se que com 80% de UE pré-estabelecida, e declividade de 0% (Figura 14), a carga hidráulica nas linhas laterais variou de 22,3 a 12,2 mca, mostrando uma variação de 45,3% da maior pressão, para a menor. Já com 92% de UE pré-estabelecida, e declividade de 3% (Figura 15), a carga hidráulica nas linhas laterais variou de 17,7 a 15,7 mca, mostrando uma variação de apenas 11,3% da maior pressão encontrada nas linhas laterais, da unidade operacional, para a menor. Esses resultados mostram uma perfeita interação entre a UE pré-estabelecida para a linha de derivação e a UE nas linhas laterais da unidade operacional, indicando uma tendência objetiva de que quanto maior for a uniformidade de pressão na linha de derivação maior será também a uniformidade da pressão nas linhas laterais da unidade operacional em que estas estão inseridas.

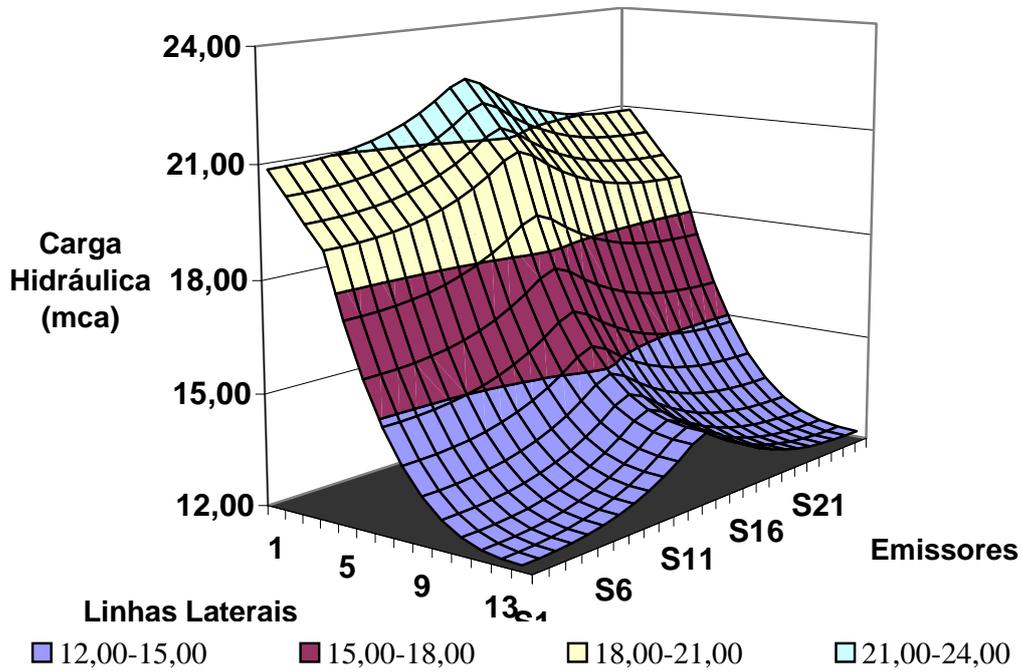


Figura 14. Distribuição da pressão nas linhas laterais da unidade operacional, com 80% de UE calculada e declividade de 0%.

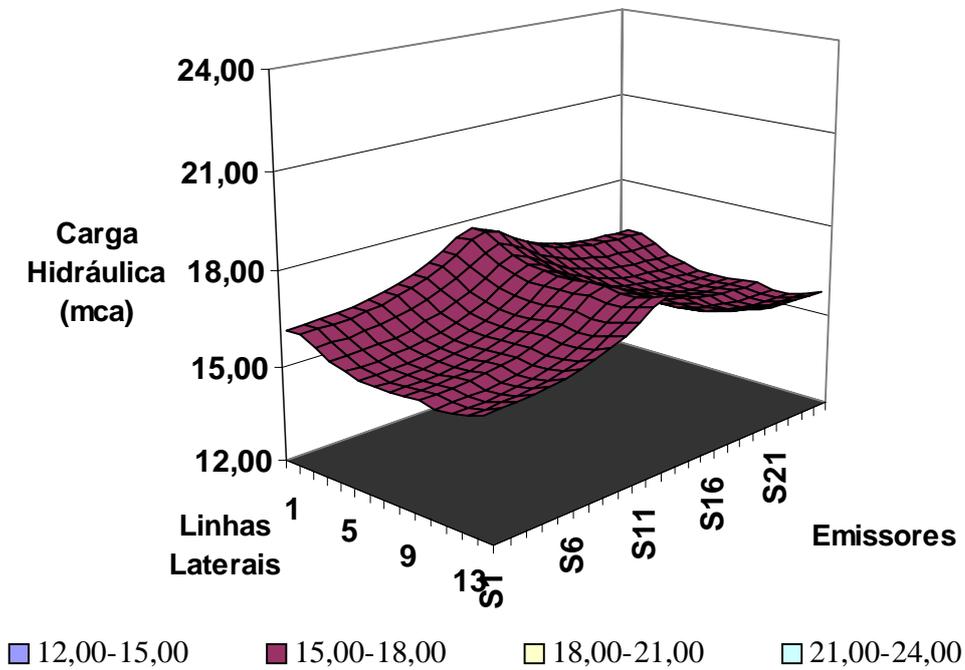


Figura 15. Distribuição da pressão nas linhas laterais da unidade operacional, com 92% de UE calculada e declividade de 3%.

Gillespie et al. (1979), cita que em irrigação localizada, o critério mais importante é o de minimização da variação de descarga ao longo da linha de irrigação, seja ela linha lateral ou linha de derivação. Nas Figuras 14 e 15, observa-se, para estes dois casos estudados, que em via de regra o ponto de maior pressão sempre ocorre no primeiro microaspersor da linha lateral inserida na primeira saída da linha de derivação, e que o ponto de menor pressão ocorre no último microaspersor da linha lateral inserida na última saída da linha de derivação.

No estudo feito com a uniformidade de vazão em todos os microaspersores, da unidade operacional, sob a mesma uniformidade de emissão e a declividade do terreno, optou-se por utilizar três lâminas de irrigação (correspondentes a 30, 60 e 90 dias de irrigação), com o intuito de verificar posteriormente também a partição da produção de laranja na área, segundo uma função de produção para o fator lâmina d'água. Segundo Nakayama et al. (1986), o sistema de irrigação ideal é aquele em que todos os emissores fornecem o mesmo volume d'água em dado tempo de irrigação, ou seja, cada planta receberia o mesmo volume d'água em um período de irrigação. Do ponto de vista prático é impossível se atingir essa idealizada performance requerida, porque a vazão do emissor será afetada por variações de pressão d'água e características da sua fabricação.

As Figuras 16 e 17 mostram a distribuição da vazão na unidade operacional com volume anual aplicado de  $3,87 \text{ m}^3/\text{ano}$ , com respectivamente 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 92% de UE, sob 3% de declividade, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 4.111 a 3.816 L/ano, indicando uma variação de apenas 7,2% na unidade operacional, entre o ponto de maior vazão nas linhas laterais para o ponto de menor vazão. Já para 80% de UE, em nível, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 4.657 a 3.368 L/ano, mostrando uma variação de 27,7%, entre o ponto de maior vazão e o ponto de menor vazão, na unidade operacional.

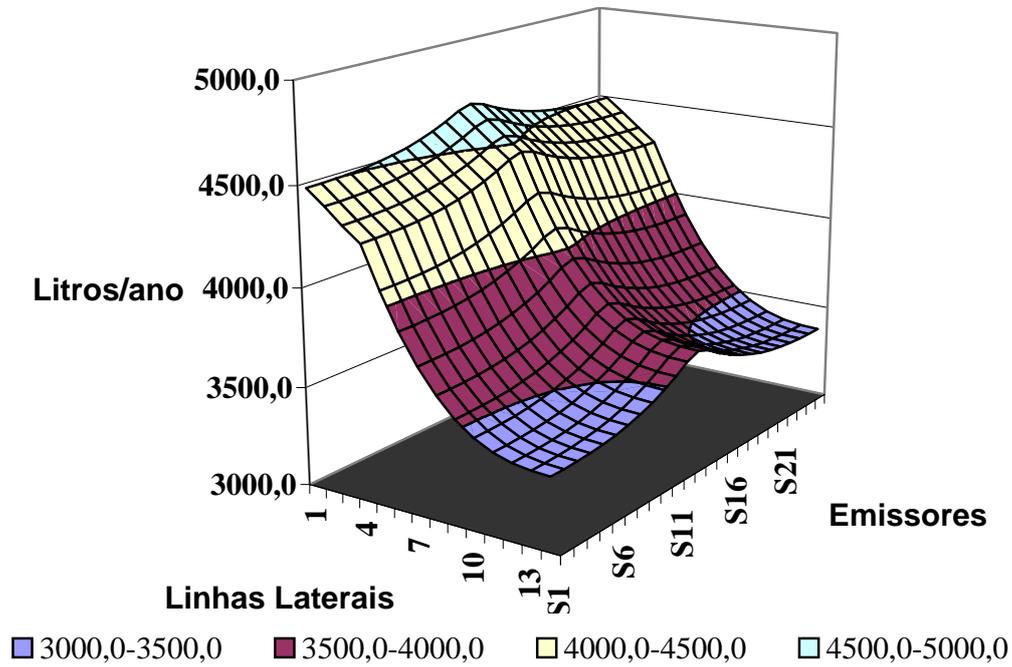


Figura 16. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de  $3,87 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

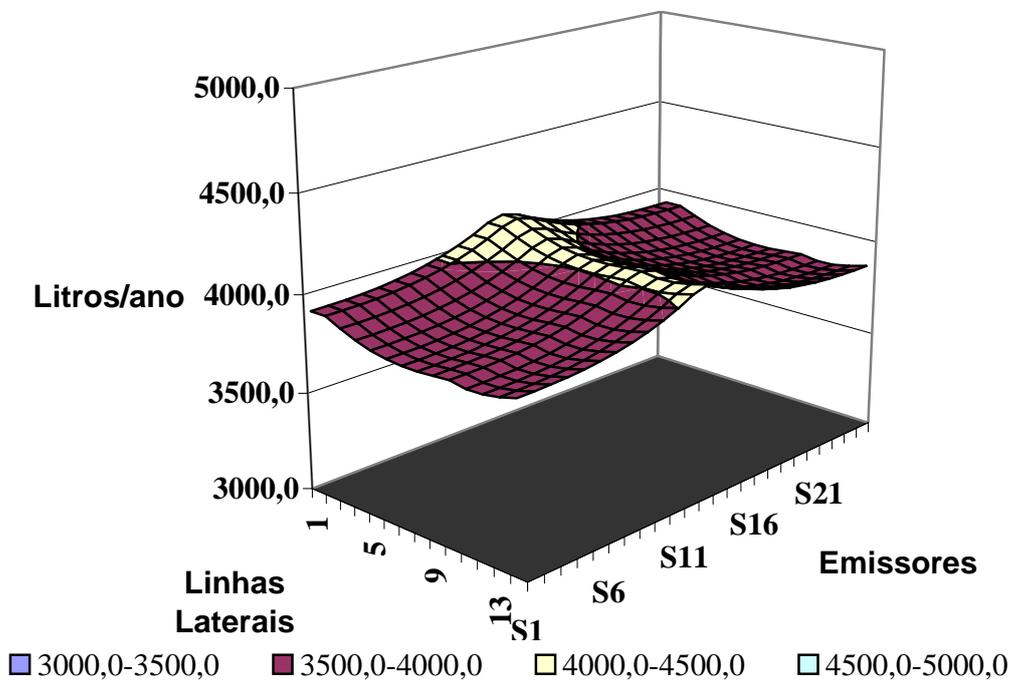


Figura 17. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de  $3,87 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Nas Figuras 18 e 19 observa-se a distribuição da vazão na unidade operacional com volume anual aplicado de 7,74 m<sup>3</sup>/ano com, respectivamente, 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 92% de UE, sob 3% de declividade, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 8.221 a 7.632 L/ano, indicando uma variação de apenas 7,2%, entre o ponto de maior vazão para o ponto de menor vazão, na unidade operacional. Já para 80% de UE calculada para a linha de derivação, em nível, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 9.313 a 6.736 L/ano, mostrando uma variação de 27,7%, entre o ponto de maior vazão para o ponto de menor vazão, na unidade operacional.

Observa-se nas Figuras 20 e 21 a distribuição da vazão na unidade operacional com volume anual aplicado de 11,61 m<sup>3</sup>/ano com respectivamente 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 92% de UE, sob 3% de declividade, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 12.332 a 11.449 L/ano, indicando uma variação de apenas 7,2%, entre o ponto de maior vazão e o ponto de menor vazão, na unidade operacional. Já para 80% de UE, em nível, a vazão nos emissores da unidade operacional variou de 13.970 a 10.104 L/ano, mostrando uma variação de 27,7%, entre o ponto de maior vazão e o ponto de menor vazão, na unidade operacional. Em experimento feito para avaliar o desempenho de sistemas de irrigação pressurizados em fruticultura, Moura (1999) cita que os menores valores de vazão são encontrados no final das linhas laterais.

Nota-se que os resultados de vazão nos emissores da unidade operacional, embora diferentes frente as três lâminas de irrigação testadas, mostram uma variação constante entre o ponto de maior vazão e o de menor vazão; pois a distribuição de pressão é igual independentes das diferentes lâminas testadas.

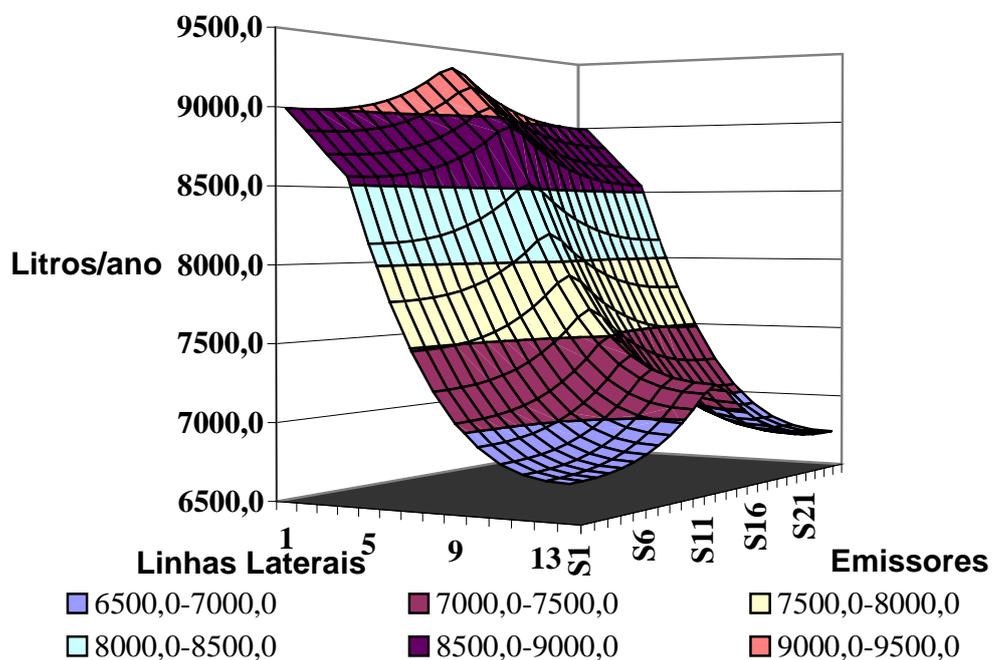


Figura 18. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de  $7,74 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

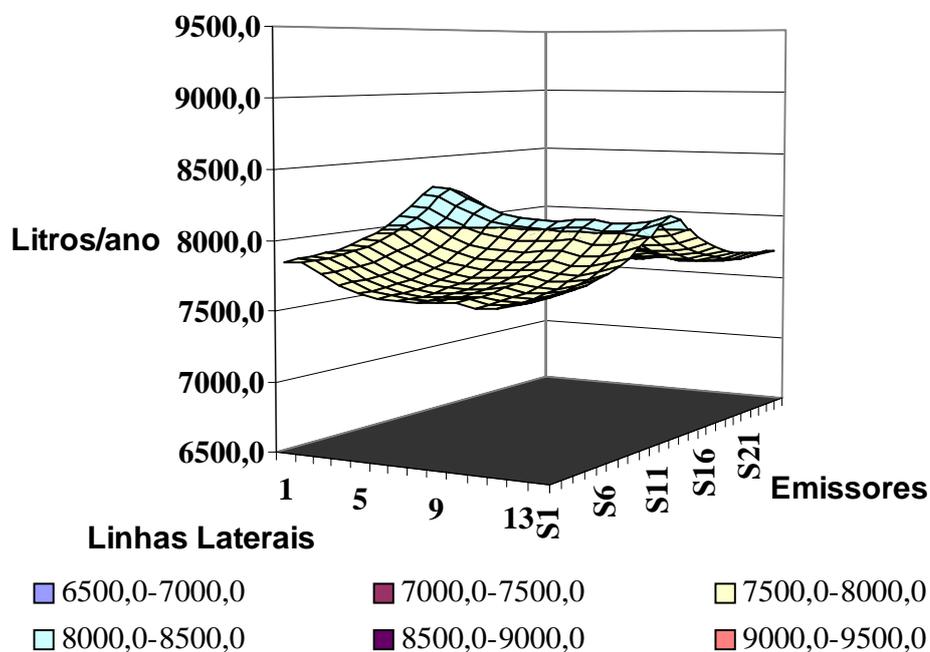


Figura 19. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de  $7,74 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

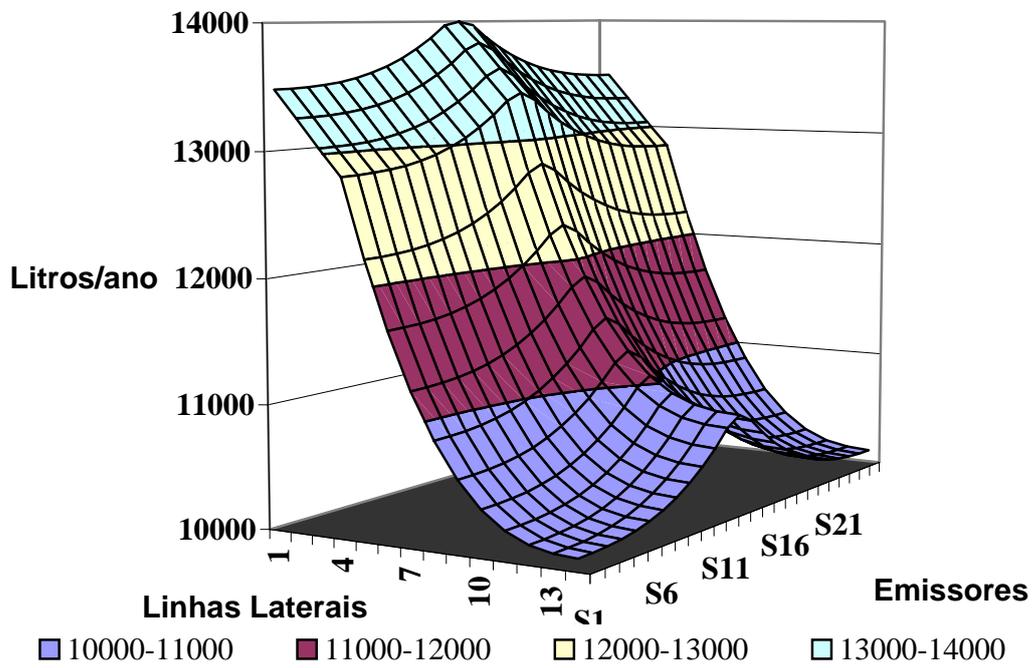


Figura 20. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de 11,61 m<sup>3</sup>/ano.

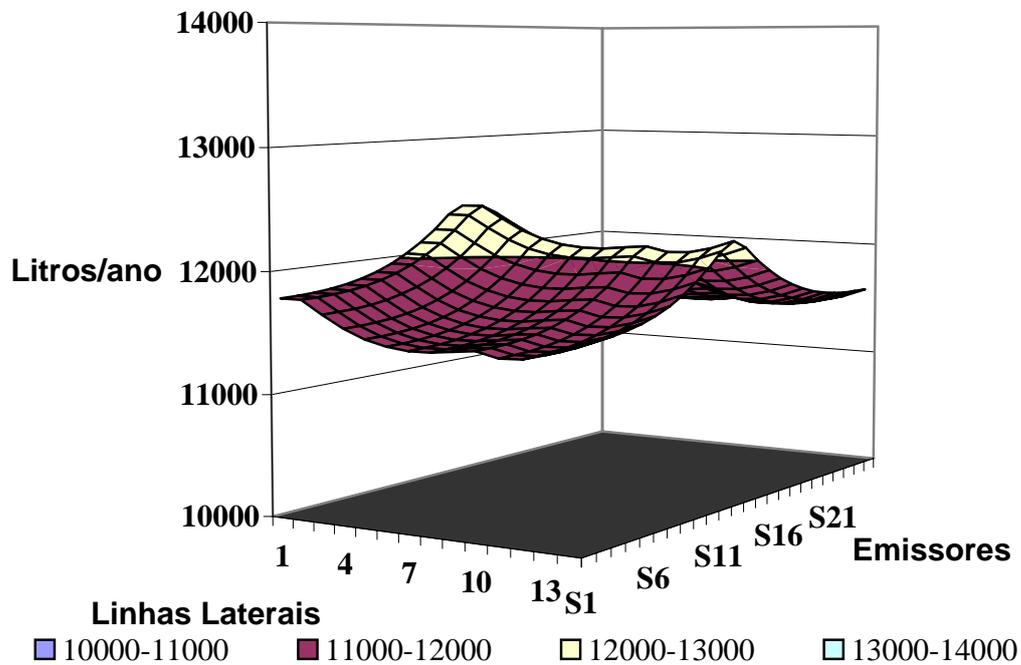


Figura 21. Distribuição da vazão na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de 11,61 m<sup>3</sup>/ano.

No estudo feito com a distribuição da produção na unidade operacional, sob uma uniformidade de emissão e declividade do terreno, utilizou-se as mesmas três lâminas de irrigação (correspondentes a 30, 60 e 90 dias de irrigação) que geraram as informações de vazão analisadas anteriormente, e que por conseguinte geraram os dados de produtividade, adotando-se uma função quadrática de resposta a diferentes lâminas d'água.

Observa-se nas Figuras 22 e 23 a distribuição da produção na unidade operacional com volume anual aplicado de 3,87 m<sup>3</sup>/ano, com respectivamente 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 80% de UE, em nível, a produtividade na unidade operacional variou de 5,40 a 4,88 caixas/árvore/ano (1caixa=40,8kg), indicando uma variação de 9,6%, entre a árvore de maior produtividade e a de menor. Já para 92% de UE calculada para a linha de derivação, com 3% de declividade, a produtividade na unidade operacional variou de 5,20 a 5,08 caixas/árvore/ano, mostrando uma variação de apenas 2,3% entre a árvore de maior produtividade e a de menor.

Verifica-se nas Figuras 24 e 25 a distribuição da produção na unidade operacional com volume anual aplicado de 7,74 m<sup>3</sup>/ano, com respectivamente 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 92% de UE, com 3% de declividade, a produtividade na unidade operacional não variou, permanecendo todas árvores com uma produtividade de 5,93 caixas/árvore/ano, fato esse explicado pela função de produção da laranja utilizada neste estudo e pela boa uniformidade de vazão que a unidade operacional obteve com nessas condições. Verifica-se que nessa situação as árvores de laranja obtiveram a maior produtividade em comparação com as outras situações de UE e declividade estudadas neste trabalho. Isso se deve a característica quadrática da função utilizada, ou seja, com essa lâmina de irrigação, atrelada a elevada uniformidade de vazão d'água pelos emissores, chegou-se ao cume da curva de produção, sendo que lâminas d'água em maior ou menor quantidade resultam em decréscimo de produtividade das árvores de laranja. Já para 80% de UE, em nível, a produtividade na unidade operacional variou de 5,93 a 5,83 caixas/árvore/ano, mostrando uma variação de apenas 1,7%, entre a árvore de maior produtividade e a de menor.

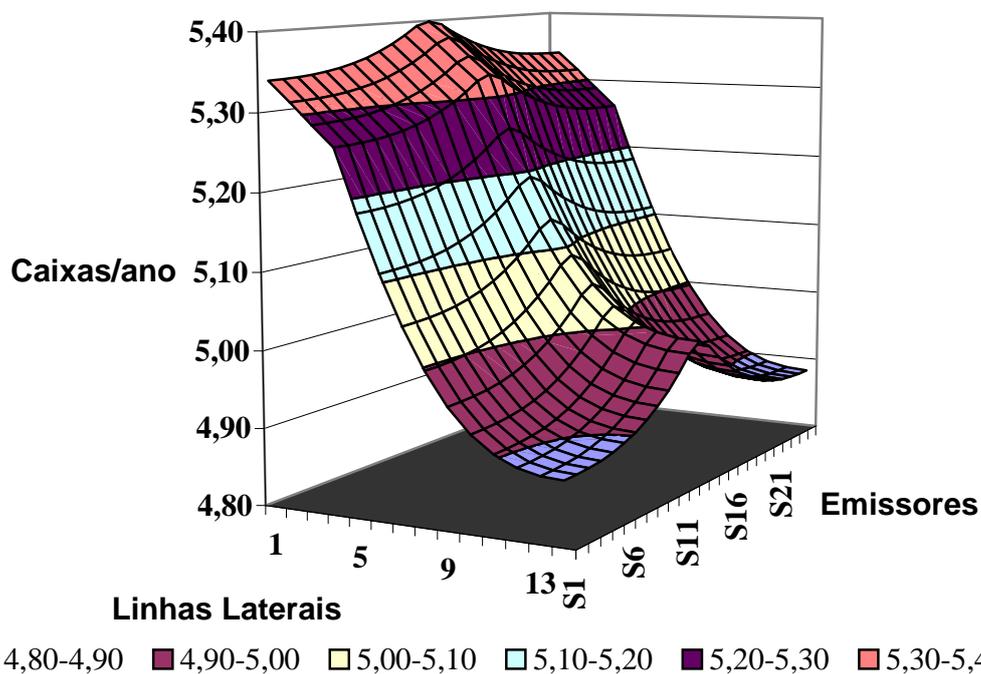


Figura 22. Produtividade na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de  $3,87 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

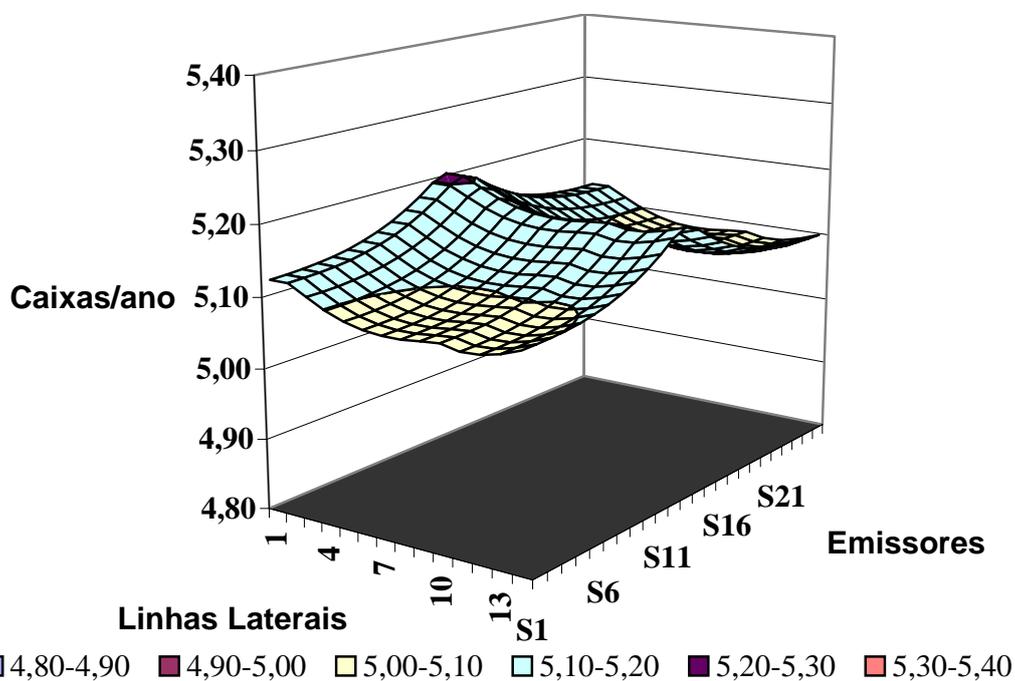


Figura 23. Produtividade na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de  $3,87 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

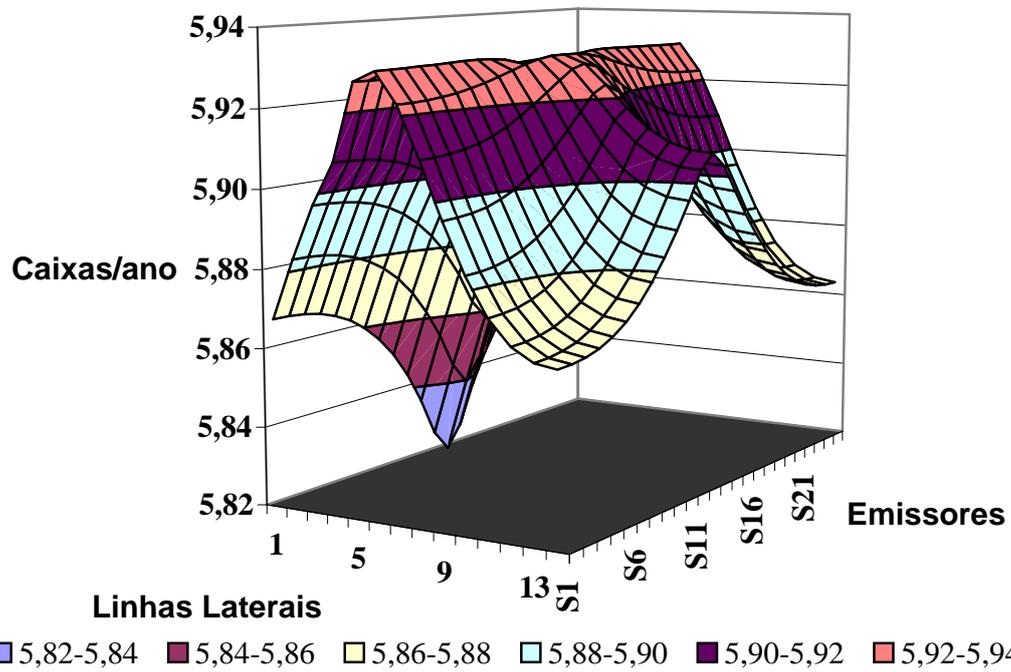


Figura 24. Produtividade na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de  $7,74 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

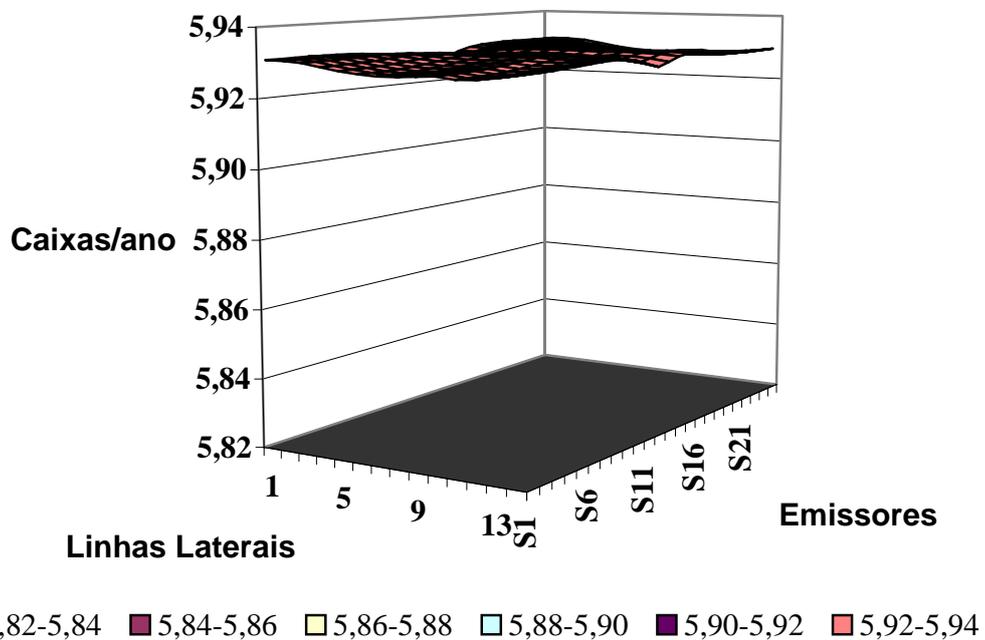


Figura 25. Produtividade na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de  $7,74 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Nas Figuras 26 e 27, observa-se, a distribuição da produção na unidade operacional com volume anual aplicado de 11,61 m<sup>3</sup>/ano, com respectivamente 80% de UE e declividade de 0% e 92% de UE e declividade de 3%. Observa-se que a 80% de UE, em nível, a produtividade na unidade operacional variou de 5,68 a 4,02 caixas/árvore/ano, indicando uma variação de 29,2%, entre a árvore de maior produtividade e a de menor. Já para 92% de UE, com 3% de declividade, a produtividade na unidade operacional variou de 5,28 a 4,91 caixas/árvore/ano, mostrando uma variação de apenas 7,0%, entre a árvore de maior produtividade e a de menor.

Analisando todos os resultados obtidos, com o intuito de se obter a maior produtividade e maior uniformidade por unidade operacional, verifica-se que a situação ideal de configuração hidráulica, declividade e de lâmina a ser utilizada seria a de 92% de UE, com 3% de declividade e uma volume anual de irrigação de 7,74 m<sup>3</sup>/ano.

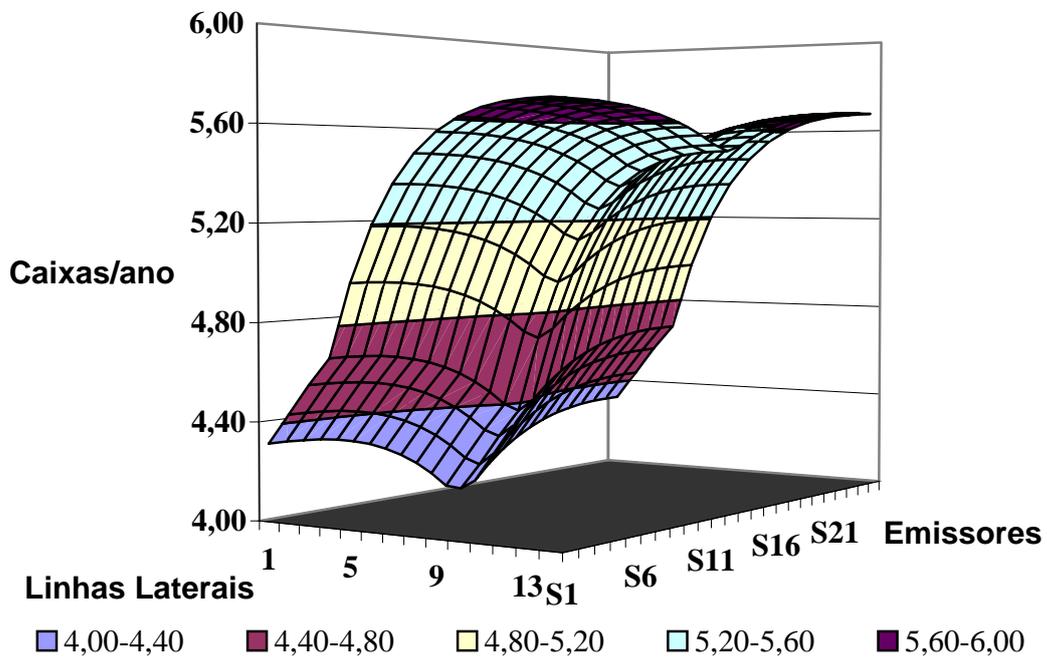


Figura 26. Produtividade na unidade operacional, com 80% de UE, declividade de 0% e lâmina de 11,61 m<sup>3</sup>/ano.

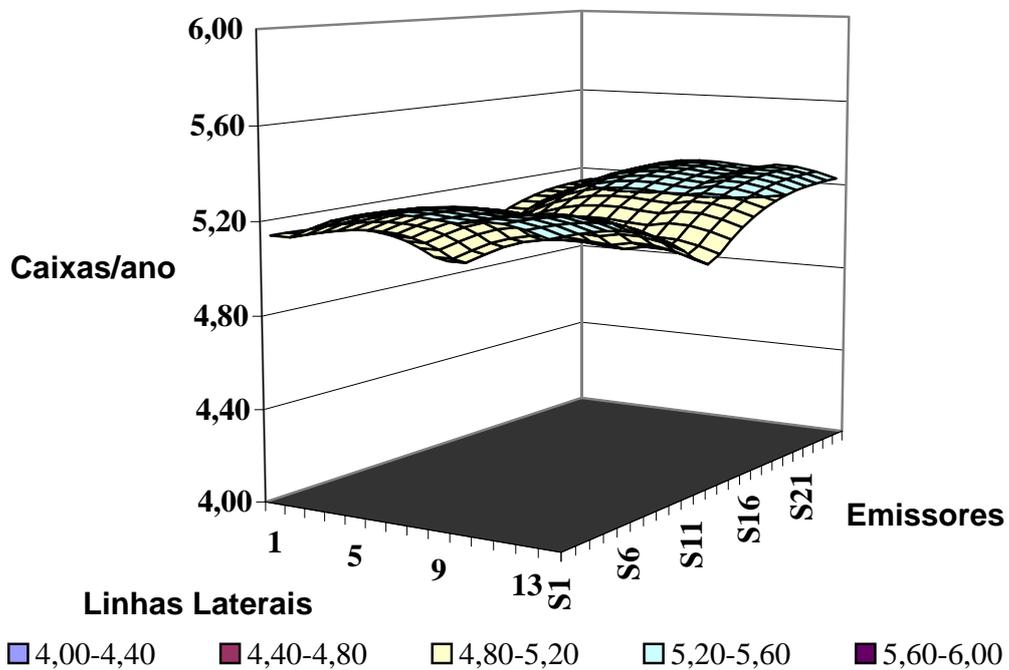


Figura 27. Produtividade na unidade operacional, com 92% de UE, declividade de 3% e lâmina de 11,61 m<sup>3</sup>/ano.

#### 4.1.3. **Distribuição da pressão em toda rede hidráulica, Vazão, Produtividade, Custos Fixos e Variáveis, e a Receita Líquida Segundo Três Lâminas de Irrigação**

Os dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para os valores de Uniformidade de Emissão pré-estabelecida em 80, 83, 86, 89 e 92%, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação serão analisados e discutidos a seguir de forma comparativa (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6).

Os dados de carga hidráulica mínima na entrada da unidade operacional, antes da válvula reguladora de pressão (HUO), para todos os valores de UE analisados, indicam um comportamento semelhante frente às declividades estudadas, ou seja, a 3% de declive a carga hidráulica atinge o seu valor máximo. Observa-se que a HUO atinge o seu maior valor (27,5 mca) a 86% de UE, a 3% de declive (Tabela 4), e o seu menor valor (16,0 mca) a 92% de UE calculada, em nível (Tabela 6). Nota-se também que a variação de pressão na HUO nas diferentes declividades, para 80% de UE, entre o maior valor (25,1 mca) e o menor (16,0) foi de 36,3%, sendo que para as demais UE, de 83, 86, 89 e 92%, essa variação foi respectivamente de: 32,4%, 25,5%, 3,3% e 1,0%; o que indica um decréscimo de variação na carga hidráulica na entrada da unidade operacional quanto maior é a UE calculada para a linha de derivação, independente das declividades atuantes.

Os resultados obtidos de carga hidráulica na saída da estação de controle (H0), mostram uma uniformidade total na pressão com 3, 6, 9 e 12% de declividade (67,0 mca), verificando-se diferença na pressão apenas em nível. Verifica-se que há uma tendência de diminuição da carga hidráulica na HO quanto maior a UE calculada para a linha de derivação. A variação, em nível, da maior pressão encontrada para a menor, nas diferentes UE calculadas para a linha de derivação, foi de apenas 8,0%.

Os resultados obtidos de carga hidráulica nas saídas da linha principal (H1, H2, H3 e H4), mostram uma tendência de decréscimo de pressão no sentido do fluxo, conforme se aumenta a uniformidade de emissão. Nota-se que para

todas as saídas para a linha principal todas as UE nas diferentes declividades, a maior pressão encontrada foi na saída um (63,0 mca), a 80% de UE e em nível (Tabela 2), e a menor pressão encontrada foi na saída quatro (16,5 mca), a 80% de UE, sob 12% de declividade, mostrando uma variação de 73,8% da maior pressão encontrada para a menor. Nota-se também que quanto mais elevada esta à saída na linha principal, maior é a variação de carga hidráulica frente as diferentes declividades estudadas, independente da UE. Por exemplo, a 83% de UE, a variação na carga hidráulica, da maior pressão para a menor, frente as cinco declividades estudadas variaram decrescentemente na seguinte seqüência: H1 (12,6%) < H2 (32,3%) < H3 (47,8%) < H4 (68,7%).

A perda carga na linha de derivação (HFD), indica um comportamento variável frente às declividades. Entretanto nota-se uma diminuição de perda de carga quanto maior é a UE calculada para a linha de derivação, como era de se esperar.

Os resultados de carga hidráulica na entrada da linha de derivação (HDO), após a válvula reguladora de pressão, mostram uma tendência de diminuição da pressão quanto maior é a declividade do terreno e a UE.

Os resultados de altura manométrica total, mostram uma uniformidade, devido a uma restrição que impõem o valor máximo de 82,0 mca a partir de 3% de declividade, independente da UE. Para a condição em nível há uma tendência de diminuição da altura manométrica total, conforme se aumenta a UE.

Neste estudo optou-se por determinar demanda hídrica por uma função de produção em resposta a diferentes laminas d'água. Bon Nassif (2001) cita que a demanda hídrica adotada no dimensionamento de sistemas de irrigação, contribui para a determinação da vazão ou da capacidade do sistema e, conseqüentemente, afeta as dimensões das estruturas de captação, condução e distribuição de água. A vazão média dos microaspersores por ano, neste estudo, dentro de cada lâmina de irrigação pré-estabelecida (3,87 m<sup>3</sup>/ano; 7,74 m<sup>3</sup>/ano; 11,61 m<sup>3</sup>/ano), teve pouca variação frente as diferentes declividades e UE, mostrando que os dimensionamentos foram eficazes para a capacidade de vazão do microasporador utilizado.

Tabela 2. Dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para uma Uniformidade de Emissão calculada de 80% na unidade operacional, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação.

| Variável                  | Declividade |        |        |        |        |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
|                           | 0%          | 3%     | 6%     | 9%     | 12%    |
| -----mca-----             |             |        |        |        |        |
| <b>HUO</b>                | 24,9        | 25,1   | 21,9   | 20,5   | 16,0   |
| <b>H0</b>                 | 65,1        | 67,0   | 67,0   | 67,0   | 67,0   |
| <b>H1</b>                 | 63,0        | 61,9   | 59,0   | 56,0   | 53,8   |
| <b>H2</b>                 | 61,7        | 57,7   | 51,8   | 45,9   | 40,8   |
| <b>H3</b>                 | 55,8        | 54,1   | 45,3   | 36,5   | 28,4   |
| <b>H4</b>                 | 54,2        | 49,6   | 37,8   | 26,1   | 16,5   |
| <b>HFD</b>                | 9,1         | 11,6   | 8,9    | 8,9    | 4,1    |
| <b>HD0</b>                | 22,9        | 23,1   | 19,9   | 18,5   | 14,0   |
| <b>Altura Manométrica</b> | 80,1        | 82,0   | 82,0   | 82,0   | 82,0   |
| -----m <sup>3</sup> ----- |             |        |        |        |        |
| <b>Vazão Média 1*</b>     | 3,87        | 3,82   | 3,90   | 3,91   | 3,88   |
| <b>Vazão Média 2*</b>     | 7,74        | 7,63   | 7,81   | 7,83   | 7,77   |
| <b>Vazão Média 3*</b>     | 11,61       | 11,45  | 11,71  | 11,74  | 11,65  |
| -----Caixas/Árvore-----   |             |        |        |        |        |
| <b>Produtividade 1</b>    | 5,10        | 5,08   | 5,11   | 5,12   | 5,11   |
| <b>Produtividade 2</b>    | 5,93        | 5,93   | 5,93   | 5,93   | 5,93   |
| <b>Produtividade 3</b>    | 5,22        | 5,28   | 5,18   | 5,16   | 5,20   |
| -----US\$-----            |             |        |        |        |        |
| <b>Custo Sistema</b>      | 182,6       | 183,5  | 185,0  | 186,7  | 192,6  |
| <b>Custo da Água 1</b>    | 24,6        | 24,3   | 24,8   | 24,8   | 24,7   |
| <b>Custo da Água 2</b>    | 49,2        | 48,5   | 49,6   | 49,8   | 49,4   |
| <b>Custo da Água 3</b>    | 73,8        | 72,8   | 74,4   | 74,6   | 74,0   |
| <b>Custo Energia 1</b>    | 25,6        | 25,9   | 26,4   | 26,5   | 26,3   |
| <b>Custo Energia 2</b>    | 51,3        | 51,7   | 53,0   | 53,1   | 52,7   |
| <b>Custo Energia 3</b>    | 76,9        | 77,6   | 79,4   | 79,6   | 79,0   |
| <b>Custo Total 1</b>      | 232,8       | 233,7  | 236,2  | 238,1  | 243,5  |
| <b>Custo Total 2</b>      | 283,0       | 283,7  | 287,6  | 289,6  | 294,6  |
| <b>Custo Total 3</b>      | 333,3       | 333,9  | 338,8  | 340,9  | 345,6  |
| <b>Receita Bruta 1</b>    | 2003,7      | 1995,6 | 2008,6 | 2010,2 | 2005,4 |
| <b>Receita Bruta 2</b>    | 2328,7      | 2327,8 | 2329,0 | 2329,0 | 2328,8 |
| <b>Receita Bruta 3</b>    | 2048,2      | 2071,8 | 2032,9 | 2028,3 | 2042,2 |
| <b>Receita Líquida 1</b>  | 1770,9      | 1761,9 | 1772,3 | 1772,1 | 1761,8 |
| <b>Receita Líquida 2</b>  | 2045,6      | 2044,1 | 2041,4 | 2039,4 | 2034,2 |
| <b>Receita Líquida 3</b>  | 1714,9      | 1737,9 | 1694,1 | 1687,3 | 1696,5 |

\*1, 2 e 3 correspondem as lâminas de irrigação (L/ano) de: 3.870, 7.740 e 11.610.

