UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

INTERCEPTAÇÃO DA CHUVA EM DIFERENTES FORMAÇÕES FLORESTAIS NA REGIÃO DE SANTA MARIA - RS.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Vanessa Sari

Santa Maria, RS, Brasil

2011

Interceptação da chuva em diferentes formações florestais na região de Santa Maria – RS.

Vanessa Sari

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Civil.**

Orientadora: Profa Dra Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva

Santa Maria, RS, Brasil

2011

S245i Sari, Vanessa
Interceptação da chuva em diferentes formações florestais na região de Santa Maria – RS / por Vanessa Sari. – 2011.
210 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, RS, 2011

1. Precipitação incidente 2. Precipitação interna 3. Escoamento pelo tronco 4. Interceptação 5. Balanço hídrico I. Paiva, Eloiza Maria Cauduro Dias de II. Título.

CDU 556

Ficha catalográfica elaborada por Cláudia Terezinha Branco Gallotti – CRB 10/1109
Biblioteca Central UFSM

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Pós-Graduação em Engenharia Civil

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

INTERCEPTAÇÃO DA CHUVA EM DIFERENTES FORMAÇÕES FLORESTAIS NA REGIÃO DE SANTA MARIA - RS

elaborada por
Vanessa Sari

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil

COMISSÃO EXAMINADORA:

Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva, Dra
(Presidente/Orientador)

Rutinéia Tassi, Dra (UFSM)

Walter Collischonn, Dr (UFRGS)

Santa Maria, 19 de agosto de 2011.

AGRADECIMENTOS

Tento agora recuperar as imagens e palavras de minhas vivências que construíram esta parte de minha história de vida e que me vêm à mente numa conjunção de momentos: rostos, acontecimentos, sentimentos, palavras – agradáveis e menos agradáveis...

A Deus... não é possível expressar, em palavras, meus agradecimentos!

À Universidade Federal de Santa Maria, em especial aos professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil e ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, sobretudo aos docentes do Grupo GHIDROS, que possibilitaram a realização desse curso de mestrado.

A minha orientadora, professora Dra Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva, pelo exemplo que me levou a descobrir caminhos para avançar na compreensão, compartilhando momentos de reflexão e discussão, contando sempre com sua experiência.

Ao professor Ph.D Conrad Heatwole da Virginia Tech pelas contribuições fornecidas à pesquisa.

Aos meus pais, Dorvalino Luiz Sari e Anair Garlet Sari. Sempre recordarei da expressão e palavras de apoio, carinho, incentivo e acima de tudo do amor que me dedicaram, constantemente, durante essa caminhada, entendendo meus momentos de ausência, medo e ansiedade.

Aos meus irmãos Márcio e Vanúzia e minha cunhada Sueli, que estiveram presentes, me auxiliando e incentivando, compreendendo minhas angústias. Em especial a minha irmã, base de minha segurança, alicerce de meu crescimento, companheira de todas as horas, quem sempre me estimulou a continuar, me deu carinho, atenção e apoio.

Aos colegas e amigos com quem compartilhei horas de trabalho, discussões e lazer durante meu período acadêmico, em especial a amiga Ana Lúcia Denardin da Rosa, com quem dividi momentos especiais: as decisões necessárias, a resolução dos problemas, as idas a campo, as aflições, anseios e frutos dessa pesquisa.

Aos bolsistas de iniciação científica que me acompanharam e fizeram parte desse trabalho, em especial aos amigos Anderson Alves e Lariane Brites que muito me auxiliaram nas atividades de campo e coletas de dados.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental Alcides Sartori e José Astério pela ajuda nos trabalhos de campo.

Ao senhor Eriton Coelho do Amaral, aos Irmãos Palotinos e ao professor e amigo Ubiratan Tupinambá da Costa, proprietários das áreas onde foram realizados os experimentos, sem os quais não seria possível o concretizar dessa pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida e à FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelos recursos fornecidos no desenvolvimento do projeto.

Meus agradecimentos ao professor Me. Luiz Felipe Dias de Carvalho do Colégio Politécnico da UFSM e a Leonardo Moreira Aguiar pela ajuda nos levantamentos topográficos e, ainda, ao acadêmico da Engenharia Florestal Maurício Figueira pelo trabalho de identificação das espécies.

Especial agradecimento a amiga Marta Rocha pela ajuda na coleta das amostras de solo e à equipe do Sistema Irriga pela realização das análises dessas amostras. E também ao amigo Edner Baumhardt pelos esclarecimentos acerca da metodologia empregada no processo experimental.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, auxiliaram nas discussões dessa pesquisa, aos professores da Agronomia e Engenharia Florestal, aos funcionários responsáveis pela estação climatológica de Santa Maria e ao INMET pelo fornecimento das informações necessárias.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal de Santa Maria

INTERCEPTAÇÃO DA CHUVA EM DIFERENTES FORMAÇÕES FLORESTAIS NA REGIÃO DE SANTA MARIA – RS.

AUTORA: VANESSA SARI
ORIENTADORA: ELOIZA MARIA CAUDURO DIAS DE PAIVA
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 19 de agosto de 2011

RESUMO: Nas regiões de floretas naturais ou plantadas, a interceptação da precipitação pela vegetação pode ser uma importante variável do ciclo hidrológico, não devendo ser negligenciada. Esta pesquisa analisou o processo de interceptação em diferentes formações florestais (nativa e plantada) na região de Santa Maria - RS, na cabeceira do Vacacaí Mirim. As variáveis monitoradas no período de dez/09 a fev/11 foram: precipitação inicdente (P), escoamento pelo tronco (E_{sct}) e precipitação interna (P_i). A precipitação incidente foi monitorada em dois pluviômetros tipo cubas-basculantes e pela estação climatológica instalada na sub-bacia em 14/7/2010. A precipitação interna foi monitorada em três parcelas (área I, II e III) com dimensões de 12 m x 50 m, 21 m x 12 m e 10 m x 20 m, respectivamente. As estacas foram instaladas a 40 ou 60 cm do solo, sendo espaçadas de 1 m e em linha reta. Na área I (mata nativa), foram alocadas 101 estacas para disposição de 40 instrumentos, sendo que 20 permaneceram fixos e 20 foram rotacionados. Já nas áreas II (mata nativa) e III (eucalipto) foram alocadas 60 estacas para disposição de 20 coletores, sendo que a cada nova coleta eles eram realocados uma estaca a frente da anterior. O escoamento pelo tronco foi determinado com base em valores sugeridos em literatura e por meio de monitoramento do escoamento em três árvores escolhidas dentro de cada parcela e a interceptação foi calculada pela diferença entre P e a soma de P_i e E_{sct}. Os resultados mostraram que a interceptação é uma componente fundamental do ciclo hidrológico e, em geral, subestimada pelos modelos hidrológicos. O maior valor de interceptação foi verificado para mata nativa e o maior E_{sct} para eucalipto. O escoamento pelo tronco foi superior aos valores verificados por outros autores, revelando que essa variável não pode ser descartada no estudo da interceptação. Já as faixas de variação de precipitação interna e da interceptação ficaram próximas aquelas registradas em outros estudos. Os resultados parecem sugerir, ainda, que o parâmetro de lâmina adotado para o cálculo de interceptação com utilização do índice de área foliar está subestimado e deveria ser 0,4. A análise estatística do número de aparelhos utilizados e necessários para garantir 5 mm de erro de P_i em relação a sua média e 90% de confiança, mostrou que para vegetação do tipo eucalipto, o uso de 20 instrumentos rotacionáveis seriam suficientes em 95,45% das coletas realizadas. O que pode ser uma referência para trabalhos em que existe um padrão de semelhança de espécies. Já para mata nativa observou-se que, quando a vegetação apresenta baixa densidade e mesmo padrão de copa, diâmetro do caule e altura, o uso de 20 instrumentos rotacionáveis seria suficiente para garantir os requisitos estatísticos estipulados em 71,43% das coletas monitoradas. Quando a vegetação nativa é densa, com padrão variado de altura, diâmetro do caule e área da copa, percebeu-se a necessidade de um número mais elevado de equipamentos coletores de P_i. O uso de 40 instrumentos, (20 aparelhos rotacionáveis e 20 fixos), garantiu que em 60,98% das coletas monitoradas os requisitos estatísticos estipulados fossem assegurados.

Palavras-chave: precipitação incidente; precipitação interna; escoamento pelo tronco; interceptação; balanço hídrico.

ABSTRACT

Master Course Dissertation
Graduate Program in Civil Engineering
Universidade Federal de Santa Maria

INTERCEPTION OF RAINFALL IN DIFENTES FOREST FORMATIONS IN THE REGION OF SANTA MARIA - RS.

AUTHOR: VANESSA SARI
ADVISER: ELOIZA MARIA CAUDURO DIAS DE PAIVA
Defense Place and Date: Santa Maria, August 19, 2011.

ABSTRACT: In regions of natural or planted forests, rainfall interception by vegetation can be an important variable in the hydrological cycle and should not be neglected. This research analyzes the process of interception in different forest types (native and planted) in the region of Santa Maria - RS, at the head of Vacacaí Mirim. The variables Rainfall (R), stemflow (S_f), and throughfall (T_f) were monitored in the period from Dec/09 to Fev/11. Rainfall was monitored in two tipping bucket rain gauges and meteorological station installed in the sub-basin on July 14th, 2010. Throughfall was monitored in three plots (areas I, II and III) with dimensions of 12 m x 50 m, 21 m x 12 m and 10 m x 20 m, respectively. The sampling points were installed 40 or 60 cm from the ground and spaced 1 m in straight line. In area I (native forest), 101 stakes were allocated to 40 instruments; where 20 collectors remained in fixed locations and 20 were rotated randomly. In the areas II (native forest) and III (eucalyptus) 60 sampling points were allocated to 20 collectors; at each new collection they were placed one sampling point ahead the former. Stemflow was based on values suggested in literature and by monitoring the flow in three selected trees within each plot, and the interception was calculated as the difference between precipitation and the sum of throughfall and stemflow. The results showed that interception is a key component of the hydrological cycle and, in general, underestimated by the hydrological models.The highest interception value was checked for native forest and the largest stemflow for eucalyptus. The stemflow was higher than the values observed by other authors, revealing that this variable cannot be ruled out in the study of interception. On the other hand, the ranges of variation of throughfall and interception were close to those reported in other studies. The results seem also to suggest that the depth parameter adopted for the calculation of interception using the leaf area index is underestimated and should be 0.4. Statistical analysis of the number of collectors used and necessary to ensure error of 5 mm of throughfall in relation to its average and 90% of confidence, showed that for vegetation such as Eucalyptus, the use of 20 rotating collectors were sufficient in 95.45% of the collections; which may be a reference to works in which there is a pattern of similarity of species. For native forest we observed that when the vegetation has a low density and the similar pattern of canopy, stem diameter and height, the use of 20 rotating collectors would be enough to ensure statistical requirements set out in 71.43% of the samples monitored. When the native vegetation is dense, with standard range of height, stem diameter and crown area, we observed the need for a higher number of collectors equipment of throughfall. The use of 40 collectors (20 fixed and 20 rotational) assured that the statistical requirements stipulated were guaranteed in 60.98% of the samples monitored.

Keywords: rainfall; throughfall, stemflow, interception, water balance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Processos físicos associados ao ciclo hidrológico 24
Figura 2 – Processos na bacia 26
Figura 3- Componentes do processo de interceptação* 33
Figura 4- Relação entre precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação e precipitação incidente para florestas deciduais na presença e ausência de folhas 38
Figura 5- Área de estudo: Bacia hidrográfica do Arroio Vacacaí Mirim e sub-bacia Rancho do Amaral. 54
Figura 6 - Mapa da rede de drenagem da sub-bacia Rancho do Amaral 57
Figura 7 - Mapa do relevo da sub-bacia Rancho do Amaral 58
Figura 8 - Mapa de uso do solo da sub-bacia Rancho do Amaral 59
Figura 9 – Mapa de solos da sub-bacia Rancho do Amaral 60
Figura 10- Pluviógrafo eletrônico tipo cubas basculantes (Pluviômetro P1) instalado na sub-bacia Rancho do Amaral 62
Figura 11 – Estação climatológica instalada na sub-bacia Rancho do Amaral 62
Figura 12- Pluviógrafo eletrônico tipo cubas basculantes (pluviômetro P2) instalado na sub-bacia Rancho do Amaral 63
Figura 13 – Localização das áreas I, II e III de monitoramento da precipitação interna e escoamento pelo tronco e dos pluviômetros de monitoramento da precipitação incidente 65
Figura 14 – Vegetação presente na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 65
Figura 15 – Vegetação presente na área II e III da sub-bacia Rancho do Amaral 66
Figura 16- Descrição das componentes do interceptômetro 69
Figura 17- Dispositivos (interceptômetros) utilizados para coleta da precipitação sob o dossel 70
Figura 18 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área I 71
Figura 19 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área II 72
Figura 20 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área III 73
Figura 21 – Interceptômetro instalado próximo ao pluviômetro P1 para validação do aparelho de coleta da precipitação interna na sub-bacia Rancho do Amaral 75
Figura 24- Dispositivo de coleta da variável escoamento pelo tronco 76
Figura 23 – Relação entre a precipitação incidente e a precipitação média verificada nos interceptômetros I_1 e I_2 (pluviômetro próximo a área I) 82
Figura 24 – Erro percentual entre a precipitação verificada em I_1 e I_2 e a precipitação incidente (pluviômetro próximo a área I) 83
Figura 25 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área I da sub-bacia Rancho do Amaral, conforme informações das 18 coletas monitoradas 86
Figura 26 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área I da sub-bacia Rancho do Amaral 88
Figura 27 – Número de interceptômetros com precipitação interna maior que a precipitação incidente para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 94
Figura 28 – Número de vezes em que $P_i > P$ para cada estaca nas coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 95
Figura 29 – Número de interceptômetros com $I<0$ para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 102
Figura 30 – Número de vezes em que $I<0$ para cada estaca nas coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 103
Figura 31 - Precipitação total x precipitação interna na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral 107