Tabela 3. Dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para uma Uniformidade de Emissão calculada de 83% na unidade operacional, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação.

| Variável                  | Declividade |        |        |        |        |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
|                           | 0%          | 3%     | 6%     | 9%     | 12%    |
| -----mca-----             |             |        |        |        |        |
| <b>HUO</b>                | 23,6        | 23,8   | 21,9   | 20,5   | 16,1   |
| <b>H0</b>                 | 63,9        | 67,0   | 67,0   | 67,0   | 67,0   |
| <b>H1</b>                 | 61,7        | 61,9   | 59,0   | 56,0   | 53,9   |
| <b>H2</b>                 | 60,4        | 57,7   | 51,8   | 45,9   | 40,9   |
| <b>H3</b>                 | 54,6        | 54,1   | 45,3   | 36,5   | 28,5   |
| <b>H4</b>                 | 53,0        | 49,6   | 37,8   | 26,1   | 16,6   |
| <b>HFD</b>                | 7,1         | 9,7    | 8,9    | 8,9    | 4,2    |
| <b>HD0</b>                | 21,6        | 21,8   | 19,9   | 18,5   | 14,1   |
| <b>Altura Manométrica</b> | 78,9        | 82,0   | 82,0   | 82,0   | 82,0   |
| -----m <sup>3</sup> ----- |             |        |        |        |        |
| <b>Vazão Média 1*</b>     | 3,90        | 3,87   | 3,90   | 3,91   | 3,89   |
| <b>Vazão Média 2*</b>     | 7,80        | 7,75   | 7,81   | 7,83   | 7,78   |
| <b>Vazão Média 3*</b>     | 11,69       | 11,62  | 11,71  | 11,74  | 11,67  |
| -----Caixas/Árvore-----   |             |        |        |        |        |
| <b>Produtividade 1</b>    | 5,11        | 5,10   | 5,11   | 5,12   | 5,11   |
| <b>Produtividade 2</b>    | 5,93        | 5,93   | 5,93   | 5,93   | 5,93   |
| <b>Produtividade 3</b>    | 5,18        | 5,21   | 5,18   | 5,16   | 5,19   |
| -----US\$-----            |             |        |        |        |        |
| <b>Custo Sistema</b>      | 182,6       | 183,5  | 185,0  | 186,7  | 192,6  |
| <b>Custo da Água 1</b>    | 24,8        | 24,6   | 24,8   | 24,8   | 24,7   |
| <b>Custo da Água 2</b>    | 49,6        | 49,2   | 49,6   | 49,8   | 49,4   |
| <b>Custo da Água 3</b>    | 74,3        | 73,8   | 74,4   | 74,6   | 74,2   |
| <b>Custo Energia 1</b>    | 25,4        | 26,2   | 26,4   | 26,5   | 26,4   |
| <b>Custo Energia 2</b>    | 50,9        | 52,6   | 53,0   | 53,1   | 52,8   |
| <b>Custo Energia 3</b>    | 76,2        | 78,8   | 79,4   | 79,6   | 79,1   |
| <b>Custo Total 1</b>      | 232,8       | 234,3  | 236,2  | 238,1  | 243,7  |
| <b>Custo Total 2</b>      | 283,0       | 285,3  | 287,6  | 289,6  | 294,8  |
| <b>Custo Total 3</b>      | 333,1       | 336,1  | 338,8  | 340,9  | 345,9  |
| <b>Receita Bruta 1</b>    | 2008,6      | 2003,7 | 2008,6 | 2010,2 | 2007,0 |
| <b>Receita Bruta 2</b>    | 2328,9      | 2328,7 | 2329,0 | 2329,0 | 2328,9 |
| <b>Receita Bruta 3</b>    | 2036,0      | 2046,7 | 2032,9 | 2028,3 | 2039,1 |
| <b>Receita Líquida 1</b>  | 1775,8      | 1769,4 | 1772,3 | 1772,1 | 1763,3 |
| <b>Receita Líquida 2</b>  | 2045,9      | 2043,4 | 2041,4 | 2039,4 | 2034,1 |
| <b>Receita Líquida 3</b>  | 1702,9      | 1710,6 | 1694,1 | 1687,3 | 1693,2 |

\*1, 2 e 3 correspondem as lâminas de irrigação (L/ano) de: 3.870, 7.740 e 11.610.

Tabela 4. Dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para uma Uniformidade de Emissão calculada de 86% na unidade operacional, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação.

| Variável                  | Declividade |        |        |        |       |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|
|                           | 0%          | 3%     | 6%     | 9%     | 12%   |
| -----mca-----             |             |        |        |        |       |
| <b>HUO</b>                | 22,4        | 27,5   | 21,9   | 20,5   | Não   |
| <b>H0</b>                 | 62,6        | 67,0   | 67,0   | 67,0   | Ótimo |
| <b>H1</b>                 | 60,4        | 61,9   | 59,0   | 56,0   |       |
| <b>H2</b>                 | 59,2        | 57,7   | 51,8   | 45,9   |       |
| <b>H3</b>                 | 53,3        | 53,5   | 45,3   | 36,5   |       |
| <b>H4</b>                 | 51,7        | 48,9   | 37,8   | 26,1   |       |
| <b>HFD</b>                | 5,1         | 7,6    | 8,9    | 8,9    |       |
| <b>HD0</b>                | 20,4        | 20,5   | 19,9   | 18,5   |       |
| <b>Altura Manométrica</b> | 77,6        | 82,0   | 82,0   | 82,0   |       |
| -----m <sup>3</sup> ----- |             |        |        |        |       |
| <b>Vazão Média 1*</b>     | 3,89        | 3,91   | 3,90   | 3,91   |       |
| <b>Vazão Média 2*</b>     | 7,79        | 7,82   | 7,81   | 7,83   |       |
| <b>Vazão Média 3*</b>     | 11,68       | 11,72  | 11,71  | 11,74  |       |
| -----Caixas/Árvore-----   |             |        |        |        |       |
| <b>Produtividade 1</b>    | 5,11        | 5,12   | 5,11   | 5,12   |       |
| <b>Produtividade 2</b>    | 5,93        | 5,93   | 5,93   | 5,93   |       |
| <b>Produtividade 3</b>    | 5,19        | 5,17   | 5,18   | 5,16   |       |
| -----US\$-----            |             |        |        |        |       |
| <b>Custo Sistema</b>      | 182,6       | 183,5  | 185,0  | 186,7  |       |
| <b>Custo da Água 1</b>    | 24,7        | 24,8   | 24,8   | 24,8   |       |
| <b>Custo da Água 2</b>    | 49,5        | 49,7   | 49,6   | 49,8   |       |
| <b>Custo da Água 3</b>    | 74,2        | 74,5   | 74,4   | 74,6   |       |
| <b>Custo Energia 1</b>    | 25,0        | 26,5   | 26,4   | 26,5   |       |
| <b>Custo Energia 2</b>    | 50,0        | 53,0   | 53,0   | 53,1   |       |
| <b>Custo Energia 3</b>    | 74,9        | 79,5   | 79,4   | 79,6   |       |
| <b>Custo Total 1</b>      | 232,3       | 234,8  | 236,2  | 238,1  |       |
| <b>Custo Total 2</b>      | 282,1       | 286,2  | 287,6  | 289,6  |       |
| <b>Custo Total 3</b>      | 331,8       | 337,4  | 338,8  | 340,9  |       |
| <b>Receita Bruta 1</b>    | 2007,0      | 2010,2 | 2008,6 | 2010,2 |       |
| <b>Receita Bruta 2</b>    | 2328,9      | 2329,0 | 2329,0 | 2329,0 |       |
| <b>Receita Bruta 3</b>    | 2037,6      | 2031,4 | 2032,9 | 2028,3 |       |
| <b>Receita Líquida 1</b>  | 1774,7      | 1775,3 | 1772,3 | 1772,1 |       |
| <b>Receita Líquida 2</b>  | 2046,8      | 2042,8 | 2041,4 | 2039,4 |       |
| <b>Receita Líquida 3</b>  | 1705,8      | 1694,0 | 1694,1 | 1687,3 |       |

\*1, 2 e 3 correspondem as lâminas de irrigação (L/ano) de: 3.870, 7.740 e 11.610.

Tabela 5. Dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para uma Uniformidade de Emissão calculada de 89% unidade operacional, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação.

| Variável                  | Declividade |        |        |        |       |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|
|                           | 0%          | 3%     | 6%     | 9%     | 12%   |
| -----mca-----             |             |        |        |        |       |
| <b>HUO</b>                | 21,1        | 21,2   | 21,1   | 20,5   | Não   |
| <b>H0</b>                 | 61,3        | 67,0   | 67,0   | 67,0   | Ótimo |
| <b>H1</b>                 | 59,1        | 61,9   | 59,0   | 56,0   |       |
| <b>H2</b>                 | 57,9        | 57,7   | 51,8   | 45,9   |       |
| <b>H3</b>                 | 52,0        | 52,2   | 45,3   | 36,5   |       |
| <b>H4</b>                 | 50,4        | 47,6   | 37,8   | 26,1   |       |
| <b>HFD</b>                | 3,0         | 5,5    | 7,6    | 8,9    |       |
| <b>HD0</b>                | 19,1        | 19,2   | 19,1   | 18,5   |       |
| <b>Altura Manométrica</b> | 76,3        | 82,0   | 82,0   | 82,0   |       |
| -----m <sup>3</sup> ----- |             |        |        |        |       |
| <b>Vazão Média 1*</b>     | 3,89        | 3,91   | 3,92   | 3,91   |       |
| <b>Vazão Média 2*</b>     | 7,77        | 7,82   | 7,84   | 7,83   |       |
| <b>Vazão Média 3*</b>     | 11,66       | 11,72  | 11,76  | 11,74  |       |
| -----Caixas/Árvore-----   |             |        |        |        |       |
| <b>Produtividade 1</b>    | 5,11        | 5,12   | 5,12   | 5,12   |       |
| <b>Produtividade 2</b>    | 5,93        | 5,93   | 5,93   | 5,93   |       |
| <b>Produtividade 3</b>    | 5,20        | 5,17   | 5,16   | 5,16   |       |
| -----US\$-----            |             |        |        |        |       |
| <b>Custo Sistema</b>      | 182,6       | 183,5  | 185,0  | 186,7  |       |
| <b>Custo da Água 1</b>    | 24,7        | 24,8   | 24,9   | 24,8   |       |
| <b>Custo da Água 2</b>    | 49,4        | 49,7   | 49,8   | 49,8   |       |
| <b>Custo da Água 3</b>    | 74,1        | 74,5   | 74,7   | 74,6   |       |
| <b>Custo Energia 1</b>    | 24,5        | 26,5   | 26,6   | 26,5   |       |
| <b>Custo Energia 2</b>    | 49,0        | 53,0   | 53,2   | 53,1   |       |
| <b>Custo Energia 3</b>    | 73,6        | 79,5   | 79,7   | 79,6   |       |
| <b>Custo Total 1</b>      | 231,8       | 234,8  | 236,5  | 238,1  |       |
| <b>Custo Total 2</b>      | 281,0       | 286,2  | 288,0  | 289,6  |       |
| <b>Custo Total 3</b>      | 330,2       | 337,4  | 339,5  | 340,9  |       |
| <b>Receita Bruta 1</b>    | 2007,0      | 2010,2 | 2011,8 | 2010,2 |       |
| <b>Receita Bruta 2</b>    | 2328,8      | 2329,0 | 2329,0 | 2329,0 |       |
| <b>Receita Bruta 3</b>    | 2040,6      | 2031,4 | 2025,2 | 2028,3 |       |
| <b>Receita Líquida 1</b>  | 1775,1      | 1775,3 | 1775,3 | 1772,1 |       |
| <b>Receita Líquida 2</b>  | 2047,8      | 2042,8 | 2041,0 | 2039,4 |       |
| <b>Receita Líquida 3</b>  | 1710,4      | 1694,0 | 1685,7 | 1687,3 |       |

\*1, 2 e 3 correspondem as lâminas de irrigação (L/ano) de: 3.870, 7.740 e 11.610.

Tabela 6. Dados hidráulicos, de custo, produtividade e receita para uma Uniformidade de Emissão calculada de 92% na unidade operacional, sob diferentes declividades e lâminas de irrigação.

| Variável                  | Declividade |        |       |       |       |
|---------------------------|-------------|--------|-------|-------|-------|
|                           | 0%          | 3%     | 6%    | 9%    | 12%   |
| -----mca-----             |             |        |       |       |       |
| <b>HUO</b>                | 19,7        | 19,9   | Não   | Não   | Não   |
| <b>H0</b>                 | 59,9        | 67,0   | Ótimo | Ótimo | Ótimo |
| <b>H1</b>                 | 57,8        | 61,9   |       |       |       |
| <b>H2</b>                 | 56,5        | 57,7   |       |       |       |
| <b>H3</b>                 | 50,7        | 50,8   |       |       |       |
| <b>H4</b>                 | 49,0        | 46,3   |       |       |       |
| <b>HFD</b>                | 0,9         | 3,4    |       |       |       |
| <b>HD0</b>                | 17,7        | 17,9   |       |       |       |
| <b>Altura Manométrica</b> | 74,9        | 82,0   |       |       |       |
| -----m <sup>3</sup> ----- |             |        |       |       |       |
| <b>Vazão Média 1*</b>     | 3,90        | 3,90   |       |       |       |
| <b>Vazão Média 2*</b>     | 7,80        | 7,81   |       |       |       |
| <b>Vazão Média 3*</b>     | 11,70       | 11,71  |       |       |       |
| -----Caixas/Árvore-----   |             |        |       |       |       |
| <b>Produtividade 1</b>    | 5,11        | 5,11   |       |       |       |
| <b>Produtividade 2</b>    | 5,93        | 5,93   |       |       |       |
| <b>Produtividade 3</b>    | 5,18        | 5,18   |       |       |       |
| -----US\$-----            |             |        |       |       |       |
| <b>Custo Sistema</b>      | 182,6       | 183,5  |       |       |       |
| <b>Custo da Água 1</b>    | 24,8        | 24,8   |       |       |       |
| <b>Custo da Água 2</b>    | 49,6        | 49,6   |       |       |       |
| <b>Custo da Água 3</b>    | 74,3        | 74,4   |       |       |       |
| <b>Custo Energia 1</b>    | 24,2        | 26,4   |       |       |       |
| <b>Custo Energia 2</b>    | 48,3        | 53,0   |       |       |       |
| <b>Custo Energia 3</b>    | 72,5        | 79,4   |       |       |       |
| <b>Custo Total 1</b>      | 231,5       | 234,7  |       |       |       |
| <b>Custo Total 2</b>      | 280,5       | 286,1  |       |       |       |
| <b>Custo Total 3</b>      | 329,4       | 337,3  |       |       |       |
| <b>Receita Bruta 1</b>    | 2008,6      | 2008,6 |       |       |       |
| <b>Receita Bruta 2</b>    | 2328,9      | 2329,0 |       |       |       |
| <b>Receita Bruta 3</b>    | 2034,5      | 2032,9 |       |       |       |
| <b>Receita Líquida 1</b>  | 1777,0      | 1773,9 |       |       |       |
| <b>Receita Líquida 2</b>  | 2048,5      | 2042,9 |       |       |       |
| <b>Receita Líquida 3</b>  | 1705,1      | 1695,7 |       |       |       |

\*1, 2 e 3 correspondem as lâminas de irrigação (L/ano) de: 3.870, 7.740 e 11.610.

Os dados de produtividade média na unidade operacional obedeceu à mesma tendência quadrática da função de produção utilizada em resposta a lâmina d'água, ou seja, quando a lâmina foi aquém ou acima da capacidade ótima de produção da árvore, a mesma diminuía a produção. Observou-se que a maior produtividade média foi de 5,93 caixas/árvore/ano (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6), obtida na lâmina de 7,74 m<sup>3</sup>/ano e constante para todas as UE e as diferentes declividades, e a menor produtividade média foi de 5,08 caixas/árvore/ano, obtida na lâmina de 3,87 m<sup>3</sup>/ano para 80% UE e declividade de 3% (Tabela 2).

Os resultados de custo fixo do sistema mostram uma tendência de aumento em duas direções, ou seja, quanto maior é a declividade e quanto maior é a eficiência da UE, maior será o custo fixo do sistema de irrigação. Nota-se também que o menor custo (182,6 US\$/ha) foi encontrado a 80% de UE, em nível (Tabela 2), e o maior custo (192,6 US\$/ha) foi encontrado para 80 e 83% de UE na declividade de 12% (Tabelas 2 e 3), ou seja, apresentou uma variação de 5,2% do maior custo para o menor custo. Verifica-se também que o fator declividade foi mais influente no custo do sistema do que a UE.

Quanto ao custo d'água, nota-se que para a mesma lâmina de irrigação não houve grande variação no que tange a UE e a declividade. Isso se deve ao fato deste custo estar atrelado ao fator vazão, que como visto anteriormente também tem sua variação condicionada apenas a lâmina de irrigação, tendo pouca variação sob os outros fatores atuantes. Com isso, verifica-se que quanto maior é a lâmina de irrigação maior será o custo com água, o que resultará no final em um maior custo variável do sistema, não implicando, contudo, em uma maior produtividade, conforme discutido anteriormente.

Da mesma forma que o custo d'água esta atrelado à lâmina de irrigação pré-estabelecida, o custo da energia também. Porém, nota-se no caso do custo com energia uma influência, mesmo que mínima, da declividade. Percebe-se que os custos, independente da lâmina e da UE, possuem um valor mais elevado a 9% de declividade, sendo que em nível o custo da energia sempre se mostra como o menor, o que é explicado pela potência requerida do conjunto moto-bomba para vencer a declividade do terreno, ou não, como no caso do terreno estar em nível.

Os resultados de custo total (soma dos custos fixos com o sistema e condução da cultura com os variáveis de água e energia), mostram que, independente da lâmina de irrigação, o custo total para produzir laranja é maior quanto maior é a declividade do terreno e a UE, sendo o fator declividade o que mais influi no custo total final da área.

Verifica-se nos resultados de receita bruta que os maiores valores estão condicionados a lâmina de 7,74 m<sup>3</sup>/árvore/ano, ou seja, a lâmina que originou uma maior produtividade por árvore. De um modo geral pode-se concluir que, em ordem decrescente, as lâminas de irrigação que resultaram em maior receita bruta para a laranja irrigada foram: 7,74; 11,61; 3,87 m<sup>3</sup>/árvore/ano.

Contudo, contabilizando os custos de produção, fixos e variáveis, nota-se na receita líquida que a ordem de lâmina de irrigação que proporciona uma maior receita se altera. Analisando os dados de receita líquida (Figuras 22 e 23), pode-se concluir que, em ordem decrescente, as lâminas de irrigação que resultaram em maior receita líquida para a laranja irrigada foram: 7,74; 3,87; 11,61 m<sup>3</sup>/árvore/ano. Esse fato se deve aos custos variáveis, inerentes ao custo d'água e energia, pois quanto maior for a lâmina d'água, maior serão estes custos, resultando em uma menor receita líquida já que o acréscimo de produção não é suficiente para compensar estes gastos. Como no caso da receita bruta verifica-se que os maiores valores estão condicionados a lâmina de 7,74 m<sup>3</sup>/árvore/ano, ou seja, a lâmina que originou uma maior produtividade por árvore, também originou uma maior receita líquida.

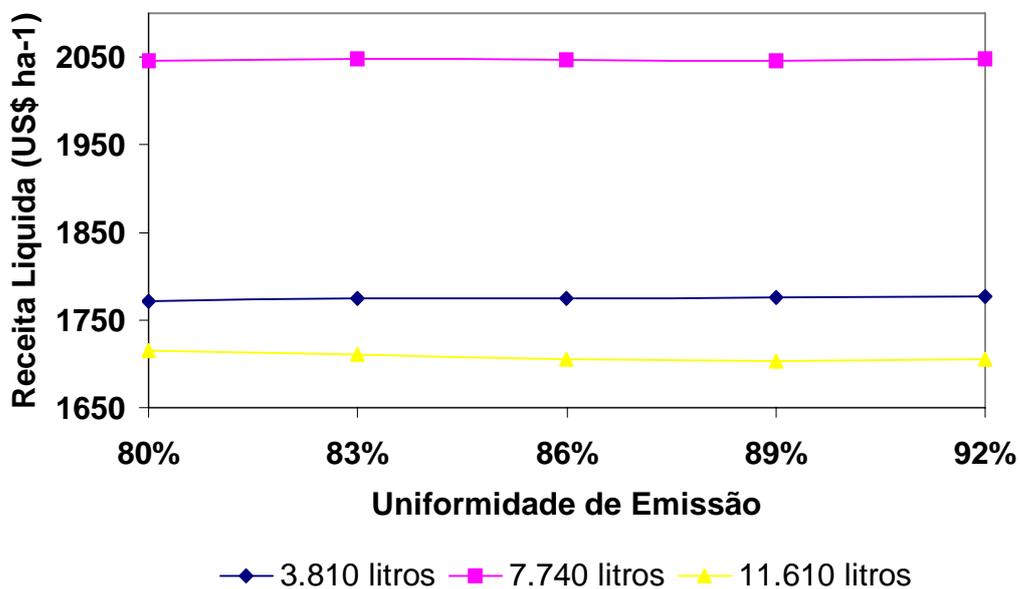


Figura 28. Receita líquida (US\$ ha<sup>-1</sup>) sob 80, 83, 86, 89 e 92% de uniformidade de emissão (UE), na declividade de 0%.

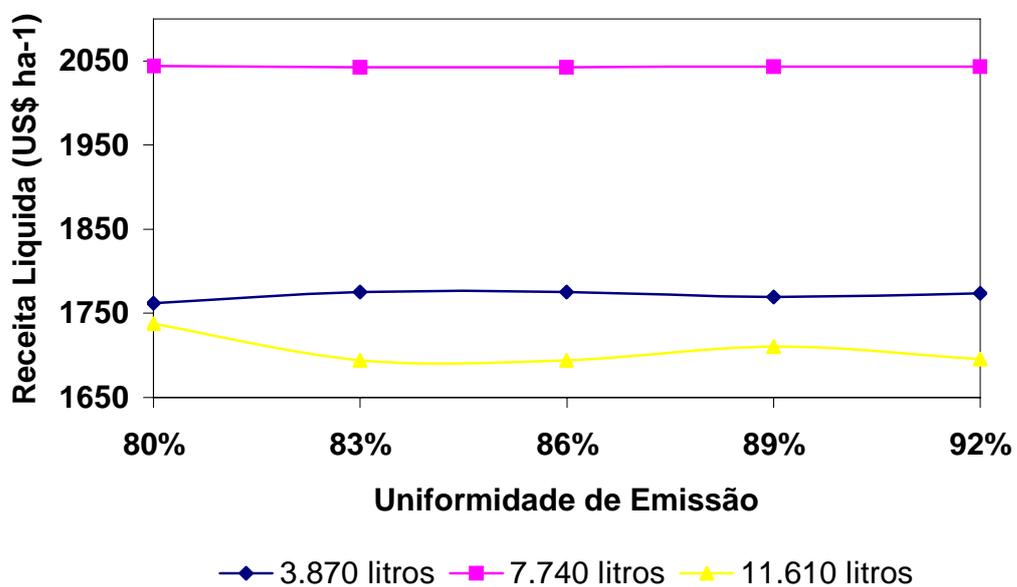


Figura 29. Receita líquida (US\$ ha<sup>-1</sup>) sob 80, 83, 86, 89 e 92% de uniformidade de emissão (UE), na declividade de 3%.

#### **4.2. Análise e Discussão da Uniformidade de Distribuição Para a Pressão, Vazão e Produtividade na Unidade Operacional**

Com o intuito de se verificar a concordância da UE pré-estabelecida com aquela resultante após o projeto ser finalizado, foi feita uma análise comparativa da uniformidade de emissão na linha de derivação e na unidade operacional, além da uniformidade de emissão para a vazão e produtividade na unidade operacional (valores calculados segundo Anexo 1 – Tabelas: 11 a 156).

Na Tabela 7, verifica-se a uniformidade de emissão de pressão nas saídas da linha de derivação (%), segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecidas nas diferentes declividades. Nota-se que independente da declividade analisada, quanto maior é a uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional, maior é sua uniformidade de emissão obtida para a pressão na linha de derivação, sendo que todos os valores ficaram acima dos valores pré-estabelecidos de uniformidade de emissão. A 9% de declividade, observa-se que a uniformidade de emissão da pressão na linha de derivação sempre se manteve acima dos outros valores obtidos e da uniformidade pré-estabelecida para a mesma, e que sempre a 9% de declividade a uniformidade de pressão foi a mesma (93,46%) para 80, 83, 86 e 89% de uniformidade de emissão pré-estabelecida; sendo que a menor uniformidade de emissão para a pressão na linha de derivação foi de 81,15%, a 0% de declividade com 80% de uniformidade de emissão pré-estabelecida. Observa-se também que a variação da menor uniformidade de emissão (81,15%) para a maior (93,46%) foi de 15,17%.

Na Tabela 8, verifica-se a uniformidade de emissão para a pressão nos microaspersores da unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida e as diferentes declividades estudadas para o terreno. Verifica-se que os únicos valores de uniformidade de emissão que estão abaixo dos valores pré-estabelecidos de uniformidade de emissão estão a 80 (declividade de 0%) e 83% (declividade de 0 e 12%). Nota-se que a maior uniformidade de emissão obtida (96,31%) foi a 92% de uniformidade de emissão pré-estabelecida e a 3% de

declividade e o menor valor (78,91%) foi a 80% de uniformidade de emissão pré-estabelecida e a 0% de declividade. Nota-se também que a variação do menor valor obtido para o maior foi de 22,05%. Sem considerar a uniformidade pré-estabelecida de 92% para a linha de derivação, os maiores valores de uniformidade de emissão (91,70%) foram encontrados a 9% de declividade.

Tabela 7. Uniformidade de emissão para a pressão nas saídas da linha de derivação (%), segundo os valores pré-estabelecidos de UE nas diferentes declividades.

| Declividade | UE Pré-estabelecida Para Unidade Operacional |       |           |           |           |
|-------------|--|-------|-----------|-----------|-----------|
|             | 80%  | 83%   | 86%       | 89%       | 92%       |
|             | -----%-----                                  |       |           |           |           |
| 0%          | 81,15  | 84,62 | 89,83     | 94,29     | 98,02     |
| 3%          | 84,21  | 86,55 | 89,42     | 94,42     | 98,70     |
| 6%          | 91,28  | 91,28 | 91,28     | 93,35     | Não Ótimo |
| 9%          | 93,46  | 93,46 | 93,46     | 93,46     | Não Ótimo |
| 12%         | 84,50  | 84,81 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |

Tabela 8. Uniformidade de emissão (%) para pressão nos microaspersores da unidade operacional, segundo os valores pré-estabelecidos de UE nas diferentes declividades.

| Declividade | UE Pré-estabelecida Para Unidade Operacional |       |           |           |           |
|-------------|--|-------|-----------|-----------|-----------|
|             | 80%  | 83%   | 86%       | 89%       | 92%       |
|             | -----%-----                                  |       |           |           |           |
| 0%          | 78,91  | 82,35 | 87,87     | 92,36     | 96,16     |
| 3%          | 81,70  | 83,66 | 87,11     | 92,14     | 96,31     |
| 6%          | 89,19  | 89,19 | 89,19     | 91,43     | Não Ótimo |
| 9%          | 91,70  | 91,70 | 91,70     | 91,70     | Não Ótimo |
| 12%         | 82,27  | 82,70 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |

Já para a uniformidade de emissão para a vazão nos emissores (Tabela 9) da unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional e as diferentes lâminas de irrigação e declividade, verifica-se a ocorrência de valores iguais para as diferentes lâminas aplicadas para uma mesma UE pré-estabelecida para a unidade operacional e para

uma mesma declividade. Isto se deve ao fato da vazão de projeto do sistema de irrigação ser a mesma, independentemente da lâmina aplicada, pois o que muda é o número de dias de irrigação (30, 60 e 90 dias). Observa-se que todos os valores de uniformidade de emissão para a vazão, nos emissores da unidade operacional, ficaram acima da uniformidade de emissão pré-estabelecida para a pressão na unidade operacional, mostrando uma uniformidade de vazão bem maior que a prevista para o sistema. A maior uniformidade de emissão para a vazão na unidade operacional foi de 98,03%, a 3% de declividade com 92% de uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional, e a menor foi de 88,82%, a 0% de declividade com 80% de uniformidade de emissão pré-estabelecida, sendo essa variação, do menor valor obtido para o maior, de 10,37%.

Tabela 9. Uniformidade de emissão para a vazão nos emissores (%) da unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida, nas diferentes lâminas de irrigação e declividades.

| Lâmina                   |        | UE Pré-estabelecida Para Unidade Operacional |       |           |           |           |
|--------------------------|--------|--|-------|-----------|-----------|-----------|
|                          |        | 80%  | 83%   | 86%       | 89%       | 92%       |
| Declividade (Litros/ano) |        | -----%                                       |       |           |           |           |
| 0%                       | 3.870  | 88,82  | 90,44 | 93,46     | 95,91     | 97,94     |
|                          | 7.740  | 88,82  | 90,44 | 96,46     | 95,91     | 97,94     |
|                          | 11.610 | 88,82  | 90,44 | 96,46     | 95,91     | 97,94     |
| 3%                       | 3.870  | 90,25  | 91,23 | 93,07     | 95,78     | 98,03     |
|                          | 7.740  | 90,25  | 91,23 | 93,07     | 95,78     | 98,03     |
|                          | 11.610 | 90,25  | 91,23 | 93,07     | 95,78     | 98,03     |
| 6%                       | 3.870  | 94,20  | 94,20 | 94,20     | 95,40     | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 94,20  | 94,20 | 94,20     | 95,40     | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 94,20  | 94,20 | 94,20     | 95,40     | Não Ótimo |
| 9%                       | 3.870  | 91,61  | 95,54 | 95,54     | 95,54     | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 91,61  | 95,54 | 95,54     | 95,54     | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 91,61  | 95,54 | 95,54     | 95,54     | Não Ótimo |
| 12%                      | 3.870  | 90,43  | 90,60 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 90,43  | 90,60 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 90,43  | 90,60 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |

Os valores de uniformidade de emissão para a produtividade por árvore (Tabela 10) na unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida e as diferentes lâminas de irrigação e declividades, apontam resultados acima de 96%, para as lâminas de 3,87 e 7,74 m<sup>3</sup>/ano e acima de 86% para as lâminas de 11,61 m<sup>3</sup>/ano. Com 11,61 m<sup>3</sup>/ano, nota-se valores sempre menores, o que indica que uma lâmina d'água excessiva prejudica mais a uniformidade de emissão para a produtividade, dentro da unidade operacional, do que uma lâmina d'água aquém da capacidade máxima de produção da cultura. A maior uniformidade de emissão para a produtividade na unidade operacional foi de 99,97% na lâmina de 7,74 m<sup>3</sup>/ano com 0 e 3% de declividade e com 92% de uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional; e a menor foi de 86,41% na lâmina de 11,61 m<sup>3</sup>/ano, a 0% de declividade com 80% de uniformidade de emissão pré-estabelecida, sendo a variação do menor valor obtido para o maior de 15,69%.

Tabela 10. Uniformidade de emissão para a produtividade por árvore (%) na unidade operacional, segundo a uniformidade de emissão pré-estabelecida e as diferentes lâminas de irrigação e declividades.

| Lâmina                   |        | UE Pré-estabelecida Para Unidade Operacional |       |           |           |           |
|--------------------------|--------|--|-------|-----------|-----------|-----------|
|                          |        | 80%  | 83%   | 86%       | 89%       | 92%       |
| Declividade (Litros/ano) |        | -----%                                       |       |           |           |           |
| 0%                       | 3.870  | 96,47  | 96,97 | 97,93     | 98,71     | 99,36     |
|                          | 7.740  | 99,72  | 99,66 | 99,79     | 99,90     | 99,97     |
|                          | 11.610 | 86,41  | 89,54 | 93,40     | 95,27     | 97,74     |
| 3%                       | 3.870  | 96,93  | 97,24 | 97,82     | 98,67     | 99,38     |
|                          | 7.740  | 99,66  | 99,67 | 99,82     | 99,91     | 99,97     |
|                          | 11.610 | 87,84  | 87,64 | 91,95     | 95,82     | 97,66     |
| 6%                       | 3.870  | 98,18  | 98,18 | 98,18     | 98,55     | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 99,85  | 99,85 | 99,84     | 99,91     | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 92,75  | 92,75 | 92,75     | 95,23     | Não Ótimo |
| 9%                       | 3.870  | 98,60  | 98,59 | 98,59     | 98,54     | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 99,83  | 99,90 | 99,90     | 99,90     | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 95,84  | 95,84 | 95,84     | 95,84     | Não Ótimo |
| 12%                      | 3.870  | 96,95  | 97,01 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |
|                          | 7.740  | 99,59  | 99,59 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |
|                          | 11.610 | 89,94  | 90,21 | Não Ótimo | Não Ótimo | Não Ótimo |

## 5. CONCLUSÕES

1. A maior produtividade associada com o maior valor de uniformidade de emissão foi obtida com 92% de UE pré-estabelecida, 3% de declividade e lâmina de irrigação de 7,74 m<sup>3</sup>/árvore/ano;

2. Os resultados de custo mostraram que o custo total para produzir laranja é maior quanto maior é a declividade do terreno e a UE pré-estabelecida para a unidade operacional, sendo o fator declividade o que mais influenciou no custo total final da área;

3. Os maiores valores de receita bruta e receita líquida estão associados à lâmina de 7,74 m<sup>3</sup>/árvore/ano, ou seja, a lâmina que originou uma maior produtividade por árvore;

4. Em ordem decrescente, as lâminas de irrigação que resultaram em maior receita bruta para a laranja irrigada foram: 7,74; 11,61; 3,87 m<sup>3</sup>/árvore/ano;

5. Independente da declividade analisada observa-se a tendência de que quanto maior é a uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional, maior é sua uniformidade de emissão obtida;

6. Verifica-se que independente da declividade analisada, quanto maior é a uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional, maior é sua uniformidade de emissão obtida para a pressão na linha de derivação, sendo que todos os valores tendem a ficar acima dos valores pré-estabelecidos de uniformidade de emissão.;

7. Uma lâmina d'água excessiva prejudica mais a uniformidade de produtividade, dentro da unidade operacional, do que uma lâmina d'água aquém da capacidade máxima de produção da cultura;

8. Todos os valores de uniformidade de emissão para a vazão, nos emissores da unidade operacional, ficaram acima da uniformidade de emissão pré-estabelecida para a unidade operacional, mostrando uma uniformidade de emissão maior que a esperada para o sistema.

## **6. SUGESTÕES**

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, recomenda-se que sejam feitas estudos de pesquisa operacional em irrigação, como este, utilizando-se de outras uniformidades de emissão, concomitantemente com outras declividades não utilizadas neste experimento, inclusive em situações de aclive ou de terrenos com declividades desuniformes, misturando declive, aclive e situações em nível, visando minimização dos custos de irrigação, sejam eles fixos ou variáveis ou a maximização do lucro do produtor.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6 ed. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 1995. 657 p.

BERTONHA, A. **Funções de resposta da laranja pêra a irrigação complementar e nitrogênio**. 1997. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BON NASSIF, M. I. **Procedimento para reduzir a vazão requerida em projetos de irrigação**. 2001. 50 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

BOTREL, T. A.; OLITTA, A. F. L.; OLIVEIRA, A. S. Hidráulica de microaspersores. **O Solo**, Piracicaba, v. 77, n. 1-2, p. 1-10, 1985.

BROOKS, A.; KENDRICK, D.; MEERAUS, A. **GAMS: a user's guide**. Redwood City: The Scientific Press, 1988. 289 p.

COHEN, A.; GOELL, A. Using the graduated irrigation experimental mode for determining optimal irrigation requirements of citrus trees. **Proceed International Society Citriculture**, Tel-Aviv, v. 2, p. 731-761. 1988.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; COELHO, R. D. Relação vazão x pressão em microaspersores DAN 2001 sob condição adversa de operação. **Irriga**, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 63-68, 2003.

CONTE, M. L.; LEOPOLDO P. R. **Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo**. São Paulo: Editora UNESP, 2001. 142 p.

DANTAS NETO, J. **Modelos de decisão para otimização do padrão de cultivo, em áreas irrigadas, baseadas nas funções de respostas das culturas à água**. 1994. 125 F. Tese (Doutorado.Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas de Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

DUENHAS, L. H. **Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seu efeito sobre a produtividade e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* Osbeck) variedade valência**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GILLESPIE, V. A.; PHILLIPS, A. L.; WU, P. Drip irrigation design equations. **Journal of the Irrigation and Drainage Division**. New York, v. 105, n. 3, p. 247-258, 1979.

GOMES, H. P. **Engenharia de irrigação**. 3. ed. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 412 p.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo, Nobel S.A. 1972, v.1, p. 172-192.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução á pesquisa operacional**. São Paulo: EDUSP, 1988. 850 p.

KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New Jersey: Caldwell, The Blackburn Press, 2000. v. 1.. 652 p.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design parameters. **Transaction of the ASAE**. v. 17, p. 679-684, 1974.

KLAR, A. E. Critérios para escolha do método de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 5, n. 1, p.52-82, 2000.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre, Rígel.. 1994. v.1., p. 303-307.

LISBOA, E. F. A. **Pesquisa operacional**. Apostilado curso de pesquisa operacional. Rio de Janeiro, RJ: versão digital disponível na internet: <http://www.ericolisboa.eng.br>. 2002. 56 p.

MAINIÉ, P. **Cálculo económico em agricultura: aplicación de los programas lineales y de juegos**. Saragoza: Acribia, 1969. 192 p.

MATANGA, G. B., MARIÑO, M. A. Irrigation planning. I. Crop pattern. **Water Resources Res.** v. 15, p. 672-678, 1979.

MATOS, J. A.; RAGOSO, C. R. A. Caracterização da performance hidráulica de dois emissores tipo microaspersor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.1, p.17-20, 1997.

MARTINEZ-ZAPORTA, F. **Fruticultura**: fundamentos y prácticas. Madri: Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, 1964. 1003 p.

MOURA, E. N. **Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação pressurizados em fruticultura**. 1999. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle irrigation for crop production**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1986. 383 p.

ORTOLANI, A. A., JUNIOR, M. J., ALFOSI, R. R. Agroclimatologia e o cultivo dos citros. In: RODRIGUEZ, O. et al.. **Citricultura brasileira**, 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.153-195.

PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: situação atual e perspectivas para o futuro. In: FOLGATTI, M. V. (Coord.). **Fertirrigação**: citrus, flores e hortaliças, Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 11-154.

PIZARRO CABELLO, F. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF)**: goteo, micro aspersión, exudación. Madri: Mudi-prensa, 1996. 513 p.

RODRIGUES, J. A. L; et al. Plano ótimo de cultivo no Projeto de Irrigação Morada Nova, Ceará, utilizando modelo de programação linear. **Irriga**, Botucatu, v. 5, n. 3, p. 199-221, 2000.

SAAD, J. C. C. **Modelos de programação linear e não-linear para otimização do dimensionamento e operação de sistemas de irrigação localizada**. 2002. 129 f. Tese (Livre Docente - Disciplina de Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SAAD, J. C. C. **Otimização de sistemas de irrigação localizada utilizando programação não-linear**. 1993. 115 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SAAD, J. C. C.; MARIÑO, M. A. Optimum design of microirrigation systems in sloping lands. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 128, n. 2, p. 116-24, 2002.

SCALOPPI, E. J.; ALLEN, R. G. Hydraulics of irrigation laterals: comparative analysis. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 119, n. 1, p. 91-115, 1993.

SU, D.; et al. Microirrigation submain unit with pressure reducing pipes. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 128, n. 1, p. 43-48, 2002.

VIEIRA, D. B. Irrigação de citros. In: RODRIGUEZ, O., et al. **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.2, p.591-641.

VIEIRA, D. B. Produtividade e irrigação. In: SIMPÓSIO DE CITRICULTURA – PRODUTIVIDADE DE CITROS 3., 1988, Jaboticabal. **Anais ...** Jaboticabal: UNESP, 1988. p. 185-195.

WU, P.; GITLIN, H. M. Drip irrigation design on nonuniform slopes. **Journal of the Irrigation and Drainage Division**, New York, v. 105, n. 3, p. 289-304, 1979.