Figura 32 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral..... 108
Figura 33 – Precipitação total x interceptação na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral 110
Figura 34 - Precipitação total x precipitação interna na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 117
Figura 35 - Precipitação total x interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 118
Figura 36 - Precipitação total x interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral, desconsiderando a coleta 22 (Novo ajuste) 119
Figura 37 - Precipitação total x precipitação interna na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 124
Figura 38 - Precipitação total x interceptação na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 127
Figura 39 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área II da sub-bacia Rancho do Amaral, conforme informações das 20 coletas monitoradas..... 130
Figura 40 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral..... 132
Figura 41 – Número de interceptômetros com $P_i > P$ por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 136
Figura 42 – Número de interceptômetros com $P_i > P$ por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 137
Figura 43 – Número de interceptômetros com I<0 por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 143
Figura 44 – Número vezes em que I<0 para cada estaca nas coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral..... 145
Figura 45 - Precipitação total x precipitação interna na área II da sub-bacia Rancho do Amaral..... 148
Figura 46 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área II da sub-bacia Rancho do Amaral..... 149
Figura 47 - Precipitação total x interceptação na área II da sub-bacia Rancho do Amaral ... 150
Figura 48 – Precipitação total x escoamento pelo tronco considerando as seis coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 153
Figura 49 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 154
Figura 50 – Número de interceptômetros com $P_i > P$ por coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 158
Figura 51 – Número de vezes em que $P_i > P$ para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 159
Figura 52 – Número de interceptômetros com I<0 na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 164
Figura 53 – Número de vezes em que a interceptação é inferior a zero para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 165
Figura 54 - Precipitação total x precipitação interna na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 167
Figura 55 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 168
Figura 56 - Precipitação total x interceptação na área III da sub-bacia Rancho do Amaral .. 169

Figura 57 – Relação entre precipitação interna e precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral, utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação de P igual a 10 milímetros..... 171
Figura 58 – Relação entre escoamento pelo tronco e precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral, utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação de P igual a 10 milímetros..... 172
Figura 59 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 175
Figura 60 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 177
Figura 61 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 179
Figura 62 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 180
Figura 63 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 181
Figura 64 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 182

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores que interferem na interceptação e escoamento pelo tronco 31
Tabela 2 – Fatores indutivos do aumento da interceptação e escoamento pelo tronco 31
Tabela 3 - Valores do Índice de Área Foliar (IAF) para diferentes tipos de vegetação. 35
Tabela 4 – Relação dos resultados encontrados por diversos autores em estudos de monitoramento das componentes do processo de interceptação 39
Tabela 5 - Cobertura do solo na sub-bacia Rancho do Amaral 55
Tabela 6 - Distribuição dos solos presentes na sub-bacia Rancho do Amaral 56
Tabela 7 - Descrição das principais características das parcelas monitoradas na sub-bacia Rancho do Amaral. 64
Tabela 8 - Descrição da família, nome científico e nome popular das plantas presentes na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 67
Tabela 9 - Descrição da família, nome científico e nome popular das plantas presentes na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 68
Tabela 10 – Resumo das características do processo de monitoramento em cada área 73
Tabela 11 – Diâmetro dos troncos selecionados para monitoramento do escoamento pelo tronco, medidos a 1,50 m da superfície do solo 77
Tabela 12 – Raio médio das copas dos troncos selecionados para monitoramento do escoamento pelo tronco nas áreas estudadas 78
Tabela 13 – Relação entre a precipitação monitorada e a precipitação média verificada nos interceptômetros I_1 e I_2 (pluviômetro próximo a área I) e erro percetual entre a precipitação registrada no pluviômetro e a média de I_1 e I_2 80
Tabela 14 – Valores médios de evaporação e velocidade do vento na sub-bacia Rancho do Amaral 81
Tabela 15 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 84
Tabela 16 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 18 coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 85
Tabela 17 – Escoamento pelo tronco registrado para os troncos monitorados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 87
Tabela 18 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa) 90
Tabela 19 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa) 92
Tabela 20 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 97
Tabela 21 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 98
Tabela 22 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 100
Tabela 23 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 101
Tabela 24 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral 105
Tabela 25 – Precipitação interna por estaca na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 111
Tabela 26 – Precipitação interna por coleta na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 113

Tabela 27 – Análise comparativa entre a média e desvio padrão por coleta para a parcela fixa e parcela fixa + móvel 114
Tabela 28 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 116
Tabela 29 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel) 120
Tabela 30 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel) 122
Tabela 31 – Análise comparativa entre a média e desvio padrão por coleta para a parcela móvel e parcela fixa + móvel 123
Tabela 32 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral 125
Tabela 33 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 128
Tabela 34 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 20 coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 129
Tabela 35 – Escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 131
Tabela 36 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 133
Tabela 37 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 135
Tabela 38 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 139
Tabela 39 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em porcentagem) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 140
Tabela 40 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em milímetros) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 141
Tabela 41 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em porcentagem) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 142
Tabela 42 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 146
Tabela 43 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 151
Tabela 44 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 6 coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 152
Tabela 45 – Escoamento pelo tronco e o diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 154
Tabela 46 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 155
Tabela 47 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 157
Tabela 48 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em milímetros) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral 160
Tabela 49 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em porcentagem) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral 161

Tabela 50 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em milímetros) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral 162
Tabela 51 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em porcentagem) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 163
Tabela 52 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área III da sub-bacia Rancho do Amaral..... 166
Tabela 53 – Resumo dos valores médios e totais monitorados e calculados para a sub-bacia Rancho do Amaral 173
Tabela 54 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral..... 174
Tabela 55 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral..... 176
Tabela 56 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 178

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa) 199
Apêndice B – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 200
Apêndice C – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 201
Apêndice D – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral 202
Apêndice E - Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 203
Apêndice F – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 204
Apêndice G – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 205
Apêndice H – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral 206
pêndice I – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 207
Apêndice J – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 208
Apêndice K – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 209
Apêndice L – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral 210