## 8. ANEXO 1

Tabela 11. Distribuição da carga hidráulica (mca) nas saídas da linha de derivação, para a configuração com uniformidade de emissão (UE) de 80%, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

| Saída     | Declividade na Linha de Derivação |             |             |             |             |
|-----------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|           | 0%                                | 3%          | 6%          | 9%          | 12%         |
| <b>1</b>  | 22,5                              | 22,8        | 19,8        | 18,4        | <u>14,1</u> |
| <b>2</b>  | 21,9                              | 22,4        | 19,5        | 18,4        | 14,3        |
| <b>3</b>  | 21,3                              | 20,9        | 19,4        | 18,5        | 14,6        |
| <b>4</b>  | 20,7                              | 19,0        | 19,4        | 18,7        | 15,0        |
| <b>5</b>  | 19,0                              | 17,6        | 18,1        | 17,6        | 15,4        |
| <b>6</b>  | 17,6                              | 16,4        | 17,1        | 16,9        | 16,0        |
| <b>7</b>  | 16,4                              | 15,4        | 16,4        | 16,4        | 16,5        |
| <b>8</b>  | 15,5                              | 14,8        | 15,9        | 16,1        | 17,2        |
| <b>9</b>  | 14,9                              | 14,3        | 15,7        | <u>16,1</u> | 17,9        |
| <b>10</b> | 14,4                              | 14,1        | <u>15,6</u> | 16,2        | 18,6        |
| <b>11</b> | 14,1                              | <u>13,9</u> | 15,7        | 16,5        | 19,1        |
| <b>12</b> | 13,9                              | 14,0        | 16,0        | 17,0        | 19,8        |
| <b>13</b> | 13,8                              | 14,1        | 16,3        | 17,5        | 20,5        |
| <b>14</b> | <u>13,8</u>                       | 14,3        | 16,7        | 18,1        | 21,3        |

Tabela 12. Distribuição da carga hidráulica (mca) nas saídas da linha de derivação, para a configuração com uniformidade de emissão (UE) de 83%, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

| Saída | Declividade na Linha de Derivação |             |             |             |             |
|-------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|       | 0%                                | 3%          | 6%          | 9%          | 12%         |
| 1     | 21,3                              | 21,6        | 19,8        | 18,4        | <u>14,2</u> |
| 2     | 20,7                              | 21,1        | 19,5        | 18,4        | 14,4        |
| 3     | 20,1                              | 20,8        | 19,4        | 18,5        | 14,7        |
| 4     | 19,6                              | 19,8        | 19,4        | 18,7        | 15,1        |
| 5     | 19,3                              | 18,3        | 18,1        | 17,6        | 15,5        |
| 6     | 18,3                              | 17,1        | 17,1        | 16,9        | 16,0        |
| 7     | 17,2                              | 16,2        | 16,4        | 16,4        | 16,7        |
| 8     | 16,3                              | 15,5        | 15,9        | 16,1        | 17,3        |
| 9     | 15,6                              | 15,0        | 15,7        | <u>16,1</u> | 17,9        |
| 10    | 15,1                              | 14,8        | <u>15,6</u> | 16,2        | 18,5        |
| 11    | 14,8                              | <u>14,7</u> | 15,7        | 16,5        | 19,1        |
| 12    | 14,6                              | 14,7        | 16,0        | 17,0        | 19,7        |
| 13    | 14,5                              | 14,8        | 16,3        | 17,5        | 20,5        |
| 14    | <u>14,5</u>                       | 15,0        | 16,7        | 18,1        | 21,3        |

Tabela 13. Distribuição da carga hidráulica (mca) nas saídas da linha de derivação, para a configuração com uniformidade de emissão (UE) de 86%, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

| Saída | Declividade na Linha de Derivação |             |             |             |       |
|-------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|
|       | 0%                                | 3%          | 6%          | 9%          | 12%   |
| 1     | 20,0                              | 20,3        | 19,8        | 18,4        | Não   |
| 2     | 19,4                              | 19,9        | 19,5        | 18,4        | Ótimo |
| 3     | 18,8                              | 19,5        | 19,4        | 18,5        |       |
| 4     | 18,4                              | 19,3        | 19,4        | 18,7        |       |
| 5     | 18,0                              | 19,0        | 18,1        | 17,6        |       |
| 6     | 17,7                              | 17,8        | 17,1        | 16,9        |       |
| 7     | 17,4                              | 16,9        | 16,4        | 16,4        |       |
| 8     | 17,0                              | 16,2        | 15,9        | 16,1        |       |
| 9     | 16,4                              | 15,8        | 15,7        | <u>16,1</u> |       |
| 10    | 15,9                              | 15,5        | <u>15,6</u> | 16,2        |       |
| 11    | 15,6                              | <u>15,4</u> | 15,7        | 16,5        |       |
| 12    | 15,4                              | 15,4        | 16,0        | 17,0        |       |
| 13    | <u>15,3</u>                       | 15,6        | 16,3        | 17,5        |       |
| 14    | 15,6                              | 15,7        | 16,7        | 18,1        |       |

Tabela 14. Distribuição da carga hidráulica (mca) nas saídas da linha de derivação, para a configuração com uniformidade de emissão (UE) de 89%, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

| Saída | Declividade na Linha de Derivação |             |             |             |           |
|-------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
|       | 0%                                | 3%          | 6%          | 9%          | 12%       |
| 1     | 19,0                              | 19,0        | 19,0        | 18,4        | Não Ótimo |
| 2     | 18,9                              | 18,5        | 18,8        | 18,4        |           |
| 3     | 18,3                              | 18,2        | 18,6        | 18,5        |           |
| 4     | 17,8                              | 18,0        | 18,6        | 18,7        |           |
| 5     | 17,5                              | 17,8        | 18,5        | 17,6        |           |
| 6     | 17,1                              | 17,7        | 17,6        | 16,9        |           |
| 7     | 16,9                              | 17,6        | 16,9        | 16,4        |           |
| 8     | 16,7                              | 17,0        | 16,4        | 16,1        |           |
| 9     | 16,5                              | 16,6        | 16,2        | <u>16,1</u> |           |
| 10    | 16,4                              | 16,3        | <u>16,1</u> | 16,2        |           |
| 11    | 16,3                              | <u>16,2</u> | 16,2        | 16,5        |           |
| 12    | 16,1                              | 16,2        | 16,4        | 17,0        |           |
| 13    | 16,1                              | 16,3        | 16,8        | 17,5        |           |
| 14    | <u>16,0</u>                       | 16,5        | 17,2        | 18,1        |           |

Tabela 15. Distribuição da carga hidráulica (mca) nas saídas da linha de derivação, para a configuração com uniformidade de emissão (UE) de 92%, nas declividades de 0, 3, 6, 9 e 12%.

| Saída | Declividade na Linha de Derivação |             |       |       |       |
|-------|-----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|
|       | 0%                                | 3%          | 6%    | 9%    | 12%   |
| 1     | 17,6                              | 17,9        | Não   | Não   | Não   |
| 2     | 17,6                              | 17,9        | Ótimo | Ótimo | Ótimo |
| 3     | 17,5                              | 17,6        |       |       |       |
| 4     | 17,4                              | 17,3        |       |       |       |
| 5     | 17,4                              | 17,2        |       |       |       |
| 6     | 17,3                              | <u>17,0</u> |       |       |       |
| 7     | 17,3                              | 17,0        |       |       |       |
| 8     | 17,3                              | 17,0        |       |       |       |
| 9     | 17,1                              | 17,1        |       |       |       |
| 10    | 17,0                              | 17,1        |       |       |       |
| 11    | 16,9                              | <u>17,0</u> |       |       |       |
| 12    | 16,9                              | 17,0        |       |       |       |
| 13    | 16,9                              | 17,1        |       |       |       |
| 14    | <u>16,8</u>                       | 17,3        |       |       |       |

Tabela 16. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 22,34                              | 22,02 | 21,76 | 21,53 | 21,35 | 21,21 | 21,10 | 21,02 | 20,97 | 20,93 | 20,92 | 20,91 |
| 2     | 21,71                              | 21,39 | 21,13 | 20,90 | 20,72 | 20,58 | 20,47 | 20,39 | 20,34 | 20,30 | 20,29 | 20,28 |
| 3     | 21,07                              | 20,75 | 20,48 | 20,26 | 20,08 | 19,93 | 19,82 | 19,75 | 19,69 | 19,66 | 19,64 | 19,64 |
| 4     | 20,47                              | 20,15 | 19,88 | 19,66 | 19,48 | 19,34 | 19,23 | 19,15 | 19,09 | 19,06 | 19,04 | 19,04 |
| 5     | 18,77                              | 18,45 | 18,18 | 17,96 | 17,78 | 17,63 | 17,52 | 17,44 | 17,39 | 17,36 | 17,34 | 17,33 |
| 6     | 17,37                              | 17,05 | 16,78 | 16,56 | 16,38 | 16,23 | 16,12 | 16,04 | 15,99 | 15,96 | 15,94 | 15,93 |
| 7     | 16,24                              | 15,92 | 15,65 | 15,43 | 15,25 | 15,11 | 15,00 | 14,92 | 14,86 | 14,83 | 14,81 | 14,81 |
| 8     | 15,36                              | 15,04 | 14,77 | 14,55 | 14,37 | 14,23 | 14,12 | 14,04 | 13,98 | 13,95 | 13,93 | 13,93 |
| 9     | 14,70                              | 14,38 | 14,11 | 13,89 | 13,70 | 13,56 | 13,45 | 13,37 | 13,32 | 13,28 | 13,27 | 13,26 |
| 10    | 14,22                              | 13,90 | 13,63 | 13,41 | 13,23 | 13,09 | 12,98 | 12,90 | 12,84 | 12,81 | 12,79 | 12,79 |
| 11    | 13,90                              | 13,58 | 13,31 | 13,09 | 12,91 | 12,77 | 12,66 | 12,58 | 12,52 | 12,49 | 12,47 | 12,47 |
| 12    | 13,71                              | 13,39 | 13,13 | 12,90 | 12,72 | 12,58 | 12,47 | 12,39 | 12,34 | 12,30 | 12,29 | 12,28 |
| 13    | 13,62                              | 13,30 | 13,03 | 12,81 | 12,63 | 12,49 | 12,38 | 12,30 | 12,24 | 12,21 | 12,19 | 12,19 |
| 14    | 13,59                              | 13,27 | 13,01 | 12,78 | 12,60 | 12,46 | 12,35 | 12,27 | 12,22 | 12,18 | 12,17 | 12,16 |

Tabela 17. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano) da unidade operacional, com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4657                               | 4621 | 4591 | 4566 | 4545 | 4529 | 4517 | 4508 | 4501 | 4498 | 4496 | 4495 |
| 2     | 4586                               | 4550 | 4520 | 4494 | 4473 | 4457 | 4444 | 4435 | 4429 | 4425 | 4423 | 4422 |
| 3     | 4513                               | 4477 | 4446 | 4420 | 4399 | 4382 | 4369 | 4360 | 4354 | 4350 | 4348 | 4347 |
| 4     | 4444                               | 4407 | 4376 | 4350 | 4328 | 4311 | 4298 | 4289 | 4283 | 4279 | 4277 | 4276 |
| 5     | 4243                               | 4205 | 4172 | 4145 | 4123 | 4105 | 4091 | 4081 | 4075 | 4071 | 4068 | 4068 |
| 6     | 4072                               | 4032 | 3998 | 3970 | 3946 | 3928 | 3914 | 3904 | 3897 | 3892 | 3890 | 3889 |
| 7     | 3929                               | 3888 | 3853 | 3823 | 3799 | 3780 | 3766 | 3755 | 3748 | 3743 | 3741 | 3740 |
| 8     | 3814                               | 3772 | 3736 | 3705 | 3681 | 3661 | 3646 | 3635 | 3628 | 3623 | 3621 | 3620 |
| 9     | 3725                               | 3682 | 3645 | 3614 | 3589 | 3569 | 3554 | 3543 | 3535 | 3530 | 3528 | 3527 |
| 10    | 3660                               | 3617 | 3579 | 3548 | 3522 | 3502 | 3486 | 3475 | 3467 | 3462 | 3460 | 3459 |
| 11    | 3617                               | 3572 | 3534 | 3503 | 3477 | 3456 | 3441 | 3429 | 3421 | 3416 | 3414 | 3413 |
| 12    | 3590                               | 3546 | 3508 | 3476 | 3450 | 3429 | 3413 | 3402 | 3394 | 3389 | 3386 | 3385 |
| 13    | 3578                               | 3533 | 3495 | 3463 | 3436 | 3416 | 3400 | 3388 | 3380 | 3375 | 3373 | 3372 |
| 14    | 3574                               | 3529 | 3491 | 3459 | 3433 | 3412 | 3396 | 3384 | 3376 | 3371 | 3369 | 3368 |

Tabela 18. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,40                               | 5,38 | 5,37 | 5,36 | 5,36 | 5,35 | 5,35 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 2     | 5,37                               | 5,36 | 5,35 | 5,34 | 5,33 | 5,33 | 5,32 | 5,32 | 5,32 | 5,32 | 5,32 | 5,31 |
| 3     | 5,35                               | 5,33 | 5,32 | 5,31 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |
| 4     | 5,32                               | 5,31 | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 5     | 5,25                               | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 6     | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 7     | 5,13                               | 5,11 | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 8     | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 9     | 5,04                               | 5,02 | 5,01 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,96 | 4,96 | 4,95 |
| 10    | 5,01                               | 4,99 | 4,98 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,93 | 4,92 | 4,92 |
| 11    | 4,99                               | 4,97 | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,90 |
| 12    | 4,98                               | 4,96 | 4,95 | 4,93 | 4,92 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,89 | 4,89 | 4,89 | 4,89 |
| 13    | 4,98                               | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,89 | 4,89 | 4,89 | 4,88 | 4,88 |
| 14    | 4,98                               | 4,96 | 4,94 | 4,92 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,89 | 4,89 | 4,88 | 4,88 | 4,88 |

Tabela 19. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano) da unidade operacional, com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 9313                               | 9242 | 9182 | 9132 | 9091 | 9058 | 9033 | 9015 | 9003 | 8995 | 8991 | 8990 |
| 2     | 9172                               | 9100 | 9039 | 8988 | 8947 | 8914 | 8889 | 8870 | 8858 | 8850 | 8846 | 8845 |
| 3     | 9026                               | 8953 | 8891 | 8840 | 8798 | 8764 | 8739 | 8720 | 8707 | 8699 | 8695 | 8694 |
| 4     | 8889                               | 8815 | 8752 | 8700 | 8657 | 8623 | 8597 | 8578 | 8565 | 8557 | 8553 | 8552 |
| 5     | 8487                               | 8410 | 8344 | 8290 | 8245 | 8210 | 8183 | 8163 | 8149 | 8141 | 8137 | 8135 |
| 6     | 8144                               | 8064 | 7996 | 7939 | 7893 | 7856 | 7828 | 7807 | 7793 | 7784 | 7780 | 7779 |
| 7     | 7858                               | 7775 | 7705 | 7646 | 7599 | 7560 | 7531 | 7510 | 7495 | 7487 | 7482 | 7481 |
| 8     | 7628                               | 7543 | 7471 | 7411 | 7362 | 7323 | 7293 | 7271 | 7256 | 7247 | 7242 | 7240 |
| 9     | 7450                               | 7364 | 7290 | 7229 | 7179 | 7139 | 7108 | 7085 | 7070 | 7061 | 7056 | 7054 |
| 10    | 7321                               | 7233 | 7158 | 7096 | 7045 | 7004 | 6973 | 6950 | 6934 | 6925 | 6920 | 6918 |
| 11    | 7233                               | 7145 | 7069 | 7006 | 6954 | 6913 | 6881 | 6858 | 6842 | 6833 | 6828 | 6826 |
| 12    | 7181                               | 7091 | 7015 | 6952 | 6900 | 6858 | 6826 | 6803 | 6787 | 6777 | 6773 | 6771 |
| 13    | 7155                               | 7065 | 6989 | 6925 | 6873 | 6831 | 6799 | 6776 | 6760 | 6750 | 6745 | 6744 |
| 14    | 7147                               | 7058 | 6981 | 6917 | 6865 | 6823 | 6792 | 6768 | 6752 | 6742 | 6738 | 6736 |

Tabela 20. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,83                               | 5,84 | 5,84 | 5,85 | 5,86 | 5,86 | 5,86 | 5,86 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 2     | 5,85                               | 5,85 | 5,86 | 5,87 | 5,87 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 3     | 5,86                               | 5,87 | 5,88 | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 4     | 5,88                               | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 5     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 9     | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 10    | 5,91                               | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 11    | 5,91                               | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 12    | 5,91                               | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 13    | 5,90                               | 5,90 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,86 | 5,86 |
| 14    | 5,90                               | 5,90 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,86 | 5,86 | 5,86 |

Tabela 21. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano) da unidade operacional, com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13970                              | 13863 | 13773 | 13698 | 13636 | 13587 | 13550 | 13523 | 13504 | 13493 | 13487 | 13485 |
| 2     | 13758                              | 13651 | 13559 | 13483 | 13420 | 13371 | 13333 | 13305 | 13287 | 13275 | 13269 | 13267 |
| 3     | 13539                              | 13430 | 13337 | 13260 | 13197 | 13146 | 13108 | 13080 | 13061 | 13049 | 13043 | 13041 |
| 4     | 13333                              | 13222 | 13128 | 13049 | 12985 | 12934 | 12895 | 12867 | 12848 | 12836 | 12830 | 12828 |
| 5     | 12730                              | 12615 | 12517 | 12435 | 12368 | 12315 | 12274 | 12244 | 12224 | 12212 | 12205 | 12203 |
| 6     | 12215                              | 12096 | 11994 | 11909 | 11839 | 11784 | 11741 | 11711 | 11690 | 11677 | 11670 | 11668 |
| 7     | 11786                              | 11663 | 11558 | 11470 | 11398 | 11341 | 11297 | 11265 | 11243 | 11230 | 11223 | 11221 |
| 8     | 11442                              | 11315 | 11207 | 11116 | 11043 | 10984 | 10939 | 10906 | 10884 | 10870 | 10863 | 10861 |
| 9     | 11176                              | 11046 | 10936 | 10843 | 10768 | 10708 | 10662 | 10628 | 10605 | 10591 | 10584 | 10582 |
| 10    | 10981                              | 10850 | 10738 | 10644 | 10567 | 10506 | 10459 | 10425 | 10402 | 10387 | 10380 | 10378 |
| 11    | 10850                              | 10717 | 10603 | 10509 | 10431 | 10369 | 10322 | 10287 | 10264 | 10249 | 10242 | 10239 |
| 12    | 10771                              | 10637 | 10523 | 10427 | 10349 | 10287 | 10239 | 10205 | 10181 | 10166 | 10159 | 10156 |
| 13    | 10733                              | 10598 | 10484 | 10388 | 10309 | 10247 | 10199 | 10164 | 10140 | 10126 | 10118 | 10116 |
| 14    | 10721                              | 10587 | 10472 | 10376 | 10298 | 10235 | 10187 | 10152 | 10128 | 10114 | 10106 | 10104 |

Tabela 22. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,02                               | 4,09 | 4,15 | 4,19 | 4,23 | 4,26 | 4,28 | 4,29 | 4,30 | 4,31 | 4,31 | 4,32 |
| 2     | 4,15                               | 4,22 | 4,27 | 4,32 | 4,35 | 4,38 | 4,40 | 4,42 | 4,43 | 4,43 | 4,44 | 4,44 |
| 3     | 4,28                               | 4,35 | 4,40 | 4,44 | 4,48 | 4,50 | 4,53 | 4,54 | 4,55 | 4,56 | 4,56 | 4,56 |
| 4     | 4,40                               | 4,46 | 4,51 | 4,56 | 4,59 | 4,62 | 4,64 | 4,65 | 4,66 | 4,67 | 4,67 | 4,67 |
| 5     | 4,72                               | 4,78 | 4,83 | 4,86 | 4,90 | 4,92 | 4,94 | 4,95 | 4,96 | 4,97 | 4,97 | 4,97 |
| 6     | 4,96                               | 5,02 | 5,06 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,16 | 5,18 | 5,18 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 7     | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,29 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,35 | 5,36 | 5,36 |
| 8     | 5,28                               | 5,32 | 5,36 | 5,39 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,47 | 5,47 |
| 9     | 5,37                               | 5,42 | 5,45 | 5,48 | 5,50 | 5,52 | 5,53 | 5,54 | 5,55 | 5,55 | 5,56 | 5,56 |
| 10    | 5,44                               | 5,48 | 5,51 | 5,54 | 5,56 | 5,58 | 5,59 | 5,60 | 5,60 | 5,61 | 5,61 | 5,61 |
| 11    | 5,48                               | 5,52 | 5,55 | 5,58 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,63 | 5,64 | 5,64 | 5,64 | 5,64 |
| 12    | 5,50                               | 5,54 | 5,57 | 5,60 | 5,62 | 5,63 | 5,64 | 5,65 | 5,66 | 5,66 | 5,66 | 5,66 |
| 13    | 5,51                               | 5,55 | 5,58 | 5,61 | 5,63 | 5,64 | 5,65 | 5,66 | 5,67 | 5,67 | 5,67 | 5,67 |
| 14    | 5,52                               | 5,55 | 5,59 | 5,61 | 5,63 | 5,65 | 5,66 | 5,67 | 5,67 | 5,67 | 5,68 | 5,68 |

Tabela 23. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 22,61                              | 22,29 | 22,03 | 21,80 | 21,62 | 21,48 | 21,37 | 21,29 | 21,24 | 21,20 | 21,19 | 21,18 |
| 2     | 22,19                              | 21,87 | 21,61 | 21,38 | 21,20 | 21,06 | 20,95 | 20,87 | 20,82 | 20,78 | 20,77 | 20,76 |
| 3     | 20,68                              | 20,36 | 20,09 | 19,87 | 19,69 | 19,55 | 19,44 | 19,36 | 19,30 | 19,27 | 19,25 | 19,25 |
| 4     | 18,86                              | 18,54 | 18,27 | 18,05 | 17,87 | 17,72 | 17,61 | 17,53 | 17,48 | 17,45 | 17,43 | 17,42 |
| 5     | 17,36                              | 17,05 | 16,78 | 16,55 | 16,37 | 16,23 | 16,12 | 16,04 | 15,99 | 15,95 | 15,94 | 15,93 |
| 6     | 16,17                              | 15,85 | 15,59 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,80 | 14,76 | 14,75 | 14,74 |
| 7     | 15,26                              | 14,94 | 14,67 | 14,45 | 14,27 | 14,12 | 14,01 | 13,93 | 13,88 | 13,85 | 13,83 | 13,82 |
| 8     | 14,59                              | 14,27 | 14,00 | 13,78 | 13,60 | 13,45 | 13,34 | 13,26 | 13,21 | 13,18 | 13,16 | 13,15 |
| 9     | 14,13                              | 13,81 | 13,55 | 13,32 | 13,14 | 13,00 | 12,89 | 12,81 | 12,76 | 12,72 | 12,71 | 12,70 |
| 10    | 13,87                              | 13,55 | 13,28 | 13,06 | 12,88 | 12,73 | 12,62 | 12,54 | 12,49 | 12,46 | 12,44 | 12,43 |
| 11    | 13,76                              | 13,44 | 13,17 | 12,95 | 12,77 | 12,63 | 12,52 | 12,44 | 12,38 | 12,35 | 12,33 | 12,33 |
| 12    | 13,78                              | 13,46 | 13,19 | 12,97 | 12,79 | 12,65 | 12,54 | 12,46 | 12,40 | 12,37 | 12,35 | 12,35 |
| 13    | 13,90                              | 13,58 | 13,31 | 13,09 | 12,91 | 12,76 | 12,65 | 12,58 | 12,52 | 12,49 | 12,47 | 12,47 |
| 14    | 14,08                              | 13,76 | 13,49 | 13,27 | 13,09 | 12,95 | 12,84 | 12,76 | 12,70 | 12,67 | 12,65 | 12,65 |

Tabela 24. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4687                               | 4651 | 4621 | 4596 | 4576 | 4560 | 4547 | 4538 | 4532 | 4529 | 4527 | 4526 |
| 2     | 4640                               | 4604 | 4574 | 4549 | 4528 | 4512 | 4500 | 4490 | 4484 | 4480 | 4478 | 4478 |
| 3     | 4469                               | 4432 | 4401 | 4375 | 4353 | 4336 | 4323 | 4314 | 4308 | 4304 | 4302 | 4301 |
| 4     | 4254                               | 4216 | 4183 | 4156 | 4134 | 4116 | 4102 | 4093 | 4086 | 4082 | 4080 | 4079 |
| 5     | 4072                               | 4032 | 3998 | 3969 | 3946 | 3928 | 3914 | 3903 | 3896 | 3892 | 3890 | 3889 |
| 6     | 3920                               | 3879 | 3844 | 3815 | 3791 | 3771 | 3757 | 3746 | 3739 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 7     | 3800                               | 3758 | 3722 | 3692 | 3667 | 3647 | 3632 | 3621 | 3614 | 3609 | 3607 | 3606 |
| 8     | 3710                               | 3667 | 3630 | 3599 | 3574 | 3554 | 3539 | 3527 | 3520 | 3515 | 3513 | 3512 |
| 9     | 3649                               | 3605 | 3567 | 3536 | 3510 | 3490 | 3474 | 3462 | 3455 | 3450 | 3447 | 3447 |
| 10    | 3612                               | 3567 | 3530 | 3498 | 3472 | 3451 | 3436 | 3424 | 3416 | 3411 | 3409 | 3408 |
| 11    | 3597                               | 3552 | 3514 | 3483 | 3457 | 3436 | 3420 | 3408 | 3400 | 3396 | 3393 | 3392 |
| 12    | 3600                               | 3555 | 3517 | 3486 | 3460 | 3439 | 3423 | 3411 | 3404 | 3399 | 3396 | 3395 |
| 13    | 3616                               | 3572 | 3534 | 3502 | 3477 | 3456 | 3440 | 3429 | 3421 | 3416 | 3413 | 3413 |
| 14    | 3642                               | 3597 | 3560 | 3528 | 3503 | 3482 | 3467 | 3455 | 3447 | 3443 | 3440 | 3439 |

Tabela 25. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,41                               | 5,39 | 5,38 | 5,38 | 5,37 | 5,36 | 5,36 | 5,36 | 5,35 | 5,35 | 5,35 | 5,35 |
| 2     | 5,39                               | 5,38 | 5,37 | 5,36 | 5,35 | 5,35 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,33 | 5,33 |
| 3     | 5,33                               | 5,32 | 5,31 | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,28 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 4     | 5,25                               | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 5     | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 7     | 5,07                               | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 8     | 5,04                               | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 9     | 5,01                               | 4,99 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 |
| 10    | 4,99                               | 4,97 | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,90 | 4,90 |
| 11    | 4,99                               | 4,97 | 4,95 | 4,93 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,89 | 4,89 | 4,89 |
| 12    | 4,99                               | 4,97 | 4,95 | 4,94 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,90 | 4,90 | 4,89 |
| 13    | 4,99                               | 4,97 | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 | 4,90 |
| 14    | 5,01                               | 4,99 | 4,97 | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 |

Tabela 26. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 9373                               | 9303 | 9243 | 9193 | 9152 | 9120 | 9095 | 9077 | 9065 | 9057 | 9053 | 9052 |
| 2     | 9280                               | 9209 | 9148 | 9098 | 9057 | 9024 | 8999 | 8981 | 8968 | 8961 | 8957 | 8956 |
| 3     | 8937                               | 8864 | 8801 | 8749 | 8706 | 8673 | 8647 | 8628 | 8615 | 8607 | 8603 | 8602 |
| 4     | 8508                               | 8432 | 8366 | 8312 | 8267 | 8232 | 8205 | 8185 | 8172 | 8163 | 8159 | 8158 |
| 5     | 8143                               | 8063 | 7995 | 7939 | 7892 | 7855 | 7827 | 7807 | 7792 | 7784 | 7780 | 7778 |
| 6     | 7841                               | 7758 | 7688 | 7629 | 7581 | 7543 | 7514 | 7492 | 7478 | 7469 | 7464 | 7463 |
| 7     | 7601                               | 7516 | 7444 | 7383 | 7334 | 7295 | 7264 | 7242 | 7227 | 7218 | 7214 | 7212 |
| 8     | 7421                               | 7334 | 7260 | 7199 | 7148 | 7108 | 7077 | 7055 | 7039 | 7030 | 7025 | 7024 |
| 9     | 7297                               | 7209 | 7134 | 7071 | 7020 | 6979 | 6948 | 6925 | 6909 | 6900 | 6895 | 6893 |
| 10    | 7224                               | 7135 | 7059 | 6996 | 6944 | 6903 | 6871 | 6848 | 6832 | 6823 | 6818 | 6816 |
| 11    | 7194                               | 7105 | 7029 | 6965 | 6913 | 6872 | 6840 | 6817 | 6801 | 6791 | 6786 | 6785 |
| 12    | 7200                               | 7111 | 7035 | 6971 | 6919 | 6878 | 6846 | 6823 | 6807 | 6797 | 6792 | 6791 |
| 13    | 7232                               | 7144 | 7068 | 7005 | 6953 | 6912 | 6880 | 6857 | 6842 | 6832 | 6827 | 6825 |
| 14    | 7283                               | 7195 | 7120 | 7057 | 7005 | 6965 | 6933 | 6910 | 6895 | 6885 | 6880 | 6879 |

Tabela 27. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,82                               | 5,83 | 5,84 | 5,84 | 5,85 | 5,85 | 5,86 | 5,86 | 5,86 | 5,86 | 5,86 | 5,86 |
| 2     | 5,83                               | 5,84 | 5,85 | 5,85 | 5,86 | 5,86 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 3     | 5,87                               | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 4     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 7     | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 8     | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 9     | 5,91                               | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 10    | 5,91                               | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 11    | 5,91                               | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 12    | 5,91                               | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 13    | 5,91                               | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 14    | 5,91                               | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |

Tabela 28. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 14060                              | 13954 | 13864 | 13789 | 13728 | 13680 | 13642 | 13615 | 13597 | 13586 | 13580 | 13578 |
| 2     | 13920                              | 13813 | 13722 | 13647 | 13585 | 13536 | 13499 | 13471 | 13453 | 13441 | 13436 | 13434 |
| 3     | 13406                              | 13295 | 13202 | 13124 | 13060 | 13009 | 12970 | 12942 | 12923 | 12911 | 12905 | 12903 |
| 4     | 12763                              | 12648 | 12550 | 12468 | 12401 | 12348 | 12308 | 12278 | 12258 | 12245 | 12239 | 12237 |
| 5     | 12215                              | 12095 | 11993 | 11908 | 11838 | 11783 | 11741 | 11710 | 11689 | 11676 | 11669 | 11667 |
| 6     | 11761                              | 11637 | 11532 | 11444 | 11372 | 11314 | 11271 | 11238 | 11217 | 11203 | 11196 | 11194 |
| 7     | 11401                              | 11274 | 11166 | 11075 | 11001 | 10942 | 10897 | 10864 | 10841 | 10827 | 10820 | 10818 |
| 8     | 11132                              | 11001 | 10891 | 10798 | 10722 | 10662 | 10616 | 10582 | 10559 | 10545 | 10538 | 10535 |
| 9     | 10946                              | 10814 | 10701 | 10607 | 10530 | 10469 | 10422 | 10387 | 10364 | 10350 | 10342 | 10340 |
| 10    | 10835                              | 10702 | 10589 | 10494 | 10416 | 10354 | 10307 | 10272 | 10248 | 10234 | 10227 | 10224 |
| 11    | 10791                              | 10657 | 10543 | 10448 | 10370 | 10308 | 10260 | 10225 | 10201 | 10187 | 10180 | 10177 |
| 12    | 10800                              | 10666 | 10552 | 10457 | 10379 | 10317 | 10269 | 10234 | 10211 | 10196 | 10189 | 10186 |
| 13    | 10849                              | 10716 | 10602 | 10507 | 10430 | 10368 | 10321 | 10286 | 10262 | 10248 | 10241 | 10238 |
| 14    | 10925                              | 10792 | 10680 | 10585 | 10508 | 10447 | 10400 | 10365 | 10342 | 10328 | 10320 | 10318 |

Tabela 29. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 3,97                               | 4,03 | 4,09 | 4,14 | 4,17 | 4,20 | 4,22 | 4,24 | 4,25 | 4,26 | 4,26 | 4,26 |
| 2     | 4,06                               | 4,12 | 4,18 | 4,22 | 4,26 | 4,29 | 4,31 | 4,32 | 4,33 | 4,34 | 4,34 | 4,34 |
| 3     | 4,36                               | 4,42 | 4,47 | 4,52 | 4,55 | 4,58 | 4,60 | 4,61 | 4,62 | 4,63 | 4,63 | 4,63 |
| 4     | 4,71                               | 4,76 | 4,81 | 4,85 | 4,88 | 4,90 | 4,92 | 4,94 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 5     | 4,96                               | 5,02 | 5,06 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,16 | 5,18 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 6     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 7     | 5,29                               | 5,34 | 5,38 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,48 | 5,48 | 5,49 | 5,49 |
| 8     | 5,39                               | 5,43 | 5,47 | 5,49 | 5,52 | 5,53 | 5,55 | 5,56 | 5,56 | 5,57 | 5,57 | 5,57 |
| 9     | 5,45                               | 5,49 | 5,52 | 5,55 | 5,57 | 5,59 | 5,60 | 5,61 | 5,61 | 5,62 | 5,62 | 5,62 |
| 10    | 5,48                               | 5,52 | 5,55 | 5,58 | 5,60 | 5,62 | 5,63 | 5,64 | 5,64 | 5,65 | 5,65 | 5,65 |
| 11    | 5,50                               | 5,53 | 5,57 | 5,59 | 5,61 | 5,63 | 5,64 | 5,65 | 5,65 | 5,66 | 5,66 | 5,66 |
| 12    | 5,49                               | 5,53 | 5,56 | 5,59 | 5,61 | 5,63 | 5,64 | 5,65 | 5,65 | 5,66 | 5,66 | 5,66 |
| 13    | 5,48                               | 5,52 | 5,55 | 5,58 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,63 | 5,64 | 5,64 | 5,64 | 5,65 |
| 14    | 5,45                               | 5,50 | 5,53 | 5,55 | 5,58 | 5,59 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,62 | 5,63 | 5,63 |

Tabela 30. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 19,57                              | 19,25 | 18,98 | 18,76 | 18,58 | 18,44 | 18,33 | 18,25 | 18,19 | 18,16 | 18,14 | 18,14 |
| 2     | 19,36                              | 19,04 | 18,77 | 18,55 | 18,37 | 18,22 | 18,11 | 18,04 | 17,98 | 17,95 | 17,93 | 17,93 |
| 3     | 19,23                              | 18,92 | 18,65 | 18,42 | 18,24 | 18,10 | 17,99 | 17,91 | 17,86 | 17,82 | 17,81 | 17,80 |
| 4     | 19,19                              | 18,87 | 18,60 | 18,38 | 18,20 | 18,06 | 17,95 | 17,87 | 17,81 | 17,78 | 17,76 | 17,76 |
| 5     | 17,91                              | 17,59 | 17,32 | 17,10 | 16,92 | 16,77 | 16,66 | 16,59 | 16,53 | 16,50 | 16,48 | 16,48 |
| 6     | 16,93                              | 16,61 | 16,34 | 16,12 | 15,94 | 15,79 | 15,68 | 15,61 | 15,55 | 15,52 | 15,50 | 15,50 |
| 7     | 16,22                              | 15,90 | 15,63 | 15,41 | 15,23 | 15,09 | 14,98 | 14,90 | 14,84 | 14,81 | 14,79 | 14,79 |
| 8     | 15,76                              | 15,44 | 15,17 | 14,95 | 14,77 | 14,63 | 14,52 | 14,44 | 14,38 | 14,35 | 14,33 | 14,33 |
| 9     | 15,52                              | 15,20 | 14,93 | 14,71 | 14,53 | 14,38 | 14,27 | 14,19 | 14,14 | 14,11 | 14,09 | 14,08 |
| 10    | 15,46                              | 15,14 | 14,87 | 14,65 | 14,47 | 14,33 | 14,22 | 14,14 | 14,08 | 14,05 | 14,03 | 14,03 |
| 11    | 15,56                              | 15,24 | 14,98 | 14,75 | 14,57 | 14,43 | 14,32 | 14,24 | 14,19 | 14,15 | 14,14 | 14,13 |
| 12    | 15,79                              | 15,48 | 15,21 | 14,98 | 14,80 | 14,66 | 14,55 | 14,47 | 14,42 | 14,38 | 14,37 | 14,36 |
| 13    | 16,12                              | 15,80 | 15,54 | 15,31 | 15,13 | 14,99 | 14,88 | 14,80 | 14,75 | 14,71 | 14,70 | 14,69 |
| 14    | 16,52                              | 16,20 | 15,93 | 15,71 | 15,52 | 15,38 | 15,27 | 15,19 | 15,14 | 15,10 | 15,09 | 15,08 |

Tabela 31. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4339                               | 4301 | 4269 | 4243 | 4221 | 4203 | 4190 | 4180 | 4174 | 4170 | 4168 | 4167 |
| 2     | 4314                               | 4276 | 4244 | 4217 | 4195 | 4178 | 4164 | 4155 | 4148 | 4144 | 4142 | 4141 |
| 3     | 4299                               | 4261 | 4229 | 4202 | 4180 | 4163 | 4149 | 4139 | 4133 | 4129 | 4127 | 4126 |
| 4     | 4294                               | 4256 | 4224 | 4197 | 4175 | 4157 | 4144 | 4134 | 4127 | 4123 | 4121 | 4121 |
| 5     | 4139                               | 4100 | 4066 | 4038 | 4015 | 3997 | 3983 | 3973 | 3966 | 3962 | 3960 | 3959 |
| 6     | 4017                               | 3976 | 3942 | 3913 | 3890 | 3871 | 3857 | 3846 | 3839 | 3835 | 3833 | 3832 |
| 7     | 3927                               | 3885 | 3850 | 3821 | 3797 | 3778 | 3763 | 3753 | 3745 | 3741 | 3739 | 3738 |
| 8     | 3867                               | 3825 | 3789 | 3760 | 3735 | 3716 | 3701 | 3690 | 3683 | 3679 | 3676 | 3675 |
| 9     | 3835                               | 3793 | 3757 | 3727 | 3702 | 3683 | 3668 | 3657 | 3650 | 3645 | 3643 | 3642 |
| 10    | 3827                               | 3785 | 3749 | 3719 | 3695 | 3675 | 3660 | 3649 | 3642 | 3637 | 3635 | 3634 |
| 11    | 3841                               | 3799 | 3763 | 3733 | 3709 | 3689 | 3674 | 3663 | 3656 | 3651 | 3649 | 3648 |
| 12    | 3871                               | 3829 | 3794 | 3764 | 3740 | 3721 | 3706 | 3695 | 3688 | 3683 | 3681 | 3680 |
| 13    | 3914                               | 3872 | 3837 | 3808 | 3784 | 3765 | 3750 | 3739 | 3732 | 3728 | 3725 | 3725 |
| 14    | 3964                               | 3923 | 3889 | 3859 | 3836 | 3817 | 3802 | 3792 | 3785 | 3780 | 3778 | 3777 |

Tabela 32. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,28                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 2     | 5,28                               | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 |
| 3     | 5,27                               | 5,26 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 |
| 4     | 5,27                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 5     | 5,21                               | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |
| 6     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 7     | 5,13                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 8     | 5,10                               | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 9     | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 10    | 5,08                               | 5,07 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 11    | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 12    | 5,10                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 13    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 14    | 5,14                               | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |

Tabela 33. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8678                               | 8603 | 8539 | 8485 | 8442 | 8407 | 8380 | 8361 | 8348 | 8339 | 8335 | 8334 |
| 2     | 8628                               | 8553 | 8488 | 8434 | 8390 | 8355 | 8329 | 8309 | 8296 | 8288 | 8284 | 8282 |
| 3     | 8599                               | 8523 | 8458 | 8404 | 8360 | 8325 | 8298 | 8279 | 8265 | 8257 | 8253 | 8252 |
| 4     | 8589                               | 8512 | 8448 | 8394 | 8350 | 8315 | 8288 | 8268 | 8255 | 8247 | 8242 | 8241 |
| 5     | 8278                               | 8199 | 8132 | 8076 | 8031 | 7995 | 7967 | 7946 | 7933 | 7924 | 7920 | 7918 |
| 6     | 8033                               | 7953 | 7884 | 7826 | 7780 | 7742 | 7714 | 7693 | 7679 | 7670 | 7665 | 7664 |
| 7     | 7853                               | 7771 | 7700 | 7642 | 7594 | 7556 | 7527 | 7505 | 7491 | 7482 | 7477 | 7476 |
| 8     | 7734                               | 7650 | 7579 | 7519 | 7471 | 7432 | 7402 | 7381 | 7366 | 7357 | 7352 | 7351 |
| 9     | 7670                               | 7585 | 7514 | 7454 | 7405 | 7366 | 7336 | 7314 | 7299 | 7290 | 7286 | 7284 |
| 10    | 7655                               | 7570 | 7499 | 7439 | 7390 | 7351 | 7321 | 7299 | 7284 | 7275 | 7270 | 7269 |
| 11    | 7682                               | 7598 | 7526 | 7466 | 7417 | 7378 | 7349 | 7327 | 7312 | 7303 | 7298 | 7297 |
| 12    | 7742                               | 7659 | 7588 | 7528 | 7480 | 7441 | 7411 | 7390 | 7375 | 7366 | 7361 | 7360 |
| 13    | 7828                               | 7745 | 7675 | 7616 | 7568 | 7530 | 7500 | 7479 | 7464 | 7455 | 7451 | 7449 |
| 14    | 7928                               | 7847 | 7777 | 7719 | 7672 | 7634 | 7605 | 7584 | 7569 | 7560 | 7556 | 7555 |

Tabela 34. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,90                               | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 2     | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 3     | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 4     | 5,91                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 5     | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |

Tabela 35. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13018                              | 12904 | 12808 | 12728 | 12662 | 12610 | 12570 | 12541 | 12521 | 12509 | 12503 | 12501 |
| 2     | 12943                              | 12829 | 12732 | 12651 | 12585 | 12533 | 12493 | 12464 | 12444 | 12432 | 12425 | 12423 |
| 3     | 12898                              | 12784 | 12687 | 12606 | 12540 | 12488 | 12447 | 12418 | 12398 | 12386 | 12380 | 12378 |
| 4     | 12883                              | 12769 | 12672 | 12591 | 12524 | 12472 | 12432 | 12402 | 12382 | 12370 | 12364 | 12362 |
| 5     | 12417                              | 12299 | 12198 | 12115 | 12046 | 11992 | 11950 | 11920 | 11899 | 11886 | 11880 | 11878 |
| 6     | 12050                              | 11929 | 11826 | 11740 | 11669 | 11613 | 11571 | 11539 | 11518 | 11505 | 11498 | 11496 |
| 7     | 11780                              | 11656 | 11551 | 11463 | 11391 | 11334 | 11290 | 11258 | 11236 | 11223 | 11216 | 11214 |
| 8     | 11600                              | 11475 | 11368 | 11279 | 11206 | 11148 | 11104 | 11071 | 11049 | 11036 | 11029 | 11026 |
| 9     | 11504                              | 11378 | 11271 | 11181 | 11107 | 11049 | 11004 | 10971 | 10949 | 10935 | 10928 | 10926 |
| 10    | 11482                              | 11356 | 11248 | 11158 | 11084 | 11026 | 10981 | 10948 | 10926 | 10912 | 10905 | 10903 |
| 11    | 11523                              | 11396 | 11289 | 11199 | 11126 | 11068 | 11023 | 10990 | 10968 | 10954 | 10947 | 10945 |
| 12    | 11613                              | 11488 | 11381 | 11292 | 11219 | 11162 | 11117 | 11085 | 11063 | 11049 | 11042 | 11040 |
| 13    | 11742                              | 11617 | 11512 | 11424 | 11352 | 11294 | 11250 | 11218 | 11196 | 11183 | 11176 | 11174 |
| 14    | 11893                              | 11770 | 11666 | 11578 | 11507 | 11451 | 11407 | 11376 | 11354 | 11341 | 11334 | 11332 |

Tabela 36. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,57                               | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,78 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,83 | 4,83 |
| 2     | 4,61                               | 4,67 | 4,72 | 4,76 | 4,79 | 4,82 | 4,84 | 4,85 | 4,86 | 4,87 | 4,87 | 4,87 |
| 3     | 4,64                               | 4,69 | 4,74 | 4,78 | 4,81 | 4,84 | 4,86 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,89 |
| 4     | 4,64                               | 4,70 | 4,75 | 4,79 | 4,82 | 4,85 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,90 | 4,90 |
| 5     | 4,87                               | 4,93 | 4,97 | 5,01 | 5,04 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,04                               | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 7     | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,36 |
| 8     | 5,22                               | 5,27 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 | 5,42 |
| 9     | 5,26                               | 5,30 | 5,34 | 5,37 | 5,40 | 5,41 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 10    | 5,26                               | 5,31 | 5,35 | 5,38 | 5,40 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,46 | 5,46 | 5,46 |
| 11    | 5,25                               | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,42 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 12    | 5,21                               | 5,26 | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 |
| 13    | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,29 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 14    | 5,10                               | 5,15 | 5,19 | 5,23 | 5,25 | 5,28 | 5,29 | 5,30 | 5,31 | 5,32 | 5,32 | 5,32 |

Tabela 37. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 2     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 3     | 18,34                              | 18,02 | 17,76 | 17,53 | 17,35 | 17,21 | 17,10 | 17,02 | 16,97 | 16,93 | 16,92 | 16,91 |
| 4     | 18,51                              | 18,19 | 17,92 | 17,70 | 17,52 | 17,37 | 17,26 | 17,19 | 17,13 | 17,10 | 17,08 | 17,08 |
| 5     | 17,44                              | 17,12 | 16,85 | 16,63 | 16,45 | 16,30 | 16,19 | 16,11 | 16,06 | 16,03 | 16,01 | 16,00 |
| 6     | 16,67                              | 16,35 | 16,08 | 15,86 | 15,67 | 15,53 | 15,42 | 15,34 | 15,29 | 15,25 | 15,24 | 15,23 |
| 7     | 16,17                              | 15,85 | 15,58 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,79 | 14,76 | 14,74 | 14,74 |
| 8     | 15,92                              | 15,60 | 15,33 | 15,11 | 14,93 | 14,78 | 14,67 | 14,60 | 14,54 | 14,51 | 14,49 | 14,49 |
| 9     | 15,88                              | 15,57 | 15,30 | 15,07 | 14,89 | 14,75 | 14,64 | 14,56 | 14,51 | 14,47 | 14,46 | 14,45 |
| 10    | 16,04                              | 15,72 | 15,45 | 15,23 | 15,05 | 14,90 | 14,79 | 14,72 | 14,66 | 14,63 | 14,61 | 14,61 |
| 11    | 16,35                              | 16,03 | 15,76 | 15,54 | 15,36 | 15,22 | 15,11 | 15,03 | 14,97 | 14,94 | 14,92 | 14,92 |
| 12    | 16,79                              | 16,47 | 16,21 | 15,98 | 15,80 | 15,66 | 15,55 | 15,47 | 15,42 | 15,38 | 15,37 | 15,36 |
| 13    | 17,33                              | 17,01 | 16,74 | 16,52 | 16,34 | 16,20 | 16,09 | 16,01 | 15,95 | 15,92 | 15,90 | 15,90 |
| 14    | 17,93                              | 17,61 | 17,35 | 17,12 | 16,94 | 16,80 | 16,69 | 16,61 | 16,56 | 16,52 | 16,51 | 16,50 |

Tabela 38. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 2     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 3     | 4192                               | 4153 | 4120 | 4092 | 4070 | 4052 | 4038 | 4028 | 4021 | 4017 | 4015 | 4014 |
| 4     | 4212                               | 4174 | 4141 | 4113 | 4091 | 4073 | 4059 | 4049 | 4042 | 4038 | 4036 | 4035 |
| 5     | 4080                               | 4041 | 4007 | 3978 | 3955 | 3937 | 3923 | 3913 | 3906 | 3901 | 3899 | 3898 |
| 6     | 3983                               | 3943 | 3908 | 3879 | 3855 | 3837 | 3822 | 3812 | 3805 | 3800 | 3798 | 3797 |
| 7     | 3920                               | 3878 | 3843 | 3814 | 3790 | 3771 | 3756 | 3746 | 3738 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 8     | 3887                               | 3846 | 3810 | 3781 | 3756 | 3737 | 3723 | 3712 | 3704 | 3700 | 3698 | 3697 |
| 9     | 3883                               | 3841 | 3806 | 3776 | 3752 | 3733 | 3718 | 3707 | 3700 | 3695 | 3693 | 3692 |
| 10    | 3903                               | 3861 | 3826 | 3797 | 3773 | 3753 | 3739 | 3728 | 3721 | 3716 | 3714 | 3713 |
| 11    | 3943                               | 3902 | 3867 | 3838 | 3814 | 3795 | 3781 | 3770 | 3763 | 3758 | 3756 | 3755 |
| 12    | 4000                               | 3959 | 3924 | 3896 | 3872 | 3853 | 3839 | 3829 | 3821 | 3817 | 3815 | 3814 |
| 13    | 4067                               | 4027 | 3993 | 3965 | 3942 | 3923 | 3909 | 3899 | 3892 | 3888 | 3885 | 3885 |
| 14    | 4142                               | 4103 | 4069 | 4041 | 4019 | 4000 | 3987 | 3976 | 3969 | 3965 | 3963 | 3962 |

Tabela 39. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 2     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 3     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 4     | 5,24                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 5     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 7     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 8     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 9     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 10    | 5,12                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 |
| 12    | 5,16                               | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 13    | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 14    | 5,21                               | 5,20 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |



Tabela 42. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 2     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 3     | 12576                              | 12460 | 12360 | 12277 | 12210 | 12156 | 12115 | 12085 | 12064 | 12052 | 12045 | 12043 |
| 4     | 12637                              | 12521 | 12422 | 12339 | 12272 | 12218 | 12177 | 12147 | 12127 | 12114 | 12108 | 12106 |
| 5     | 12241                              | 12122 | 12020 | 11935 | 11866 | 11811 | 11769 | 11738 | 11717 | 11704 | 11697 | 11695 |
| 6     | 11950                              | 11828 | 11724 | 11637 | 11566 | 11510 | 11467 | 11435 | 11414 | 11400 | 11394 | 11392 |
| 7     | 11759                              | 11635 | 11530 | 11442 | 11370 | 11313 | 11269 | 11237 | 11215 | 11202 | 11195 | 11193 |
| 8     | 11662                              | 11537 | 11431 | 11342 | 11269 | 11212 | 11168 | 11135 | 11113 | 11100 | 11093 | 11091 |
| 9     | 11649                              | 11524 | 11417 | 11328 | 11256 | 11198 | 11154 | 11121 | 11099 | 11086 | 11079 | 11077 |
| 10    | 11709                              | 11584 | 11478 | 11390 | 11318 | 11260 | 11216 | 11184 | 11162 | 11148 | 11142 | 11139 |
| 11    | 11830                              | 11706 | 11602 | 11514 | 11442 | 11385 | 11342 | 11310 | 11288 | 11275 | 11268 | 11266 |
| 12    | 11999                              | 11877 | 11773 | 11687 | 11616 | 11560 | 11517 | 11486 | 11464 | 11451 | 11444 | 11442 |
| 13    | 12202                              | 12082 | 11980 | 11895 | 11825 | 11770 | 11728 | 11697 | 11675 | 11663 | 11656 | 11654 |
| 14    | 12426                              | 12308 | 12208 | 12124 | 12056 | 12001 | 11960 | 11929 | 11908 | 11896 | 11889 | 11887 |

Tabela 43. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 2     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 3     | 4,80                               | 4,85 | 4,90 | 4,94 | 4,97 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 4     | 4,77                               | 4,82 | 4,87 | 4,91 | 4,94 | 4,96 | 4,98 | 4,99 | 5,00 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 5     | 4,95                               | 5,01 | 5,05 | 5,09 | 5,11 | 5,14 | 5,15 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 6     | 5,08                               | 5,13 | 5,17 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,30 | 5,30 |
| 7     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 8     | 5,20                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 |
| 9     | 5,20                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 | 5,41 |
| 10    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 11    | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 12    | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,28 |
| 13    | 4,97                               | 5,02 | 5,07 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,17 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 14    | 4,87                               | 4,92 | 4,97 | 5,00 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,11 |