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 17
1.1 Introdução 17
1.2 Justificativa 18
1.3 Objetivo geral 19
1.4 Atividades necessárias ao alcance do objetivo 20
1.5 Organização do estudo 20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 22
2.1 Bacias hidrográficas e bacias experimentais 22
2.2 Ciclo hidrológico e balanço hídrico 23
2.3 Interceptação 27
2.3.1.1 Fatores que interferem no processo de interceptação 28
2.3.1.2 Determinação da interceptação 31
2.3.1.3 Estudos de monitoramento já realizados 37
3 ÁREA DE ESTUDO 54
4 METODOLOGIA 61
4.4 Monitoramento da precipitação 61
4.5 Monitoramento da precipitação interna 63
4.6 Monitoramento do escoamento pelo tronco 76
4.7 Determinação da interceptação 78
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 80
5.1 Validação dos interceptômetros 80
5.2 Precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 83
5.2.1 Área I 83
5.2.1.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas 84
5.2.1.2 Análise da parcela fixa e móvel 89
5.2.1.2.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca 89
5.2.1.2.2. Interceptação: análise por coleta e por estaca 96
5.2.1.2.3. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 104

5.2.1.3 Análise da parcela fixa 111

5.2.1.3.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca..... 111

5.2.1.3.2. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 115

5.2.1.4 Análise da parcela móvel 119

5.2.1.4.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca..... 119

5.2.1.4.2. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 124

5.2.2 Área II 127

5.2.2.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas..... 128

5.2.2.2 Precipitação interna: análise por coleta e por estaca 132

5.2.2.3 Interceptação: análise por coleta e por estaca 137

5.2.2.4 Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 145

5.2.3 . Área III..... 150

5.2.3.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas..... 151

5.2.3.2 Precipitação interna: análise por coleta e por estaca 155

5.2.3.3 Interceptação: análise por coleta e por estaca 159

5.2.3.4 Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação 165

5.3 Análise das equações de ajuste determinadas 170

5.4 Interceptação média na bacia 172

5.5 Número de coletores necessários em cada coleta monitorada..... 173

6 CONCLUSÕES 183

REFERÊNCIAS 186

APÊNDICES 198

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

É inquestionável o fato de que a água apresenta valor estratégico para a humanidade, com importância ambiental, econômica e social, afinal ela é o elemento constituinte de todos os ciclos naturais, oferecendo sustentabilidade à biodiversidade e à produção de alimentos.

Apesar dessa relevância e talvez em função dela, vivencia-se uma crescente pressão sobre os recursos hídricos como decorrência direta do aumento populacional e desenvolvimento econômico mundial.

E nesse cenário, o entendimento do ciclo hidrológico através do estudo das variáveis do balanço hídrico (precipitação, interceptação, infiltração, escoamento superficial, escoamento subterrâneo, transpiração e evaporação) revela-se como a grande chave para a ponderação entre disponibilidade, variabilidade e planejamento do uso dos recursos hídricos de uma dada região.

Atualmente, a busca pela compreensão desses processos hidrológicos está vinculada a duas grandes áreas de exploração: a pesquisa experimental e a modelagem matemática. Sendo que a utilização de modelos hidrológicos tem recebido especial atenção nos últimos anos, sobretudo, em decorrência do desenvolvimento das tecnologias computacionais, disponibilidade de dados hidrológicos e crescente conscientização em prol da preservação dos recursos naturais.

É interessante observar, entretanto, que o uso de tais modelos não elimina a necessidade da pesquisa de campo, uma vez que para sua calibração e validação é imperativa a existência de séries históricas confiáveis. Portanto, a modelagem e o monitoramento são métodos científicos reciprocamente complementares, sendo efetuados sempre paralelamente e, por conseguinte, não existe um bom modelo sem o uso de dados monitorados (KOBIYAMA e MANFROI, 1999).

Nesse contexto, a presente pesquisa compõe esforço científico na busca de melhor compreensão do processo de interceptação em diferentes formações florestais na região de Santa Maria - RS, na intenção de, futuramente, contribuir para a escolha de ferramentas e modelos hidrológicos capazes de representar e fornecer respostas em torno dessas variáveis hidrológicas.

1.2 Justificativa

Dentre as variáveis que compõe o ciclo hidrológico, a interceptação— enquanto o processo pelo qual as plantas interceptam e recolhem a água da chuva, redistribuindo o total precipitado— parece ser de certa forma “negligenciada” em pesquisas brasileiras; na medida em que existe significativa falta de informações quantitativas em relação a essa componente e uma tendência a considerá-la irrelevante e desnecessária diante das demais determinantes do ciclo hidrológico.

A precariedade de dados pode estar associada à idéia de que a heterogeneidade espacial e temporal da vegetação torna complexa a mensuração da interceptação, por exigir um grande número de aparelhos de coleta na intenção de se obter validade estatística dos achados. Enquanto que o ato de negligenciar decorre da idéia de que pequena porção da precipitação é de fato interceptada.

No entanto, considerando regiões em que a cobertura dos solos é predominantemente do tipo floresta, sejam elas naturais ou plantadas, esta componente pode ser uma variante fundamental no cálculo do balanço hídrico; não devendo, nesses casos, ser desconsiderada. Esta poderação demonstra a relevância de se analisar a real interferência da interceptação no ciclo hidrológico e, com isso, se ela pode ou não ser desconsiderada no cálculo do balanço hídrico de uma dada bacia; sendo, pois esta, a principal justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa.

Nesse caminho e diante das colocações das onerosidades necessárias as averiguações de valores interceptados parece ser necessário, ainda, testar a validade e representatividade de metodologias de coleta mais econômicas, como a adotada nesta pesquisa, na interceptação de precipitações em áreas de florestas nativas e plantadas.

Além disso, existem divergências de informações na literatura acerca da necessidade de se realizar ou não a rotação de aparelhos coletores. O que se sabe, entretanto, é que um pequeno número de coletores distribuídos em uma área monitorada muito grande e variada pode encontrar na rotação a escolha perfeita para a garantia da veracidade das informações obtidas pelo monitoramento. Assim sendo, esta pesquisa justifica-se igualmente pela intenção de se testar a representatividade de abordagens de coleta do tipo fixa e rotacional em áreas de floresta nativa e sua relação com o número de exemplares de aparelhos a serem utilizados.

E por fim, entendendo que uma das alternativas para a carência de informações em torno do processo de interceptação seja o uso de modelagem matemática e que muitos dos

modelos em uso, podem estar subestimando ou superestimando os resultados encontrados para interceptação vegetal; na medida em que a calculam como um reservatório com uma determinada capacidade. Então, é extremamente relevante monitorar essa variável na tentativa de adequar os modelos de cálculo existentes, na maioria deles internacionais, à realidade das bacias brasileiras, com seus biomas característicos.

Afinal, o uso de modelagem hidrológica, particularmente no caso de pequenas bacias, depende da existência de um universo de dados informativos que sirvam para calibração e validação dos modelos adotados. Pois, como enfatiza Paiva (2001), o uso de simuladores de processos hidrológicos tem sua credibilidade abalada na ausência de elementos para sua calibração e validação.

Se pensarmos nessa direção, o monitoramento das variáveis hidrológicas e o conhecimento dos agentes que nelas possam interferir é fundamental na modelagem matemática. E aí está mais uma das justificativas para esta pesquisa: oferecer dados necessários à calibração de futuras modelagens na sub-bacia Rancho do Amaral, a partir da compreensão dos seus processos hidrológicos.

E no referente a esse ponto, este estudo faz parte do projeto intitulado “Estudo de Mudanças Climáticas na Região Sul do Brasil (CLIMASUL)”, financiado pela FINEP e com participação do Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (GHIDROS/UFSM), que intenciona avaliar a aplicabilidade modelos hidrológicos que possam ser utilizados para previsão hidrológica nas bacias hidrográficas que compõe o projeto (o que inclui a sub-bacia Rancho do Amaral).

1.3 Objetivo geral

Analisar o processo de interceptação em diferentes formações florestais na cabeceira do Vacacaí Mirim (sub-bacia hidrográfica Rancho do Amaral, Santa Maria - RS), através do produto do monitoramento da precipitação incidente, precipitação interna e escoamento pelo tronco.

1.4 Atividades necessárias ao alcance do objetivo

- Determinar a precipitação total incidente na sub-bacia Rancho do Amaral;
- Verificar a precipitação interna que ocorre abaixo do dossel nas formações de floresta nativa e sistema reflorestado (eucalipto);
- Estimar o escoamento pelos troncos nas áreas de floresta nativa e reflorestada;
- Analisar a variação espacial da precipitação interna e interceptação nas áreas monitoradas;
- Determinar as perdas por interceptação da precipitação pluviométrica nas formações de floresta nativa e reflorestada;
- Calcular as perdas totais por interceptação na sub-bacia Rancho do Amaral para as áreas de floresta nativa e reflorestada.

1.5 Organização do estudo

Esse estudo está subdividido em 8 capítulos que almejam facilitar a compreensão do leitor a respeito das idéias aqui apresentadas.

No capítulo 1 é retratada a importância do conhecimento do monitoramento das variáveis hidrológicas nos estudos do ciclo hidrológico e balanço hídrico, bem como em relação ao processo de modelagem de bacias hidrográficas. Destacando ainda a justificativa da pesquisa, seu objetivo e as atividades necessárias a seu alcance.

O capítulo 2 traz uma revisão bibliográfica acerca das bacias hidrológicas e experimentais, ciclo hidrológico e balanço hídrico, descrevendo o processo de interceptação (definição, fatores influentes, monitoramento e cálculo e estudos realizados acerca do tema).

O capítulo 3 proporciona uma descrição da sub-bacia estudada, delimitando sua localização, características, tipo de relevo, cobertura e tipo de solo.

No capítulo 4 é apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho, descrevendo o processo de aquisição de informações pluviométricas, evaporação velocidade do vento; metodologia de monitoramento da precipitação interna e escoamento pelo tronco e cálculo da interceptação.

O capítulo 5 demonstra os resultados e discussões da pesquisa.

Por fim, no capítulo 6 podem ser visualizadas as conclusões do estudo, no capítulo 7 encontram-se as referências bibliográficas consultadas e no capítulo 8 estão os apêndices contendo informações relevantes sobre a pesquisa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bacias hidrográficas e bacias experimentais

Uma bacia hidrográfica é um sistema que combina conformações de relevo e drenagem. Sendo que, a parcela da chuva precipitada sobre a bacia escoa a partir das maiores elevações do terreno, formando enxurradas em direção aos vales. Esses, por sua vez, concentram o escoamento em córregos, riachos e ribeirões, os quais confluem e formam o rio principal da bacia.

Destarte, ela pode ser entendida como um sistema físico, onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída o volume escoado pelo exutório, considerando-se como perdas intermediárias aqueles volumes evaporados, transpirados e infiltrados profundamente. Seu papel hidrológico está relacionado à transformação de uma entrada concentrada no tempo (precipitação) em uma saída de água temporalmente distribuída (escoamento) (SILVEIRA, 2002).

As bacias experimentais, por sua vez, são bacias instrumentalizadas, em que se dá o monitoramento contínuo de variáveis hidrológicas como precipitação e vazão, na intenção de se conhecer, através de estudos detalhados, os processos que compõe o ciclo hidrológico, bem como, as consequências e os efeitos que alterações do uso do solo determinam nesse ciclo. Essas bacias possuem características físicas uniformes e relativa homogeneidade de solo e vegetação (TOEBES e OURYVAEV, 1970 apud GOLDENFUM, 2001).

Elas desempenham, entre outras funções, papel de um laboratório em campo com pretensão de caracterizar as relações entre solo, planta, água e atmosfera e suas inter-relações (SILVA et al., 2005 apud MORAES, 2007).

É de conhecimento que a ocupação humana nas bacias hidrográficas implica atividades que modificam as formas de uso do solo, tornando complexo o seu planejamento e, por conseguinte, dificultando a análise dos impactos dessas ações sobre os fenômenos hidrossedimentológicos.

Nesse sentido, a ausência de dados hidrológicos em torno de semelhante realidade suscita incertezas que podem comprometer o gerenciamento dos recursos hídricos, limitando a avaliação de aproveitamentos de mananciais e prejudicando os estudos acerca da qualidade das águas e dos processos de outorga. Assim sendo, o monitoramento dos parâmetros do ciclo

hidrológico em bacias experimentais representa uma rápida interação com o meio através de algumas medições locais que conduzirão a uma boa avaliação da disponibilidade hídrica (MORAES, 2007). E a partir desses monitoramentos, o uso da modelagem para o entendimento dos processos hidrológicos permitirá o estudo de cenários de situações atuais e futuras, sem a necessidade de novos e onerosos processos de monitoramento e análise.

2.2 Ciclo hidrológico e balanço hídrico

O ciclo hidrológico pode ser definido como o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, sendo impulsionado pela energia solar associada à ação da gravidade e da rotação terrestre (SILVEIRA, 2002). Entretanto, quando estudado em fragmentos (por exemplo, quanto à drenagem), esse ciclo se caracteriza como aberto.

Seus componentes são denominados processos hidrológicos. Contudo, mais do que uma simples sequência de processos, este ciclo constitui-se em um conjunto de fases que representam os diferentes caminhos através dos quais a água circula na natureza. Esta circulação ocorre em três partes do sistema terra: a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera, numa camada aproximada de 1 km na litosfera, até cerca de 15 km na atmosfera (LIMA, 2008).