Tabela 44. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13,91                              | 13,59 | 13,33 | 13,10 | 12,92 | 12,78 | 12,67 | 12,59 | 12,54 | 12,50 | 12,49 | 12,48 |
| 2     | 14,12                              | 13,80 | 13,54 | 13,31 | 13,13 | 12,99 | 12,88 | 12,80 | 12,75 | 12,71 | 12,70 | 12,69 |
| 3     | 14,42                              | 14,10 | 13,83 | 13,61 | 13,43 | 13,28 | 13,17 | 13,10 | 13,04 | 13,01 | 12,99 | 12,99 |
| 4     | 14,79                              | 14,48 | 14,21 | 13,98 | 13,80 | 13,66 | 13,55 | 13,47 | 13,42 | 13,38 | 13,37 | 13,36 |
| 5     | 15,25                              | 14,93 | 14,66 | 14,44 | 14,25 | 14,11 | 14,00 | 13,92 | 13,87 | 13,83 | 13,82 | 13,81 |
| 6     | 15,76                              | 15,45 | 15,18 | 14,95 | 14,77 | 14,63 | 14,52 | 14,44 | 14,39 | 14,35 | 14,34 | 14,33 |
| 7     | 16,35                              | 16,03 | 15,76 | 15,54 | 15,35 | 15,21 | 15,10 | 15,02 | 14,97 | 14,93 | 14,92 | 14,91 |
| 8     | 16,98                              | 16,66 | 16,39 | 16,17 | 15,99 | 15,85 | 15,74 | 15,66 | 15,60 | 15,57 | 15,55 | 15,55 |
| 9     | 17,67                              | 17,35 | 17,08 | 16,86 | 16,68 | 16,53 | 16,42 | 16,34 | 16,29 | 16,26 | 16,24 | 16,23 |
| 10    | 18,40                              | 18,08 | 17,81 | 17,59 | 17,41 | 17,26 | 17,15 | 17,07 | 17,02 | 16,99 | 16,97 | 16,96 |
| 11    | 18,92                              | 18,60 | 18,33 | 18,11 | 17,93 | 17,79 | 17,68 | 17,60 | 17,54 | 17,51 | 17,49 | 17,49 |
| 12    | 19,57                              | 19,25 | 18,98 | 18,76 | 18,58 | 18,44 | 18,33 | 18,25 | 18,19 | 18,16 | 18,14 | 18,14 |
| 13    | 20,32                              | 20,00 | 19,73 | 19,51 | 19,33 | 19,18 | 19,07 | 19,00 | 18,94 | 18,91 | 18,89 | 18,89 |
| 14    | 21,13                              | 20,81 | 20,54 | 20,32 | 20,14 | 20,00 | 19,89 | 19,81 | 19,75 | 19,72 | 19,70 | 19,70 |

Tabela 45. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 3618                               | 3574 | 3536 | 3504 | 3479 | 3458 | 3442 | 3431 | 3423 | 3418 | 3416 | 3415 |
| 2     | 3647                               | 3603 | 3566 | 3534 | 3509 | 3488 | 3472 | 3461 | 3453 | 3448 | 3446 | 3445 |
| 3     | 3688                               | 3644 | 3607 | 3576 | 3550 | 3530 | 3515 | 3503 | 3496 | 3491 | 3489 | 3488 |
| 4     | 3739                               | 3696 | 3659 | 3628 | 3603 | 3583 | 3568 | 3557 | 3549 | 3544 | 3542 | 3541 |
| 5     | 3799                               | 3756 | 3720 | 3690 | 3665 | 3646 | 3631 | 3620 | 3612 | 3607 | 3605 | 3604 |
| 6     | 3867                               | 3825 | 3790 | 3760 | 3736 | 3716 | 3702 | 3691 | 3683 | 3679 | 3677 | 3676 |
| 7     | 3942                               | 3901 | 3866 | 3837 | 3813 | 3794 | 3780 | 3769 | 3762 | 3757 | 3755 | 3755 |
| 8     | 4023                               | 3983 | 3949 | 3920 | 3897 | 3878 | 3864 | 3853 | 3846 | 3842 | 3840 | 3839 |
| 9     | 4109                               | 4070 | 4036 | 4008 | 3985 | 3967 | 3953 | 3942 | 3935 | 3931 | 3929 | 3928 |
| 10    | 4199                               | 4160 | 4127 | 4099 | 4077 | 4059 | 4045 | 4035 | 4028 | 4024 | 4022 | 4021 |
| 11    | 4262                               | 4223 | 4191 | 4164 | 4141 | 4124 | 4110 | 4100 | 4094 | 4090 | 4087 | 4087 |
| 12    | 4339                               | 4302 | 4269 | 4243 | 4221 | 4204 | 4190 | 4181 | 4174 | 4170 | 4168 | 4167 |
| 13    | 4427                               | 4390 | 4358 | 4332 | 4311 | 4294 | 4280 | 4271 | 4264 | 4260 | 4258 | 4258 |
| 14    | 4520                               | 4484 | 4453 | 4427 | 4406 | 4389 | 4377 | 4367 | 4361 | 4357 | 4355 | 4354 |

Tabela 46. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,00                               | 4,98 | 4,96 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,91 | 4,90 | 4,90 |
| 2     | 5,01                               | 4,99 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 |
| 3     | 5,03                               | 5,01 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 4     | 5,05                               | 5,03 | 5,01 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,96 | 4,96 |
| 5     | 5,07                               | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 6     | 5,10                               | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 7     | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 |
| 8     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 9     | 5,20                               | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 10    | 5,23                               | 5,22 | 5,21 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 11    | 5,26                               | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 12    | 5,28                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 13    | 5,32                               | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,25 |
| 14    | 5,35                               | 5,34 | 5,33 | 5,32 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |

Tabela 47. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 7236                               | 7148 | 7072 | 7009 | 6957 | 6916 | 6884 | 6861 | 6846 | 6836 | 6831 | 6829 |
| 2     | 7294                               | 7206 | 7131 | 7068 | 7017 | 6976 | 6945 | 6922 | 6906 | 6897 | 6892 | 6890 |
| 3     | 7375                               | 7288 | 7214 | 7152 | 7101 | 7061 | 7030 | 7007 | 6991 | 6982 | 6977 | 6976 |
| 4     | 7477                               | 7391 | 7318 | 7256 | 7206 | 7166 | 7136 | 7113 | 7098 | 7089 | 7084 | 7082 |
| 5     | 7598                               | 7513 | 7440 | 7380 | 7331 | 7291 | 7261 | 7239 | 7224 | 7215 | 7210 | 7209 |
| 6     | 7734                               | 7651 | 7580 | 7520 | 7472 | 7433 | 7403 | 7382 | 7367 | 7358 | 7353 | 7352 |
| 7     | 7885                               | 7803 | 7733 | 7674 | 7627 | 7589 | 7560 | 7538 | 7524 | 7515 | 7511 | 7509 |
| 8     | 8047                               | 7966 | 7898 | 7840 | 7793 | 7756 | 7728 | 7707 | 7692 | 7684 | 7679 | 7678 |
| 9     | 8218                               | 8139 | 8072 | 8016 | 7970 | 7933 | 7905 | 7885 | 7871 | 7862 | 7858 | 7857 |
| 10    | 8397                               | 8320 | 8254 | 8198 | 8153 | 8118 | 8090 | 8070 | 8056 | 8048 | 8044 | 8043 |
| 11    | 8524                               | 8447 | 8382 | 8327 | 8283 | 8248 | 8221 | 8201 | 8187 | 8179 | 8175 | 8174 |
| 12    | 8679                               | 8603 | 8539 | 8485 | 8442 | 8407 | 8380 | 8361 | 8348 | 8340 | 8336 | 8334 |
| 13    | 8854                               | 8780 | 8717 | 8664 | 8621 | 8587 | 8561 | 8542 | 8529 | 8521 | 8517 | 8516 |
| 14    | 9041                               | 8968 | 8906 | 8854 | 8812 | 8779 | 8753 | 8735 | 8722 | 8714 | 8710 | 8709 |

Tabela 48. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,91                               | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,87 | 5,87 |
| 2     | 5,91                               | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 3     | 5,92                               | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 4     | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 5     | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 10    | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 11    | 5,91                               | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 12    | 5,90                               | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,88                               | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 14    | 5,86                               | 5,87 | 5,88 | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |

Tabela 49. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 80% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 10854                              | 10721 | 10608 | 10513 | 10436 | 10374 | 10327 | 10292 | 10268 | 10254 | 10247 | 10244 |
| 2     | 10941                              | 10809 | 10697 | 10603 | 10526 | 10464 | 10417 | 10383 | 10360 | 10345 | 10338 | 10336 |
| 3     | 11063                              | 10932 | 10821 | 10728 | 10651 | 10591 | 10544 | 10510 | 10487 | 10473 | 10466 | 10463 |
| 4     | 11216                              | 11087 | 10976 | 10884 | 10809 | 10749 | 10703 | 10670 | 10647 | 10633 | 10626 | 10624 |
| 5     | 11397                              | 11269 | 11161 | 11070 | 10996 | 10937 | 10892 | 10859 | 10836 | 10822 | 10815 | 10813 |
| 6     | 11602                              | 11476 | 11369 | 11280 | 11207 | 11149 | 11105 | 11072 | 11050 | 11037 | 11030 | 11028 |
| 7     | 11827                              | 11704 | 11599 | 11512 | 11440 | 11383 | 11339 | 11308 | 11286 | 11272 | 11266 | 11264 |
| 8     | 12070                              | 11949 | 11846 | 11760 | 11690 | 11634 | 11591 | 11560 | 11539 | 11526 | 11519 | 11517 |
| 9     | 12328                              | 12209 | 12108 | 12023 | 11954 | 11900 | 11858 | 11827 | 11806 | 11793 | 11787 | 11785 |
| 10    | 12596                              | 12479 | 12380 | 12298 | 12230 | 12176 | 12135 | 12105 | 12085 | 12072 | 12066 | 12064 |
| 11    | 12785                              | 12670 | 12573 | 12491 | 12424 | 12371 | 12331 | 12301 | 12281 | 12269 | 12262 | 12260 |
| 12    | 13018                              | 12905 | 12808 | 12728 | 12663 | 12611 | 12571 | 12542 | 12522 | 12510 | 12503 | 12501 |
| 13    | 13281                              | 13169 | 13075 | 12996 | 12932 | 12881 | 12841 | 12813 | 12793 | 12781 | 12775 | 12773 |
| 14    | 13561                              | 13452 | 13359 | 13282 | 13219 | 13168 | 13130 | 13102 | 13083 | 13071 | 13065 | 13063 |

Tabela 50. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 80% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,48                               | 5,52 | 5,55 | 5,57 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,63 | 5,64 | 5,64 | 5,64 | 5,64 |
| 2     | 5,45                               | 5,49 | 5,52 | 5,55 | 5,57 | 5,59 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,62 | 5,62 | 5,62 |
| 3     | 5,41                               | 5,45 | 5,49 | 5,51 | 5,54 | 5,55 | 5,57 | 5,58 | 5,58 | 5,59 | 5,59 | 5,59 |
| 4     | 5,36                               | 5,40 | 5,44 | 5,47 | 5,49 | 5,51 | 5,52 | 5,53 | 5,54 | 5,54 | 5,54 | 5,54 |
| 5     | 5,30                               | 5,34 | 5,38 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,48 | 5,49 | 5,49 | 5,49 |
| 6     | 5,22                               | 5,27 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 | 5,42 |
| 7     | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 8     | 5,03                               | 5,08 | 5,12 | 5,16 | 5,18 | 5,21 | 5,22 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |
| 9     | 4,91                               | 4,97 | 5,01 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,12 | 5,13 | 5,14 | 5,14 | 5,15 | 5,15 |
| 10    | 4,79                               | 4,84 | 4,89 | 4,93 | 4,96 | 4,98 | 5,00 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 11    | 4,69                               | 4,75 | 4,80 | 4,84 | 4,87 | 4,89 | 4,91 | 4,93 | 4,94 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 12    | 4,57                               | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,78 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,83 | 4,83 |
| 13    | 4,43                               | 4,49 | 4,54 | 4,59 | 4,62 | 4,65 | 4,67 | 4,68 | 4,69 | 4,70 | 4,70 | 4,70 |
| 14    | 4,27                               | 4,33 | 4,39 | 4,43 | 4,47 | 4,49 | 4,51 | 4,53 | 4,54 | 4,55 | 4,55 | 4,55 |

Tabela 51. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 21,10                              | 20,78 | 20,51 | 20,29 | 20,11 | 19,97 | 19,86 | 19,78 | 19,72 | 19,69 | 19,67 | 19,67 |
| 2     | 20,47                              | 20,15 | 19,88 | 19,66 | 19,48 | 19,34 | 19,23 | 19,15 | 19,09 | 19,06 | 19,04 | 19,04 |
| 3     | 19,93                              | 19,61 | 19,34 | 19,12 | 18,94 | 18,79 | 18,68 | 18,60 | 18,55 | 18,52 | 18,50 | 18,49 |
| 4     | 19,46                              | 19,14 | 18,88 | 18,65 | 18,47 | 18,33 | 18,22 | 18,14 | 18,09 | 18,05 | 18,04 | 18,03 |
| 5     | 19,07                              | 18,76 | 18,49 | 18,26 | 18,08 | 17,94 | 17,83 | 17,75 | 17,70 | 17,66 | 17,65 | 17,64 |
| 6     | 18,10                              | 17,78 | 17,51 | 17,29 | 17,10 | 16,96 | 16,85 | 16,77 | 16,72 | 16,68 | 16,67 | 16,66 |
| 7     | 16,97                              | 16,65 | 16,38 | 16,16 | 15,98 | 15,83 | 15,72 | 15,65 | 15,59 | 15,56 | 15,54 | 15,54 |
| 8     | 16,09                              | 15,77 | 15,50 | 15,28 | 15,10 | 14,95 | 14,84 | 14,77 | 14,71 | 14,68 | 14,66 | 14,66 |
| 9     | 15,42                              | 15,11 | 14,84 | 14,61 | 14,43 | 14,29 | 14,18 | 14,10 | 14,05 | 14,01 | 14,00 | 13,99 |
| 10    | 14,95                              | 14,63 | 14,36 | 14,14 | 13,96 | 13,81 | 13,70 | 13,63 | 13,57 | 13,54 | 13,52 | 13,52 |
| 11    | 14,63                              | 14,31 | 14,04 | 13,82 | 13,64 | 13,50 | 13,39 | 13,31 | 13,25 | 13,22 | 13,20 | 13,20 |
| 12    | 14,44                              | 14,12 | 13,85 | 13,63 | 13,45 | 13,31 | 13,20 | 13,12 | 13,06 | 13,03 | 13,01 | 13,01 |
| 13    | 14,35                              | 14,03 | 13,76 | 13,54 | 13,36 | 13,22 | 13,11 | 13,03 | 12,97 | 12,94 | 12,92 | 12,92 |
| 14    | 14,32                              | 14,00 | 13,74 | 13,51 | 13,33 | 13,19 | 13,08 | 13,00 | 12,95 | 12,91 | 12,90 | 12,89 |

Tabela 52. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4517                               | 4480 | 4450 | 4424 | 4403 | 4386 | 4373 | 4364 | 4357 | 4354 | 4352 | 4351 |
| 2     | 4445                               | 4408 | 4376 | 4350 | 4329 | 4312 | 4299 | 4289 | 4283 | 4279 | 4277 | 4276 |
| 3     | 4381                               | 4344 | 4312 | 4286 | 4264 | 4247 | 4234 | 4224 | 4217 | 4213 | 4211 | 4211 |
| 4     | 4327                               | 4289 | 4257 | 4230 | 4208 | 4191 | 4177 | 4167 | 4161 | 4157 | 4155 | 4154 |
| 5     | 4280                               | 4242 | 4210 | 4183 | 4160 | 4143 | 4129 | 4120 | 4113 | 4109 | 4107 | 4106 |
| 6     | 4162                               | 4123 | 4089 | 4062 | 4039 | 4021 | 4007 | 3997 | 3990 | 3986 | 3984 | 3983 |
| 7     | 4022                               | 3981 | 3947 | 3918 | 3895 | 3876 | 3862 | 3852 | 3845 | 3840 | 3838 | 3837 |
| 8     | 3909                               | 3868 | 3833 | 3803 | 3779 | 3760 | 3745 | 3735 | 3727 | 3723 | 3721 | 3720 |
| 9     | 3823                               | 3780 | 3744 | 3714 | 3690 | 3670 | 3655 | 3644 | 3637 | 3632 | 3630 | 3629 |
| 10    | 3759                               | 3716 | 3680 | 3649 | 3624 | 3605 | 3589 | 3578 | 3571 | 3566 | 3564 | 3563 |
| 11    | 3716                               | 3673 | 3636 | 3605 | 3580 | 3560 | 3545 | 3534 | 3526 | 3521 | 3519 | 3518 |
| 12    | 3691                               | 3647 | 3610 | 3579 | 3554 | 3534 | 3518 | 3507 | 3499 | 3494 | 3492 | 3491 |
| 13    | 3678                               | 3635 | 3597 | 3566 | 3541 | 3520 | 3505 | 3494 | 3486 | 3481 | 3479 | 3478 |
| 14    | 3675                               | 3631 | 3594 | 3562 | 3537 | 3517 | 3501 | 3490 | 3482 | 3477 | 3475 | 3474 |

Tabela 53. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,35                               | 5,34 | 5,32 | 5,32 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |
| 2     | 5,32                               | 5,31 | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 3     | 5,30                               | 5,29 | 5,27 | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,25 | 5,24 | 5,24 | 5,24 | 5,24 | 5,24 |
| 4     | 5,28                               | 5,27 | 5,25 | 5,24 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 5     | 5,26                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 6     | 5,22                               | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 7     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 8     | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 9     | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 10    | 5,06                               | 5,04 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,97 |
| 11    | 5,04                               | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 12    | 5,03                               | 5,01 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 13    | 5,02                               | 5,00 | 4,99 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,93 |
| 14    | 5,02                               | 5,00 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,93 | 4,93 |



Tabela 56. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13551                              | 13441 | 13349 | 13271 | 13208 | 13158 | 13120 | 13092 | 13072 | 13061 | 13055 | 13053 |
| 2     | 13334                              | 13223 | 13129 | 13050 | 12986 | 12935 | 12896 | 12868 | 12848 | 12836 | 12830 | 12828 |
| 3     | 13144                              | 13032 | 12936 | 12857 | 12792 | 12740 | 12701 | 12672 | 12652 | 12640 | 12634 | 12632 |
| 4     | 12980                              | 12866 | 12770 | 12689 | 12624 | 12572 | 12532 | 12502 | 12482 | 12470 | 12464 | 12462 |
| 5     | 12841                              | 12727 | 12629 | 12548 | 12481 | 12429 | 12388 | 12359 | 12339 | 12326 | 12320 | 12318 |
| 6     | 12486                              | 12368 | 12268 | 12185 | 12117 | 12063 | 12021 | 11991 | 11970 | 11958 | 11951 | 11949 |
| 7     | 12065                              | 11944 | 11841 | 11755 | 11685 | 11629 | 11586 | 11555 | 11534 | 11521 | 11514 | 11512 |
| 8     | 11728                              | 11604 | 11498 | 11410 | 11338 | 11280 | 11236 | 11204 | 11182 | 11169 | 11162 | 11160 |
| 9     | 11468                              | 11341 | 11233 | 11143 | 11069 | 11011 | 10966 | 10933 | 10910 | 10897 | 10890 | 10888 |
| 10    | 11278                              | 11149 | 11040 | 10948 | 10873 | 10814 | 10768 | 10735 | 10712 | 10698 | 10691 | 10689 |
| 11    | 11149                              | 11019 | 10909 | 10816 | 10741 | 10680 | 10634 | 10601 | 10578 | 10563 | 10556 | 10554 |
| 12    | 11072                              | 10942 | 10830 | 10737 | 10661 | 10601 | 10554 | 10520 | 10497 | 10483 | 10476 | 10473 |
| 13    | 11035                              | 10904 | 10792 | 10699 | 10622 | 10561 | 10515 | 10481 | 10458 | 10443 | 10436 | 10434 |
| 14    | 11024                              | 10893 | 10781 | 10687 | 10611 | 10550 | 10503 | 10469 | 10446 | 10432 | 10424 | 10422 |

Tabela 57. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,28                               | 4,34 | 4,39 | 4,44 | 4,47 | 4,50 | 4,52 | 4,53 | 4,54 | 4,55 | 4,55 | 4,55 |
| 2     | 4,40                               | 4,46 | 4,51 | 4,56 | 4,59 | 4,62 | 4,64 | 4,65 | 4,66 | 4,67 | 4,67 | 4,67 |
| 3     | 4,51                               | 4,57 | 4,62 | 4,66 | 4,69 | 4,72 | 4,74 | 4,75 | 4,76 | 4,77 | 4,77 | 4,77 |
| 4     | 4,59                               | 4,65 | 4,70 | 4,74 | 4,77 | 4,80 | 4,82 | 4,83 | 4,84 | 4,85 | 4,85 | 4,85 |
| 5     | 4,67                               | 4,72 | 4,77 | 4,81 | 4,84 | 4,87 | 4,89 | 4,90 | 4,91 | 4,91 | 4,92 | 4,92 |
| 6     | 4,84                               | 4,90 | 4,94 | 4,98 | 5,01 | 5,03 | 5,05 | 5,06 | 5,07 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 7     | 5,03                               | 5,08 | 5,12 | 5,16 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,24 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |
| 8     | 5,17                               | 5,22 | 5,26 | 5,29 | 5,32 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 9     | 5,27                               | 5,32 | 5,35 | 5,38 | 5,41 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,46 | 5,46 | 5,47 | 5,47 |
| 10    | 5,34                               | 5,38 | 5,42 | 5,45 | 5,47 | 5,49 | 5,50 | 5,51 | 5,52 | 5,52 | 5,52 | 5,53 |
| 11    | 5,38                               | 5,42 | 5,46 | 5,49 | 5,51 | 5,53 | 5,54 | 5,55 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 5,56 |
| 12    | 5,41                               | 5,45 | 5,48 | 5,51 | 5,53 | 5,55 | 5,56 | 5,57 | 5,58 | 5,58 | 5,58 | 5,59 |
| 13    | 5,42                               | 5,46 | 5,50 | 5,52 | 5,54 | 5,56 | 5,57 | 5,58 | 5,59 | 5,59 | 5,60 | 5,60 |
| 14    | 5,42                               | 5,46 | 5,50 | 5,53 | 5,55 | 5,56 | 5,58 | 5,59 | 5,59 | 5,60 | 5,60 | 5,60 |

Tabela 58. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 21,37                              | 21,05 | 20,79 | 20,56 | 20,38 | 20,24 | 20,13 | 20,05 | 20,00 | 19,96 | 19,95 | 19,94 |
| 2     | 20,95                              | 20,63 | 20,36 | 20,14 | 19,96 | 19,82 | 19,71 | 19,63 | 19,57 | 19,54 | 19,52 | 19,52 |
| 3     | 20,62                              | 20,30 | 20,03 | 19,81 | 19,63 | 19,48 | 19,37 | 19,29 | 19,24 | 19,21 | 19,19 | 19,18 |
| 4     | 19,59                              | 19,27 | 19,00 | 18,78 | 18,59 | 18,45 | 18,34 | 18,26 | 18,21 | 18,17 | 18,16 | 18,15 |
| 5     | 18,09                              | 17,77 | 17,51 | 17,28 | 17,10 | 16,96 | 16,85 | 16,77 | 16,72 | 16,68 | 16,67 | 16,66 |
| 6     | 16,90                              | 16,58 | 16,32 | 16,09 | 15,91 | 15,77 | 15,66 | 15,58 | 15,53 | 15,49 | 15,48 | 15,47 |
| 7     | 15,99                              | 15,67 | 15,40 | 15,18 | 15,00 | 14,85 | 14,74 | 14,66 | 14,61 | 14,58 | 14,56 | 14,55 |
| 8     | 15,32                              | 15,00 | 14,73 | 14,51 | 14,32 | 14,18 | 14,07 | 13,99 | 13,94 | 13,90 | 13,89 | 13,88 |
| 9     | 14,86                              | 14,54 | 14,27 | 14,05 | 13,87 | 13,73 | 13,62 | 13,54 | 13,48 | 13,45 | 13,43 | 13,43 |
| 10    | 14,60                              | 14,28 | 14,01 | 13,79 | 13,60 | 13,46 | 13,35 | 13,27 | 13,22 | 13,18 | 13,17 | 13,16 |
| 11    | 14,49                              | 14,17 | 13,90 | 13,68 | 13,50 | 13,35 | 13,24 | 13,17 | 13,11 | 13,08 | 13,06 | 13,06 |
| 12    | 14,51                              | 14,19 | 13,92 | 13,70 | 13,52 | 13,38 | 13,27 | 13,19 | 13,13 | 13,10 | 13,08 | 13,08 |
| 13    | 14,63                              | 14,31 | 14,04 | 13,82 | 13,64 | 13,49 | 13,38 | 13,30 | 13,25 | 13,22 | 13,20 | 13,19 |
| 14    | 14,81                              | 14,49 | 14,22 | 14,00 | 13,82 | 13,68 | 13,57 | 13,49 | 13,43 | 13,40 | 13,38 | 13,38 |

Tabela 59. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4548                               | 4512 | 4481 | 4455 | 4434 | 4418 | 4405 | 4396 | 4389 | 4385 | 4383 | 4383 |
| 2     | 4500                               | 4463 | 4432 | 4406 | 4385 | 4368 | 4356 | 4346 | 4340 | 4336 | 4334 | 4333 |
| 3     | 4461                               | 4425 | 4393 | 4367 | 4346 | 4329 | 4316 | 4307 | 4300 | 4296 | 4294 | 4294 |
| 4     | 4341                               | 4303 | 4271 | 4245 | 4223 | 4205 | 4192 | 4182 | 4176 | 4172 | 4170 | 4169 |
| 5     | 4162                               | 4123 | 4089 | 4061 | 4039 | 4021 | 4007 | 3997 | 3990 | 3986 | 3984 | 3983 |
| 6     | 4013                               | 3973 | 3939 | 3910 | 3886 | 3868 | 3853 | 3843 | 3836 | 3831 | 3829 | 3829 |
| 7     | 3896                               | 3855 | 3819 | 3790 | 3766 | 3746 | 3732 | 3721 | 3714 | 3709 | 3707 | 3706 |
| 8     | 3808                               | 3766 | 3730 | 3700 | 3675 | 3655 | 3640 | 3629 | 3622 | 3617 | 3615 | 3614 |
| 9     | 3748                               | 3705 | 3668 | 3637 | 3612 | 3592 | 3577 | 3566 | 3558 | 3554 | 3551 | 3551 |
| 10    | 3712                               | 3668 | 3631 | 3601 | 3575 | 3555 | 3540 | 3529 | 3521 | 3516 | 3514 | 3513 |
| 11    | 3697                               | 3654 | 3617 | 3586 | 3560 | 3540 | 3525 | 3513 | 3506 | 3501 | 3499 | 3498 |
| 12    | 3700                               | 3657 | 3620 | 3589 | 3563 | 3543 | 3528 | 3516 | 3509 | 3504 | 3502 | 3501 |
| 13    | 3716                               | 3673 | 3636 | 3605 | 3580 | 3560 | 3544 | 3533 | 3525 | 3521 | 3518 | 3518 |
| 14    | 3741                               | 3698 | 3661 | 3630 | 3605 | 3585 | 3570 | 3559 | 3551 | 3547 | 3544 | 3543 |

Tabela 60. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,36                               | 5,35 | 5,34 | 5,33 | 5,32 | 5,31 | 5,31 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,30 | 5,30 |
| 2     | 5,34                               | 5,33 | 5,32 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,28 | 5,28 | 5,28 |
| 3     | 5,33                               | 5,32 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 4     | 5,29                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 5     | 5,22                               | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 6     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 7     | 5,11                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 8     | 5,08                               | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 9     | 5,05                               | 5,03 | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,97 |
| 10    | 5,04                               | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 11    | 5,03                               | 5,01 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 12    | 5,03                               | 5,01 | 5,00 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 13    | 5,04                               | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 14    | 5,05                               | 5,03 | 5,01 | 5,00 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,96 | 4,96 | 4,96 |

Tabela 61. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 9095                               | 9023 | 8962 | 8910 | 8868 | 8835 | 8810 | 8791 | 8778 | 8771 | 8767 | 8766 |
| 2     | 9000                               | 8926 | 8864 | 8813 | 8770 | 8737 | 8711 | 8692 | 8680 | 8672 | 8668 | 8666 |
| 3     | 8923                               | 8849 | 8787 | 8734 | 8692 | 8658 | 8632 | 8613 | 8600 | 8592 | 8588 | 8587 |
| 4     | 8682                               | 8607 | 8543 | 8489 | 8445 | 8411 | 8384 | 8365 | 8352 | 8343 | 8339 | 8338 |
| 5     | 8323                               | 8245 | 8178 | 8123 | 8077 | 8041 | 8014 | 7994 | 7980 | 7971 | 7967 | 7966 |
| 6     | 8027                               | 7946 | 7877 | 7820 | 7773 | 7735 | 7707 | 7686 | 7672 | 7663 | 7659 | 7657 |
| 7     | 7792                               | 7709 | 7638 | 7579 | 7531 | 7493 | 7463 | 7442 | 7427 | 7418 | 7414 | 7412 |
| 8     | 7616                               | 7532 | 7459 | 7399 | 7350 | 7311 | 7280 | 7259 | 7244 | 7234 | 7230 | 7228 |
| 9     | 7495                               | 7409 | 7336 | 7275 | 7225 | 7185 | 7154 | 7132 | 7117 | 7108 | 7103 | 7101 |
| 10    | 7423                               | 7337 | 7263 | 7201 | 7151 | 7110 | 7080 | 7057 | 7042 | 7032 | 7028 | 7026 |
| 11    | 7394                               | 7307 | 7233 | 7171 | 7121 | 7080 | 7049 | 7027 | 7011 | 7002 | 6997 | 6996 |
| 12    | 7400                               | 7313 | 7239 | 7177 | 7127 | 7086 | 7055 | 7033 | 7017 | 7008 | 7003 | 7002 |
| 13    | 7432                               | 7345 | 7272 | 7210 | 7160 | 7119 | 7089 | 7066 | 7051 | 7041 | 7037 | 7035 |
| 14    | 7481                               | 7395 | 7322 | 7261 | 7211 | 7171 | 7140 | 7118 | 7103 | 7093 | 7088 | 7087 |

Tabela 62. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,86                               | 5,86 | 5,87 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 2     | 5,87                               | 5,87 | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 3     | 5,88                               | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 |
| 4     | 5,90                               | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 5     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 9     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 10    | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 11    | 5,92                               | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 12    | 5,92                               | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 13    | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 14    | 5,92                               | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |

Tabela 63. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13643                              | 13535 | 13442 | 13365 | 13303 | 13253 | 13215 | 13187 | 13168 | 13156 | 13150 | 13148 |
| 2     | 13499                              | 13390 | 13297 | 13219 | 13156 | 13105 | 13067 | 13039 | 13019 | 13008 | 13002 | 13000 |
| 3     | 13384                              | 13274 | 13180 | 13102 | 13038 | 12987 | 12948 | 12920 | 12901 | 12889 | 12883 | 12881 |
| 4     | 13023                              | 12910 | 12814 | 12734 | 12668 | 12616 | 12576 | 12547 | 12527 | 12515 | 12509 | 12507 |
| 5     | 12485                              | 12368 | 12268 | 12184 | 12116 | 12062 | 12021 | 11990 | 11970 | 11957 | 11951 | 11949 |
| 6     | 12040                              | 11919 | 11816 | 11730 | 11659 | 11603 | 11560 | 11529 | 11508 | 11494 | 11488 | 11486 |
| 7     | 11688                              | 11564 | 11458 | 11369 | 11297 | 11239 | 11195 | 11163 | 11141 | 11127 | 11121 | 11118 |
| 8     | 11424                              | 11297 | 11189 | 11099 | 11025 | 10966 | 10921 | 10888 | 10865 | 10852 | 10845 | 10842 |
| 9     | 11243                              | 11114 | 11004 | 10912 | 10837 | 10777 | 10732 | 10698 | 10675 | 10661 | 10654 | 10652 |
| 10    | 11135                              | 11005 | 10894 | 10802 | 10726 | 10666 | 10619 | 10586 | 10563 | 10549 | 10541 | 10539 |
| 11    | 11092                              | 10961 | 10850 | 10757 | 10681 | 10620 | 10574 | 10540 | 10517 | 10503 | 10496 | 10493 |
| 12    | 11100                              | 10970 | 10859 | 10766 | 10690 | 10629 | 10583 | 10549 | 10526 | 10512 | 10505 | 10502 |
| 13    | 11148                              | 11018 | 10908 | 10815 | 10739 | 10679 | 10633 | 10599 | 10576 | 10562 | 10555 | 10553 |
| 14    | 11222                              | 11093 | 10983 | 10891 | 10816 | 10756 | 10710 | 10677 | 10654 | 10640 | 10633 | 10630 |

Tabela 64. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,22                               | 4,29 | 4,34 | 4,38 | 4,42 | 4,45 | 4,47 | 4,48 | 4,49 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| 2     | 4,31                               | 4,37 | 4,42 | 4,47 | 4,50 | 4,53 | 4,55 | 4,56 | 4,57 | 4,58 | 4,58 | 4,58 |
| 3     | 4,37                               | 4,43 | 4,49 | 4,53 | 4,56 | 4,59 | 4,61 | 4,62 | 4,63 | 4,64 | 4,64 | 4,65 |
| 4     | 4,57                               | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,78 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,83 | 4,83 |
| 5     | 4,84                               | 4,90 | 4,94 | 4,98 | 5,01 | 5,03 | 5,05 | 5,06 | 5,07 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 6     | 5,04                               | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,20 | 5,22 | 5,23 | 5,25 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 7     | 5,19                               | 5,23 | 5,27 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,39 |
| 8     | 5,29                               | 5,33 | 5,37 | 5,40 | 5,42 | 5,44 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,48 | 5,48 | 5,48 |
| 9     | 5,35                               | 5,39 | 5,43 | 5,46 | 5,48 | 5,50 | 5,51 | 5,52 | 5,53 | 5,53 | 5,54 | 5,54 |
| 10    | 5,39                               | 5,43 | 5,46 | 5,49 | 5,51 | 5,53 | 5,55 | 5,55 | 5,56 | 5,57 | 5,57 | 5,57 |
| 11    | 5,40                               | 5,44 | 5,48 | 5,51 | 5,53 | 5,55 | 5,56 | 5,57 | 5,57 | 5,58 | 5,58 | 5,58 |
| 12    | 5,40                               | 5,44 | 5,47 | 5,50 | 5,53 | 5,54 | 5,56 | 5,56 | 5,57 | 5,58 | 5,58 | 5,58 |
| 13    | 5,38                               | 5,42 | 5,46 | 5,49 | 5,51 | 5,53 | 5,54 | 5,55 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 5,56 |
| 14    | 5,36                               | 5,40 | 5,44 | 5,46 | 5,49 | 5,51 | 5,52 | 5,53 | 5,54 | 5,54 | 5,54 | 5,54 |

Tabela 65. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 19,57                              | 19,25 | 18,98 | 18,76 | 18,58 | 18,44 | 18,33 | 18,25 | 18,19 | 18,16 | 18,14 | 18,14 |
| 2     | 19,36                              | 19,04 | 18,77 | 18,55 | 18,37 | 18,22 | 18,11 | 18,04 | 17,98 | 17,95 | 17,93 | 17,93 |
| 3     | 19,23                              | 18,92 | 18,65 | 18,42 | 18,24 | 18,10 | 17,99 | 17,91 | 17,86 | 17,82 | 17,81 | 17,80 |
| 4     | 19,19                              | 18,87 | 18,60 | 18,38 | 18,20 | 18,06 | 17,95 | 17,87 | 17,81 | 17,78 | 17,76 | 17,76 |
| 5     | 17,91                              | 17,59 | 17,32 | 17,10 | 16,92 | 16,77 | 16,66 | 16,59 | 16,53 | 16,50 | 16,48 | 16,48 |
| 6     | 16,93                              | 16,61 | 16,34 | 16,12 | 15,94 | 15,79 | 15,68 | 15,61 | 15,55 | 15,52 | 15,50 | 15,50 |
| 7     | 16,22                              | 15,90 | 15,63 | 15,41 | 15,23 | 15,09 | 14,98 | 14,90 | 14,84 | 14,81 | 14,79 | 14,79 |
| 8     | 15,76                              | 15,44 | 15,17 | 14,95 | 14,77 | 14,63 | 14,52 | 14,44 | 14,38 | 14,35 | 14,33 | 14,33 |
| 9     | 15,52                              | 15,20 | 14,93 | 14,71 | 14,53 | 14,38 | 14,27 | 14,19 | 14,14 | 14,11 | 14,09 | 14,08 |
| 10    | 15,46                              | 15,14 | 14,87 | 14,65 | 14,47 | 14,33 | 14,22 | 14,14 | 14,08 | 14,05 | 14,03 | 14,03 |
| 11    | 15,56                              | 15,24 | 14,98 | 14,75 | 14,57 | 14,43 | 14,32 | 14,24 | 14,19 | 14,15 | 14,14 | 14,13 |
| 12    | 15,79                              | 15,48 | 15,21 | 14,98 | 14,80 | 14,66 | 14,55 | 14,47 | 14,42 | 14,38 | 14,37 | 14,36 |
| 13    | 16,12                              | 15,80 | 15,54 | 15,31 | 15,13 | 14,99 | 14,88 | 14,80 | 14,75 | 14,71 | 14,70 | 14,69 |
| 14    | 16,52                              | 16,20 | 15,93 | 15,71 | 15,52 | 15,38 | 15,27 | 15,19 | 15,14 | 15,10 | 15,09 | 15,08 |

Tabela 66. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4339                               | 4301 | 4269 | 4243 | 4221 | 4203 | 4190 | 4180 | 4174 | 4170 | 4168 | 4167 |
| 2     | 4314                               | 4276 | 4244 | 4217 | 4195 | 4178 | 4164 | 4155 | 4148 | 4144 | 4142 | 4141 |
| 3     | 4299                               | 4261 | 4229 | 4202 | 4180 | 4163 | 4149 | 4139 | 4133 | 4129 | 4127 | 4126 |
| 4     | 4294                               | 4256 | 4224 | 4197 | 4175 | 4157 | 4144 | 4134 | 4127 | 4123 | 4121 | 4121 |
| 5     | 4139                               | 4100 | 4066 | 4038 | 4015 | 3997 | 3983 | 3973 | 3966 | 3962 | 3960 | 3959 |
| 6     | 4017                               | 3976 | 3942 | 3913 | 3890 | 3871 | 3857 | 3846 | 3839 | 3835 | 3833 | 3832 |
| 7     | 3927                               | 3885 | 3850 | 3821 | 3797 | 3778 | 3763 | 3753 | 3745 | 3741 | 3739 | 3738 |
| 8     | 3867                               | 3825 | 3789 | 3760 | 3735 | 3716 | 3701 | 3690 | 3683 | 3679 | 3676 | 3675 |
| 9     | 3835                               | 3793 | 3757 | 3727 | 3702 | 3683 | 3668 | 3657 | 3650 | 3645 | 3643 | 3642 |
| 10    | 3827                               | 3785 | 3749 | 3719 | 3695 | 3675 | 3660 | 3649 | 3642 | 3637 | 3635 | 3634 |
| 11    | 3841                               | 3799 | 3763 | 3733 | 3709 | 3689 | 3674 | 3663 | 3656 | 3651 | 3649 | 3648 |
| 12    | 3871                               | 3829 | 3794 | 3764 | 3740 | 3721 | 3706 | 3695 | 3688 | 3683 | 3681 | 3680 |
| 13    | 3914                               | 3872 | 3837 | 3808 | 3784 | 3765 | 3750 | 3739 | 3732 | 3728 | 3725 | 3725 |
| 14    | 3964                               | 3923 | 3889 | 3859 | 3836 | 3817 | 3802 | 3792 | 3785 | 3780 | 3778 | 3777 |

Tabela 67. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,28                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 2     | 5,28                               | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 |
| 3     | 5,27                               | 5,26 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 |
| 4     | 5,27                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 5     | 5,21                               | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |
| 6     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 7     | 5,13                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 8     | 5,10                               | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 9     | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 10    | 5,08                               | 5,07 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 11    | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 12    | 5,10                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 13    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 14    | 5,14                               | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |



Tabela 71. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13018                              | 12904 | 12808 | 12728 | 12662 | 12610 | 12570 | 12541 | 12521 | 12509 | 12503 | 12501 |
| 2     | 12943                              | 12829 | 12732 | 12651 | 12585 | 12533 | 12493 | 12464 | 12444 | 12432 | 12425 | 12423 |
| 3     | 12898                              | 12784 | 12687 | 12606 | 12540 | 12488 | 12447 | 12418 | 12398 | 12386 | 12380 | 12378 |
| 4     | 12883                              | 12769 | 12672 | 12591 | 12524 | 12472 | 12432 | 12402 | 12382 | 12370 | 12364 | 12362 |
| 5     | 12417                              | 12299 | 12198 | 12115 | 12046 | 11992 | 11950 | 11920 | 11899 | 11886 | 11880 | 11878 |
| 6     | 12050                              | 11929 | 11826 | 11740 | 11669 | 11613 | 11571 | 11539 | 11518 | 11505 | 11498 | 11496 |
| 7     | 11780                              | 11656 | 11551 | 11463 | 11391 | 11334 | 11290 | 11258 | 11236 | 11223 | 11216 | 11214 |
| 8     | 11600                              | 11475 | 11368 | 11279 | 11206 | 11148 | 11104 | 11071 | 11049 | 11036 | 11029 | 11026 |
| 9     | 11504                              | 11378 | 11271 | 11181 | 11107 | 11049 | 11004 | 10971 | 10949 | 10935 | 10928 | 10926 |
| 10    | 11482                              | 11356 | 11248 | 11158 | 11084 | 11026 | 10981 | 10948 | 10926 | 10912 | 10905 | 10903 |
| 11    | 11523                              | 11396 | 11289 | 11199 | 11126 | 11068 | 11023 | 10990 | 10968 | 10954 | 10947 | 10945 |
| 12    | 11613                              | 11488 | 11381 | 11292 | 11219 | 11162 | 11117 | 11085 | 11063 | 11049 | 11042 | 11040 |
| 13    | 11742                              | 11617 | 11512 | 11424 | 11352 | 11294 | 11250 | 11218 | 11196 | 11183 | 11176 | 11174 |
| 14    | 11893                              | 11770 | 11666 | 11578 | 11507 | 11451 | 11407 | 11376 | 11354 | 11341 | 11334 | 11332 |

Tabela 72. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,57                               | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,78 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,83 | 4,83 |
| 2     | 4,61                               | 4,67 | 4,72 | 4,76 | 4,79 | 4,82 | 4,84 | 4,85 | 4,86 | 4,87 | 4,87 | 4,87 |
| 3     | 4,64                               | 4,69 | 4,74 | 4,78 | 4,81 | 4,84 | 4,86 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,89 |
| 4     | 4,64                               | 4,70 | 4,75 | 4,79 | 4,82 | 4,85 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,90 | 4,90 |
| 5     | 4,87                               | 4,93 | 4,97 | 5,01 | 5,04 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,04                               | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 7     | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,36 |
| 8     | 5,22                               | 5,27 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 | 5,42 |
| 9     | 5,26                               | 5,30 | 5,34 | 5,37 | 5,40 | 5,41 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 10    | 5,26                               | 5,31 | 5,35 | 5,38 | 5,40 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,46 | 5,46 | 5,46 |
| 11    | 5,25                               | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,42 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 12    | 5,21                               | 5,26 | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 |
| 13    | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,29 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 14    | 5,10                               | 5,15 | 5,19 | 5,23 | 5,25 | 5,28 | 5,29 | 5,30 | 5,31 | 5,32 | 5,32 | 5,32 |

Tabela 73. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 2     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 3     | 18,34                              | 18,02 | 17,76 | 17,53 | 17,35 | 17,21 | 17,10 | 17,02 | 16,97 | 16,93 | 16,92 | 16,91 |
| 4     | 18,51                              | 18,19 | 17,92 | 17,70 | 17,52 | 17,37 | 17,26 | 17,19 | 17,13 | 17,10 | 17,08 | 17,08 |
| 5     | 17,44                              | 17,12 | 16,85 | 16,63 | 16,45 | 16,30 | 16,19 | 16,11 | 16,06 | 16,03 | 16,01 | 16,00 |
| 6     | 16,67                              | 16,35 | 16,08 | 15,86 | 15,67 | 15,53 | 15,42 | 15,34 | 15,29 | 15,25 | 15,24 | 15,23 |
| 7     | 16,17                              | 15,85 | 15,58 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,79 | 14,76 | 14,74 | 14,74 |
| 8     | 15,92                              | 15,60 | 15,33 | 15,11 | 14,93 | 14,78 | 14,67 | 14,60 | 14,54 | 14,51 | 14,49 | 14,49 |
| 9     | 15,88                              | 15,57 | 15,30 | 15,07 | 14,89 | 14,75 | 14,64 | 14,56 | 14,51 | 14,47 | 14,46 | 14,45 |
| 10    | 16,04                              | 15,72 | 15,45 | 15,23 | 15,05 | 14,90 | 14,79 | 14,72 | 14,66 | 14,63 | 14,61 | 14,61 |
| 11    | 16,35                              | 16,03 | 15,76 | 15,54 | 15,36 | 15,22 | 15,11 | 15,03 | 14,97 | 14,94 | 14,92 | 14,92 |
| 12    | 16,79                              | 16,47 | 16,21 | 15,98 | 15,80 | 15,66 | 15,55 | 15,47 | 15,42 | 15,38 | 15,37 | 15,36 |
| 13    | 17,33                              | 17,01 | 16,74 | 16,52 | 16,34 | 16,20 | 16,09 | 16,01 | 15,95 | 15,92 | 15,90 | 15,90 |
| 14    | 17,93                              | 17,61 | 17,35 | 17,12 | 16,94 | 16,80 | 16,69 | 16,61 | 16,56 | 16,52 | 16,51 | 16,50 |

Tabela 74. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 2     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 3     | 4192                               | 4153 | 4120 | 4092 | 4070 | 4052 | 4038 | 4028 | 4021 | 4017 | 4015 | 4014 |
| 4     | 4212                               | 4174 | 4141 | 4113 | 4091 | 4073 | 4059 | 4049 | 4042 | 4038 | 4036 | 4035 |
| 5     | 4080                               | 4041 | 4007 | 3978 | 3955 | 3937 | 3923 | 3913 | 3906 | 3901 | 3899 | 3898 |
| 6     | 3983                               | 3943 | 3908 | 3879 | 3855 | 3837 | 3822 | 3812 | 3805 | 3800 | 3798 | 3797 |
| 7     | 3920                               | 3878 | 3843 | 3814 | 3790 | 3771 | 3756 | 3746 | 3738 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 8     | 3887                               | 3846 | 3810 | 3781 | 3756 | 3737 | 3723 | 3712 | 3704 | 3700 | 3698 | 3697 |
| 9     | 3883                               | 3841 | 3806 | 3776 | 3752 | 3733 | 3718 | 3707 | 3700 | 3695 | 3693 | 3692 |
| 10    | 3903                               | 3861 | 3826 | 3797 | 3773 | 3753 | 3739 | 3728 | 3721 | 3716 | 3714 | 3713 |
| 11    | 3943                               | 3902 | 3867 | 3838 | 3814 | 3795 | 3781 | 3770 | 3763 | 3758 | 3756 | 3755 |
| 12    | 4000                               | 3959 | 3924 | 3896 | 3872 | 3853 | 3839 | 3829 | 3821 | 3817 | 3815 | 3814 |
| 13    | 4067                               | 4027 | 3993 | 3965 | 3942 | 3923 | 3909 | 3899 | 3892 | 3888 | 3885 | 3885 |
| 14    | 4142                               | 4103 | 4069 | 4041 | 4019 | 4000 | 3987 | 3976 | 3969 | 3965 | 3963 | 3962 |