Entre os principais processos hidrológicos, a condensação, precipitação, interceptação, infiltração, detenção, percolação, escoamentos superficiais e subsuperficiais, escoamento subterrâneo, escoamento fluvial e evapotranspiração (evaporação + transpiração) são os de maior relevância (KOBIYAMA, MOTA e CORSEUIL, 2008). A Figura 1 apresenta os processos físicos associados ao ciclo hidrológico.

Kobiyama, Mota e Corseuil (2008) e Bonan (2002) destacam que a heterogeneidade espacial e temporal dos recursos hídricos ocorre em razão deste ciclo. Além disso, as características da vegetação existente em uma dada região estão intimamente ligadas à variabilidade espacial desses recursos, uma vez que, 80 a 90% da massa das plantas é água. De maneira que, a disponibilidade hídrica influencia “onde e como” as plantas crescem, sendo que a distribuição da vegetação coincidirá com o clima da região. Essa variabilidade pode, inclusive, ser visualizada em termos locais.

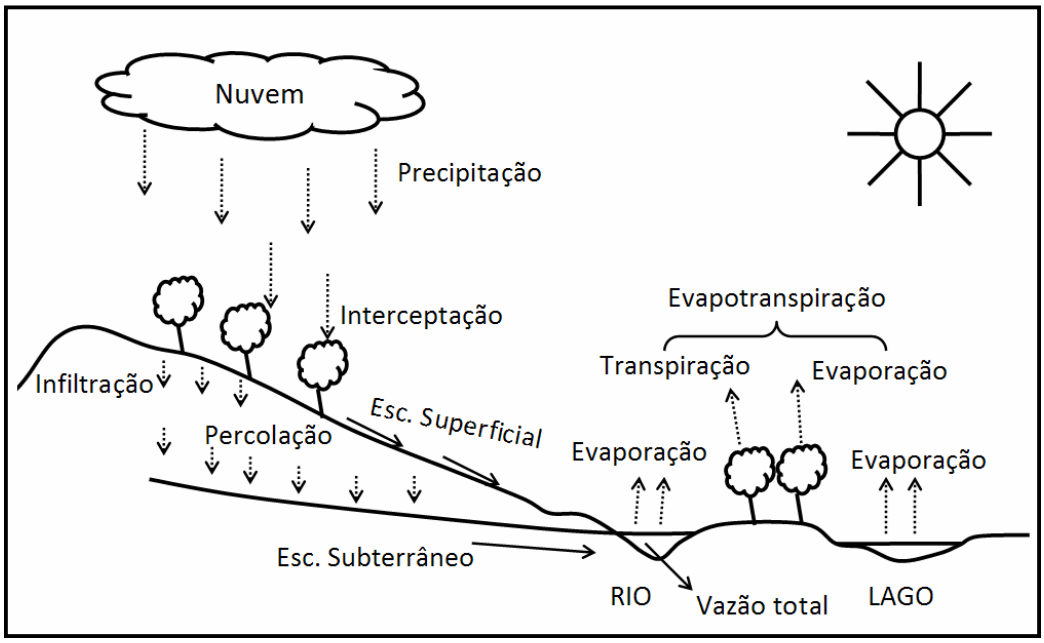

Figura 1- Processos físicos associados ao ciclo hidrológico

É, pois evidente, que a cobertura vegetal mantém estreita relação com o ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica, interferindo na circulação da água; inclusive nas saídas para a atmosfera e para os rios (ARCOVA, CICCO e ROCHA, 2003).

Assim sendo, a vegetação atua nesse ciclo provocando redução e retardamento do movimento da água em direção aos cursos de água, por meio de processos como interceptação, infiltração, absorção, transpiração e percolação (CASTRO et al., 1983).

Brutsaert (2005) afirma que a interceptação da precipitação pela vegetação pode afetar significativamente o ciclo hidrológico na superfície terrestre. Portanto, a análise da interceptação da precipitação pela cobertura vegetal é uma componente primordial a ser considerada em qualquer estudo do ciclo hidrológico, sobretudo, naquelas regiões em que predominam áreas florestadas.

Em certo local, a quantidade de água envolvida em cada fase do ciclo hidrológico pode ser avaliada pela equação do balanço hídrico.

No início desses processos está a precipitação atmosférica, fonte original da água que penetra e escoa sobre a superfície terrestre. Desse total, parte é utilizada, diretamente, pelas plantas e parte infiltra no solo para, em seguida, evaporar, ser armazenada pelo sistema do solo (lençol freático) ou ser absorvida pelas plantas. A água que penetra no solo (infiltração) é

armazenada em aquíferos ou drenada pelos rios para lagos, mares e oceanos, de onde evapora, reiniciando o ciclo (IBGE, 2004).

Comumente, o cálculo do balanço hídrico é executado a partir de um balanço de massas, contabilizando-se as variáveis de entrada (precipitação, vazão de entrada, etc) e saída do sistema (vazão de saída, evaporação, evapotranspiração, etc) (LIMA, 2008).

A equação básica para o cálculo do balanço hídrico está expressa na Equação 1:

$$I - O = \Delta S \tag{1}$$

Onde: I é o fluxo positivo (entrada de água); O é o fluxo negativo (saída de água) e ΔS é a variação no armazenamento.

Segundo Sentelhas et al. (1998), o balanço hídrico climatológico tem como principal função a caracterização regional da disponibilidade hídrica e, em termos agronômicos, define as condições hídricas sob as quais se desenvolveu uma determinada cultura (LORDELLO NETO, 1999).

Em escala menor, o balanço hídrico se completa na bacia hidrográfica. Nela, os processos hidrológicos possuem duas direções predominantes de fluxo: vertical (precipitação, evapotranspiração, umidade e fluxo no solo) e longitudinal (escoamento na direção dos gradientes da superfície - escoamento superficial e rios- e do subsolo- escoamento subterrâneo) (TUCCI e MENDES, 2006).

Inicialmente, o balanço de volumes depende dos processos verticais. Conforme pode ser observado na Figura 2, parte da radiação solar que atinge a superfície da terra é refletida, e parte é absorvida. O albedo representa a proporção entre a energia refletida e a total e depende das características da superfície; variando, sazonalmente, ao longo do ano e dentro do dia. (TUCCI e MENDES, 2006).

Conforme Bruijnzeel (1990), o albedo de uma superfície líquida é da ordem de 5 a 7%, já em uma floresta tropical é, aproximadamente, 12% e para pasto e uso agrícola oscila em torno de 15 a 20%.