Tabela 75. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 2     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 3     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 4     | 5,24                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 5     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 7     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 8     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 9     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 10    | 5,12                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 |
| 12    | 5,16                               | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 13    | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 14    | 5,21                               | 5,20 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |

Tabela 76. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8363                               | 8285 | 8219 | 8164 | 8118 | 8082 | 8055 | 8035 | 8021 | 8013 | 8008 | 8007 |
| 2     | 8363                               | 8285 | 8219 | 8164 | 8118 | 8082 | 8055 | 8035 | 8021 | 8013 | 8008 | 8007 |
| 3     | 8384                               | 8306 | 8240 | 8185 | 8140 | 8104 | 8077 | 8057 | 8043 | 8034 | 8030 | 8029 |
| 4     | 8424                               | 8347 | 8281 | 8226 | 8181 | 8146 | 8118 | 8098 | 8085 | 8076 | 8072 | 8071 |
| 5     | 8161                               | 8081 | 8013 | 7957 | 7911 | 7874 | 7846 | 7825 | 7811 | 7803 | 7798 | 7797 |
| 6     | 7967                               | 7885 | 7816 | 7758 | 7711 | 7673 | 7645 | 7623 | 7609 | 7600 | 7596 | 7594 |
| 7     | 7840                               | 7757 | 7687 | 7628 | 7580 | 7542 | 7513 | 7491 | 7477 | 7468 | 7463 | 7462 |
| 8     | 7775                               | 7691 | 7620 | 7561 | 7513 | 7474 | 7445 | 7423 | 7409 | 7400 | 7395 | 7394 |
| 9     | 7766                               | 7682 | 7611 | 7552 | 7504 | 7465 | 7436 | 7414 | 7400 | 7391 | 7386 | 7385 |
| 10    | 7806                               | 7723 | 7652 | 7593 | 7545 | 7507 | 7477 | 7456 | 7441 | 7432 | 7428 | 7426 |
| 11    | 7886                               | 7804 | 7734 | 7676 | 7628 | 7590 | 7561 | 7540 | 7525 | 7517 | 7512 | 7511 |
| 12    | 7999                               | 7918 | 7849 | 7791 | 7744 | 7707 | 7678 | 7657 | 7643 | 7634 | 7630 | 7628 |
| 13    | 8135                               | 8055 | 7987 | 7930 | 7883 | 7847 | 7818 | 7798 | 7784 | 7775 | 7771 | 7769 |
| 14    | 8284                               | 8205 | 8139 | 8083 | 8037 | 8001 | 7973 | 7953 | 7939 | 7931 | 7926 | 7925 |

Tabela 77. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 2     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 3     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 14    | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |

Tabela 78. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 2     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 3     | 12576                              | 12460 | 12360 | 12277 | 12210 | 12156 | 12115 | 12085 | 12064 | 12052 | 12045 | 12043 |
| 4     | 12637                              | 12521 | 12422 | 12339 | 12272 | 12218 | 12177 | 12147 | 12127 | 12114 | 12108 | 12106 |
| 5     | 12241                              | 12122 | 12020 | 11935 | 11866 | 11811 | 11769 | 11738 | 11717 | 11704 | 11697 | 11695 |
| 6     | 11950                              | 11828 | 11724 | 11637 | 11566 | 11510 | 11467 | 11435 | 11414 | 11400 | 11394 | 11392 |
| 7     | 11759                              | 11635 | 11530 | 11442 | 11370 | 11313 | 11269 | 11237 | 11215 | 11202 | 11195 | 11193 |
| 8     | 11662                              | 11537 | 11431 | 11342 | 11269 | 11212 | 11168 | 11135 | 11113 | 11100 | 11093 | 11091 |
| 9     | 11649                              | 11524 | 11417 | 11328 | 11256 | 11198 | 11154 | 11121 | 11099 | 11086 | 11079 | 11077 |
| 10    | 11709                              | 11584 | 11478 | 11390 | 11318 | 11260 | 11216 | 11184 | 11162 | 11148 | 11142 | 11139 |
| 11    | 11830                              | 11706 | 11602 | 11514 | 11442 | 11385 | 11342 | 11310 | 11288 | 11275 | 11268 | 11266 |
| 12    | 11999                              | 11877 | 11773 | 11687 | 11616 | 11560 | 11517 | 11486 | 11464 | 11451 | 11444 | 11442 |
| 13    | 12202                              | 12082 | 11980 | 11895 | 11825 | 11770 | 11728 | 11697 | 11675 | 11663 | 11656 | 11654 |
| 14    | 12426                              | 12308 | 12208 | 12124 | 12056 | 12001 | 11960 | 11929 | 11908 | 11896 | 11889 | 11887 |

Tabela 79. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 2     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 3     | 4,80                               | 4,85 | 4,90 | 4,94 | 4,97 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 4     | 4,77                               | 4,82 | 4,87 | 4,91 | 4,94 | 4,96 | 4,98 | 4,99 | 5,00 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 5     | 4,95                               | 5,01 | 5,05 | 5,09 | 5,11 | 5,14 | 5,15 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 6     | 5,08                               | 5,13 | 5,17 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,30 | 5,30 |
| 7     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 8     | 5,20                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 |
| 9     | 5,20                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 | 5,41 |
| 10    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 11    | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 12    | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,28 |
| 13    | 4,97                               | 5,02 | 5,07 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,17 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 14    | 4,87                               | 4,92 | 4,97 | 5,00 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,11 |

Tabela 80. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 14,00                              | 13,68 | 13,41 | 13,19 | 13,01 | 12,87 | 12,76 | 12,68 | 12,62 | 12,59 | 12,57 | 12,57 |
| 2     | 14,21                              | 13,89 | 13,62 | 13,40 | 13,22 | 13,08 | 12,97 | 12,89 | 12,83 | 12,80 | 12,78 | 12,78 |
| 3     | 14,51                              | 14,19 | 13,92 | 13,70 | 13,51 | 13,37 | 13,26 | 13,18 | 13,13 | 13,09 | 13,08 | 13,07 |
| 4     | 14,88                              | 14,56 | 14,29 | 14,07 | 13,89 | 13,75 | 13,64 | 13,56 | 13,50 | 13,47 | 13,45 | 13,45 |
| 5     | 15,33                              | 15,01 | 14,75 | 14,52 | 14,34 | 14,20 | 14,09 | 14,01 | 13,96 | 13,92 | 13,91 | 13,90 |
| 6     | 15,85                              | 15,53 | 15,26 | 15,04 | 14,86 | 14,72 | 14,61 | 14,53 | 14,47 | 14,44 | 14,42 | 14,42 |
| 7     | 16,49                              | 16,17 | 15,90 | 15,68 | 15,49 | 15,35 | 15,24 | 15,16 | 15,11 | 15,07 | 15,06 | 15,05 |
| 8     | 17,07                              | 16,75 | 16,48 | 16,26 | 16,08 | 15,93 | 15,82 | 15,75 | 15,69 | 15,66 | 15,64 | 15,64 |
| 9     | 17,75                              | 17,44 | 17,17 | 16,94 | 16,76 | 16,62 | 16,51 | 16,43 | 16,38 | 16,34 | 16,33 | 16,32 |
| 10    | 18,35                              | 18,03 | 17,76 | 17,54 | 17,35 | 17,21 | 17,10 | 17,02 | 16,97 | 16,93 | 16,92 | 16,91 |
| 11    | 18,87                              | 18,55 | 18,28 | 18,06 | 17,88 | 17,73 | 17,62 | 17,55 | 17,49 | 17,46 | 17,44 | 17,44 |
| 12    | 19,52                              | 19,20 | 18,93 | 18,71 | 18,53 | 18,39 | 18,28 | 18,20 | 18,14 | 18,11 | 18,09 | 18,09 |
| 13    | 20,27                              | 19,95 | 19,68 | 19,46 | 19,28 | 19,13 | 19,02 | 18,94 | 18,89 | 18,86 | 18,84 | 18,83 |
| 14    | 21,08                              | 20,76 | 20,49 | 20,27 | 20,09 | 19,95 | 19,84 | 19,76 | 19,70 | 19,67 | 19,65 | 19,65 |

Tabela 81. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 3630                               | 3586 | 3548 | 3517 | 3491 | 3471 | 3455 | 3443 | 3435 | 3431 | 3428 | 3427 |
| 2     | 3659                               | 3615 | 3578 | 3547 | 3521 | 3501 | 3485 | 3474 | 3466 | 3461 | 3459 | 3458 |
| 3     | 3699                               | 3656 | 3619 | 3588 | 3563 | 3543 | 3527 | 3516 | 3508 | 3503 | 3501 | 3500 |
| 4     | 3750                               | 3707 | 3671 | 3640 | 3615 | 3595 | 3580 | 3569 | 3561 | 3557 | 3554 | 3553 |
| 5     | 3810                               | 3768 | 3732 | 3702 | 3677 | 3658 | 3643 | 3632 | 3624 | 3620 | 3617 | 3616 |
| 6     | 3878                               | 3837 | 3801 | 3772 | 3747 | 3728 | 3713 | 3703 | 3695 | 3691 | 3688 | 3688 |
| 7     | 3960                               | 3919 | 3885 | 3856 | 3832 | 3813 | 3798 | 3788 | 3781 | 3776 | 3774 | 3773 |
| 8     | 4034                               | 3994 | 3960 | 3931 | 3908 | 3889 | 3875 | 3865 | 3858 | 3853 | 3851 | 3850 |
| 9     | 4120                               | 4080 | 4047 | 4019 | 3996 | 3978 | 3964 | 3954 | 3947 | 3942 | 3940 | 3939 |
| 10    | 4192                               | 4154 | 4120 | 4093 | 4070 | 4052 | 4039 | 4029 | 4022 | 4018 | 4015 | 4015 |
| 11    | 4256                               | 4217 | 4185 | 4157 | 4135 | 4118 | 4104 | 4094 | 4087 | 4083 | 4081 | 4080 |
| 12    | 4333                               | 4295 | 4263 | 4237 | 4215 | 4197 | 4184 | 4174 | 4168 | 4164 | 4162 | 4161 |
| 13    | 4421                               | 4384 | 4352 | 4326 | 4304 | 4287 | 4274 | 4265 | 4258 | 4254 | 4252 | 4252 |
| 14    | 4515                               | 4478 | 4447 | 4421 | 4400 | 4384 | 4371 | 4361 | 4355 | 4351 | 4349 | 4348 |

Tabela 82. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,00                               | 4,98 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,91 | 4,91 | 4,91 | 4,91 |
| 2     | 5,01                               | 4,99 | 4,98 | 4,96 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,93 | 4,93 | 4,92 | 4,92 | 4,92 |
| 3     | 5,03                               | 5,01 | 5,00 | 4,98 | 4,97 | 4,96 | 4,95 | 4,95 | 4,95 | 4,94 | 4,94 | 4,94 |
| 4     | 5,05                               | 5,03 | 5,02 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,98 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,97 | 4,97 |
| 5     | 5,08                               | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 |
| 6     | 5,11                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 7     | 5,14                               | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| 8     | 5,17                               | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 |
| 9     | 5,20                               | 5,19 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 10    | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 11    | 5,25                               | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 12    | 5,28                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 13    | 5,31                               | 5,30 | 5,29 | 5,28 | 5,27 | 5,27 | 5,26 | 5,26 | 5,26 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |
| 14    | 5,35                               | 5,33 | 5,32 | 5,31 | 5,31 | 5,30 | 5,30 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |

Tabela 83. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 7260                               | 7172 | 7097 | 7034 | 6982 | 6941 | 6910 | 6887 | 6871 | 6861 | 6856 | 6855 |
| 2     | 7318                               | 7230 | 7156 | 7093 | 7042 | 7001 | 6970 | 6947 | 6932 | 6922 | 6917 | 6916 |
| 3     | 7399                               | 7312 | 7238 | 7176 | 7125 | 7085 | 7054 | 7032 | 7016 | 7007 | 7002 | 7000 |
| 4     | 7501                               | 7415 | 7341 | 7280 | 7230 | 7191 | 7160 | 7138 | 7123 | 7113 | 7108 | 7107 |
| 5     | 7621                               | 7536 | 7464 | 7404 | 7354 | 7315 | 7285 | 7263 | 7248 | 7239 | 7234 | 7233 |
| 6     | 7757                               | 7673 | 7602 | 7543 | 7495 | 7456 | 7427 | 7405 | 7390 | 7381 | 7377 | 7375 |
| 7     | 7921                               | 7839 | 7769 | 7711 | 7664 | 7626 | 7597 | 7576 | 7561 | 7552 | 7548 | 7547 |
| 8     | 8069                               | 7988 | 7920 | 7863 | 7816 | 7779 | 7750 | 7729 | 7715 | 7707 | 7702 | 7701 |
| 9     | 8240                               | 8161 | 8094 | 8038 | 7992 | 7955 | 7927 | 7907 | 7893 | 7885 | 7880 | 7879 |
| 10    | 8385                               | 8307 | 8241 | 8186 | 8141 | 8105 | 8077 | 8057 | 8044 | 8035 | 8031 | 8030 |
| 11    | 8511                               | 8435 | 8369 | 8315 | 8270 | 8235 | 8208 | 8188 | 8175 | 8166 | 8162 | 8161 |
| 12    | 8667                               | 8591 | 8527 | 8473 | 8429 | 8395 | 8368 | 8349 | 8335 | 8327 | 8323 | 8322 |
| 13    | 8842                               | 8768 | 8705 | 8652 | 8609 | 8575 | 8549 | 8530 | 8517 | 8509 | 8505 | 8503 |
| 14    | 9029                               | 8956 | 8894 | 8843 | 8800 | 8767 | 8741 | 8723 | 8710 | 8702 | 8698 | 8697 |

Tabela 84. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,91                               | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 2     | 5,91                               | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 3     | 5,92                               | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 |
| 4     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| 5     | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 10    | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 11    | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 12    | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,88                               | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 14    | 5,86                               | 5,87 | 5,88 | 5,88 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |

Tabela 85. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 83% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 10891                              | 10758 | 10645 | 10550 | 10473 | 10412 | 10364 | 10330 | 10306 | 10292 | 10285 | 10282 |
| 2     | 10977                              | 10846 | 10733 | 10640 | 10563 | 10502 | 10455 | 10421 | 10397 | 10383 | 10376 | 10373 |
| 3     | 11098                              | 10968 | 10857 | 10764 | 10688 | 10628 | 10581 | 10547 | 10524 | 10510 | 10503 | 10501 |
| 4     | 11251                              | 11122 | 11012 | 10920 | 10845 | 10786 | 10740 | 10707 | 10684 | 10670 | 10663 | 10660 |
| 5     | 11431                              | 11304 | 11196 | 11105 | 11032 | 10973 | 10928 | 10895 | 10872 | 10859 | 10852 | 10849 |
| 6     | 11635                              | 11510 | 11404 | 11315 | 11242 | 11184 | 11140 | 11108 | 11085 | 11072 | 11065 | 11063 |
| 7     | 11881                              | 11758 | 11654 | 11567 | 11495 | 11439 | 11395 | 11364 | 11342 | 11329 | 11322 | 11320 |
| 8     | 12103                              | 11982 | 11880 | 11794 | 11724 | 11668 | 11625 | 11594 | 11573 | 11560 | 11553 | 11551 |
| 9     | 12360                              | 12241 | 12141 | 12056 | 11988 | 11933 | 11891 | 11861 | 11840 | 11827 | 11820 | 11818 |
| 10    | 12577                              | 12461 | 12361 | 12279 | 12211 | 12157 | 12116 | 12086 | 12065 | 12053 | 12046 | 12044 |
| 11    | 12767                              | 12652 | 12554 | 12472 | 12406 | 12353 | 12312 | 12282 | 12262 | 12250 | 12243 | 12241 |
| 12    | 13000                              | 12886 | 12790 | 12710 | 12644 | 12592 | 12552 | 12523 | 12503 | 12491 | 12485 | 12483 |
| 13    | 13263                              | 13151 | 13057 | 12978 | 12913 | 12862 | 12823 | 12795 | 12775 | 12763 | 12757 | 12755 |
| 14    | 13544                              | 13434 | 13341 | 13264 | 13201 | 13151 | 13112 | 13084 | 13065 | 13053 | 13047 | 13045 |

Tabela 86. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 83% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 12% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,47                               | 5,51 | 5,54 | 5,56 | 5,59 | 5,60 | 5,61 | 5,62 | 5,63 | 5,63 | 5,63 | 5,63 |
| 2     | 5,44                               | 5,48 | 5,51 | 5,54 | 5,56 | 5,58 | 5,59 | 5,60 | 5,61 | 5,61 | 5,61 | 5,61 |
| 3     | 5,40                               | 5,44 | 5,48 | 5,50 | 5,53 | 5,54 | 5,56 | 5,57 | 5,57 | 5,58 | 5,58 | 5,58 |
| 4     | 5,35                               | 5,39 | 5,43 | 5,46 | 5,48 | 5,50 | 5,51 | 5,52 | 5,53 | 5,53 | 5,53 | 5,53 |
| 5     | 5,28                               | 5,33 | 5,37 | 5,40 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,48 | 5,48 |
| 6     | 5,21                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,40 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,41 |
| 7     | 5,11                               | 5,16 | 5,20 | 5,23 | 5,26 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,31 | 5,32 | 5,32 | 5,32 |
| 8     | 5,01                               | 5,07 | 5,11 | 5,14 | 5,17 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,23 | 5,23 | 5,24 | 5,24 |
| 9     | 4,90                               | 4,95 | 5,00 | 5,03 | 5,06 | 5,09 | 5,10 | 5,12 | 5,12 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 10    | 4,80                               | 4,85 | 4,90 | 4,94 | 4,97 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 4,70                               | 4,76 | 4,81 | 4,85 | 4,88 | 4,90 | 4,92 | 4,93 | 4,94 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| 12    | 4,58                               | 4,64 | 4,69 | 4,73 | 4,76 | 4,79 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,84 | 4,84 | 4,84 |
| 13    | 4,44                               | 4,50 | 4,55 | 4,59 | 4,63 | 4,65 | 4,67 | 4,69 | 4,70 | 4,70 | 4,71 | 4,71 |
| 14    | 4,28                               | 4,34 | 4,40 | 4,44 | 4,48 | 4,50 | 4,52 | 4,54 | 4,55 | 4,55 | 4,56 | 4,56 |

Tabela 87. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 19,83                              | 19,51 | 19,24 | 19,02 | 18,84 | 18,69 | 18,58 | 18,51 | 18,45 | 18,42 | 18,40 | 18,40 |
| 2     | 19,20                              | 18,88 | 18,61 | 18,39 | 18,21 | 18,06 | 17,95 | 17,88 | 17,82 | 17,79 | 17,77 | 17,77 |
| 3     | 18,65                              | 18,34 | 18,07 | 17,84 | 17,66 | 17,52 | 17,41 | 17,33 | 17,28 | 17,24 | 17,23 | 17,22 |
| 4     | 18,19                              | 17,87 | 17,60 | 17,38 | 17,20 | 17,06 | 16,95 | 16,87 | 16,81 | 16,78 | 16,76 | 16,76 |
| 5     | 17,80                              | 17,48 | 17,21 | 16,99 | 16,81 | 16,67 | 16,56 | 16,48 | 16,42 | 16,39 | 16,37 | 16,37 |
| 6     | 17,48                              | 17,16 | 16,89 | 16,67 | 16,49 | 16,35 | 16,24 | 16,16 | 16,10 | 16,07 | 16,05 | 16,05 |
| 7     | 17,22                              | 16,90 | 16,63 | 16,41 | 16,23 | 16,09 | 15,98 | 15,90 | 15,84 | 15,81 | 15,79 | 15,79 |
| 8     | 16,84                              | 16,52 | 16,25 | 16,03 | 15,84 | 15,70 | 15,59 | 15,51 | 15,46 | 15,42 | 15,41 | 15,40 |
| 9     | 16,17                              | 15,85 | 15,58 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,79 | 14,76 | 14,74 | 14,74 |
| 10    | 15,70                              | 15,38 | 15,11 | 14,89 | 14,70 | 14,56 | 14,45 | 14,37 | 14,32 | 14,28 | 14,27 | 14,26 |
| 11    | 15,38                              | 15,06 | 14,79 | 14,57 | 14,39 | 14,24 | 14,13 | 14,06 | 14,00 | 13,97 | 13,95 | 13,95 |
| 12    | 15,19                              | 14,87 | 14,60 | 14,38 | 14,20 | 14,05 | 13,94 | 13,87 | 13,81 | 13,78 | 13,76 | 13,76 |
| 13    | 15,10                              | 14,78 | 14,51 | 14,29 | 14,11 | 13,96 | 13,85 | 13,77 | 13,72 | 13,69 | 13,67 | 13,66 |
| 14    | 15,37                              | 15,06 | 14,79 | 14,56 | 14,38 | 14,24 | 14,13 | 14,05 | 14,00 | 13,96 | 13,95 | 13,94 |

Tabela 88. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4370                               | 4332 | 4300 | 4274 | 4252 | 4235 | 4222 | 4212 | 4205 | 4201 | 4199 | 4199 |
| 2     | 4295                               | 4257 | 4225 | 4198 | 4176 | 4158 | 4145 | 4135 | 4128 | 4124 | 4122 | 4121 |
| 3     | 4230                               | 4191 | 4158 | 4131 | 4109 | 4091 | 4077 | 4067 | 4061 | 4056 | 4054 | 4054 |
| 4     | 4174                               | 4135 | 4101 | 4074 | 4051 | 4033 | 4019 | 4009 | 4002 | 3998 | 3996 | 3995 |
| 5     | 4126                               | 4086 | 4053 | 4025 | 4002 | 3984 | 3970 | 3960 | 3953 | 3948 | 3946 | 3946 |
| 6     | 4086                               | 4046 | 4012 | 3984 | 3961 | 3943 | 3929 | 3918 | 3911 | 3907 | 3905 | 3904 |
| 7     | 4054                               | 4014 | 3979 | 3951 | 3928 | 3909 | 3895 | 3885 | 3878 | 3873 | 3871 | 3870 |
| 8     | 4005                               | 3964 | 3930 | 3901 | 3878 | 3859 | 3845 | 3834 | 3827 | 3823 | 3820 | 3820 |
| 9     | 3920                               | 3879 | 3844 | 3814 | 3790 | 3771 | 3757 | 3746 | 3739 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 10    | 3858                               | 3816 | 3781 | 3751 | 3726 | 3707 | 3692 | 3681 | 3674 | 3669 | 3667 | 3666 |
| 11    | 3816                               | 3774 | 3738 | 3708 | 3683 | 3664 | 3649 | 3638 | 3630 | 3626 | 3624 | 3623 |
| 12    | 3791                               | 3749 | 3713 | 3682 | 3657 | 3638 | 3623 | 3612 | 3604 | 3600 | 3597 | 3596 |
| 13    | 3779                               | 3737 | 3700 | 3670 | 3645 | 3625 | 3610 | 3599 | 3591 | 3587 | 3585 | 3584 |
| 14    | 3816                               | 3774 | 3738 | 3708 | 3683 | 3663 | 3648 | 3637 | 3630 | 3625 | 3623 | 3622 |

Tabela 89. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,30                               | 5,28 | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,25 | 5,24 | 5,24 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 |
| 2     | 5,27                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 3     | 5,24                               | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 4     | 5,22                               | 5,21 | 5,20 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 5     | 5,20                               | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 6     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 |
| 7     | 5,18                               | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 8     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 9     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 10    | 5,10                               | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 11    | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 12    | 5,07                               | 5,05 | 5,04 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 13    | 5,06                               | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,98 | 4,98 | 4,98 | 4,98 |
| 14    | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |

Tabela 90. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8739                               | 8664 | 8601 | 8547 | 8504 | 8470 | 8443 | 8424 | 8411 | 8403 | 8399 | 8397 |
| 2     | 8590                               | 8514 | 8449 | 8395 | 8351 | 8316 | 8289 | 8270 | 8256 | 8248 | 8244 | 8243 |
| 3     | 8460                               | 8383 | 8317 | 8262 | 8217 | 8182 | 8155 | 8135 | 8121 | 8113 | 8109 | 8107 |
| 4     | 8347                               | 8269 | 8203 | 8147 | 8102 | 8066 | 8039 | 8018 | 8005 | 7996 | 7992 | 7991 |
| 5     | 8252                               | 8173 | 8105 | 8049 | 8004 | 7967 | 7939 | 7919 | 7905 | 7897 | 7892 | 7891 |
| 6     | 8172                               | 8092 | 8025 | 7968 | 7922 | 7885 | 7857 | 7837 | 7823 | 7814 | 7810 | 7808 |
| 7     | 8107                               | 8027 | 7959 | 7902 | 7855 | 7818 | 7790 | 7769 | 7755 | 7747 | 7742 | 7741 |
| 8     | 8010                               | 7929 | 7860 | 7802 | 7755 | 7718 | 7689 | 7668 | 7654 | 7645 | 7641 | 7639 |
| 9     | 7840                               | 7758 | 7687 | 7628 | 7580 | 7542 | 7513 | 7492 | 7477 | 7468 | 7464 | 7462 |
| 10    | 7716                               | 7633 | 7561 | 7502 | 7453 | 7414 | 7385 | 7363 | 7348 | 7339 | 7334 | 7333 |
| 11    | 7633                               | 7548 | 7476 | 7416 | 7367 | 7328 | 7298 | 7276 | 7261 | 7252 | 7247 | 7246 |
| 12    | 7583                               | 7497 | 7425 | 7364 | 7315 | 7276 | 7245 | 7223 | 7208 | 7199 | 7194 | 7193 |
| 13    | 7558                               | 7473 | 7400 | 7340 | 7290 | 7250 | 7220 | 7198 | 7183 | 7174 | 7169 | 7168 |
| 14    | 7632                               | 7547 | 7475 | 7415 | 7366 | 7327 | 7297 | 7275 | 7260 | 7251 | 7246 | 7245 |

Tabela 91. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,89                               | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 2     | 5,91                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 3     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 12    | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 13    | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,90 | 5,90 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |

Tabela 92. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13109                              | 12996 | 12901 | 12821 | 12756 | 12704 | 12665 | 12636 | 12616 | 12604 | 12598 | 12596 |
| 2     | 12886                              | 12771 | 12674 | 12593 | 12527 | 12474 | 12434 | 12405 | 12385 | 12372 | 12366 | 12364 |
| 3     | 12690                              | 12574 | 12475 | 12393 | 12326 | 12273 | 12232 | 12202 | 12182 | 12169 | 12163 | 12161 |
| 4     | 12521                              | 12404 | 12304 | 12221 | 12153 | 12099 | 12058 | 12028 | 12007 | 11994 | 11988 | 11986 |
| 5     | 12377                              | 12259 | 12158 | 12074 | 12005 | 11951 | 11909 | 11879 | 11858 | 11845 | 11839 | 11837 |
| 6     | 12258                              | 12139 | 12037 | 11952 | 11883 | 11828 | 11786 | 11755 | 11734 | 11721 | 11714 | 11712 |
| 7     | 12161                              | 12041 | 11938 | 11853 | 11783 | 11728 | 11685 | 11654 | 11633 | 11620 | 11613 | 11611 |
| 8     | 12015                              | 11893 | 11790 | 11704 | 11633 | 11577 | 11534 | 11503 | 11481 | 11468 | 11461 | 11459 |
| 9     | 11760                              | 11636 | 11531 | 11443 | 11371 | 11314 | 11270 | 11238 | 11216 | 11202 | 11196 | 11193 |
| 10    | 11574                              | 11449 | 11342 | 11252 | 11179 | 11121 | 11077 | 11044 | 11022 | 11008 | 11002 | 10999 |
| 11    | 11449                              | 11323 | 11215 | 11124 | 11050 | 10992 | 10947 | 10914 | 10891 | 10878 | 10871 | 10869 |
| 12    | 11374                              | 11246 | 11138 | 11047 | 10972 | 10913 | 10868 | 10835 | 10812 | 10799 | 10792 | 10789 |
| 13    | 11337                              | 11210 | 11101 | 11009 | 10935 | 10876 | 10830 | 10797 | 10774 | 10761 | 10754 | 10751 |
| 14    | 11448                              | 11321 | 11213 | 11123 | 11049 | 10990 | 10945 | 10912 | 10890 | 10876 | 10869 | 10867 |

Tabela 93. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,52                               | 4,58 | 4,63 | 4,68 | 4,71 | 4,73 | 4,75 | 4,77 | 4,78 | 4,78 | 4,79 | 4,79 |
| 2     | 4,64                               | 4,70 | 4,75 | 4,79 | 4,82 | 4,85 | 4,86 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,90 | 4,90 |
| 3     | 4,74                               | 4,80 | 4,85 | 4,88 | 4,91 | 4,94 | 4,96 | 4,97 | 4,98 | 4,98 | 4,99 | 4,99 |
| 4     | 4,82                               | 4,88 | 4,92 | 4,96 | 4,99 | 5,02 | 5,03 | 5,05 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| 5     | 4,89                               | 4,95 | 4,99 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,10 | 5,11 | 5,12 | 5,12 | 5,13 | 5,13 |
| 6     | 4,95                               | 5,00 | 5,04 | 5,08 | 5,11 | 5,13 | 5,15 | 5,16 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 |
| 7     | 4,99                               | 5,04 | 5,08 | 5,12 | 5,15 | 5,17 | 5,19 | 5,20 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,22 |
| 8     | 5,05                               | 5,10 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,26 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 9     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 10    | 5,23                               | 5,28 | 5,31 | 5,35 | 5,37 | 5,39 | 5,41 | 5,42 | 5,42 | 5,43 | 5,43 | 5,43 |
| 11    | 5,28                               | 5,32 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,47 |
| 12    | 5,30                               | 5,35 | 5,39 | 5,42 | 5,44 | 5,46 | 5,47 | 5,48 | 5,49 | 5,49 | 5,50 | 5,50 |
| 13    | 5,32                               | 5,36 | 5,40 | 5,43 | 5,45 | 5,47 | 5,48 | 5,49 | 5,50 | 5,50 | 5,51 | 5,51 |
| 14    | 5,28                               | 5,32 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,47 | 5,47 |

Tabela 94. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 20,10                              | 19,78 | 19,51 | 19,29 | 19,11 | 18,97 | 18,86 | 18,78 | 18,72 | 18,69 | 18,67 | 18,67 |
| 2     | 19,68                              | 19,36 | 19,09 | 18,87 | 18,69 | 18,55 | 18,44 | 18,36 | 18,30 | 18,27 | 18,25 | 18,25 |
| 3     | 19,35                              | 19,03 | 18,76 | 18,54 | 18,35 | 18,21 | 18,10 | 18,02 | 17,97 | 17,93 | 17,92 | 17,91 |
| 4     | 19,09                              | 18,77 | 18,50 | 18,28 | 18,10 | 17,96 | 17,85 | 17,77 | 17,71 | 17,68 | 17,66 | 17,66 |
| 5     | 18,84                              | 18,52 | 18,25 | 18,03 | 17,85 | 17,71 | 17,60 | 17,52 | 17,46 | 17,43 | 17,41 | 17,41 |
| 6     | 17,65                              | 17,33 | 17,06 | 16,84 | 16,66 | 16,52 | 16,41 | 16,33 | 16,27 | 16,24 | 16,22 | 16,22 |
| 7     | 16,73                              | 16,41 | 16,15 | 15,92 | 15,74 | 15,60 | 15,49 | 15,41 | 15,36 | 15,32 | 15,31 | 15,30 |
| 8     | 16,06                              | 15,74 | 15,48 | 15,25 | 15,07 | 14,93 | 14,82 | 14,74 | 14,69 | 14,65 | 14,64 | 14,63 |
| 9     | 15,61                              | 15,29 | 15,02 | 14,80 | 14,62 | 14,48 | 14,37 | 14,29 | 14,23 | 14,20 | 14,18 | 14,18 |
| 10    | 15,34                              | 15,02 | 14,76 | 14,53 | 14,35 | 14,21 | 14,10 | 14,02 | 13,97 | 13,93 | 13,92 | 13,91 |
| 11    | 15,24                              | 14,92 | 14,65 | 14,43 | 14,24 | 14,10 | 13,99 | 13,91 | 13,86 | 13,82 | 13,81 | 13,80 |
| 12    | 15,26                              | 14,94 | 14,67 | 14,45 | 14,27 | 14,12 | 14,01 | 13,93 | 13,88 | 13,85 | 13,83 | 13,82 |
| 13    | 15,37                              | 15,06 | 14,79 | 14,56 | 14,38 | 14,24 | 14,13 | 14,05 | 14,00 | 13,96 | 13,95 | 13,94 |
| 14    | 15,56                              | 15,24 | 14,97 | 14,75 | 14,57 | 14,42 | 14,31 | 14,23 | 14,18 | 14,15 | 14,13 | 14,12 |

Tabela 95. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4401                               | 4364 | 4332 | 4306 | 4284 | 4267 | 4254 | 4245 | 4238 | 4234 | 4232 | 4231 |
| 2     | 4352                               | 4315 | 4283 | 4256 | 4234 | 4217 | 4203 | 4194 | 4187 | 4183 | 4181 | 4180 |
| 3     | 4313                               | 4275 | 4242 | 4216 | 4194 | 4176 | 4163 | 4153 | 4146 | 4142 | 4140 | 4140 |
| 4     | 4282                               | 4244 | 4212 | 4185 | 4163 | 4145 | 4132 | 4122 | 4115 | 4111 | 4109 | 4108 |
| 5     | 4252                               | 4214 | 4181 | 4154 | 4132 | 4114 | 4101 | 4091 | 4084 | 4080 | 4078 | 4077 |
| 6     | 4107                               | 4067 | 4034 | 4006 | 3983 | 3964 | 3950 | 3940 | 3933 | 3929 | 3927 | 3926 |
| 7     | 3992                               | 3951 | 3917 | 3888 | 3864 | 3846 | 3831 | 3821 | 3814 | 3809 | 3807 | 3806 |
| 8     | 3906                               | 3865 | 3829 | 3800 | 3776 | 3757 | 3742 | 3731 | 3724 | 3720 | 3717 | 3717 |
| 9     | 3847                               | 3805 | 3769 | 3739 | 3715 | 3695 | 3681 | 3670 | 3662 | 3658 | 3655 | 3655 |
| 10    | 3812                               | 3770 | 3733 | 3703 | 3679 | 3659 | 3644 | 3633 | 3626 | 3621 | 3619 | 3618 |
| 11    | 3798                               | 3755 | 3719 | 3689 | 3664 | 3644 | 3629 | 3618 | 3611 | 3606 | 3604 | 3603 |
| 12    | 3800                               | 3758 | 3722 | 3692 | 3667 | 3647 | 3632 | 3621 | 3614 | 3609 | 3607 | 3606 |
| 13    | 3816                               | 3774 | 3738 | 3708 | 3683 | 3663 | 3648 | 3637 | 3630 | 3625 | 3623 | 3622 |
| 14    | 3840                               | 3798 | 3762 | 3732 | 3708 | 3688 | 3673 | 3663 | 3655 | 3651 | 3648 | 3648 |

Tabela 96. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,31                               | 5,29 | 5,28 | 5,27 | 5,26 | 5,26 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,24 |
| 2     | 5,29                               | 5,28 | 5,26 | 5,25 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,23 |
| 3     | 5,28                               | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 |
| 4     | 5,26                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 5     | 5,25                               | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 6     | 5,20                               | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 7     | 5,15                               | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 8     | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 9     | 5,09                               | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 10    | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 11    | 5,07                               | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 12    | 5,07                               | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| 13    | 5,08                               | 5,06 | 5,05 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 14    | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |

Tabela 97. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8803                               | 8728 | 8665 | 8612 | 8569 | 8535 | 8508 | 8489 | 8476 | 8468 | 8464 | 8463 |
| 2     | 8704                               | 8629 | 8565 | 8512 | 8468 | 8433 | 8407 | 8388 | 8374 | 8366 | 8362 | 8361 |
| 3     | 8625                               | 8549 | 8485 | 8431 | 8387 | 8352 | 8326 | 8306 | 8293 | 8285 | 8280 | 8279 |
| 4     | 8565                               | 8488 | 8424 | 8369 | 8325 | 8290 | 8263 | 8243 | 8230 | 8222 | 8218 | 8216 |
| 5     | 8505                               | 8428 | 8362 | 8308 | 8263 | 8228 | 8201 | 8181 | 8168 | 8159 | 8155 | 8154 |
| 6     | 8214                               | 8135 | 8068 | 8011 | 7965 | 7929 | 7901 | 7880 | 7866 | 7858 | 7854 | 7852 |
| 7     | 7984                               | 7903 | 7834 | 7776 | 7729 | 7691 | 7662 | 7641 | 7627 | 7618 | 7614 | 7612 |
| 8     | 7812                               | 7729 | 7659 | 7600 | 7552 | 7513 | 7484 | 7463 | 7448 | 7439 | 7435 | 7433 |
| 9     | 7694                               | 7610 | 7538 | 7479 | 7430 | 7391 | 7361 | 7339 | 7325 | 7315 | 7311 | 7309 |
| 10    | 7624                               | 7539 | 7467 | 7407 | 7357 | 7318 | 7288 | 7266 | 7251 | 7242 | 7237 | 7236 |
| 11    | 7595                               | 7510 | 7438 | 7377 | 7328 | 7289 | 7258 | 7236 | 7221 | 7212 | 7208 | 7206 |
| 12    | 7601                               | 7516 | 7443 | 7383 | 7334 | 7294 | 7264 | 7242 | 7227 | 7218 | 7213 | 7212 |
| 13    | 7632                               | 7547 | 7475 | 7415 | 7366 | 7327 | 7297 | 7275 | 7260 | 7251 | 7246 | 7245 |
| 14    | 7680                               | 7596 | 7524 | 7465 | 7416 | 7377 | 7347 | 7325 | 7310 | 7301 | 7297 | 7295 |

Tabela 98. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,89                               | 5,89 | 5,90 | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 2     | 5,90                               | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 3     | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 4     | 5,91                               | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 10    | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 11    | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 12    | 5,93                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |

Tabela 99. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13204                              | 13092 | 12997 | 12918 | 12853 | 12802 | 12763 | 12734 | 12714 | 12702 | 12696 | 12694 |
| 2     | 13056                              | 12944 | 12848 | 12767 | 12702 | 12650 | 12610 | 12581 | 12562 | 12550 | 12543 | 12541 |
| 3     | 12938                              | 12824 | 12727 | 12647 | 12581 | 12528 | 12488 | 12459 | 12439 | 12427 | 12421 | 12419 |
| 4     | 12847                              | 12733 | 12635 | 12554 | 12488 | 12435 | 12395 | 12365 | 12345 | 12333 | 12327 | 12325 |
| 5     | 12757                              | 12642 | 12544 | 12462 | 12395 | 12342 | 12302 | 12272 | 12252 | 12239 | 12233 | 12231 |
| 6     | 12321                              | 12202 | 12101 | 12017 | 11948 | 11893 | 11851 | 11821 | 11800 | 11787 | 11780 | 11778 |
| 7     | 11976                              | 11854 | 11750 | 11664 | 11593 | 11537 | 11494 | 11462 | 11441 | 11428 | 11421 | 11419 |
| 8     | 11718                              | 11594 | 11488 | 11400 | 11328 | 11270 | 11226 | 11194 | 11172 | 11159 | 11152 | 11150 |
| 9     | 11541                              | 11415 | 11307 | 11218 | 11145 | 11086 | 11042 | 11009 | 10987 | 10973 | 10966 | 10964 |
| 10    | 11436                              | 11309 | 11200 | 11110 | 11036 | 10977 | 10932 | 10899 | 10877 | 10863 | 10856 | 10854 |
| 11    | 11393                              | 11265 | 11157 | 11066 | 10992 | 10933 | 10888 | 10855 | 10832 | 10818 | 10811 | 10809 |
| 12    | 11401                              | 11274 | 11165 | 11075 | 11000 | 10941 | 10896 | 10863 | 10841 | 10827 | 10820 | 10818 |
| 13    | 11448                              | 11321 | 11213 | 11123 | 11049 | 10990 | 10945 | 10912 | 10890 | 10876 | 10869 | 10867 |
| 14    | 11520                              | 11394 | 11287 | 11197 | 11123 | 11065 | 11020 | 10988 | 10965 | 10952 | 10945 | 10943 |

Tabela 100. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,47                               | 4,53 | 4,58 | 4,63 | 4,66 | 4,69 | 4,71 | 4,72 | 4,73 | 4,74 | 4,74 | 4,74 |
| 2     | 4,55                               | 4,61 | 4,66 | 4,70 | 4,74 | 4,76 | 4,78 | 4,79 | 4,80 | 4,81 | 4,81 | 4,81 |
| 3     | 4,62                               | 4,67 | 4,72 | 4,76 | 4,79 | 4,82 | 4,84 | 4,85 | 4,86 | 4,87 | 4,87 | 4,87 |
| 4     | 4,66                               | 4,72 | 4,77 | 4,81 | 4,84 | 4,86 | 4,88 | 4,90 | 4,91 | 4,91 | 4,91 | 4,92 |
| 5     | 4,71                               | 4,77 | 4,81 | 4,85 | 4,88 | 4,91 | 4,93 | 4,94 | 4,95 | 4,95 | 4,96 | 4,96 |
| 6     | 4,92                               | 4,97 | 5,01 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,12 | 5,13 | 5,14 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 7     | 5,07                               | 5,12 | 5,16 | 5,19 | 5,22 | 5,24 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,29 | 5,29 |
| 8     | 5,17                               | 5,22 | 5,26 | 5,29 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 9     | 5,24                               | 5,29 | 5,33 | 5,36 | 5,38 | 5,40 | 5,42 | 5,43 | 5,43 | 5,44 | 5,44 | 5,44 |
| 10    | 5,28                               | 5,33 | 5,36 | 5,39 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,48 | 5,48 |
| 11    | 5,30                               | 5,34 | 5,38 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,47 | 5,48 | 5,48 | 5,49 | 5,49 | 5,49 |
| 12    | 5,29                               | 5,34 | 5,38 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,48 | 5,48 | 5,49 | 5,49 |
| 13    | 5,28                               | 5,32 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,43 | 5,45 | 5,46 | 5,47 | 5,47 | 5,47 | 5,47 |
| 14    | 5,25                               | 5,30 | 5,33 | 5,37 | 5,39 | 5,41 | 5,42 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |

Tabela 101. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 19,57                              | 19,25 | 18,98 | 18,76 | 18,58 | 18,44 | 18,33 | 18,25 | 18,19 | 18,16 | 18,14 | 18,14 |
| 2     | 19,36                              | 19,04 | 18,77 | 18,55 | 18,37 | 18,22 | 18,11 | 18,04 | 17,98 | 17,95 | 17,93 | 17,93 |
| 3     | 19,23                              | 18,92 | 18,65 | 18,42 | 18,24 | 18,10 | 17,99 | 17,91 | 17,86 | 17,82 | 17,81 | 17,80 |
| 4     | 19,19                              | 18,87 | 18,60 | 18,38 | 18,20 | 18,06 | 17,95 | 17,87 | 17,81 | 17,78 | 17,76 | 17,76 |
| 5     | 17,91                              | 17,59 | 17,32 | 17,10 | 16,92 | 16,77 | 16,66 | 16,59 | 16,53 | 16,50 | 16,48 | 16,48 |
| 6     | 16,93                              | 16,61 | 16,34 | 16,12 | 15,94 | 15,79 | 15,68 | 15,61 | 15,55 | 15,52 | 15,50 | 15,50 |
| 7     | 16,22                              | 15,90 | 15,63 | 15,41 | 15,23 | 15,09 | 14,98 | 14,90 | 14,84 | 14,81 | 14,79 | 14,79 |
| 8     | 15,76                              | 15,44 | 15,17 | 14,95 | 14,77 | 14,63 | 14,52 | 14,44 | 14,38 | 14,35 | 14,33 | 14,33 |
| 9     | 15,52                              | 15,20 | 14,93 | 14,71 | 14,53 | 14,38 | 14,27 | 14,19 | 14,14 | 14,11 | 14,09 | 14,08 |
| 10    | 15,46                              | 15,14 | 14,87 | 14,65 | 14,47 | 14,33 | 14,22 | 14,14 | 14,08 | 14,05 | 14,03 | 14,03 |
| 11    | 15,56                              | 15,24 | 14,98 | 14,75 | 14,57 | 14,43 | 14,32 | 14,24 | 14,19 | 14,15 | 14,14 | 14,13 |
| 12    | 15,79                              | 15,48 | 15,21 | 14,98 | 14,80 | 14,66 | 14,55 | 14,47 | 14,42 | 14,38 | 14,37 | 14,36 |
| 13    | 16,12                              | 15,80 | 15,54 | 15,31 | 15,13 | 14,99 | 14,88 | 14,80 | 14,75 | 14,71 | 14,70 | 14,69 |
| 14    | 16,52                              | 16,20 | 15,93 | 15,71 | 15,52 | 15,38 | 15,27 | 15,19 | 15,14 | 15,10 | 15,09 | 15,08 |

Tabela 102. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4339                               | 4301 | 4269 | 4243 | 4221 | 4203 | 4190 | 4180 | 4174 | 4170 | 4168 | 4167 |
| 2     | 4314                               | 4276 | 4244 | 4217 | 4195 | 4178 | 4164 | 4155 | 4148 | 4144 | 4142 | 4141 |
| 3     | 4299                               | 4261 | 4229 | 4202 | 4180 | 4163 | 4149 | 4139 | 4133 | 4129 | 4127 | 4126 |
| 4     | 4294                               | 4256 | 4224 | 4197 | 4175 | 4157 | 4144 | 4134 | 4127 | 4123 | 4121 | 4121 |
| 5     | 4139                               | 4100 | 4066 | 4038 | 4015 | 3997 | 3983 | 3973 | 3966 | 3962 | 3960 | 3959 |
| 6     | 4017                               | 3976 | 3942 | 3913 | 3890 | 3871 | 3857 | 3846 | 3839 | 3835 | 3833 | 3832 |
| 7     | 3927                               | 3885 | 3850 | 3821 | 3797 | 3778 | 3763 | 3753 | 3745 | 3741 | 3739 | 3738 |
| 8     | 3867                               | 3825 | 3789 | 3760 | 3735 | 3716 | 3701 | 3690 | 3683 | 3679 | 3676 | 3675 |
| 9     | 3835                               | 3793 | 3757 | 3727 | 3702 | 3683 | 3668 | 3657 | 3650 | 3645 | 3643 | 3642 |
| 10    | 3827                               | 3785 | 3749 | 3719 | 3695 | 3675 | 3660 | 3649 | 3642 | 3637 | 3635 | 3634 |
| 11    | 3841                               | 3799 | 3763 | 3733 | 3709 | 3689 | 3674 | 3663 | 3656 | 3651 | 3649 | 3648 |
| 12    | 3871                               | 3829 | 3794 | 3764 | 3740 | 3721 | 3706 | 3695 | 3688 | 3683 | 3681 | 3680 |
| 13    | 3914                               | 3872 | 3837 | 3808 | 3784 | 3765 | 3750 | 3739 | 3732 | 3728 | 3725 | 3725 |
| 14    | 3964                               | 3923 | 3889 | 3859 | 3836 | 3817 | 3802 | 3792 | 3785 | 3780 | 3778 | 3777 |