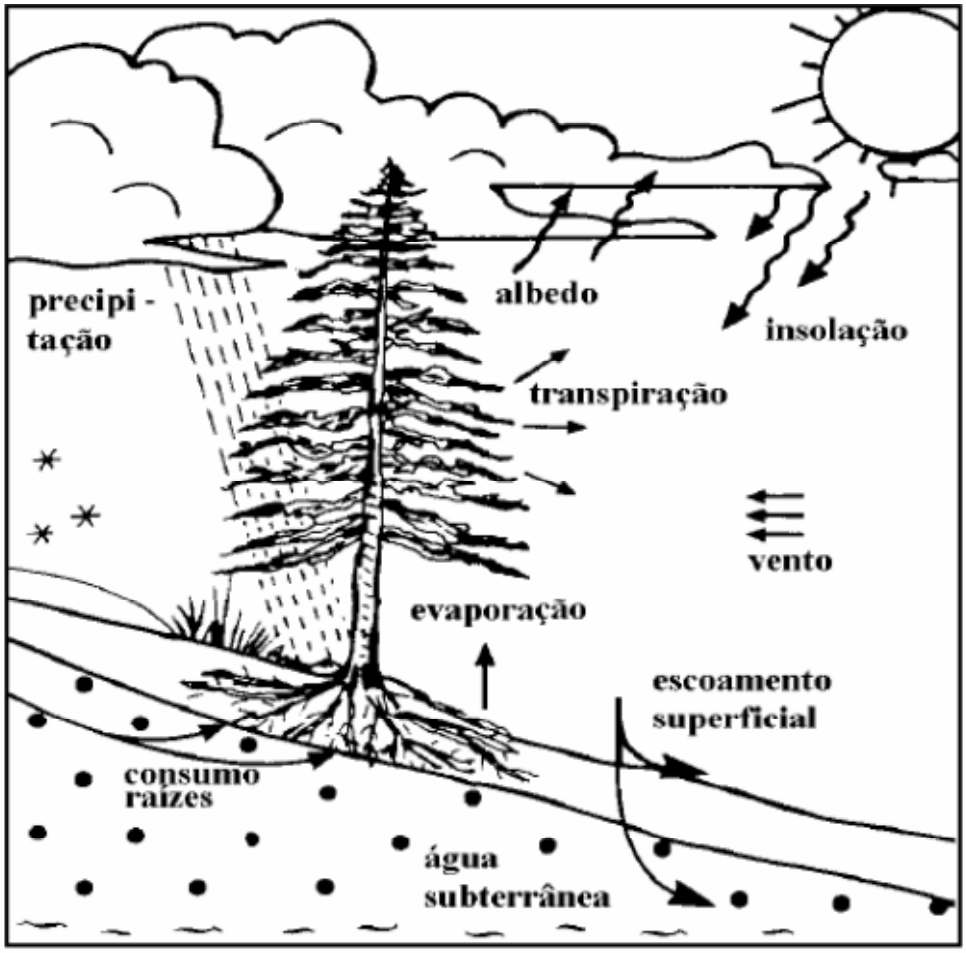

Figura 2 – Processos na bacia

Fonte: IGBP (1993 apud TUCCI e MENDES, 2006).

Como mencionado anteriormente, a vegetação é essencial no balanço de energia e no fluxo de volumes de água. A parcela inicial da precipitação por ela retida é evaporada assim que existir capacidade potencial de evaporação. No instante em que esse volume é totalmente evaporado, as plantas passam a perder umidade para o ambiente através da transpiração, retirando a umidade do solo por meio de suas raízes (TUCCI e MENDES, 2006).

A evapotranspiração de florestas tropicais, que raramente têm déficit de umidade do solo, é, em média, 1.415 mm (entre 1.310 e 1500 mm). Entretanto, esse valor pode cair a 900 mm quando ocorrer períodos de déficit hídrico. Já a transpiração fica em torno de 70% desses valores (BRUIJNZEEL, 1990).

Considerando uma bacia hidrográfica ideal, ou seja, com todos os fluxos positivos e negativos sob controle experimental, e onde não ocorram vazamentos ou perdas por

percolação profunda, a equação do balanço hídrico, para um dado período, pode ser descrita conforme a Equação 2.

$$P - ET - Q \pm \Delta S = 0 \qquad (2)$$

Onde: P é a precipitação incidente; ET é a evapotranspiração; Q é o escoamento superficial e ΔS é a variação no armazenamento.

2.3 Interceptação

A retenção de parcela da precipitação acima da superfície do solo é chamada de interceptação e pode ocorrer devido à presença de vegetação ou outra forma de obstrução ao escoamento (TUCCI, 2002). Penman (1963) enfatiza que, em termos de quantitativos hidrológicos, a vegetação é o agente interceptor mais importante.

Quando o processo de interceptação ocorre em função da vegetação é dito interceptação vegetal. Nesse caso, a interceptação pode ser conceituada como o processo pelo qual parte da chuva é temporariamente retida pelas copas das árvores, sendo subsequentemente redistribuída em água que respinga no solo, água que escoa pelo tronco e água que volta à atmosfera por evaporação (LIMA, 1976; CASTILHO, 2000).

A porção da água que evapora antes de atingir o solo é chamada de interceptação perdida e é um significante fator no estudo do balanço hídrico e entendimento dos processos constituintes do ciclo hidrológico (RAUDKIVI, 1979). Já a parte que escorre pelos troncos (escoamento pelo tronco) somada a parcela que atravessou a vegetação diretamente (precipitação direta), é referida como precipitação efetiva e é aquela que contribui para a recarga hídrica do solo (OLIVEIRA et al., 2008).

Por certo, a existência de uma cobertura florestal atenua a intensidade com que a precipitação atinge o solo, tendendo a diminuir a sua compactação, a ocorrência de processos erosivos e o escoamento superficial. E apesar de reter certa quantidade de água em seu dossel, a vegetação tende a favorecer a infiltração da água nesse solo, pois além de reduzir a energia cinética das gotas que o atingem, as raízes ajudam a manter a sua permeabilidade, proporcionando uma maior infiltração daquela parcela da precipitação que consegue atravessar o dossel (SILVA JUNIOR, 2008).

Dessa forma, através da interceptação, as florestas exercem efeito regulador, influenciando a quantidade e a magnitude das águas que serão liberadas pelo ecossistema.

Tucci (2002) menciona que ela seria responsável pela tendência de minimização da variação das vazões ao longo do ano e ainda, pelo retardamento e redução dos picos de cheia.

2.3.1.1 Fatores que interferem no processo de interceptação

A interceptação vegetal depende de vários fatores: características da precipitação (intensidade, volume precipitado, chuva antecedente, etc), condições climáticas, tipo e densidade da vegetação, grau de desenvolvimento vegetal e período do ano (TUCCI, 2002).

> O tipo de vegetação caracteriza a quantidade de gotas que cada folha pode reter e a densidade da mesma indica o volume retido numa superfície da bacia. As folhas geralmente interceptam a maior parte da precipitação, mas a disposição dos troncos contribui significativamente.
> Em regiões em que ocorre uma maior variação climática, ou seja, em latitudes mais elevadas, a vegetação apresenta uma significativa variação da folhagem ao longo do ano, que interfere diretamente com a interceptação. A época do ano também pode caracterizar alguns tipos de cultivos que apresentam as diferentes fases de crescimento e colheita (TUCCI, 2002, p. 244 e 245).