Tabela 103. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,28                               | 5,27 | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 2     | 5,28                               | 5,26 | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 |
| 3     | 5,27                               | 5,26 | 5,24 | 5,23 | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 |
| 4     | 5,27                               | 5,25 | 5,24 | 5,23 | 5,22 | 5,22 | 5,21 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 5     | 5,21                               | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |
| 6     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 7     | 5,13                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 8     | 5,10                               | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 9     | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 10    | 5,08                               | 5,07 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 11    | 5,09                               | 5,07 | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 12    | 5,10                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 13    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 14    | 5,14                               | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |

Tabela 104. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8678                               | 8603 | 8539 | 8485 | 8442 | 8407 | 8380 | 8361 | 8348 | 8339 | 8335 | 8334 |
| 2     | 8628                               | 8553 | 8488 | 8434 | 8390 | 8355 | 8329 | 8309 | 8296 | 8288 | 8284 | 8282 |
| 3     | 8599                               | 8523 | 8458 | 8404 | 8360 | 8325 | 8298 | 8279 | 8265 | 8257 | 8253 | 8252 |
| 4     | 8589                               | 8512 | 8448 | 8394 | 8350 | 8315 | 8288 | 8268 | 8255 | 8247 | 8242 | 8241 |
| 5     | 8278                               | 8199 | 8132 | 8076 | 8031 | 7995 | 7967 | 7946 | 7933 | 7924 | 7920 | 7918 |
| 6     | 8033                               | 7953 | 7884 | 7826 | 7780 | 7742 | 7714 | 7693 | 7679 | 7670 | 7665 | 7664 |
| 7     | 7853                               | 7771 | 7700 | 7642 | 7594 | 7556 | 7527 | 7505 | 7491 | 7482 | 7477 | 7476 |
| 8     | 7734                               | 7650 | 7579 | 7519 | 7471 | 7432 | 7402 | 7381 | 7366 | 7357 | 7352 | 7351 |
| 9     | 7670                               | 7585 | 7514 | 7454 | 7405 | 7366 | 7336 | 7314 | 7299 | 7290 | 7286 | 7284 |
| 10    | 7655                               | 7570 | 7499 | 7439 | 7390 | 7351 | 7321 | 7299 | 7284 | 7275 | 7270 | 7269 |
| 11    | 7682                               | 7598 | 7526 | 7466 | 7417 | 7378 | 7349 | 7327 | 7312 | 7303 | 7298 | 7297 |
| 12    | 7742                               | 7659 | 7588 | 7528 | 7480 | 7441 | 7411 | 7390 | 7375 | 7366 | 7361 | 7360 |
| 13    | 7828                               | 7745 | 7675 | 7616 | 7568 | 7530 | 7500 | 7479 | 7464 | 7455 | 7451 | 7449 |
| 14    | 7928                               | 7847 | 7777 | 7719 | 7672 | 7634 | 7605 | 7584 | 7569 | 7560 | 7556 | 7555 |

Tabela 105. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,90                               | 5,90 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 2     | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 3     | 5,90                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 4     | 5,91                               | 5,91 | 5,91 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 5     | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,91 | 5,91 | 5,91 | 5,91 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |

Tabela 106. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 13018                              | 12904 | 12808 | 12728 | 12662 | 12610 | 12570 | 12541 | 12521 | 12509 | 12503 | 12501 |
| 2     | 12943                              | 12829 | 12732 | 12651 | 12585 | 12533 | 12493 | 12464 | 12444 | 12432 | 12425 | 12423 |
| 3     | 12898                              | 12784 | 12687 | 12606 | 12540 | 12488 | 12447 | 12418 | 12398 | 12386 | 12380 | 12378 |
| 4     | 12883                              | 12769 | 12672 | 12591 | 12524 | 12472 | 12432 | 12402 | 12382 | 12370 | 12364 | 12362 |
| 5     | 12417                              | 12299 | 12198 | 12115 | 12046 | 11992 | 11950 | 11920 | 11899 | 11886 | 11880 | 11878 |
| 6     | 12050                              | 11929 | 11826 | 11740 | 11669 | 11613 | 11571 | 11539 | 11518 | 11505 | 11498 | 11496 |
| 7     | 11780                              | 11656 | 11551 | 11463 | 11391 | 11334 | 11290 | 11258 | 11236 | 11223 | 11216 | 11214 |
| 8     | 11600                              | 11475 | 11368 | 11279 | 11206 | 11148 | 11104 | 11071 | 11049 | 11036 | 11029 | 11026 |
| 9     | 11504                              | 11378 | 11271 | 11181 | 11107 | 11049 | 11004 | 10971 | 10949 | 10935 | 10928 | 10926 |
| 10    | 11482                              | 11356 | 11248 | 11158 | 11084 | 11026 | 10981 | 10948 | 10926 | 10912 | 10905 | 10903 |
| 11    | 11523                              | 11396 | 11289 | 11199 | 11126 | 11068 | 11023 | 10990 | 10968 | 10954 | 10947 | 10945 |
| 12    | 11613                              | 11488 | 11381 | 11292 | 11219 | 11162 | 11117 | 11085 | 11063 | 11049 | 11042 | 11040 |
| 13    | 11742                              | 11617 | 11512 | 11424 | 11352 | 11294 | 11250 | 11218 | 11196 | 11183 | 11176 | 11174 |
| 14    | 11893                              | 11770 | 11666 | 11578 | 11507 | 11451 | 11407 | 11376 | 11354 | 11341 | 11334 | 11332 |

Tabela 107. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,57                               | 4,63 | 4,68 | 4,72 | 4,75 | 4,78 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,83 | 4,83 | 4,83 |
| 2     | 4,61                               | 4,67 | 4,72 | 4,76 | 4,79 | 4,82 | 4,84 | 4,85 | 4,86 | 4,87 | 4,87 | 4,87 |
| 3     | 4,64                               | 4,69 | 4,74 | 4,78 | 4,81 | 4,84 | 4,86 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,89 |
| 4     | 4,64                               | 4,70 | 4,75 | 4,79 | 4,82 | 4,85 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,89 | 4,90 | 4,90 |
| 5     | 4,87                               | 4,93 | 4,97 | 5,01 | 5,04 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,04                               | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 7     | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,36 |
| 8     | 5,22                               | 5,27 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 | 5,42 |
| 9     | 5,26                               | 5,30 | 5,34 | 5,37 | 5,40 | 5,41 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 10    | 5,26                               | 5,31 | 5,35 | 5,38 | 5,40 | 5,42 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,46 | 5,46 | 5,46 |
| 11    | 5,25                               | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,42 | 5,43 | 5,44 | 5,45 | 5,45 | 5,45 |
| 12    | 5,21                               | 5,26 | 5,30 | 5,33 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,42 | 5,42 |
| 13    | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,29 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 14    | 5,10                               | 5,15 | 5,19 | 5,23 | 5,25 | 5,28 | 5,29 | 5,30 | 5,31 | 5,32 | 5,32 | 5,32 |

Tabela 108. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 2     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 3     | 18,34                              | 18,02 | 17,76 | 17,53 | 17,35 | 17,21 | 17,10 | 17,02 | 16,97 | 16,93 | 16,92 | 16,91 |
| 4     | 18,51                              | 18,19 | 17,92 | 17,70 | 17,52 | 17,37 | 17,26 | 17,19 | 17,13 | 17,10 | 17,08 | 17,08 |
| 5     | 17,44                              | 17,12 | 16,85 | 16,63 | 16,45 | 16,30 | 16,19 | 16,11 | 16,06 | 16,03 | 16,01 | 16,00 |
| 6     | 16,67                              | 16,35 | 16,08 | 15,86 | 15,67 | 15,53 | 15,42 | 15,34 | 15,29 | 15,25 | 15,24 | 15,23 |
| 7     | 16,17                              | 15,85 | 15,58 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,79 | 14,76 | 14,74 | 14,74 |
| 8     | 15,92                              | 15,60 | 15,33 | 15,11 | 14,93 | 14,78 | 14,67 | 14,60 | 14,54 | 14,51 | 14,49 | 14,49 |
| 9     | 15,88                              | 15,57 | 15,30 | 15,07 | 14,89 | 14,75 | 14,64 | 14,56 | 14,51 | 14,47 | 14,46 | 14,45 |
| 10    | 16,04                              | 15,72 | 15,45 | 15,23 | 15,05 | 14,90 | 14,79 | 14,72 | 14,66 | 14,63 | 14,61 | 14,61 |
| 11    | 16,35                              | 16,03 | 15,76 | 15,54 | 15,36 | 15,22 | 15,11 | 15,03 | 14,97 | 14,94 | 14,92 | 14,92 |
| 12    | 16,79                              | 16,47 | 16,21 | 15,98 | 15,80 | 15,66 | 15,55 | 15,47 | 15,42 | 15,38 | 15,37 | 15,36 |
| 13    | 17,33                              | 17,01 | 16,74 | 16,52 | 16,34 | 16,20 | 16,09 | 16,01 | 15,95 | 15,92 | 15,90 | 15,90 |
| 14    | 17,93                              | 17,61 | 17,35 | 17,12 | 16,94 | 16,80 | 16,69 | 16,61 | 16,56 | 16,52 | 16,51 | 16,50 |

Tabela 109. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 2     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 3     | 4192                               | 4153 | 4120 | 4092 | 4070 | 4052 | 4038 | 4028 | 4021 | 4017 | 4015 | 4014 |
| 4     | 4212                               | 4174 | 4141 | 4113 | 4091 | 4073 | 4059 | 4049 | 4042 | 4038 | 4036 | 4035 |
| 5     | 4080                               | 4041 | 4007 | 3978 | 3955 | 3937 | 3923 | 3913 | 3906 | 3901 | 3899 | 3898 |
| 6     | 3983                               | 3943 | 3908 | 3879 | 3855 | 3837 | 3822 | 3812 | 3805 | 3800 | 3798 | 3797 |
| 7     | 3920                               | 3878 | 3843 | 3814 | 3790 | 3771 | 3756 | 3746 | 3738 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 8     | 3887                               | 3846 | 3810 | 3781 | 3756 | 3737 | 3723 | 3712 | 3704 | 3700 | 3698 | 3697 |
| 9     | 3883                               | 3841 | 3806 | 3776 | 3752 | 3733 | 3718 | 3707 | 3700 | 3695 | 3693 | 3692 |
| 10    | 3903                               | 3861 | 3826 | 3797 | 3773 | 3753 | 3739 | 3728 | 3721 | 3716 | 3714 | 3713 |
| 11    | 3943                               | 3902 | 3867 | 3838 | 3814 | 3795 | 3781 | 3770 | 3763 | 3758 | 3756 | 3755 |
| 12    | 4000                               | 3959 | 3924 | 3896 | 3872 | 3853 | 3839 | 3829 | 3821 | 3817 | 3815 | 3814 |
| 13    | 4067                               | 4027 | 3993 | 3965 | 3942 | 3923 | 3909 | 3899 | 3892 | 3888 | 3885 | 3885 |
| 14    | 4142                               | 4103 | 4069 | 4041 | 4019 | 4000 | 3987 | 3976 | 3969 | 3965 | 3963 | 3962 |

Tabela 110. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 2     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 3     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 4     | 5,24                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 5     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 7     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 8     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 9     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 10    | 5,12                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 |
| 12    | 5,16                               | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 13    | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 14    | 5,21                               | 5,20 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |



Tabela 113. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 86% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 2     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 3     | 12576                              | 12460 | 12360 | 12277 | 12210 | 12156 | 12115 | 12085 | 12064 | 12052 | 12045 | 12043 |
| 4     | 12637                              | 12521 | 12422 | 12339 | 12272 | 12218 | 12177 | 12147 | 12127 | 12114 | 12108 | 12106 |
| 5     | 12241                              | 12122 | 12020 | 11935 | 11866 | 11811 | 11769 | 11738 | 11717 | 11704 | 11697 | 11695 |
| 6     | 11950                              | 11828 | 11724 | 11637 | 11566 | 11510 | 11467 | 11435 | 11414 | 11400 | 11394 | 11392 |
| 7     | 11759                              | 11635 | 11530 | 11442 | 11370 | 11313 | 11269 | 11237 | 11215 | 11202 | 11195 | 11193 |
| 8     | 11662                              | 11537 | 11431 | 11342 | 11269 | 11212 | 11168 | 11135 | 11113 | 11100 | 11093 | 11091 |
| 9     | 11649                              | 11524 | 11417 | 11328 | 11256 | 11198 | 11154 | 11121 | 11099 | 11086 | 11079 | 11077 |
| 10    | 11709                              | 11584 | 11478 | 11390 | 11318 | 11260 | 11216 | 11184 | 11162 | 11148 | 11142 | 11139 |
| 11    | 11830                              | 11706 | 11602 | 11514 | 11442 | 11385 | 11342 | 11310 | 11288 | 11275 | 11268 | 11266 |
| 12    | 11999                              | 11877 | 11773 | 11687 | 11616 | 11560 | 11517 | 11486 | 11464 | 11451 | 11444 | 11442 |
| 13    | 12202                              | 12082 | 11980 | 11895 | 11825 | 11770 | 11728 | 11697 | 11675 | 11663 | 11656 | 11654 |
| 14    | 12426                              | 12308 | 12208 | 12124 | 12056 | 12001 | 11960 | 11929 | 11908 | 11896 | 11889 | 11887 |

Tabela 114. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 86% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 2     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 3     | 4,80                               | 4,85 | 4,90 | 4,94 | 4,97 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 4     | 4,77                               | 4,82 | 4,87 | 4,91 | 4,94 | 4,96 | 4,98 | 4,99 | 5,00 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 5     | 4,95                               | 5,01 | 5,05 | 5,09 | 5,11 | 5,14 | 5,15 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 6     | 5,08                               | 5,13 | 5,17 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,30 | 5,30 |
| 7     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 8     | 5,20                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 |
| 9     | 5,20                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 | 5,41 |
| 10    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 11    | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 12    | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,28 |
| 13    | 4,97                               | 5,02 | 5,07 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,17 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 14    | 4,87                               | 4,92 | 4,97 | 5,00 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,11 |

Tabela 115. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,82                              | 18,50 | 18,24 | 18,01 | 17,83 | 17,69 | 17,58 | 17,50 | 17,45 | 17,41 | 17,40 | 17,39 |
| 2     | 18,67                              | 18,35 | 18,08 | 17,86 | 17,68 | 17,54 | 17,43 | 17,35 | 17,29 | 17,26 | 17,24 | 17,24 |
| 3     | 18,13                              | 17,81 | 17,54 | 17,32 | 17,14 | 16,99 | 16,88 | 16,80 | 16,75 | 16,72 | 16,70 | 16,69 |
| 4     | 17,66                              | 17,34 | 17,08 | 16,85 | 16,67 | 16,53 | 16,42 | 16,34 | 16,29 | 16,25 | 16,24 | 16,23 |
| 5     | 17,27                              | 16,96 | 16,69 | 16,46 | 16,28 | 16,14 | 16,03 | 15,95 | 15,90 | 15,86 | 15,85 | 15,84 |
| 6     | 16,95                              | 16,63 | 16,37 | 16,14 | 15,96 | 15,82 | 15,71 | 15,63 | 15,58 | 15,54 | 15,53 | 15,52 |
| 7     | 16,69                              | 16,37 | 16,11 | 15,88 | 15,70 | 15,56 | 15,45 | 15,37 | 15,32 | 15,28 | 15,27 | 15,26 |
| 8     | 16,49                              | 16,17 | 15,90 | 15,68 | 15,50 | 15,36 | 15,25 | 15,17 | 15,11 | 15,08 | 15,06 | 15,06 |
| 9     | 16,34                              | 16,02 | 15,75 | 15,53 | 15,35 | 15,20 | 15,09 | 15,01 | 14,96 | 14,93 | 14,91 | 14,90 |
| 10    | 16,23                              | 15,91 | 15,64 | 15,42 | 15,23 | 15,09 | 14,98 | 14,90 | 14,85 | 14,81 | 14,80 | 14,79 |
| 11    | 16,15                              | 15,83 | 15,56 | 15,34 | 15,16 | 15,02 | 14,91 | 14,83 | 14,77 | 14,74 | 14,72 | 14,72 |
| 12    | 15,96                              | 15,64 | 15,38 | 15,15 | 14,97 | 14,83 | 14,72 | 14,64 | 14,59 | 14,55 | 14,54 | 14,53 |
| 13    | 15,87                              | 15,55 | 15,28 | 15,06 | 14,88 | 14,74 | 14,63 | 14,55 | 14,49 | 14,46 | 14,44 | 14,44 |
| 14    | 15,84                              | 15,52 | 15,26 | 15,03 | 14,85 | 14,71 | 14,60 | 14,52 | 14,47 | 14,43 | 14,42 | 14,41 |

Tabela 116. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4250                               | 4212 | 4179 | 4152 | 4130 | 4112 | 4098 | 4088 | 4082 | 4078 | 4076 | 4075 |
| 2     | 4232                               | 4193 | 4160 | 4133 | 4111 | 4093 | 4079 | 4069 | 4063 | 4058 | 4056 | 4056 |
| 3     | 4166                               | 4127 | 4093 | 4066 | 4043 | 4025 | 4011 | 4001 | 3994 | 3990 | 3988 | 3987 |
| 4     | 4109                               | 4069 | 4035 | 4007 | 3984 | 3966 | 3952 | 3942 | 3935 | 3931 | 3928 | 3928 |
| 5     | 4060                               | 4020 | 3986 | 3958 | 3935 | 3916 | 3902 | 3892 | 3885 | 3880 | 3878 | 3877 |
| 6     | 4020                               | 3979 | 3945 | 3916 | 3893 | 3874 | 3860 | 3850 | 3842 | 3838 | 3836 | 3835 |
| 7     | 3987                               | 3946 | 3912 | 3883 | 3859 | 3840 | 3826 | 3815 | 3808 | 3804 | 3802 | 3801 |
| 8     | 3961                               | 3920 | 3885 | 3856 | 3832 | 3814 | 3799 | 3789 | 3781 | 3777 | 3775 | 3774 |
| 9     | 3941                               | 3900 | 3865 | 3836 | 3812 | 3793 | 3779 | 3768 | 3761 | 3756 | 3754 | 3753 |
| 10    | 3927                               | 3886 | 3851 | 3821 | 3797 | 3778 | 3764 | 3753 | 3746 | 3741 | 3739 | 3738 |
| 11    | 3917                               | 3876 | 3841 | 3812 | 3788 | 3769 | 3754 | 3743 | 3736 | 3731 | 3729 | 3728 |
| 12    | 3893                               | 3851 | 3816 | 3787 | 3762 | 3743 | 3728 | 3718 | 3710 | 3706 | 3704 | 3703 |
| 13    | 3881                               | 3839 | 3804 | 3774 | 3750 | 3731 | 3716 | 3705 | 3698 | 3693 | 3691 | 3690 |
| 14    | 3877                               | 3836 | 3800 | 3771 | 3746 | 3727 | 3712 | 3702 | 3694 | 3690 | 3687 | 3687 |

Tabela 117. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,25                               | 5,24 | 5,23 | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,18 |
| 2     | 5,25                               | 5,23 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 3     | 5,22                               | 5,21 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 4     | 5,20                               | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 5     | 5,18                               | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 7     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 8     | 5,14                               | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| 9     | 5,13                               | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 10    | 5,13                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 11    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 12    | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 13    | 5,11                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 14    | 5,11                               | 5,09 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |

Tabela 118. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8501                               | 8424 | 8358 | 8304 | 8259 | 8224 | 8197 | 8177 | 8164 | 8155 | 8151 | 8150 |
| 2     | 8464                               | 8387 | 8321 | 8266 | 8221 | 8186 | 8159 | 8139 | 8125 | 8117 | 8113 | 8111 |
| 3     | 8331                               | 8253 | 8187 | 8131 | 8086 | 8050 | 8022 | 8002 | 7988 | 7980 | 7975 | 7974 |
| 4     | 8217                               | 8138 | 8071 | 8015 | 7969 | 7932 | 7904 | 7884 | 7870 | 7861 | 7857 | 7856 |
| 5     | 8121                               | 8040 | 7972 | 7915 | 7869 | 7832 | 7804 | 7783 | 7769 | 7760 | 7756 | 7755 |
| 6     | 8040                               | 7959 | 7890 | 7833 | 7786 | 7749 | 7720 | 7699 | 7685 | 7676 | 7672 | 7670 |
| 7     | 7974                               | 7893 | 7823 | 7765 | 7718 | 7681 | 7652 | 7631 | 7617 | 7608 | 7603 | 7602 |
| 8     | 7922                               | 7840 | 7771 | 7712 | 7665 | 7627 | 7598 | 7577 | 7563 | 7554 | 7549 | 7548 |
| 9     | 7883                               | 7800 | 7730 | 7672 | 7624 | 7586 | 7557 | 7536 | 7521 | 7513 | 7508 | 7507 |
| 10    | 7854                               | 7772 | 7701 | 7643 | 7595 | 7557 | 7528 | 7506 | 7492 | 7483 | 7478 | 7477 |
| 11    | 7835                               | 7752 | 7682 | 7623 | 7575 | 7537 | 7508 | 7486 | 7472 | 7463 | 7458 | 7457 |
| 12    | 7786                               | 7703 | 7632 | 7573 | 7525 | 7486 | 7457 | 7435 | 7421 | 7412 | 7407 | 7406 |
| 13    | 7762                               | 7679 | 7608 | 7549 | 7500 | 7462 | 7432 | 7410 | 7396 | 7387 | 7382 | 7381 |
| 14    | 7755                               | 7672 | 7601 | 7541 | 7493 | 7454 | 7425 | 7403 | 7388 | 7379 | 7375 | 7373 |

Tabela 119. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 2     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 3     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |

Tabela 120. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12751                              | 12636 | 12537 | 12456 | 12389 | 12336 | 12295 | 12265 | 12245 | 12233 | 12227 | 12225 |
| 2     | 12696                              | 12580 | 12481 | 12399 | 12332 | 12279 | 12238 | 12208 | 12188 | 12175 | 12169 | 12167 |
| 3     | 12497                              | 12380 | 12280 | 12197 | 12129 | 12075 | 12033 | 12003 | 11982 | 11970 | 11963 | 11961 |
| 4     | 12326                              | 12207 | 12106 | 12022 | 11953 | 11898 | 11856 | 11826 | 11805 | 11792 | 11785 | 11783 |
| 5     | 12181                              | 12061 | 11959 | 11873 | 11804 | 11748 | 11706 | 11675 | 11654 | 11641 | 11634 | 11632 |
| 6     | 12059                              | 11938 | 11835 | 11749 | 11679 | 11623 | 11580 | 11549 | 11527 | 11514 | 11508 | 11505 |
| 7     | 11961                              | 11839 | 11735 | 11648 | 11577 | 11521 | 11478 | 11446 | 11425 | 11412 | 11405 | 11403 |
| 8     | 11883                              | 11760 | 11656 | 11569 | 11497 | 11441 | 11397 | 11366 | 11344 | 11331 | 11324 | 11322 |
| 9     | 11824                              | 11701 | 11596 | 11508 | 11436 | 11379 | 11336 | 11304 | 11282 | 11269 | 11262 | 11260 |
| 10    | 11781                              | 11657 | 11552 | 11464 | 11392 | 11335 | 11291 | 11259 | 11238 | 11224 | 11217 | 11215 |
| 11    | 11752                              | 11628 | 11523 | 11435 | 11363 | 11306 | 11262 | 11230 | 11208 | 11194 | 11187 | 11185 |
| 12    | 11679                              | 11554 | 11448 | 11360 | 11287 | 11230 | 11185 | 11153 | 11131 | 11118 | 11111 | 11109 |
| 13    | 11643                              | 11518 | 11412 | 11323 | 11250 | 11192 | 11148 | 11116 | 11094 | 11080 | 11073 | 11071 |
| 14    | 11632                              | 11507 | 11401 | 11312 | 11239 | 11181 | 11137 | 11105 | 11083 | 11069 | 11062 | 11060 |

Tabela 121. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,71                               | 4,77 | 4,82 | 4,85 | 4,89 | 4,91 | 4,93 | 4,94 | 4,95 | 4,96 | 4,96 | 4,96 |
| 2     | 4,74                               | 4,80 | 4,84 | 4,88 | 4,91 | 4,94 | 4,95 | 4,97 | 4,98 | 4,98 | 4,99 | 4,99 |
| 3     | 4,83                               | 4,89 | 4,94 | 4,97 | 5,00 | 5,03 | 5,04 | 5,06 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 4     | 4,91                               | 4,97 | 5,01 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,12 | 5,13 | 5,14 | 5,14 | 5,15 | 5,15 |
| 5     | 4,98                               | 5,03 | 5,08 | 5,11 | 5,14 | 5,16 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,21 | 5,21 |
| 6     | 5,03                               | 5,08 | 5,13 | 5,16 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,25 | 5,26 |
| 7     | 5,07                               | 5,13 | 5,17 | 5,20 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |
| 8     | 5,11                               | 5,16 | 5,20 | 5,23 | 5,26 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,31 | 5,32 | 5,32 | 5,32 |
| 9     | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 10    | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,36 |
| 11    | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,31 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 12    | 5,19                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,39 | 5,40 |
| 13    | 5,20                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,41 | 5,41 |
| 14    | 5,21                               | 5,25 | 5,29 | 5,33 | 5,35 | 5,37 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,41 | 5,41 | 5,41 |

Tabela 122. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,78                              | 18,46 | 18,20 | 17,97 | 17,79 | 17,65 | 17,54 | 17,46 | 17,41 | 17,37 | 17,36 | 17,35 |
| 2     | 18,36                              | 18,04 | 17,78 | 17,55 | 17,37 | 17,23 | 17,12 | 17,04 | 16,99 | 16,95 | 16,94 | 16,93 |
| 3     | 18,03                              | 17,71 | 17,44 | 17,22 | 17,04 | 16,89 | 16,78 | 16,71 | 16,65 | 16,62 | 16,60 | 16,60 |
| 4     | 17,78                              | 17,46 | 17,19 | 16,97 | 16,78 | 16,64 | 16,53 | 16,45 | 16,40 | 16,36 | 16,35 | 16,34 |
| 5     | 17,60                              | 17,28 | 17,01 | 16,79 | 16,60 | 16,46 | 16,35 | 16,27 | 16,22 | 16,18 | 16,17 | 16,16 |
| 6     | 17,48                              | 17,17 | 16,90 | 16,67 | 16,49 | 16,35 | 16,24 | 16,16 | 16,11 | 16,07 | 16,06 | 16,05 |
| 7     | 17,44                              | 17,12 | 16,85 | 16,63 | 16,44 | 16,30 | 16,19 | 16,11 | 16,06 | 16,02 | 16,01 | 16,00 |
| 8     | 16,84                              | 16,52 | 16,25 | 16,03 | 15,85 | 15,70 | 15,59 | 15,51 | 15,46 | 15,43 | 15,41 | 15,40 |
| 9     | 16,38                              | 16,06 | 15,80 | 15,57 | 15,39 | 15,25 | 15,14 | 15,06 | 15,01 | 14,97 | 14,96 | 14,95 |
| 10    | 16,12                              | 15,80 | 15,53 | 15,31 | 15,13 | 14,98 | 14,87 | 14,79 | 14,74 | 14,71 | 14,69 | 14,68 |
| 11    | 16,01                              | 15,69 | 15,42 | 15,20 | 15,02 | 14,88 | 14,77 | 14,69 | 14,63 | 14,60 | 14,58 | 14,58 |
| 12    | 16,03                              | 15,71 | 15,44 | 15,22 | 15,04 | 14,90 | 14,79 | 14,71 | 14,65 | 14,62 | 14,60 | 14,60 |
| 13    | 16,15                              | 15,83 | 15,56 | 15,34 | 15,16 | 15,01 | 14,90 | 14,83 | 14,77 | 14,74 | 14,72 | 14,72 |
| 14    | 16,33                              | 16,01 | 15,74 | 15,52 | 15,34 | 15,20 | 15,09 | 15,01 | 14,95 | 14,92 | 14,90 | 14,90 |

Tabela 123. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4245                               | 4207 | 4174 | 4147 | 4125 | 4107 | 4093 | 4083 | 4077 | 4073 | 4070 | 4070 |
| 2     | 4195                               | 4156 | 4123 | 4095 | 4072 | 4055 | 4041 | 4031 | 4024 | 4020 | 4018 | 4017 |
| 3     | 4154                               | 4114 | 4081 | 4053 | 4031 | 4012 | 3999 | 3989 | 3982 | 3977 | 3975 | 3975 |
| 4     | 4123                               | 4083 | 4049 | 4021 | 3999 | 3980 | 3966 | 3956 | 3949 | 3945 | 3943 | 3942 |
| 5     | 4100                               | 4061 | 4027 | 3999 | 3976 | 3957 | 3943 | 3933 | 3926 | 3922 | 3920 | 3919 |
| 6     | 4086                               | 4047 | 4013 | 3985 | 3961 | 3943 | 3929 | 3919 | 3912 | 3907 | 3905 | 3905 |
| 7     | 4080                               | 4041 | 4007 | 3978 | 3955 | 3937 | 3923 | 3912 | 3905 | 3901 | 3899 | 3898 |
| 8     | 4005                               | 3965 | 3930 | 3901 | 3878 | 3859 | 3845 | 3834 | 3827 | 3823 | 3821 | 3820 |
| 9     | 3947                               | 3906 | 3871 | 3842 | 3818 | 3799 | 3785 | 3774 | 3767 | 3762 | 3760 | 3759 |
| 10    | 3913                               | 3872 | 3836 | 3807 | 3783 | 3764 | 3749 | 3738 | 3731 | 3727 | 3724 | 3724 |
| 11    | 3899                               | 3858 | 3822 | 3793 | 3769 | 3749 | 3735 | 3724 | 3717 | 3712 | 3710 | 3709 |
| 12    | 3902                               | 3860 | 3825 | 3795 | 3771 | 3752 | 3737 | 3727 | 3719 | 3715 | 3713 | 3712 |
| 13    | 3917                               | 3876 | 3841 | 3811 | 3787 | 3768 | 3753 | 3743 | 3735 | 3731 | 3729 | 3728 |
| 14    | 3941                               | 3900 | 3865 | 3835 | 3811 | 3792 | 3778 | 3767 | 3760 | 3756 | 3753 | 3753 |

Tabela 124. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,25                               | 5,24 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 2     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 3     | 5,22                               | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| 4     | 5,20                               | 5,19 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 5     | 5,19                               | 5,18 | 5,17 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 |
| 6     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 |
| 7     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 |
| 8     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 9     | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| 10    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 5,11                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,03 |
| 12    | 5,12                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 13    | 5,12                               | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 14    | 5,13                               | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |

Tabela 125. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8491                               | 8414 | 8348 | 8294 | 8249 | 8214 | 8187 | 8167 | 8153 | 8145 | 8141 | 8139 |
| 2     | 8389                               | 8311 | 8245 | 8190 | 8145 | 8109 | 8082 | 8062 | 8048 | 8040 | 8035 | 8034 |
| 3     | 8307                               | 8229 | 8162 | 8107 | 8061 | 8025 | 7997 | 7977 | 7963 | 7955 | 7950 | 7949 |
| 4     | 8245                               | 8166 | 8099 | 8043 | 7997 | 7961 | 7933 | 7912 | 7899 | 7890 | 7886 | 7884 |
| 5     | 8201                               | 8121 | 8054 | 7997 | 7951 | 7915 | 7887 | 7866 | 7852 | 7844 | 7839 | 7838 |
| 6     | 8173                               | 8093 | 8026 | 7969 | 7923 | 7886 | 7858 | 7838 | 7824 | 7815 | 7811 | 7809 |
| 7     | 8161                               | 8081 | 8013 | 7957 | 7910 | 7874 | 7845 | 7825 | 7811 | 7802 | 7798 | 7797 |
| 8     | 8010                               | 7929 | 7860 | 7803 | 7756 | 7718 | 7690 | 7669 | 7654 | 7646 | 7641 | 7640 |
| 9     | 7894                               | 7812 | 7742 | 7684 | 7636 | 7599 | 7569 | 7548 | 7534 | 7525 | 7520 | 7519 |
| 10    | 7826                               | 7743 | 7673 | 7614 | 7566 | 7528 | 7498 | 7477 | 7462 | 7453 | 7449 | 7447 |
| 11    | 7798                               | 7715 | 7645 | 7586 | 7537 | 7499 | 7470 | 7448 | 7433 | 7424 | 7420 | 7418 |
| 12    | 7803                               | 7720 | 7650 | 7591 | 7543 | 7504 | 7475 | 7454 | 7439 | 7430 | 7425 | 7424 |
| 13    | 7834                               | 7752 | 7681 | 7622 | 7574 | 7536 | 7507 | 7486 | 7471 | 7462 | 7458 | 7456 |
| 14    | 7881                               | 7799 | 7729 | 7671 | 7623 | 7585 | 7556 | 7535 | 7520 | 7511 | 7507 | 7505 |

Tabela 126. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 2     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 3     | 5,92                               | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,92                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |

Tabela 127. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12736                              | 12621 | 12522 | 12441 | 12374 | 12321 | 12280 | 12250 | 12230 | 12218 | 12211 | 12209 |
| 2     | 12584                              | 12467 | 12368 | 12285 | 12217 | 12164 | 12122 | 12092 | 12072 | 12059 | 12053 | 12051 |
| 3     | 12461                              | 12343 | 12243 | 12160 | 12092 | 12037 | 11996 | 11966 | 11945 | 11932 | 11926 | 11924 |
| 4     | 12368                              | 12249 | 12148 | 12064 | 11996 | 11941 | 11899 | 11869 | 11848 | 11835 | 11829 | 11827 |
| 5     | 12301                              | 12182 | 12081 | 11996 | 11927 | 11872 | 11830 | 11799 | 11778 | 11766 | 11759 | 11757 |
| 6     | 12259                              | 12140 | 12038 | 11954 | 11884 | 11829 | 11787 | 11756 | 11735 | 11722 | 11716 | 11714 |
| 7     | 12241                              | 12122 | 12020 | 11935 | 11866 | 11810 | 11768 | 11737 | 11716 | 11703 | 11697 | 11695 |
| 8     | 12015                              | 11894 | 11790 | 11704 | 11633 | 11577 | 11534 | 11503 | 11482 | 11468 | 11462 | 11460 |
| 9     | 11842                              | 11719 | 11614 | 11526 | 11455 | 11398 | 11354 | 11322 | 11301 | 11287 | 11281 | 11278 |
| 10    | 11739                              | 11615 | 11509 | 11421 | 11349 | 11291 | 11248 | 11215 | 11194 | 11180 | 11173 | 11171 |
| 11    | 11697                              | 11573 | 11467 | 11378 | 11306 | 11248 | 11204 | 11172 | 11150 | 11137 | 11130 | 11128 |
| 12    | 11705                              | 11581 | 11475 | 11386 | 11314 | 11256 | 11212 | 11180 | 11158 | 11145 | 11138 | 11136 |
| 13    | 11751                              | 11627 | 11522 | 11434 | 11362 | 11304 | 11260 | 11228 | 11206 | 11193 | 11186 | 11184 |
| 14    | 11822                              | 11699 | 11594 | 11506 | 11434 | 11377 | 11334 | 11302 | 11280 | 11267 | 11260 | 11258 |

Tabela 128. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,72                               | 4,78 | 4,82 | 4,86 | 4,89 | 4,92 | 4,94 | 4,95 | 4,96 | 4,96 | 4,97 | 4,97 |
| 2     | 4,79                               | 4,85 | 4,90 | 4,93 | 4,96 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,03 | 5,04 | 5,04 |
| 3     | 4,85                               | 4,91 | 4,95 | 4,99 | 5,02 | 5,04 | 5,06 | 5,07 | 5,08 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 4     | 4,90                               | 4,95 | 4,99 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,10 | 5,11 | 5,12 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 5     | 4,93                               | 4,98 | 5,02 | 5,06 | 5,09 | 5,11 | 5,13 | 5,14 | 5,15 | 5,15 | 5,16 | 5,16 |
| 6     | 4,94                               | 5,00 | 5,04 | 5,08 | 5,11 | 5,13 | 5,15 | 5,16 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,18 |
| 7     | 4,95                               | 5,01 | 5,05 | 5,09 | 5,11 | 5,14 | 5,15 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 8     | 5,05                               | 5,10 | 5,14 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,26 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 9     | 5,12                               | 5,17 | 5,21 | 5,25 | 5,27 | 5,29 | 5,31 | 5,32 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 |
| 10    | 5,17                               | 5,21 | 5,25 | 5,29 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 11    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,39 |
| 12    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,39 | 5,39 |
| 13    | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,31 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,37 | 5,37 |
| 14    | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,26 | 5,28 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |

Tabela 129. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,79                              | 18,48 | 18,21 | 17,98 | 17,80 | 17,66 | 17,55 | 17,47 | 17,42 | 17,38 | 17,37 | 17,36 |
| 2     | 18,58                              | 18,27 | 18,00 | 17,77 | 17,59 | 17,45 | 17,34 | 17,26 | 17,21 | 17,17 | 17,16 | 17,15 |
| 3     | 18,46                              | 18,14 | 17,87 | 17,65 | 17,47 | 17,33 | 17,22 | 17,14 | 17,08 | 17,05 | 17,03 | 17,03 |
| 4     | 18,42                              | 18,10 | 17,83 | 17,61 | 17,43 | 17,28 | 17,17 | 17,09 | 17,04 | 17,01 | 16,99 | 16,98 |
| 5     | 18,36                              | 18,04 | 17,78 | 17,55 | 17,37 | 17,23 | 17,12 | 17,04 | 16,99 | 16,95 | 16,94 | 16,93 |
| 6     | 17,38                              | 17,06 | 16,80 | 16,57 | 16,39 | 16,25 | 16,14 | 16,06 | 16,01 | 15,97 | 15,96 | 15,95 |
| 7     | 16,68                              | 16,36 | 16,09 | 15,87 | 15,69 | 15,54 | 15,43 | 15,35 | 15,30 | 15,27 | 15,25 | 15,24 |
| 8     | 16,22                              | 15,90 | 15,63 | 15,41 | 15,22 | 15,08 | 14,97 | 14,89 | 14,84 | 14,80 | 14,79 | 14,78 |
| 9     | 15,97                              | 15,65 | 15,39 | 15,16 | 14,98 | 14,84 | 14,73 | 14,65 | 14,60 | 14,56 | 14,55 | 14,54 |
| 10    | 15,92                              | 15,60 | 15,33 | 15,11 | 14,93 | 14,78 | 14,67 | 14,59 | 14,54 | 14,51 | 14,49 | 14,48 |
| 11    | 16,02                              | 15,70 | 15,43 | 15,21 | 15,03 | 14,88 | 14,77 | 14,70 | 14,64 | 14,61 | 14,59 | 14,59 |
| 12    | 16,25                              | 15,93 | 15,66 | 15,44 | 15,26 | 15,12 | 15,01 | 14,93 | 14,87 | 14,84 | 14,82 | 14,82 |
| 13    | 16,58                              | 16,26 | 15,99 | 15,77 | 15,59 | 15,44 | 15,33 | 15,25 | 15,20 | 15,17 | 15,15 | 15,14 |
| 14    | 16,97                              | 16,65 | 16,38 | 16,16 | 15,98 | 15,84 | 15,73 | 15,65 | 15,59 | 15,56 | 15,54 | 15,54 |

Tabela 130. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4247                               | 4208 | 4176 | 4148 | 4126 | 4108 | 4095 | 4085 | 4078 | 4074 | 4072 | 4071 |
| 2     | 4221                               | 4183 | 4150 | 4122 | 4100 | 4082 | 4069 | 4059 | 4052 | 4048 | 4046 | 4045 |
| 3     | 4206                               | 4168 | 4135 | 4107 | 4085 | 4067 | 4053 | 4043 | 4036 | 4032 | 4030 | 4029 |
| 4     | 4201                               | 4162 | 4129 | 4102 | 4079 | 4061 | 4048 | 4038 | 4031 | 4027 | 4025 | 4024 |
| 5     | 4195                               | 4156 | 4123 | 4095 | 4073 | 4055 | 4041 | 4031 | 4024 | 4020 | 4018 | 4017 |
| 6     | 4074                               | 4034 | 4000 | 3972 | 3949 | 3930 | 3916 | 3906 | 3899 | 3894 | 3892 | 3892 |
| 7     | 3985                               | 3944 | 3909 | 3881 | 3857 | 3838 | 3824 | 3813 | 3806 | 3802 | 3799 | 3799 |
| 8     | 3926                               | 3884 | 3849 | 3820 | 3796 | 3777 | 3762 | 3752 | 3745 | 3740 | 3738 | 3737 |
| 9     | 3894                               | 3853 | 3817 | 3788 | 3764 | 3745 | 3730 | 3719 | 3712 | 3707 | 3705 | 3704 |
| 10    | 3887                               | 3845 | 3810 | 3780 | 3756 | 3737 | 3722 | 3711 | 3704 | 3700 | 3697 | 3697 |
| 11    | 3900                               | 3859 | 3823 | 3794 | 3770 | 3751 | 3736 | 3725 | 3718 | 3713 | 3711 | 3710 |
| 12    | 3930                               | 3889 | 3854 | 3825 | 3801 | 3782 | 3767 | 3756 | 3749 | 3745 | 3742 | 3742 |
| 13    | 3972                               | 3931 | 3897 | 3868 | 3844 | 3825 | 3811 | 3800 | 3793 | 3788 | 3786 | 3786 |
| 14    | 4022                               | 3982 | 3947 | 3919 | 3895 | 3877 | 3862 | 3852 | 3845 | 3840 | 3838 | 3838 |

Tabela 131. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,25                               | 5,24 | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 2     | 5,24                               | 5,23 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 3     | 5,24                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 4     | 5,23                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,16 |
| 5     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 6     | 5,18                               | 5,17 | 5,16 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 7     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 8     | 5,13                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 9     | 5,11                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 10    | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 11    | 5,11                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 12    | 5,13                               | 5,11 | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 13    | 5,14                               | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 14    | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |

Tabela 132. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 8494                               | 8417 | 8351 | 8297 | 8252 | 8217 | 8190 | 8170 | 8156 | 8148 | 8144 | 8142 |
| 2     | 8443                               | 8366 | 8300 | 8245 | 8200 | 8165 | 8137 | 8117 | 8104 | 8095 | 8091 | 8090 |
| 3     | 8413                               | 8335 | 8269 | 8214 | 8169 | 8134 | 8106 | 8086 | 8073 | 8064 | 8060 | 8059 |
| 4     | 8402                               | 8325 | 8259 | 8204 | 8159 | 8123 | 8095 | 8075 | 8062 | 8053 | 8049 | 8048 |
| 5     | 8389                               | 8312 | 8245 | 8190 | 8145 | 8109 | 8082 | 8062 | 8048 | 8040 | 8036 | 8034 |
| 6     | 8148                               | 8068 | 8000 | 7943 | 7897 | 7860 | 7832 | 7811 | 7797 | 7789 | 7784 | 7783 |
| 7     | 7970                               | 7888 | 7819 | 7761 | 7714 | 7676 | 7647 | 7626 | 7612 | 7603 | 7599 | 7597 |
| 8     | 7851                               | 7769 | 7699 | 7640 | 7592 | 7554 | 7525 | 7504 | 7489 | 7480 | 7476 | 7474 |
| 9     | 7789                               | 7705 | 7635 | 7576 | 7527 | 7489 | 7460 | 7438 | 7423 | 7414 | 7410 | 7408 |
| 10    | 7774                               | 7691 | 7620 | 7561 | 7512 | 7474 | 7444 | 7423 | 7408 | 7399 | 7395 | 7393 |
| 11    | 7801                               | 7718 | 7647 | 7588 | 7540 | 7501 | 7472 | 7451 | 7436 | 7427 | 7422 | 7421 |
| 12    | 7860                               | 7778 | 7708 | 7649 | 7601 | 7563 | 7534 | 7513 | 7498 | 7489 | 7485 | 7483 |
| 13    | 7944                               | 7863 | 7793 | 7735 | 7688 | 7650 | 7621 | 7600 | 7586 | 7577 | 7572 | 7571 |
| 14    | 8044                               | 7963 | 7895 | 7837 | 7790 | 7753 | 7725 | 7704 | 7690 | 7681 | 7676 | 7675 |

Tabela 133. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 2     | 5,91                               | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 3     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,92                               | 5,92 | 5,92 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |

Tabela 134. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12740                              | 12625 | 12527 | 12445 | 12378 | 12325 | 12284 | 12255 | 12234 | 12222 | 12216 | 12214 |
| 2     | 12664                              | 12548 | 12450 | 12367 | 12300 | 12247 | 12206 | 12176 | 12156 | 12143 | 12137 | 12135 |
| 3     | 12619                              | 12503 | 12404 | 12321 | 12254 | 12200 | 12159 | 12129 | 12109 | 12096 | 12090 | 12088 |
| 4     | 12604                              | 12487 | 12388 | 12305 | 12238 | 12184 | 12143 | 12113 | 12093 | 12080 | 12074 | 12072 |
| 5     | 12584                              | 12467 | 12368 | 12285 | 12218 | 12164 | 12123 | 12093 | 12072 | 12060 | 12053 | 12051 |
| 6     | 12222                              | 12102 | 12000 | 11915 | 11846 | 11790 | 11748 | 11717 | 11696 | 11683 | 11677 | 11675 |
| 7     | 11954                              | 11832 | 11728 | 11642 | 11571 | 11514 | 11471 | 11440 | 11418 | 11405 | 11398 | 11396 |
| 8     | 11777                              | 11653 | 11548 | 11460 | 11388 | 11331 | 11287 | 11255 | 11234 | 11220 | 11213 | 11211 |
| 9     | 11683                              | 11558 | 11452 | 11364 | 11291 | 11234 | 11189 | 11157 | 11135 | 11122 | 11115 | 11113 |
| 10    | 11661                              | 11536 | 11430 | 11341 | 11269 | 11211 | 11167 | 11134 | 11112 | 11099 | 11092 | 11090 |
| 11    | 11701                              | 11576 | 11470 | 11382 | 11310 | 11252 | 11208 | 11176 | 11154 | 11140 | 11134 | 11131 |
| 12    | 11790                              | 11667 | 11562 | 11474 | 11402 | 11345 | 11301 | 11269 | 11247 | 11234 | 11227 | 11225 |
| 13    | 11916                              | 11794 | 11690 | 11603 | 11532 | 11475 | 11432 | 11400 | 11379 | 11365 | 11359 | 11357 |
| 14    | 12066                              | 11945 | 11842 | 11756 | 11686 | 11630 | 11587 | 11556 | 11534 | 11521 | 11515 | 11513 |

Tabela 135. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 6% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,72                               | 4,77 | 4,82 | 4,86 | 4,89 | 4,92 | 4,93 | 4,95 | 4,96 | 4,96 | 4,96 | 4,97 |
| 2     | 4,75                               | 4,81 | 4,86 | 4,90 | 4,93 | 4,95 | 4,97 | 4,98 | 4,99 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 3     | 4,78                               | 4,83 | 4,88 | 4,92 | 4,95 | 4,97 | 4,99 | 5,00 | 5,01 | 5,02 | 5,02 | 5,02 |
| 4     | 4,78                               | 4,84 | 4,89 | 4,92 | 4,95 | 4,98 | 5,00 | 5,01 | 5,02 | 5,02 | 5,02 | 5,03 |
| 5     | 4,79                               | 4,85 | 4,90 | 4,93 | 4,96 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,03 | 5,04 | 5,04 |
| 6     | 4,96                               | 5,01 | 5,06 | 5,09 | 5,12 | 5,14 | 5,16 | 5,17 | 5,18 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 7     | 5,08                               | 5,13 | 5,17 | 5,20 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,30 |
| 8     | 5,15                               | 5,20 | 5,24 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,33 | 5,35 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,36 |
| 9     | 5,19                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,33 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,39 | 5,39 |
| 10    | 5,20                               | 5,24 | 5,28 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 |
| 11    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,33 | 5,35 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,39 | 5,39 |
| 12    | 5,14                               | 5,19 | 5,23 | 5,27 | 5,29 | 5,31 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,35 | 5,36 | 5,36 |
| 13    | 5,09                               | 5,14 | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,30 | 5,31 | 5,31 | 5,31 |
| 14    | 5,03                               | 5,08 | 5,12 | 5,16 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,24 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |

Tabela 136. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 2     | 18,26                              | 17,94 | 17,67 | 17,45 | 17,27 | 17,12 | 17,01 | 16,93 | 16,88 | 16,85 | 16,83 | 16,82 |
| 3     | 18,34                              | 18,02 | 17,76 | 17,53 | 17,35 | 17,21 | 17,10 | 17,02 | 16,97 | 16,93 | 16,92 | 16,91 |
| 4     | 18,51                              | 18,19 | 17,92 | 17,70 | 17,52 | 17,37 | 17,26 | 17,19 | 17,13 | 17,10 | 17,08 | 17,08 |
| 5     | 17,44                              | 17,12 | 16,85 | 16,63 | 16,45 | 16,30 | 16,19 | 16,11 | 16,06 | 16,03 | 16,01 | 16,00 |
| 6     | 16,67                              | 16,35 | 16,08 | 15,86 | 15,67 | 15,53 | 15,42 | 15,34 | 15,29 | 15,25 | 15,24 | 15,23 |
| 7     | 16,17                              | 15,85 | 15,58 | 15,36 | 15,18 | 15,04 | 14,93 | 14,85 | 14,79 | 14,76 | 14,74 | 14,74 |
| 8     | 15,92                              | 15,60 | 15,33 | 15,11 | 14,93 | 14,78 | 14,67 | 14,60 | 14,54 | 14,51 | 14,49 | 14,49 |
| 9     | 15,88                              | 15,57 | 15,30 | 15,07 | 14,89 | 14,75 | 14,64 | 14,56 | 14,51 | 14,47 | 14,46 | 14,45 |
| 10    | 16,04                              | 15,72 | 15,45 | 15,23 | 15,05 | 14,90 | 14,79 | 14,72 | 14,66 | 14,63 | 14,61 | 14,61 |
| 11    | 16,35                              | 16,03 | 15,76 | 15,54 | 15,36 | 15,22 | 15,11 | 15,03 | 14,97 | 14,94 | 14,92 | 14,92 |
| 12    | 16,79                              | 16,47 | 16,21 | 15,98 | 15,80 | 15,66 | 15,55 | 15,47 | 15,42 | 15,38 | 15,37 | 15,36 |
| 13    | 17,33                              | 17,01 | 16,74 | 16,52 | 16,34 | 16,20 | 16,09 | 16,01 | 15,95 | 15,92 | 15,90 | 15,90 |
| 14    | 17,93                              | 17,61 | 17,35 | 17,12 | 16,94 | 16,80 | 16,69 | 16,61 | 16,56 | 16,52 | 16,51 | 16,50 |

Tabela 137. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 2     | 4182                               | 4143 | 4109 | 4082 | 4059 | 4041 | 4027 | 4017 | 4011 | 4006 | 4004 | 4004 |
| 3     | 4192                               | 4153 | 4120 | 4092 | 4070 | 4052 | 4038 | 4028 | 4021 | 4017 | 4015 | 4014 |
| 4     | 4212                               | 4174 | 4141 | 4113 | 4091 | 4073 | 4059 | 4049 | 4042 | 4038 | 4036 | 4035 |
| 5     | 4080                               | 4041 | 4007 | 3978 | 3955 | 3937 | 3923 | 3913 | 3906 | 3901 | 3899 | 3898 |
| 6     | 3983                               | 3943 | 3908 | 3879 | 3855 | 3837 | 3822 | 3812 | 3805 | 3800 | 3798 | 3797 |
| 7     | 3920                               | 3878 | 3843 | 3814 | 3790 | 3771 | 3756 | 3746 | 3738 | 3734 | 3732 | 3731 |
| 8     | 3887                               | 3846 | 3810 | 3781 | 3756 | 3737 | 3723 | 3712 | 3704 | 3700 | 3698 | 3697 |
| 9     | 3883                               | 3841 | 3806 | 3776 | 3752 | 3733 | 3718 | 3707 | 3700 | 3695 | 3693 | 3692 |
| 10    | 3903                               | 3861 | 3826 | 3797 | 3773 | 3753 | 3739 | 3728 | 3721 | 3716 | 3714 | 3713 |
| 11    | 3943                               | 3902 | 3867 | 3838 | 3814 | 3795 | 3781 | 3770 | 3763 | 3758 | 3756 | 3755 |
| 12    | 4000                               | 3959 | 3924 | 3896 | 3872 | 3853 | 3839 | 3829 | 3821 | 3817 | 3815 | 3814 |
| 13    | 4067                               | 4027 | 3993 | 3965 | 3942 | 3923 | 3909 | 3899 | 3892 | 3888 | 3885 | 3885 |
| 14    | 4142                               | 4103 | 4069 | 4041 | 4019 | 4000 | 3987 | 3976 | 3969 | 3965 | 3963 | 3962 |

Tabela 138. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 2     | 5,23                               | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 3     | 5,23                               | 5,22 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,16 | 5,16 |
| 4     | 5,24                               | 5,22 | 5,21 | 5,20 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 | 5,17 |
| 5     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 |
| 6     | 5,15                               | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 7     | 5,12                               | 5,11 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 |
| 8     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 9     | 5,11                               | 5,09 | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 | 5,03 |
| 10    | 5,12                               | 5,10 | 5,08 | 5,07 | 5,06 | 5,05 | 5,05 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 11    | 5,13                               | 5,12 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,05 | 5,05 |
| 12    | 5,16                               | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 13    | 5,18                               | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 14    | 5,21                               | 5,20 | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,16 | 5,15 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,14 |



Tabela 141. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 89% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 2     | 12545                              | 12428 | 12328 | 12245 | 12177 | 12124 | 12082 | 12052 | 12032 | 12019 | 12013 | 12011 |
| 3     | 12576                              | 12460 | 12360 | 12277 | 12210 | 12156 | 12115 | 12085 | 12064 | 12052 | 12045 | 12043 |
| 4     | 12637                              | 12521 | 12422 | 12339 | 12272 | 12218 | 12177 | 12147 | 12127 | 12114 | 12108 | 12106 |
| 5     | 12241                              | 12122 | 12020 | 11935 | 11866 | 11811 | 11769 | 11738 | 11717 | 11704 | 11697 | 11695 |
| 6     | 11950                              | 11828 | 11724 | 11637 | 11566 | 11510 | 11467 | 11435 | 11414 | 11400 | 11394 | 11392 |
| 7     | 11759                              | 11635 | 11530 | 11442 | 11370 | 11313 | 11269 | 11237 | 11215 | 11202 | 11195 | 11193 |
| 8     | 11662                              | 11537 | 11431 | 11342 | 11269 | 11212 | 11168 | 11135 | 11113 | 11100 | 11093 | 11091 |
| 9     | 11649                              | 11524 | 11417 | 11328 | 11256 | 11198 | 11154 | 11121 | 11099 | 11086 | 11079 | 11077 |
| 10    | 11709                              | 11584 | 11478 | 11390 | 11318 | 11260 | 11216 | 11184 | 11162 | 11148 | 11142 | 11139 |
| 11    | 11830                              | 11706 | 11602 | 11514 | 11442 | 11385 | 11342 | 11310 | 11288 | 11275 | 11268 | 11266 |
| 12    | 11999                              | 11877 | 11773 | 11687 | 11616 | 11560 | 11517 | 11486 | 11464 | 11451 | 11444 | 11442 |
| 13    | 12202                              | 12082 | 11980 | 11895 | 11825 | 11770 | 11728 | 11697 | 11675 | 11663 | 11656 | 11654 |
| 14    | 12426                              | 12308 | 12208 | 12124 | 12056 | 12001 | 11960 | 11929 | 11908 | 11896 | 11889 | 11887 |

Tabela 142. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 89% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 9% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 2     | 4,81                               | 4,87 | 4,91 | 4,95 | 4,98 | 5,01 | 5,02 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,05 | 5,05 |
| 3     | 4,80                               | 4,85 | 4,90 | 4,94 | 4,97 | 4,99 | 5,01 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,04 |
| 4     | 4,77                               | 4,82 | 4,87 | 4,91 | 4,94 | 4,96 | 4,98 | 4,99 | 5,00 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| 5     | 4,95                               | 5,01 | 5,05 | 5,09 | 5,11 | 5,14 | 5,15 | 5,17 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 6     | 5,08                               | 5,13 | 5,17 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,30 | 5,30 |
| 7     | 5,16                               | 5,21 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,33 | 5,34 | 5,35 | 5,36 | 5,36 | 5,37 | 5,37 |
| 8     | 5,20                               | 5,24 | 5,28 | 5,31 | 5,34 | 5,36 | 5,38 | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 |
| 9     | 5,20                               | 5,25 | 5,29 | 5,32 | 5,35 | 5,37 | 5,38 | 5,39 | 5,40 | 5,40 | 5,40 | 5,41 |
| 10    | 5,18                               | 5,23 | 5,27 | 5,30 | 5,32 | 5,34 | 5,36 | 5,37 | 5,38 | 5,38 | 5,38 | 5,38 |
| 11    | 5,13                               | 5,18 | 5,22 | 5,25 | 5,28 | 5,30 | 5,31 | 5,33 | 5,33 | 5,34 | 5,34 | 5,34 |
| 12    | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,28 |
| 13    | 4,97                               | 5,02 | 5,07 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,17 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 14    | 4,87                               | 4,92 | 4,97 | 5,00 | 5,03 | 5,06 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,11 |

Tabela 143. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 17,46                              | 17,14 | 16,88 | 16,65 | 16,47 | 16,33 | 16,22 | 16,14 | 16,09 | 16,05 | 16,04 | 16,03 |
| 2     | 17,38                              | 17,06 | 16,79 | 16,57 | 16,39 | 16,24 | 16,13 | 16,05 | 16,00 | 15,97 | 15,95 | 15,94 |
| 3     | 17,30                              | 16,98 | 16,71 | 16,49 | 16,31 | 16,17 | 16,06 | 15,98 | 15,92 | 15,89 | 15,87 | 15,87 |
| 4     | 17,24                              | 16,92 | 16,65 | 16,43 | 16,25 | 16,10 | 15,99 | 15,91 | 15,86 | 15,83 | 15,81 | 15,80 |
| 5     | 17,18                              | 16,86 | 16,60 | 16,37 | 16,19 | 16,05 | 15,94 | 15,86 | 15,81 | 15,77 | 15,76 | 15,75 |
| 6     | 17,14                              | 16,82 | 16,55 | 16,33 | 16,15 | 16,00 | 15,89 | 15,82 | 15,76 | 15,73 | 15,71 | 15,71 |
| 7     | 17,10                              | 16,78 | 16,52 | 16,29 | 16,11 | 15,97 | 15,86 | 15,78 | 15,73 | 15,69 | 15,68 | 15,67 |
| 8     | 17,07                              | 16,76 | 16,49 | 16,26 | 16,08 | 15,94 | 15,83 | 15,75 | 15,70 | 15,66 | 15,65 | 15,64 |
| 9     | 16,92                              | 16,60 | 16,33 | 16,11 | 15,93 | 15,79 | 15,68 | 15,60 | 15,54 | 15,51 | 15,49 | 15,49 |
| 10    | 16,81                              | 16,49 | 16,22 | 16,00 | 15,82 | 15,68 | 15,57 | 15,49 | 15,43 | 15,40 | 15,38 | 15,38 |
| 11    | 16,74                              | 16,42 | 16,15 | 15,93 | 15,75 | 15,60 | 15,49 | 15,41 | 15,36 | 15,33 | 15,31 | 15,30 |
| 12    | 16,69                              | 16,37 | 16,10 | 15,88 | 15,70 | 15,56 | 15,45 | 15,37 | 15,31 | 15,28 | 15,26 | 15,26 |
| 13    | 16,67                              | 16,35 | 16,08 | 15,86 | 15,68 | 15,54 | 15,43 | 15,35 | 15,29 | 15,26 | 15,24 | 15,24 |
| 14    | 16,64                              | 16,32 | 16,06 | 15,83 | 15,65 | 15,51 | 15,40 | 15,32 | 15,27 | 15,23 | 15,22 | 15,21 |

Tabela 144. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4084                               | 4044 | 4010 | 3982 | 3959 | 3940 | 3926 | 3916 | 3909 | 3905 | 3903 | 3902 |
| 2     | 4073                               | 4033 | 3999 | 3971 | 3948 | 3929 | 3915 | 3905 | 3898 | 3893 | 3891 | 3891 |
| 3     | 4064                               | 4024 | 3990 | 3961 | 3938 | 3920 | 3905 | 3895 | 3888 | 3884 | 3882 | 3881 |
| 4     | 4056                               | 4016 | 3981 | 3953 | 3930 | 3911 | 3897 | 3887 | 3880 | 3875 | 3873 | 3873 |
| 5     | 4049                               | 4009 | 3975 | 3946 | 3923 | 3904 | 3890 | 3880 | 3873 | 3868 | 3866 | 3865 |
| 6     | 4043                               | 4003 | 3969 | 3940 | 3917 | 3898 | 3884 | 3874 | 3867 | 3862 | 3860 | 3860 |
| 7     | 4039                               | 3998 | 3964 | 3936 | 3912 | 3894 | 3880 | 3869 | 3862 | 3858 | 3856 | 3855 |
| 8     | 4035                               | 3995 | 3961 | 3932 | 3909 | 3890 | 3876 | 3866 | 3858 | 3854 | 3852 | 3851 |
| 9     | 4016                               | 3975 | 3941 | 3912 | 3889 | 3870 | 3856 | 3845 | 3838 | 3834 | 3832 | 3831 |
| 10    | 4002                               | 3961 | 3927 | 3898 | 3874 | 3856 | 3841 | 3831 | 3824 | 3819 | 3817 | 3816 |
| 11    | 3992                               | 3952 | 3917 | 3888 | 3865 | 3846 | 3832 | 3821 | 3814 | 3810 | 3807 | 3807 |
| 12    | 3987                               | 3946 | 3911 | 3882 | 3859 | 3840 | 3826 | 3815 | 3808 | 3804 | 3801 | 3801 |
| 13    | 3984                               | 3943 | 3909 | 3880 | 3856 | 3837 | 3823 | 3812 | 3805 | 3801 | 3798 | 3798 |
| 14    | 3980                               | 3940 | 3905 | 3876 | 3852 | 3834 | 3819 | 3809 | 3802 | 3797 | 3795 | 3794 |

Tabela 145. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 92% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| <b>Pontos de Emissão na Linha Lateral</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Saída                                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1   | 5,19 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,12 |
| 2   | 5,18 | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 3   | 5,18 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 4   | 5,18 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 5   | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 6   | 5,17 | 5,16 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 7   | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 8   | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 |
| 9   | 5,16 | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 10  | 5,16 | 5,14 | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 11  | 5,15 | 5,14 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 12  | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 13  | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |
| 14  | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,07 | 5,07 | 5,07 | 5,07 |

Tabela 146. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 7.740 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| <b>Pontos de Emissão na Linha Lateral</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Saída                                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1   | 8168 | 8088 | 8020 | 7964 | 7918 | 7881 | 7853 | 7832 | 7818 | 7810 | 7805 | 7804 |
| 2   | 8146 | 8066 | 7998 | 7942 | 7895 | 7858 | 7830 | 7810 | 7796 | 7787 | 7783 | 7781 |
| 3   | 8127 | 8047 | 7979 | 7922 | 7876 | 7839 | 7811 | 7790 | 7776 | 7767 | 7763 | 7762 |
| 4   | 8111 | 8031 | 7963 | 7906 | 7860 | 7823 | 7794 | 7774 | 7759 | 7751 | 7746 | 7745 |
| 5   | 8098 | 8017 | 7949 | 7892 | 7846 | 7809 | 7780 | 7760 | 7745 | 7737 | 7732 | 7731 |
| 6   | 8086 | 8006 | 7938 | 7881 | 7834 | 7797 | 7769 | 7748 | 7734 | 7725 | 7721 | 7719 |
| 7   | 8077 | 7997 | 7928 | 7871 | 7825 | 7788 | 7759 | 7738 | 7724 | 7716 | 7711 | 7710 |
| 8   | 8070 | 7990 | 7921 | 7864 | 7817 | 7780 | 7752 | 7731 | 7717 | 7708 | 7704 | 7702 |
| 9   | 8032 | 7951 | 7882 | 7825 | 7778 | 7740 | 7712 | 7691 | 7677 | 7668 | 7664 | 7662 |
| 10  | 8004 | 7923 | 7854 | 7796 | 7749 | 7711 | 7683 | 7662 | 7647 | 7639 | 7634 | 7633 |
| 11  | 7985 | 7904 | 7834 | 7777 | 7729 | 7692 | 7663 | 7642 | 7628 | 7619 | 7615 | 7613 |
| 12  | 7973 | 7892 | 7823 | 7765 | 7718 | 7680 | 7651 | 7630 | 7616 | 7607 | 7603 | 7601 |
| 13  | 7968 | 7886 | 7817 | 7759 | 7712 | 7674 | 7646 | 7625 | 7610 | 7601 | 7597 | 7596 |
| 14  | 7961 | 7879 | 7810 | 7752 | 7705 | 7667 | 7638 | 7617 | 7603 | 7594 | 7590 | 7588 |

Tabela 147. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 92% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 7.740 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 2     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 3     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 4     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 5     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 6     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 7     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 8     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 9     | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 10    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 11    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 12    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 13    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |
| 14    | 5,93                               | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 | 5,93 |

Tabela 148. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12252                              | 12132 | 12030 | 11946 | 11876 | 11821 | 11779 | 11748 | 11727 | 11714 | 11708 | 11706 |
| 2     | 12219                              | 12099 | 11997 | 11912 | 11843 | 11788 | 11745 | 11714 | 11693 | 11680 | 11674 | 11672 |
| 3     | 12191                              | 12071 | 11969 | 11884 | 11814 | 11759 | 11716 | 11685 | 11664 | 11651 | 11645 | 11643 |
| 4     | 12167                              | 12047 | 11944 | 11859 | 11789 | 11734 | 11691 | 11660 | 11639 | 11626 | 11620 | 11618 |
| 5     | 12147                              | 12026 | 11924 | 11838 | 11768 | 11713 | 11670 | 11639 | 11618 | 11605 | 11598 | 11596 |
| 6     | 12130                              | 12009 | 11907 | 11821 | 11751 | 11695 | 11653 | 11622 | 11600 | 11587 | 11581 | 11579 |
| 7     | 12116                              | 11995 | 11893 | 11807 | 11737 | 11681 | 11639 | 11608 | 11586 | 11573 | 11567 | 11565 |
| 8     | 12105                              | 11985 | 11882 | 11796 | 11726 | 11670 | 11628 | 11597 | 11575 | 11562 | 11556 | 11554 |
| 9     | 12048                              | 11926 | 11823 | 11737 | 11667 | 11611 | 11568 | 11536 | 11515 | 11502 | 11495 | 11493 |
| 10    | 12005                              | 11884 | 11780 | 11694 | 11623 | 11567 | 11524 | 11493 | 11471 | 11458 | 11451 | 11449 |
| 11    | 11977                              | 11855 | 11752 | 11665 | 11594 | 11538 | 11495 | 11463 | 11442 | 11429 | 11422 | 11420 |
| 12    | 11960                              | 11838 | 11734 | 11647 | 11577 | 11520 | 11477 | 11446 | 11424 | 11411 | 11404 | 11402 |
| 13    | 11952                              | 11830 | 11726 | 11639 | 11568 | 11512 | 11468 | 11437 | 11415 | 11402 | 11395 | 11393 |
| 14    | 11941                              | 11819 | 11715 | 11628 | 11557 | 11501 | 11458 | 11426 | 11405 | 11391 | 11385 | 11383 |

Tabela 149. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 92% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 0% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| <b>Pontos de Emissão na Linha Lateral</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Saída                                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1   | 4,95 | 5,00 | 5,05 | 5,08 | 5,11 | 5,13 | 5,15 | 5,16 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,18 |
| 2   | 4,96 | 5,02 | 5,06 | 5,10 | 5,12 | 5,15 | 5,16 | 5,18 | 5,18 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| 3   | 4,98 | 5,03 | 5,07 | 5,11 | 5,14 | 5,16 | 5,17 | 5,19 | 5,19 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 4   | 4,99 | 5,04 | 5,08 | 5,12 | 5,15 | 5,17 | 5,18 | 5,20 | 5,20 | 5,21 | 5,21 | 5,21 |
| 5   | 5,00 | 5,05 | 5,09 | 5,13 | 5,15 | 5,18 | 5,19 | 5,20 | 5,21 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 6   | 5,00 | 5,05 | 5,10 | 5,13 | 5,16 | 5,18 | 5,20 | 5,21 | 5,22 | 5,22 | 5,23 | 5,23 |
| 7   | 5,01 | 5,06 | 5,10 | 5,14 | 5,17 | 5,19 | 5,20 | 5,22 | 5,22 | 5,23 | 5,23 | 5,23 |
| 8   | 5,01 | 5,06 | 5,11 | 5,14 | 5,17 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,23 | 5,23 | 5,24 | 5,24 |
| 9   | 5,04 | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,19 | 5,22 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 10  | 5,06 | 5,11 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,28 | 5,28 |
| 11  | 5,07 | 5,12 | 5,16 | 5,19 | 5,22 | 5,24 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,28 | 5,29 | 5,29 |
| 12  | 5,08 | 5,13 | 5,17 | 5,20 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,29 | 5,29 |
| 13  | 5,08 | 5,13 | 5,17 | 5,20 | 5,23 | 5,25 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,29 | 5,30 | 5,30 |
| 14  | 5,08 | 5,13 | 5,17 | 5,21 | 5,24 | 5,26 | 5,27 | 5,28 | 5,29 | 5,30 | 5,30 | 5,30 |

Tabela 150. Carga hidráulica nas linhas laterais (mca), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| <b>Pontos de Emissão na Linha Lateral</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Saída                                     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1   | 17,68 | 17,36 | 17,09 | 16,87 | 16,69 | 16,54 | 16,43 | 16,36 | 16,30 | 16,27 | 16,25 | 16,25 |
| 2   | 17,68 | 17,36 | 17,09 | 16,87 | 16,69 | 16,54 | 16,43 | 16,36 | 16,30 | 16,27 | 16,25 | 16,25 |
| 3   | 17,40 | 17,08 | 16,81 | 16,59 | 16,41 | 16,27 | 16,16 | 16,08 | 16,02 | 15,99 | 15,97 | 15,97 |
| 4   | 17,15 | 16,83 | 16,56 | 16,34 | 16,16 | 16,01 | 15,90 | 15,82 | 15,77 | 15,74 | 15,72 | 15,71 |
| 5   | 16,97 | 16,65 | 16,38 | 16,16 | 15,98 | 15,83 | 15,72 | 15,65 | 15,59 | 15,56 | 15,54 | 15,54 |
| 6   | 16,86 | 16,54 | 16,27 | 16,05 | 15,87 | 15,72 | 15,61 | 15,53 | 15,48 | 15,45 | 15,43 | 15,42 |
| 7   | 16,81 | 16,49 | 16,22 | 16,00 | 15,82 | 15,67 | 15,56 | 15,49 | 15,43 | 15,40 | 15,38 | 15,38 |
| 8   | 16,81 | 16,50 | 16,23 | 16,00 | 15,82 | 15,68 | 15,57 | 15,49 | 15,44 | 15,40 | 15,39 | 15,38 |
| 9   | 16,87 | 16,55 | 16,28 | 16,06 | 15,88 | 15,74 | 15,63 | 15,55 | 15,49 | 15,46 | 15,44 | 15,44 |
| 10  | 16,92 | 16,60 | 16,33 | 16,11 | 15,92 | 15,78 | 15,67 | 15,59 | 15,54 | 15,50 | 15,49 | 15,48 |
| 11  | 16,81 | 16,49 | 16,22 | 16,00 | 15,82 | 15,67 | 15,56 | 15,49 | 15,43 | 15,40 | 15,38 | 15,38 |
| 12  | 16,83 | 16,51 | 16,24 | 16,02 | 15,84 | 15,70 | 15,59 | 15,51 | 15,45 | 15,42 | 15,40 | 15,40 |
| 13  | 16,95 | 16,63 | 16,36 | 16,14 | 15,96 | 15,81 | 15,70 | 15,62 | 15,57 | 15,54 | 15,52 | 15,51 |
| 14  | 17,13 | 16,81 | 16,54 | 16,32 | 16,14 | 16,00 | 15,89 | 15,81 | 15,75 | 15,72 | 15,70 | 15,70 |

Tabela 151. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 3.870 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4111                               | 4071 | 4037 | 4009 | 3986 | 3968 | 3954 | 3944 | 3937 | 3933 | 3930 | 3930 |
| 2     | 4111                               | 4071 | 4037 | 4009 | 3986 | 3968 | 3954 | 3944 | 3937 | 3933 | 3930 | 3930 |
| 3     | 4076                               | 4036 | 4002 | 3974 | 3951 | 3932 | 3918 | 3908 | 3901 | 3897 | 3895 | 3894 |
| 4     | 4044                               | 4004 | 3970 | 3941 | 3918 | 3900 | 3885 | 3875 | 3868 | 3864 | 3861 | 3861 |
| 5     | 4022                               | 3981 | 3947 | 3918 | 3895 | 3876 | 3862 | 3852 | 3845 | 3840 | 3838 | 3837 |
| 6     | 4008                               | 3967 | 3933 | 3904 | 3881 | 3862 | 3848 | 3837 | 3830 | 3826 | 3823 | 3823 |
| 7     | 4002                               | 3961 | 3927 | 3898 | 3874 | 3855 | 3841 | 3831 | 3823 | 3819 | 3817 | 3816 |
| 8     | 4002                               | 3962 | 3927 | 3898 | 3875 | 3856 | 3842 | 3831 | 3824 | 3820 | 3818 | 3817 |
| 9     | 4009                               | 3969 | 3934 | 3906 | 3882 | 3864 | 3849 | 3839 | 3832 | 3827 | 3825 | 3824 |
| 10    | 4015                               | 3975 | 3940 | 3912 | 3888 | 3869 | 3855 | 3845 | 3838 | 3833 | 3831 | 3830 |
| 11    | 4002                               | 3961 | 3927 | 3898 | 3874 | 3855 | 3841 | 3831 | 3823 | 3819 | 3817 | 3816 |
| 12    | 4004                               | 3964 | 3929 | 3900 | 3877 | 3858 | 3844 | 3833 | 3826 | 3822 | 3820 | 3819 |
| 13    | 4019                               | 3979 | 3944 | 3916 | 3892 | 3874 | 3859 | 3849 | 3842 | 3837 | 3835 | 3835 |
| 14    | 4042                               | 4002 | 3968 | 3939 | 3916 | 3897 | 3883 | 3873 | 3866 | 3861 | 3859 | 3859 |

Tabela 152. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 92% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 3.870 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 5,20                               | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 2     | 5,20                               | 5,18 | 5,17 | 5,16 | 5,15 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| 3     | 5,19                               | 5,17 | 5,16 | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,12 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,11 |
| 4     | 5,17                               | 5,16 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |
| 5     | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 6     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 7     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 8     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 9     | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 10    | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 11    | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 12    | 5,16                               | 5,14 | 5,13 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,08 | 5,08 | 5,08 | 5,08 |
| 13    | 5,16                               | 5,15 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | 5,09 |
| 14    | 5,17                               | 5,16 | 5,14 | 5,13 | 5,12 | 5,11 | 5,11 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,10 |



Tabela 155. Distribuição de vazão nas linhas laterais (litros/ano), com lâmina média calculada de 11.610 litros/ano (30 dias de irrigação com 3 h/dia), com 92% uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3%.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| 1     | 12332                              | 12213 | 12112 | 12028 | 11959 | 11904 | 11862 | 11831 | 11810 | 11798 | 11791 | 11789 |
| 2     | 12332                              | 12213 | 12112 | 12028 | 11959 | 11904 | 11862 | 11831 | 11810 | 11798 | 11791 | 11789 |
| 3     | 12228                              | 12109 | 12007 | 11922 | 11852 | 11797 | 11755 | 11724 | 11703 | 11690 | 11684 | 11682 |
| 4     | 12133                              | 12013 | 11910 | 11824 | 11754 | 11699 | 11656 | 11625 | 11604 | 11591 | 11584 | 11582 |
| 5     | 12065                              | 11944 | 11841 | 11755 | 11685 | 11629 | 11586 | 11555 | 11534 | 11521 | 11514 | 11512 |
| 6     | 12023                              | 11902 | 11798 | 11712 | 11642 | 11586 | 11543 | 11511 | 11490 | 11477 | 11470 | 11468 |
| 7     | 12005                              | 11883 | 11780 | 11693 | 11622 | 11566 | 11523 | 11492 | 11470 | 11457 | 11451 | 11449 |
| 8     | 12007                              | 11885 | 11782 | 11695 | 11625 | 11569 | 11526 | 11494 | 11473 | 11460 | 11453 | 11451 |
| 9     | 12028                              | 11907 | 11803 | 11717 | 11647 | 11591 | 11548 | 11516 | 11495 | 11482 | 11475 | 11473 |
| 10    | 12045                              | 11924 | 11821 | 11735 | 11664 | 11608 | 11565 | 11534 | 11513 | 11500 | 11493 | 11491 |
| 11    | 12005                              | 11883 | 11780 | 11693 | 11622 | 11566 | 11523 | 11492 | 11470 | 11457 | 11451 | 11449 |
| 12    | 12013                              | 11891 | 11788 | 11701 | 11631 | 11575 | 11532 | 11500 | 11479 | 11466 | 11459 | 11457 |
| 13    | 12057                              | 11936 | 11833 | 11747 | 11677 | 11621 | 11578 | 11547 | 11525 | 11512 | 11506 | 11504 |
| 14    | 12127                              | 12006 | 11903 | 11818 | 11748 | 11692 | 11650 | 11619 | 11597 | 11584 | 11578 | 11576 |

Tabela 156. Distribuição da produção por árvore por ano em caixas (1caixa=40,8kg) nas linhas laterais, com 92% de uniformidade de emissão (UE) na linha de derivação, sob declividade de 3% e lâmina média calculada de 11.610 litros/ano.

| Saída | Pontos de Emissão na Linha Lateral |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 1                                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 1     | 4,91                               | 4,97 | 5,01 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,12 | 5,13 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,15 |
| 2     | 4,91                               | 4,97 | 5,01 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,12 | 5,13 | 5,14 | 5,14 | 5,14 | 5,15 |
| 3     | 4,96                               | 5,01 | 5,06 | 5,09 | 5,12 | 5,14 | 5,16 | 5,17 | 5,18 | 5,18 | 5,19 | 5,19 |
| 4     | 5,00                               | 5,05 | 5,10 | 5,13 | 5,16 | 5,18 | 5,20 | 5,21 | 5,22 | 5,22 | 5,23 | 5,23 |
| 5     | 5,03                               | 5,08 | 5,12 | 5,16 | 5,19 | 5,21 | 5,22 | 5,24 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,25 |
| 6     | 5,05                               | 5,10 | 5,14 | 5,18 | 5,20 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 7     | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,28 | 5,28 |
| 8     | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,28 |
| 9     | 5,05                               | 5,10 | 5,14 | 5,17 | 5,20 | 5,22 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,27 | 5,27 |
| 10    | 5,04                               | 5,09 | 5,13 | 5,17 | 5,19 | 5,22 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,26 | 5,26 | 5,26 |
| 11    | 5,06                               | 5,11 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,28 | 5,28 |
| 12    | 5,05                               | 5,10 | 5,15 | 5,18 | 5,21 | 5,23 | 5,25 | 5,26 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 13    | 5,03                               | 5,09 | 5,13 | 5,16 | 5,19 | 5,21 | 5,23 | 5,24 | 5,25 | 5,25 | 5,26 | 5,26 |
| 14    | 5,00                               | 5,06 | 5,10 | 5,13 | 5,16 | 5,18 | 5,20 | 5,21 | 5,22 | 5,23 | 5,23 | 5,23 |

## 9. ANEXO 2

Figuras mostrando o comprimento total da linha de derivação, com seus respectivos diâmetros em cada trecho, segundo configuração do modelo de programação linear visando a minimização de custos.

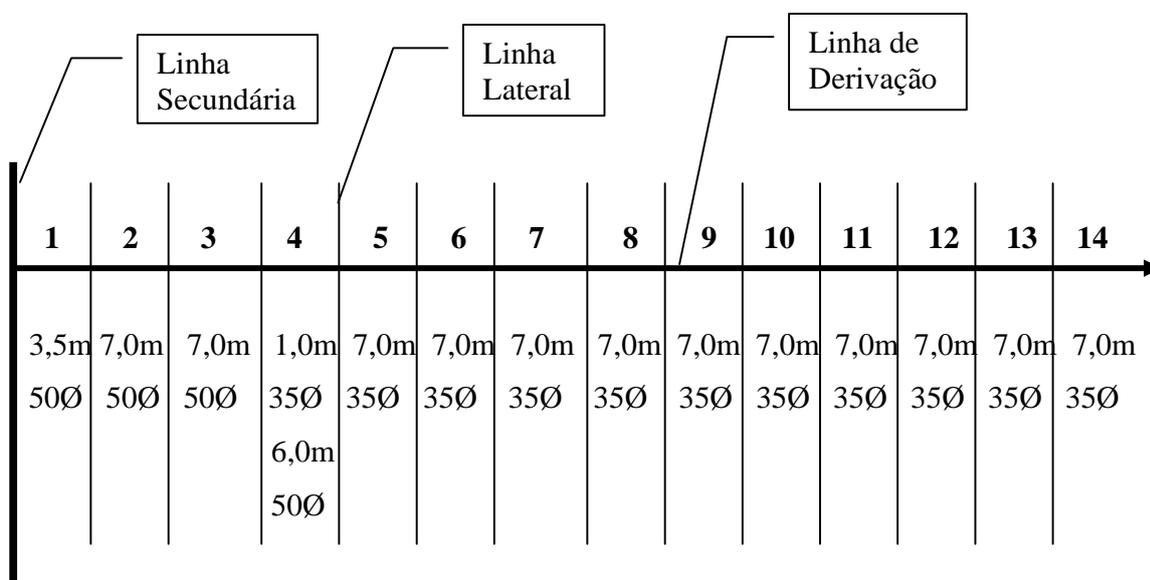


Figura 30. Comprimento total da linha de derivação, com 80% de UE e 0% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

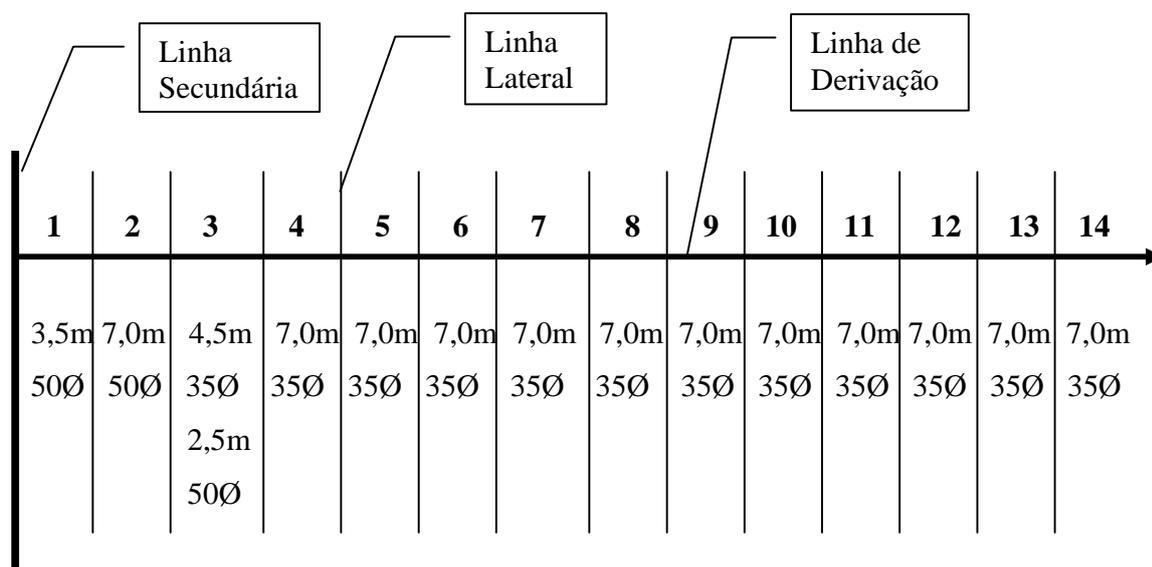


Figura 31. Comprimento total da linha de derivação, com 80% de UE e 3% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

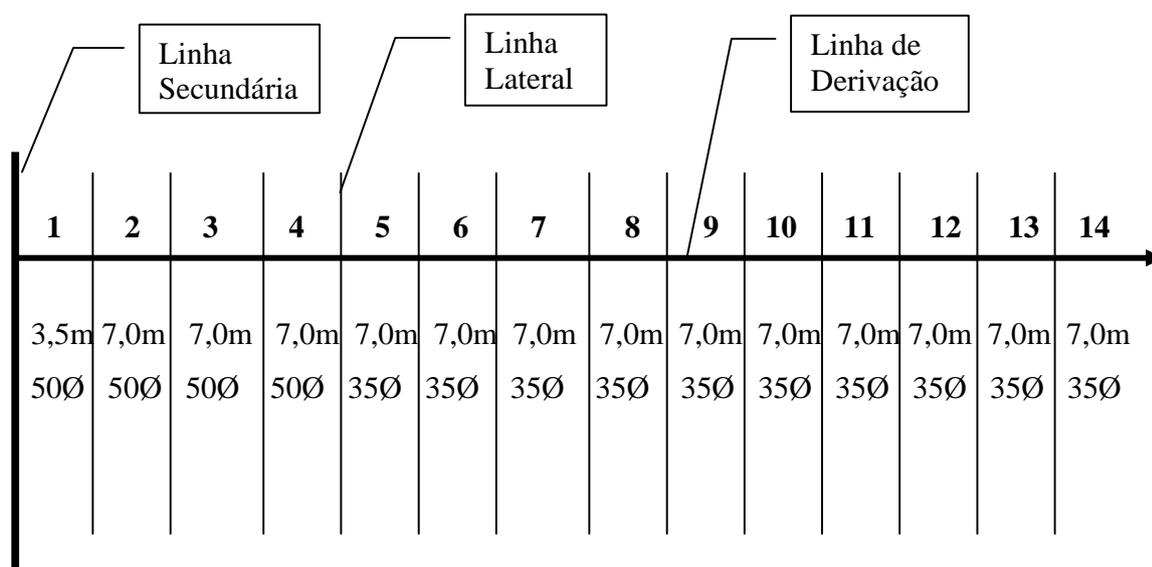


Figura 32. Comprimento total da linha de derivação, com 80% de UE e 6% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

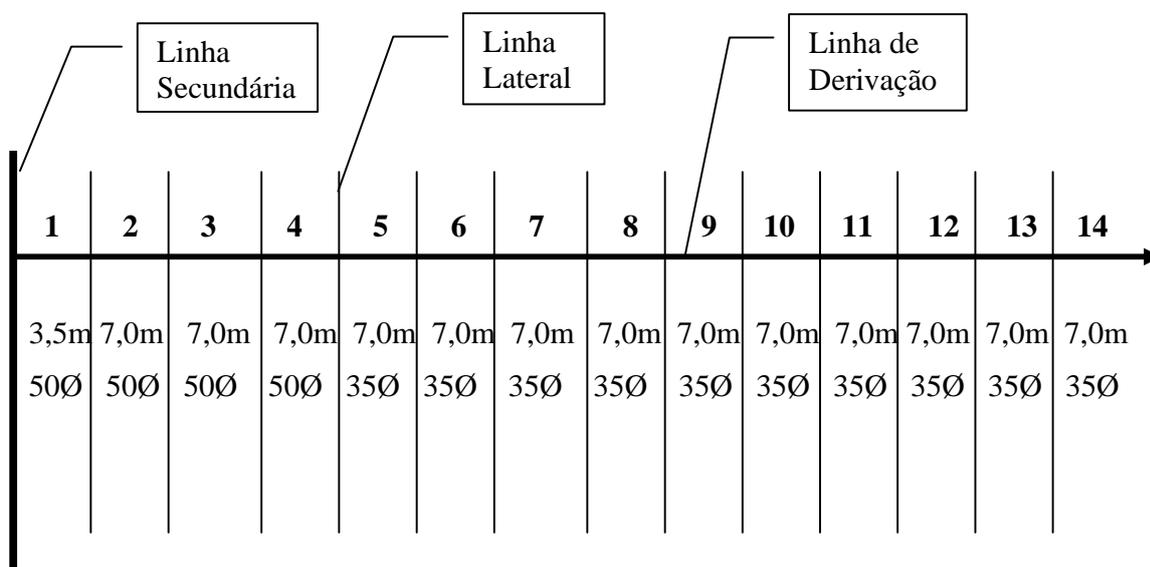


Figura 33. Comprimento total da linha de derivação, com 80% de UE e 9% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

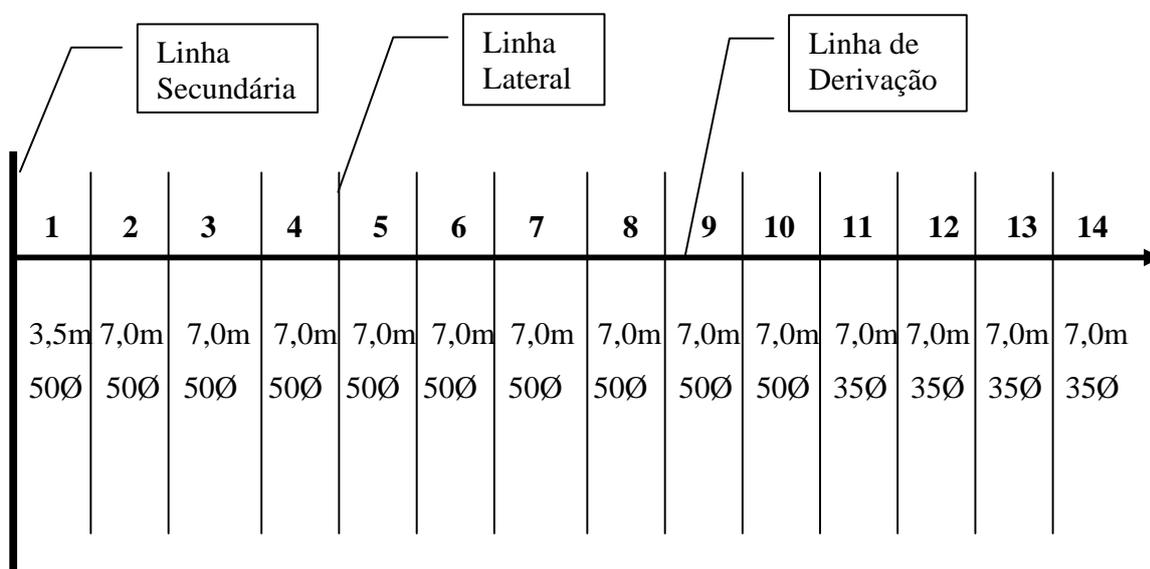


Figura 34. Comprimento total da linha de derivação, com 80% de UE e 12% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

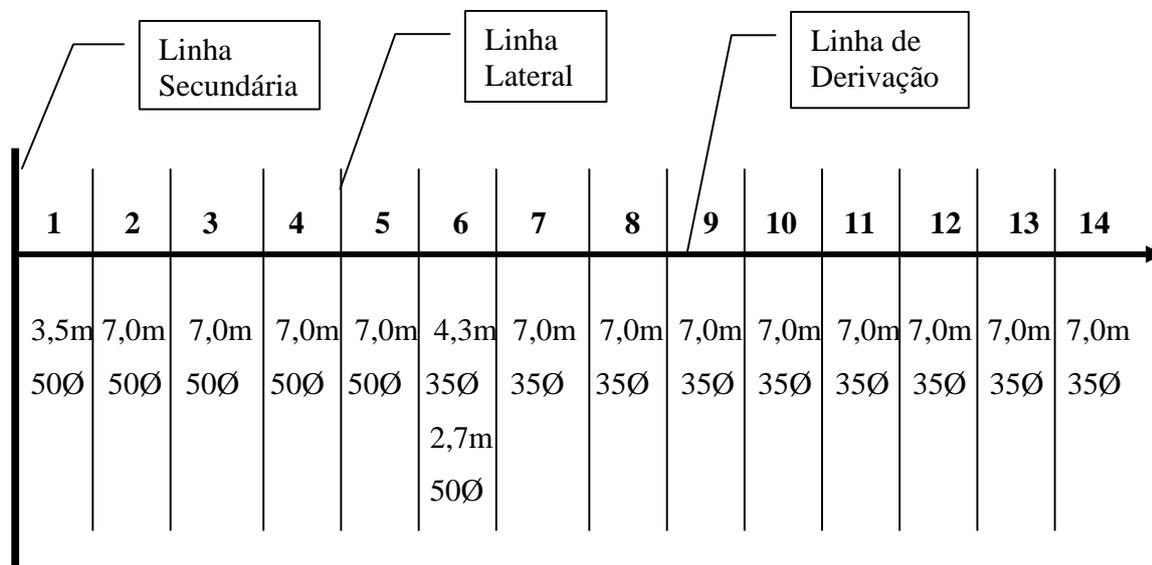


Figura 35. Comprimento total da linha de derivação, com 83% de UE e 0% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

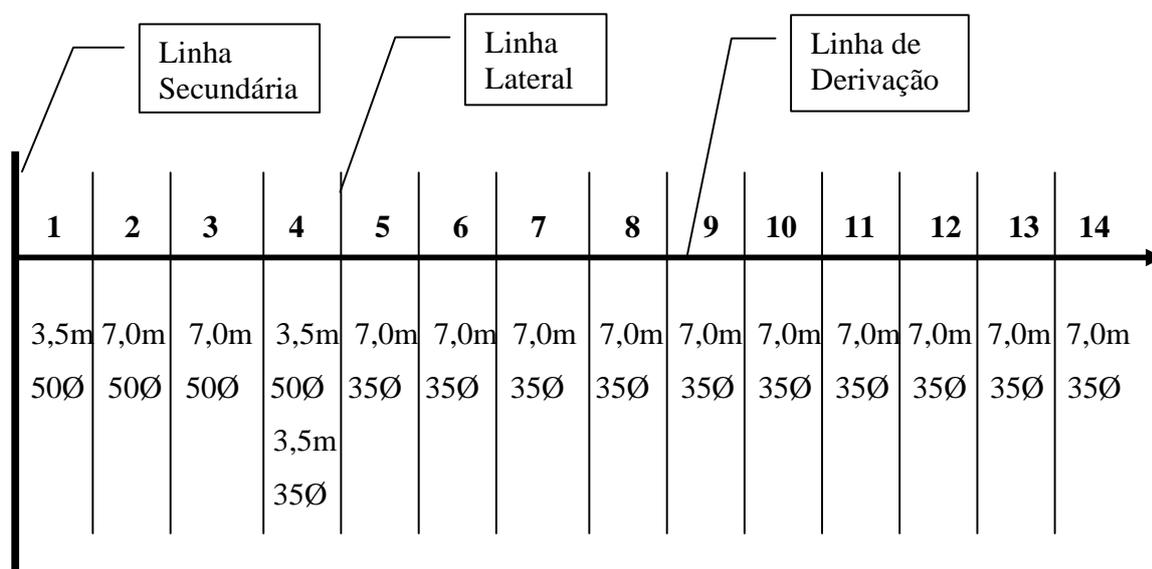


Figura 36. Comprimento total da linha de derivação, com 83% de UE e 3% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

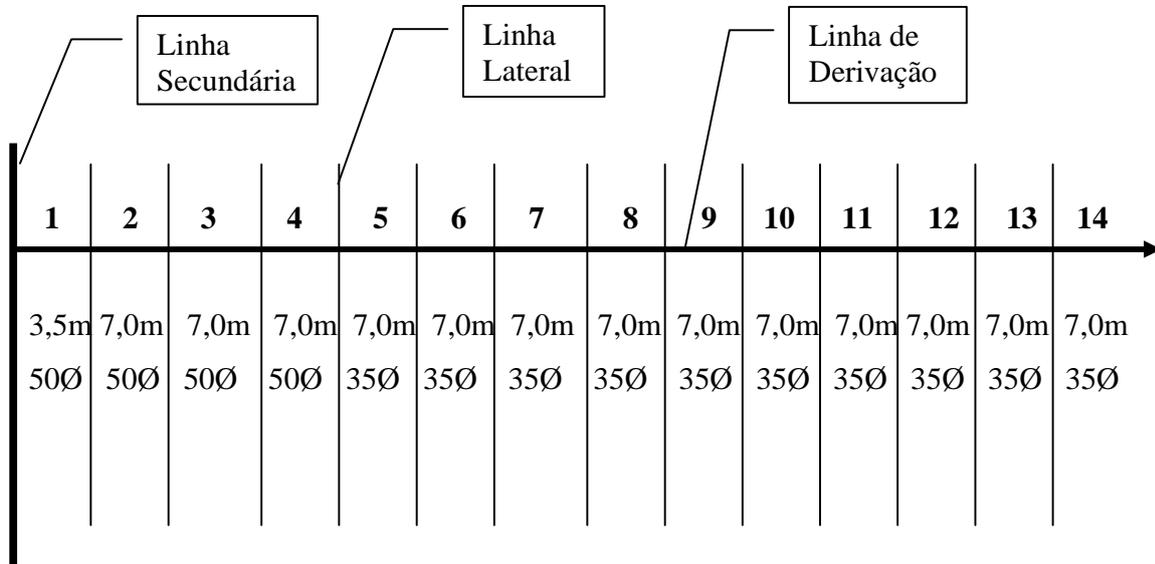


Figura 37. Comprimento total da linha de derivação, com 83% de UE e 6% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

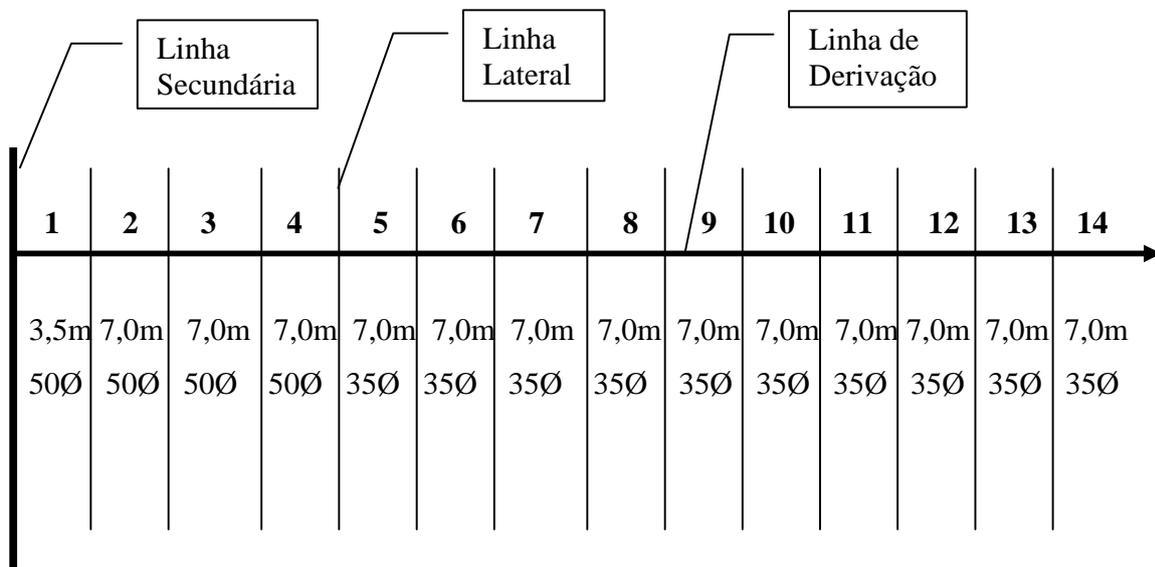


Figura 38. Comprimento total da linha de derivação, com 83% de UE e 9% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

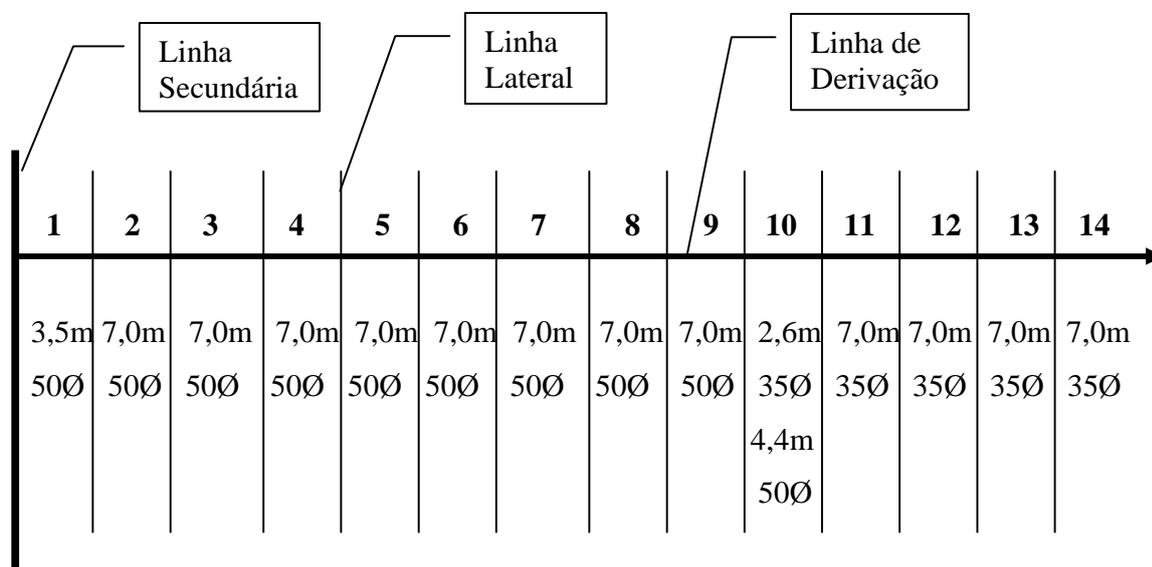


Figura 39. Comprimento total da linha de derivação, com 83% de UE e 12% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

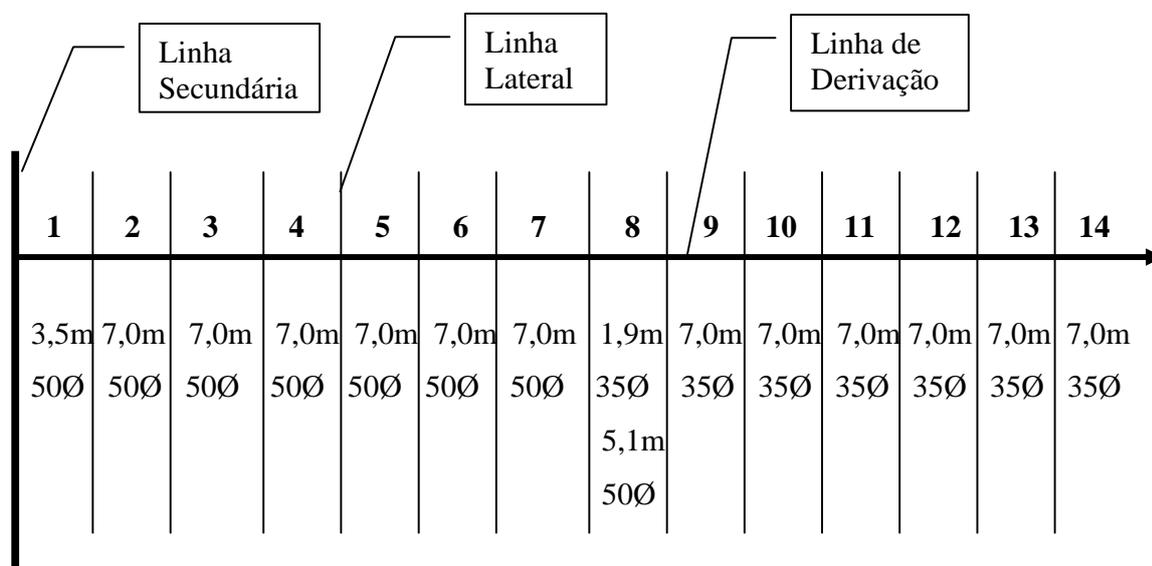


Figura 40. Comprimento total da linha de derivação, com 86% de UE e 0% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

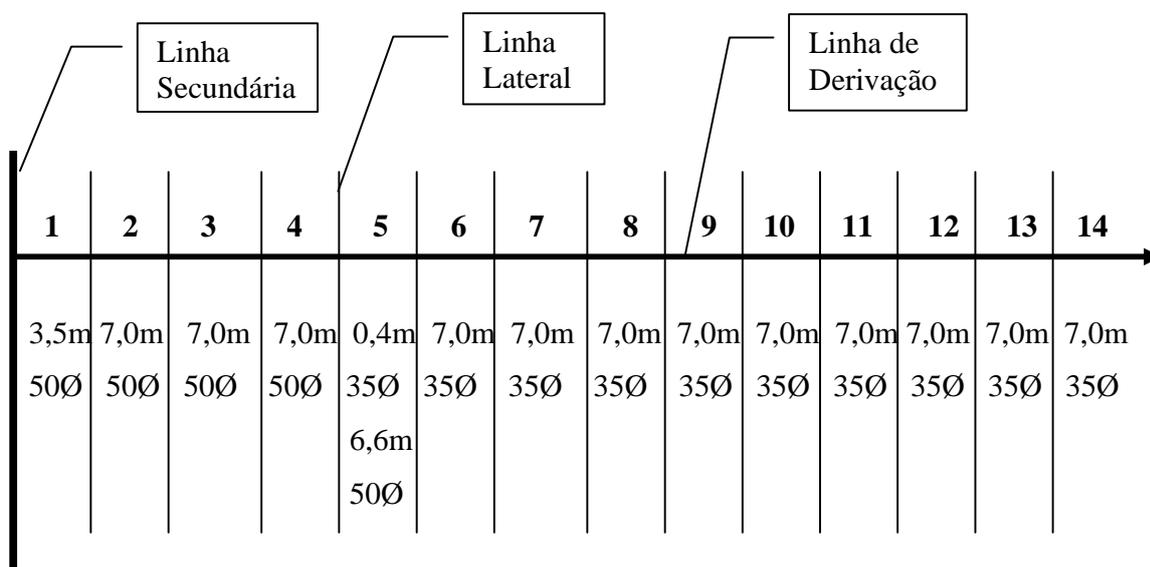


Figura 41. Comprimento total da linha de derivação, com 86% de UE e 3% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

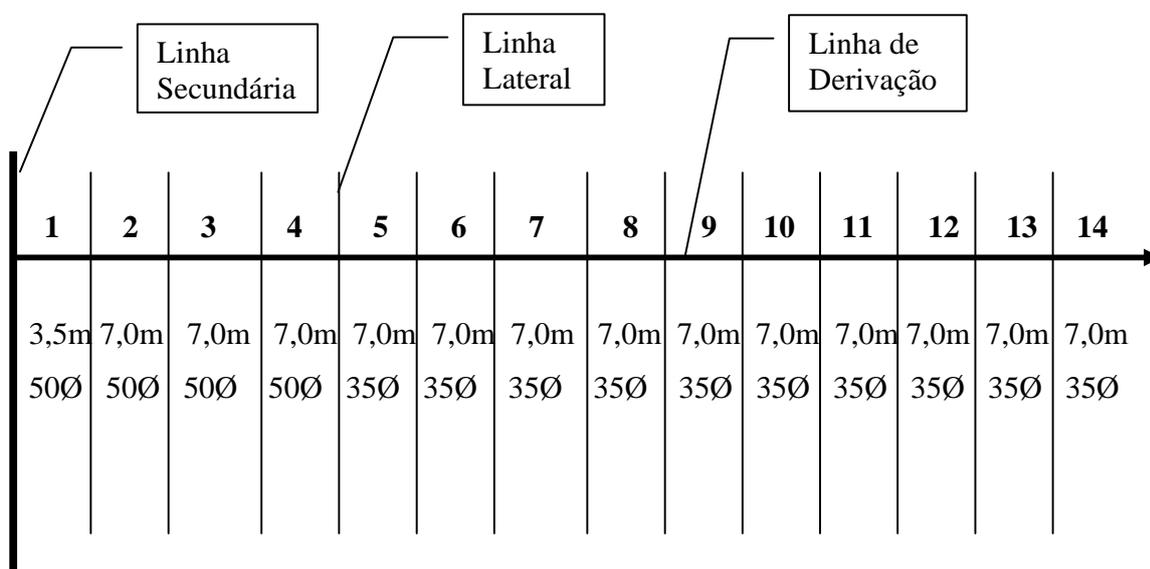


Figura 42. Comprimento total da linha de derivação, com 86% de UE e 6% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

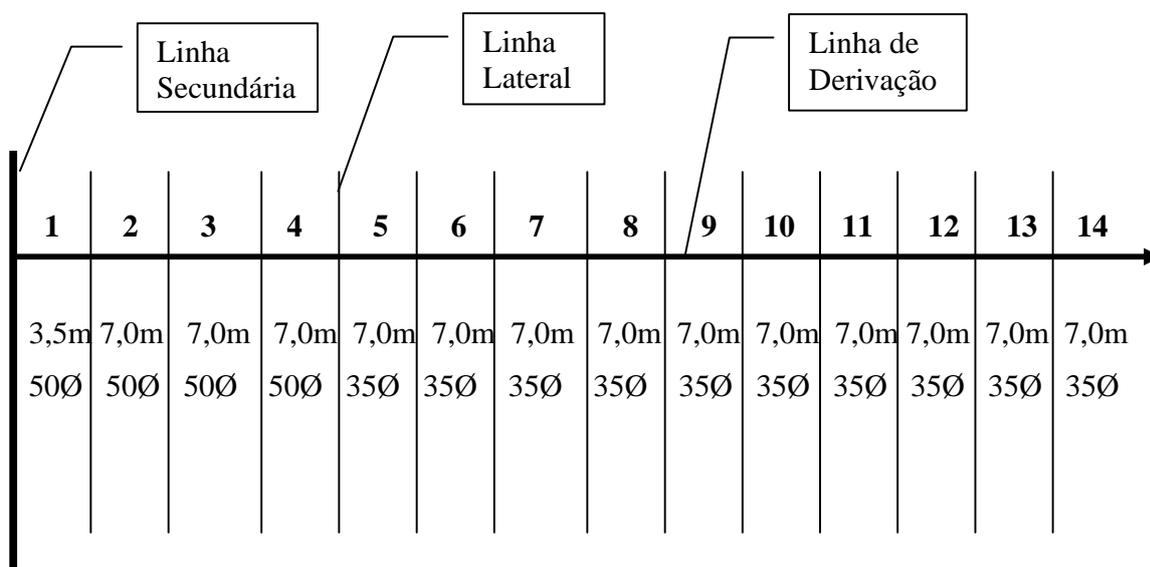


Figura 43. Comprimento total da linha de derivação, com 86% de UE e 9% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

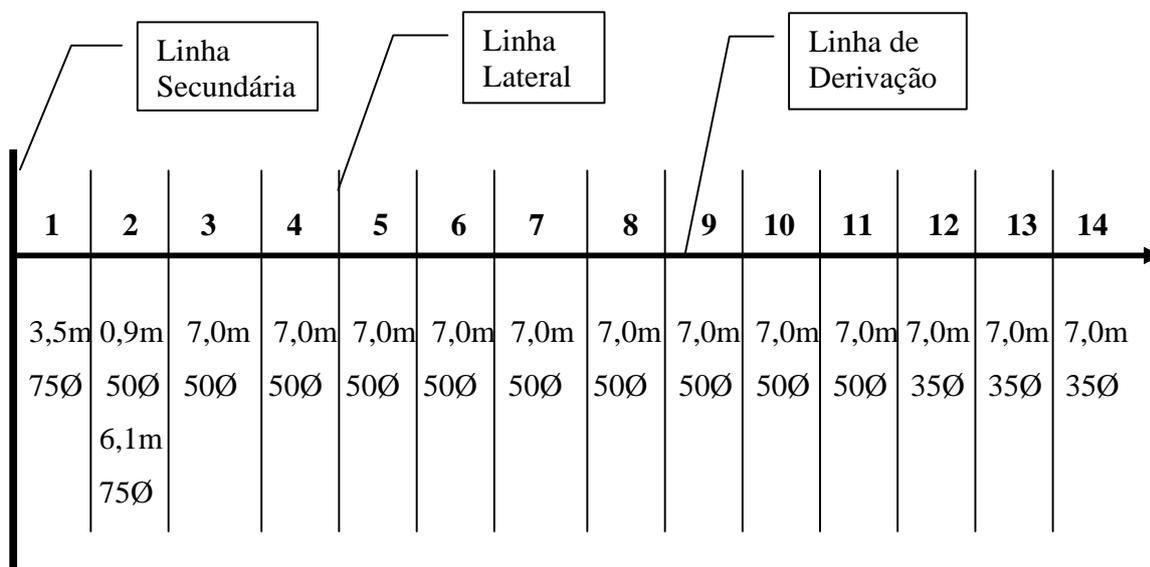


Figura 44. Comprimento total da linha de derivação, com 89% de UE e 0% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

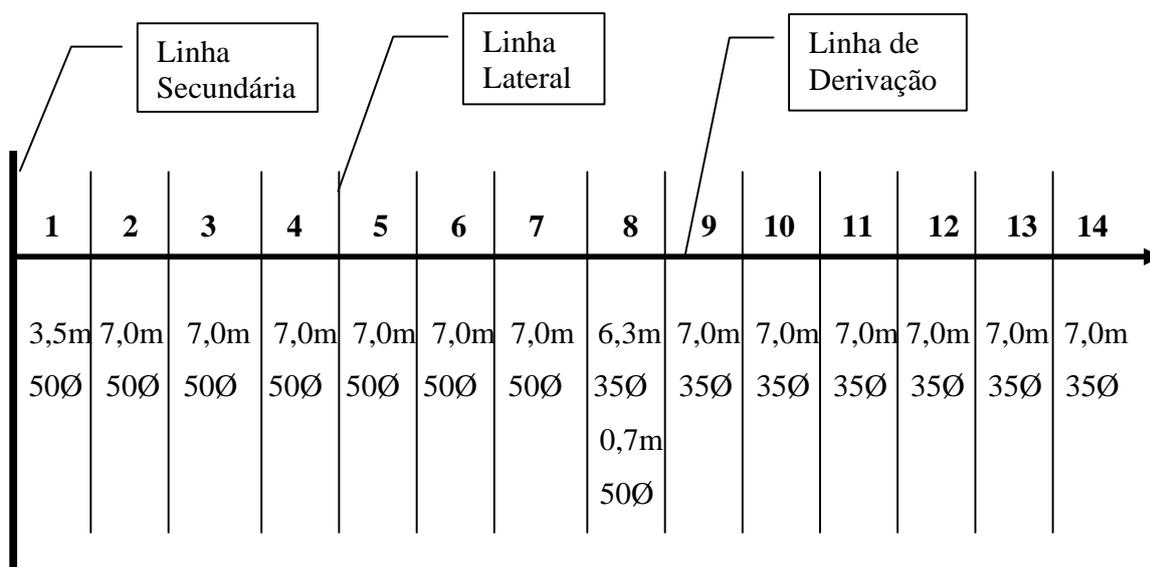


Figura 45. Comprimento total da linha de derivação, com 89% de UE e 3% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

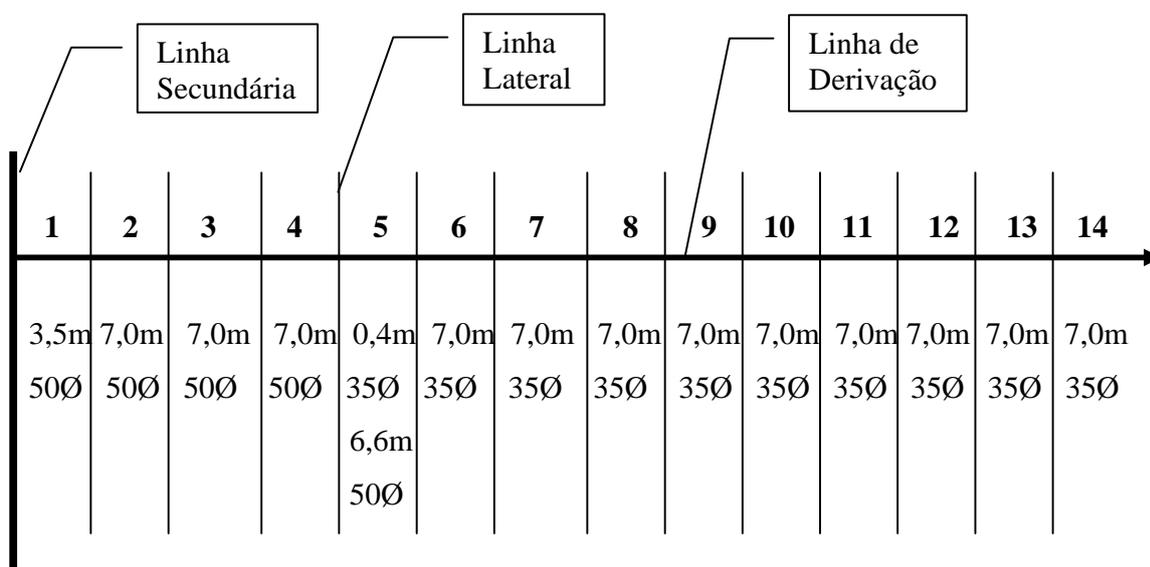


Figura 46. Comprimento total da linha de derivação, com 89% de UE e 6% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

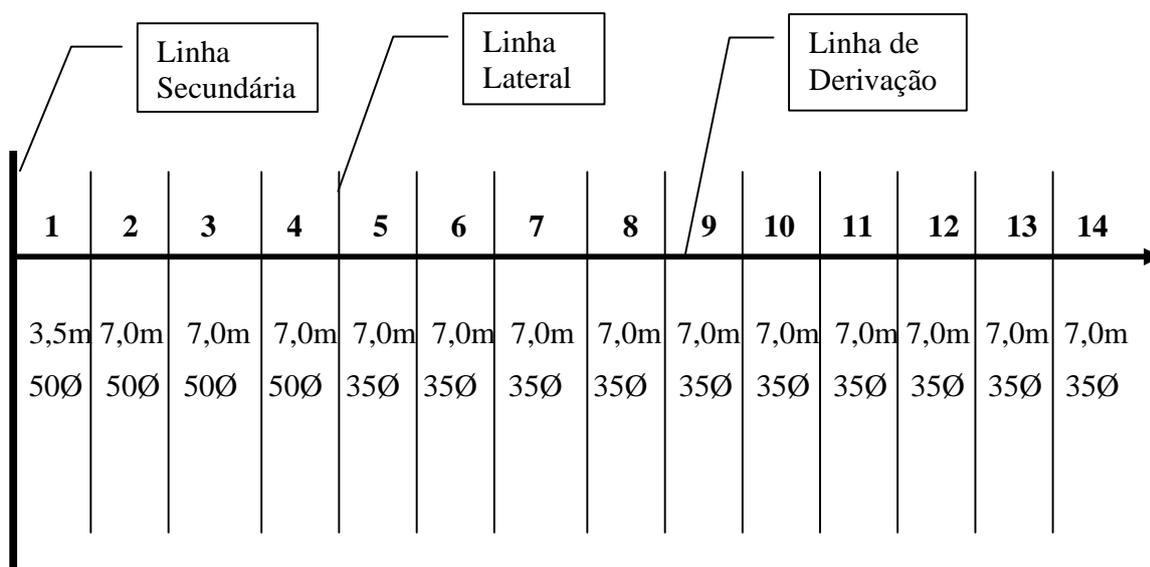


Figura 47. Comprimento total da linha de derivação, com 89% de UE e 9% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

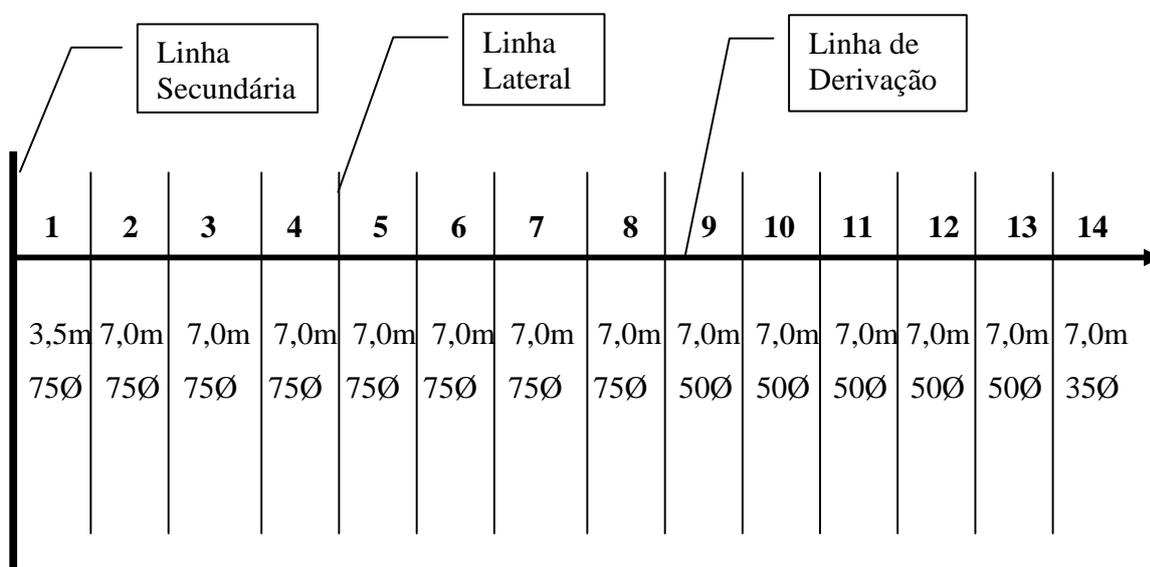


Figura 48. Comprimento total da linha de derivação, com 92% de UE e 0% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

| Linha Secundária |      |      |      | Linha Lateral |      |      |      | Linha de Derivação |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|---------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------|
| 1                | 2    | 3    | 4    | 5             | 6    | 7    | 8    | 9                  | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   |
| 2,9m             | 5,4m | 0,9m | 7,0m | 7,0m          | 7,0m | 7,0m | 7,0m | 7,0m               | 6,0m | 7,0m | 7,0m | 7,0m | 7,0m |
| 75Ø              | 75Ø  | 75Ø  | 50Ø  | 50Ø           | 50Ø  | 50Ø  | 50Ø  | 50Ø                | 50Ø  | 35Ø  | 35Ø  | 35Ø  | 35Ø  |
| 0,6m             | 1,6m | 6,1m |      |               |      |      |      |                    | 1,0m |      |      |      |      |
| 50Ø              | 50Ø  | 50Ø  |      |               |      |      |      |                    | 35Ø  |      |      |      |      |

Figura 49. Comprimento total da linha de derivação, com 92% de UE e 3% de declividade, com seus respectivos diâmetros em cada trecho.

## 10. ANEXO 3

### Listagem do Modelo de Programação Linear de Minimização do Custo

Total do Sistema de Irrigação modificado de Saad (2002):

- 1
- 2 \*Minimization model
- 3 \* Linear programming model;
- 4
- 5
- 6 SETS
- 7 I diâmetro nominal tubo pvc PN40 para linhas de derivação /35, 50,  
75, 100, 125/
- 8 G diâmetro nominal tubo pvc PN40 /50, 75, 100, 125, 150/
- 9 F diâmetro pvc pn 80 /50, 75, 100, 150/
- 10 J trechos da linha de derivação /1 \* 14/
- 11 B(J) trechos da linha de derivação com 7m de comprimento /2 \* 14/
- 12 R trechos de linha secundaria /1, 2, 3, 4/
- 13 U trechos da linha principal /1, 2, 3, 4/ ;
- 14

## 15 SCALARS

16

17 N numero de unidades operacionais /24/

18 NUOS numero de unidades operacionais atuando simultaneamente /4/

19 IFR turno de irrigação /6/

20 NLL numero de linhas laterais na unidade operacional /28/

21 NE numero de emissores por linha lateral /12/

22 Cm custo unitário do microaspersor em US\$ /0.59/

23 CL preço em US\$ por m de tubo de PE de 13mm da linha lateral /0.13/

24 L comprimento da linha lateral em m /46/

25 D comprimento da linha de derivação em m /94.5/

26 S comprimento da linha secundaria em m /250/

27 dz gradiente de declive em m por m /0.01/

28 HFL perda de carga na linha lateral em mca /2.20/

29 He perda de carga na estação de controle em mca /12/

30 Hu altura geométrica de sucção em mca /3/

31 V perda de carga na válvula reguladora de pressão em mca /2/

32 hm carga hidráulica de operação do microaspersor em mca /15.5/

33 E custo da energia elétrica em reais por Kwh /0/

34 DI dias de irrigação no ciclo /90/

35 HI horas de irrigação por dia /18/

36 EF rendimento do conjunto motor 88% e bomba 70% /0.616/

37 FRC fator de recuperação do capital com juros 6% aa e 10 anos vida  
útil /.13587/

38 VL perda de carga permitida na linha de derivação em mca /12.24/

39 VV custo unitário válvula elétrica do inicio na unidade operacional  
em US\$ /272.2/

40 PC custo em US\$ do painel de controle para 24 válvulas /1094/

41 W LAMINA APLICADA /10080/

42 Cw custo da água em dólar por m<sup>3</sup> /0/

43 A area total /225792/

44 FI custo do sist de filtragem composto filtros de areia e tela mais  
válvula retrolavagem /7055/

45 Q vazão na saída da bomba em m<sup>3</sup> por s /1.6053E-2/ ;

46

47 PARAMETERS

48

49 P(U) comprimento em m da linha principal /1 98

50 2 98

51 3 98

52 4 98 /

53

54 CD(I) preço em US\$ por m do tubo de pvc PN40 /35 0.54

55 50 0.75

56 75 1.44

57 100 2.31

58 125 3.78 /

59

60 C40(G) preço em US\$ por m do tubo de pvc PN40 /50 0.75

61 75 1.44

62 100 2.31

63 125 3.78

64 150 5.37 /

65

66

67 C80(F) preço em US\$ por m do tubo de pvc PN80 / 50 1.07

68 75 2.14

69 100 4.23

70 150 8.45 /

71

72

73 JP4(G) perda de carga em m por 100m secund e principal com vazão Q /

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | 50  | 11.792   |
| 74 |   |          |
|    | 75  | 1.577    |
| 75 |   |          |
|    | 100   | 0.167    |
| 76 |   |          |
|    | 125   | 10000    |
| 77 |   |          |
|    | 150   | 0.02876/ |
| 78 |   |          |
| 79 |   |          |
| 80 | JP3(G) perda de carga em m por 100m na linha principal 1 com 2Q |          |
|    | / 50  | 1000     |
| 81 |   |          |
|    | 75  | 5.677    |
| 82 |   |          |
|    | 100   | 0.5857   |
| 83 |   |          |
|    | 125   | 100000   |
| 84 |   |          |
|    | 150   | 0.099/   |
| 85 |   |          |
| 86 |   |          |
| 87 | JP2(F) perda de carga em m por 100m na linha principal 1 com 3Q |          |
|    | /50   | 94.956   |
| 88 |   |          |
|    | 75  | 12.1521  |
| 89 |   |          |
|    | 100   | 1.2326   |
| 90 |   |          |
|    | 150   | 0.20684/ |

91

92 JP1(F) perda de carga em m por 100m secund e principal com vazão 4Q

/50 165.569

93

75 20.96

94

100 2.0998

95

150 0.3495/

96

97 JLS(F) perda de carga linha secundaria pn 80 com vazão Q

/50 11.367

98

75 1.544

99

100 0.1276

100

150 0.0286/ ;

101

102

103

104

105 TABLE JD(J,I) perda de carga em m por 100m no trecho J da lin derivação

com diâmetro I

106

107 35 50 75 100 125

108 1 43.416 9.832 1.348 0.318 0.118

109 2 37.786 8.575 1.179 0.278 0.103

110 3 32.533 7.400 1.020 0.241 0.089

111 4 27.659 6.307 0.871 0.207 0.077

112 5 23.165 5.297 0.734 0.174 0.065

113 6 19.053 4.369 0.607 0.144 0.053  
114 7 15.325 3.525 0.492 0.117 0.044  
115 8 11.983 2.767 0.387 0.093 0.000  
116 9 9.032 2.094 0.294 0.071 0.000  
117 10 6.476 1.508 0.213 0.051 0.000  
118 11 4.320 1.011 0.144 0.035 0.000  
119 12 2.573 0.606 0.087 0.021 0.000  
120 13 1.248 0.296 0.043 0.010 0.000  
121 14 0.369 0.089 0.013 0.003 0.000 ;  
122  
123  
124  
125 VARIABLES  
126  
127 LD(J,I) comprimento em m da tubulação de diâmetro i no trecho j da linha  
de derivação  
128 LS1(F) comprimento em m da linha secundaria 1 com diâmetro F  
129 LS2(G) comprimento em m da linha secundaria 2 com diâmetro G  
130 LS3(G) comprimento em m da linha secundaria 3 com diâmetro G  
131 LS4(G) comprimento em m da linha secundaria 4 com diâmetro G  
132 LP1(F) comprimento em m da linha principal 1 com diâmetro F  
133 LP2(F) comprimento em m da linha principal 2 com diâmetro F  
134 LP3(G) comprimento em m da linha principal 2 com diâmetro G  
135 LP4(G) comprimento em m da linha principal 2 com diâmetro G  
136 CE custo em reais com consumo de energia  
137 MAN altura manométrica total por bloco operacional em mca

- 138 HMED carga hidráulica média na linha de derivação em mca
- 139 HD(J) carga hidráulica nas saídas da linha de derivação em mca
- 140 HUO carga hidráulica mínima na entrada da UO antes da válvula em mca
- 141 Ho carga hidráulica na saída da estação de controle em mca
- 142 H1 carga hidráulica na transição entre os trechos 1 e 2 da linha principal em mca
- 143 H2 carga hidráulica na interseção do trecho 2 da linha principal com o trecho 2 da linha secundaria em mca
- 144 H3 carga hidráulica na interseção do trecho 3 da linha principal com o trecho 3 da linha secundaria em mca
- 145 H4 carga hidráulica na interseção do trecho 4 da linha principal com o trecho 4 da linha secundaria em mca
- 146 CB custo em reais do conjunto motobomba para man entre 50 e 82 mca
- 147 HFD perda carga na linha de derivação em mca
- 148 HD<sub>o</sub> carga hidráulica na entrada linha de derivação em mca
- 149 Z custo total do sistema de irrigação em reais ;
- 150
- 151 POSITIVE VARIABLES HD<sub>o</sub>, HD, HFD, HMED, LD(J,I), LS1(F), LS2(G), LS3(G), LS4(G), LP1(F), LP2(F), LP3(G), LP4(G),
- 152 MAN, Ho, H1, H2, H3, H4, HUO, CE, CB;
- 153
- 154 EQUATIONS
- 155
- 156 FO função objetivo
- 157 TRED1 comprimento do trecho 1 da linha de derivação
- 158 TRED(J) trechos de 2 a 28 da linha de derivação
- 159 SEC1 comprimento da linha secundaria 1
- 160 SEC2 comprimento da linha secundaria 2
- 161 SEC3
- 162 SEC4
- 163 PRI1 comprimento da linha principal 1

|     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 164 | PRI2             | comprimento da linha principal 2                     |
| 165 | PRI3             |  |
| 166 | PRI4             |  |
| 167 | EHD1             | carga hidráulica na primeira saída da l de derivação |
| 168 | EHD(J)           | carga hidráulica nas demais saídas l derivação       |
| 169 | EHM              | carga hidráulica media na l derivação                |
| 170 | EHUO             | calculo de H <sub>UO</sub>                           |
| 171 | EHD <sub>o</sub> | calculo da carga hidráulica no inicio da l deriv     |
| 172 | EHFD             | perda de carga na l derivação                        |
| 173 | EMAN             | altura manométrica total                             |
| 174 | PN40             | respeito à classe de pressão 40mca                   |
| 175 | PN80             |  |
| 176 | ECE              | calculo do custo com energia elétrica                |
| 177 | EHo              | carga hidráulica na saída da estação de controle     |
| 178 | EH1              | eq para calculo de H1                                |
| 179 | EH2              | eq para calculo de H2                                |
| 180 | EH3              |  |
| 181 | EH4              |  |
| 182 | ECB              | eq para custo do sist de bombeamento                 |
| 183 | ECB1             | eq 1 para custo de bombeamento                       |
| 184 | ECB2             | eq 2 para custo de bombeamento                       |
| 185 | E1               |  |
| 186 | E2               |  |
| 187 | E3               |  |
| 188 | E4               |  |
| 189 | E5               |  |
| 190 | E6               |  |
| 191 | E7               |  |
| 192 | E8               |  |
| 193 | E9               |  |
| 194 | E10              |  |

|     |          |                                       |
|-----|----------|---------------------------------------|
| 195 | E11      |                                       |
| 196 | E12      |                                       |
| 197 | E13      |                                       |
| 198 | E14      |                                       |
| 199 |          |                                       |
| 200 |          |                                       |
| 201 | E21      |                                       |
| 202 | E22      |                                       |
| 203 | E23      |                                       |
| 204 | E24      |                                       |
| 205 | E25      |                                       |
| 206 | EVLO(J)  |                                       |
| 207 | EVLOX(J) |                                       |
| 208 | EVL1(J)  |                                       |
| 209 | EVL2(J)  |                                       |
| 210 | EVL3(J)  |                                       |
| 211 | EVL4(J)  |                                       |
| 212 | EVL5(J)  |                                       |
| 213 | EVL6(J)  |                                       |
| 214 | EVL7(J)  |                                       |
| 215 | EVL8(J)  |                                       |
| 216 | EVL9(J)  |                                       |
| 217 | EVL10(J) |                                       |
| 218 | EVL11(J) |                                       |
| 219 | EVL12(J) |                                       |
| 220 | EVL13(J) |                                       |
| 221 | EVL14(J) |                                       |
| 222 | ELS1     | dimensionamento da linha secundaria 1 |
| 223 | ELS2     | dimensionamento da linha secundaria 2 |
| 224 | ELS3     |                                       |
| 225 | ELS4     | ;                                     |

226

227

228

229 FO..  $Z = E = (((N * NLL * NE * Cm) + N * NLL * L * CL + N * VV + N * SUM((I, J),$   
 $CD(I) * LD(J, I)) +$

230  $2 * (SUM((F), C80(F) * LS1(F)) + SUM((G), C40(G) * LS2(G)) + SUM((G), C40(G)$   
 $* LS3(G)) +$

231  $SUM((G), C40(G) * LS4(G))) + SUM((F), C80(F) * LP1(F)) +$

232  $SUM((F), C80(F) * LP2(F)) + SUM((G), C40(G) * LP3(G)) + SUM((G), C40(G)$   
 $* LP4(G)) +$

233  $CB + PC + FI) * FRC + CE) * (10000 / A) + (W * 10 * Cw / (0.9 * 28)) ;$

234

235

236 TRED1..  $SUM((I), LD('1', I)) = E = 3.5 ;$

237

238 TRED(B(J))..  $SUM((I), LD(J, I)) = E = 7 ;$

239

240 E1..  $LD('13', '75') = E = 0 ;$

241 E2..  $LD('14', '75') = E = 0 ;$

242 E3..  $LD('10', '100') = E = 0 ;$

243 E4..  $LD('11', '100') = E = 0 ;$

244 E5..  $LD('12', '100') = E = 0 ;$

245 E6..  $LD('13', '100') = E = 0 ;$

246 E7..  $LD('14', '100') = E = 0 ;$

247 E8..  $LD('8', '125') = E = 0 ;$

248 E9..  $LD('9', '125') = E = 0 ;$

249 E10..  $LD('10', '125') = E = 0 ;$

250 E11..  $LD('11', '125') = E = 0 ;$

251 E12..  $LD('12', '125') = E = 0 ;$

252 E13..  $LD('13', '125') = E = 0 ;$

253 E14..  $LD('14', '125') = E = 0 ;$

254

255

256 E21.. LP1('75') =E= 0 ;

257 E22.. LP2('75') =E= 0 ;

258 E23.. LP1('50') =E= 0 ;

259 E24.. LP2('50') =E= 0 ;

260 E25.. LP3('50') =E= 0 ;

261

262

263

264 EHD0.. HD0 =E= HUO - v ;

265

266 EHD1.. HD('1') =E= HD0 - 1.05\*SUM((I),(JD('1',I)/100)\*LD('1',I))  
+3.5\*dz ;

267

268 EHD(B(J)).. HD(J) =E= (HD(J-1) - SUM((I),(JD(J,I)/100)\*LD(J,I))\*1.05  
+7 \*dz);

269

270 EVLO(J).. HD0 - HD(J) =L= VL ;

271

272 EVLOX(J).. HD(J) - HD0 =L= VL ;

273

274 EVL1(J).. HD('1') - HD(J) =L= VL ;

275

276 EVL2(J).. HD('2') - HD(J) =L= VL ;

277

278 EVL3(J).. HD('3') - HD(J) =L= VL ;

279

280 EVL4(J).. HD('4') - HD(J) =L= VL ;

281

282 EVL5(J).. HD('5') - HD(J) =L= VL ;

283  
 284 EVL6(J).. HD('6') - HD(J) =L= VL ;  
 285  
 286 EVL7(J).. HD('7') - HD(J) =L= VL ;  
 287  
 288 EVL8(J).. HD('8') - HD(J) =L= VL ;  
 289  
 290 EVL9(J).. HD('9') - HD(J) =L= VL ;  
 291  
 292 EVL10(J).. HD('10') - HD(J) =L= VL ;  
 293  
 294 EVL11(J).. HD('11') - HD(J) =L= VL ;  
 295  
 296 EVL12(J).. HD('12') - HD(J) =L= VL ;  
 297  
 298 EVL13(J).. HD('13') - HD(J) =L= VL ;  
 299  
 300 EVL14(J).. HD('14') - HD(J) =L= VL ;  
 301  
 302 EHM.. HMED =E= SUM(J,HD(J))/(NLL/2) ;  
 303  
 304 EHF.. HFD =E= 1.05\*(SUM((J,I),(JD(J,I)/100)\*LD(J,I))) ;  
 305  
 306 SEC1.. SUM((F),LS1(F)) =E= S ;  
 307  
 308 SEC2.. SUM((G),LS2(G)) =E= S ;  
 309  
 310 SEC3.. SUM((G),LS3(G)) =E= S ;  
 311  
 312 SEC4.. SUM((G),LS4(G)) =E= S ;  
 313



/(NUOS\*IFR\*EF))\* E ;

341

342 EHo.. Ho =E= MAN - He - Hu ;

343

344 EH1.. H1 =E= Ho - P('1')\*dz - (1.05\*SUM((F),(JP1(F)/100)  
\*LP1(F))) ;

345

346 EH2.. H2 =E= H1 - P('2')\*dz - ((SUM((F),(JP2(F)/100)\*LP2(F)))  
\*1.05) ;

347

348 EH3.. H3 =E= H2 - P('3')\*dz - ((SUM((G),(JP3(G)/100)\*LP3(G)))  
\*1.05) ;

349

350 EH4.. H4 =E= H3 - P('4')\*dz - ((SUM((G),(JP4(G)/100)\*LP4(G)))  
\*1.05) ;

351

352 ELS1.. (SUM((F),(JLS(F)/100)\*LS1(F))\*1.05) =L= H1 - HUO ;

353

354 ELS2.. (SUM((G),(JP4(G)/100)\*LS2(G))\*1.05) =L= H2 - HUO ;

355

356 ELS3.. (SUM((G),(JP4(G)/100)\*LS3(G))\*1.05) =L= H3 - HUO ;

357

358 ELS4.. (SUM((G),(JP4(G)/100)\*LS4(G))\*1.05) =L= H4 - HUO ;

359

360

361

362 OPTION LIMROW = 200 ;

363 MODEL PLMIN /ALL/ ;

364 SOLVE PLMIN USING LP MINIMIZING Z ;