Tucci e Clarke (1997) afirmam que a vegetação tem papel fundamental em todo o processo hidrológico de uma bacia hidrográfica, sobretudo na interceptação e evapotranspiração, atuando, indiretamente, em todas as fases do ciclo. A presença de vegetação densa e/ou alta tende a incorrer em perdas maiores por interceptação em comparação com uma vegetação mais baixa e/ou esparsa (BRUTSAERT, 2005).

Além disso, quanto maior for a superfície de folhagem, maior será a área de retenção da água durante a precipitação (TUCCI e CLARKE, 1997). Dessa forma, a Fenologia de queda das folhas– caracterizada pelo surgimento e queda sazonal de folhas – é um fator de extrema importância, afinal, florestas perenes (que conservam as folhas durante todo o ano) interceptam, anualmente, uma maior quantidade de precipitação se comparadas àquelas deciduais, que perdem as folhas em determinadas estações (BONAN, 2002).

No caso das florestas caducifólias, a interceptação será menor quando as folhas estão ausentes e, maior quando estas estão presentes (estação de crescimento). Já no que se relaciona a forma da folha, a presença de folhas largas, normalmente encontradas em árvores do tipo caduca, permite a junção das gotas de água, formando partículas maiores que excederão a capacidade de armazenamento da folha e gotejarão. Já as folhas em forma de agulha, normalmente encontradas em árvores coníferas, não facilitam o gotejamento, pois a

água fica armazenada separadamente, em várias agulhas, evitando a junção das gotas. Isso resultaria em maiores perdas por interceptação, uma vez que a água está mais condicionada ao processo de evaporação (BONAN, 2002).

No entanto, de maneira geral, a maioria das plantas tem uma pequena capacidade para armazenar água: árvores, arbustos e gramíneas podem, em geral, reter cerca de 1,3 mm de água líquida em sua folhagem (ZINKE, 1967 apud BONAN, 2002).

A quantidade de escoamento pelo tronco, por sua vez, varia de acordo com as características da casca e padrões de ramificação: casca lisa tem maior escoamento do que a áspera e ramos eretos têm maior escoamento pelo tronco do que galhos horizontais (BONAN, 2002).

Návar e Bryan (1990) enfatizam que o atraso no tempo de início do escoamento é influenciado pela aspereza do ramo, pela quantidade e taxa do fluxo nesse ramo, pelo acúmulo de liquens e fungos e, principalmente, pelo grau de umidade desse ramo. Esses autores constataram que variações no escoamento pelo tronco podem ser explicadas, muitas vezes, pela posição e ângulo dos ramos; sendo que as árvores com ramos apontados para cima produzem maior escoamento e com mais rápida condução quando comparadas a aquelas com ramos apontados para baixo ou em posição horizontal.

Já no que diz respeito às condições climáticas, Wigham (1970 apud Tucci, 2002) ressalta que “a intensidade do vento é o fator climático mais significativo na interceptação [...]”. Todavia, o real efeito do vento sobre a perda por interceptação depende de outros fatores, tais como: sua velocidade, umidade relativa do ar, duração e intensidade da chuva (SILVA JUNIOR, 2008).

Ainda, acerca desse aspecto, Garcez (1976) expõe que inúmeros experimentos foram realizados com o objetivo de determinar a influência dos fatores que interferem na precisão das medidas pluviométricas, tendo sido verificado que a ação dos ventos exerce maior determinância. Isso em função de que, em geral, o aumento da velocidade do ar e a formação de turbilhões ocasionam o desvio das gotas de chuva, diminuindo a quantidade de água recolhida, o que representa um fator relevante para a disposição dos equipamentos de coleta.

Em se tratando desta disposição, Brutsaert (2005) expõe que os aparelhos padrões de coleta da precipitação são usualmente colocados com seu bocal (orifício de coleta) a uma mesma altura da superfície do solo (em geral acima de 0,5 metros, dependo do tipo de aparelho); por conveniência e para evitar o efeito de respingo das gotas de chuva. Ainda segundo o autor, o vento seria fator indutivo de erro das medidas da precipitação, uma vez que, o pluviômetro (ou pluviógrafo) funcionaria como uma barreira, impedindo a passagem

das gotas de chuva e desviando-as do orifício de coleta. Dessa forma, um volume menor de água seria recolhido pelo aparelho, gerando discrepâncias entre o valor medido e o valor real; o que aumentaria com a altura do orifício, com o aumento da velocidade do vento e com o decréscimo da intensidade da precipitação.

As perdas na precipitação coletada por ação da velocidade do vento seriam da ordem de 2 a 10% da chuva incidente. Além disso, esses erros cresceriam rapidamente para menores intensidades e de forma mais lenta para intensidades maiores (BRUTSAERT, 2005).

Observa-se que para um mesmo total precipitado, a interceptação diminui com a intensidade da precipitação (TUCCI, 2002). Portanto, o seu papel no balanço hídrico de uma bacia é mais significativo em regiões com predomínio de chuvas de baixa intensidade, em que o processo de evaporação da água retida ocorre durante o próprio evento chuvoso. Já em locais com precipitações mais intensas a importância da interceptação no balanço hídrico é menor.

Brutsaert (2005) corrobora com essas idéias, afirmando que as perdas por interceptação são geralmente maiores quando os eventos de precipitação são de intensidade moderada e de maior duração, e menores quando eles ocorrem na forma de rajadas curtas (eventos breves) e mais intensas.

Bonan (2002) ressalta que durante precipitações breves ou moderadas, a capacidade de armazenamento das folhas não será excedida e, consequentemente, a maior parte da chuva será interceptada. Entretanto, em chuvas de intensidade elevada, a capacidade de armazenamento das folhas é rapidamente excedida e a água irá atingir o solo por gotejamento ou escoamento pelo tronco. Nesse caso, a precipitação abaixo do dossel é a componente dominante do processo.

Nalon e Vellardi (1993) concluíram em seus trabalhos que em períodos de baixa pluviosidade, intensidade e frequência, existe uma maior taxa de interceptação, sobretudo por haver uma secagem das folhas entre uma chuva e outra, aumentando, dessa forma, a capacidade de retenção da água que é conduzida, pelo tronco, até o solo. Já em condições de alta pluviosidade, intensidade e frequência, ocorre a diminuição da capacidade de retenção da água pela copa das árvores, aumentando o gotejamento.

Collischonn (2011) sugere que, segundo a opinião de alguns autores, chuvas inferiores a 1 mm seriam totalmente interceptadas enquanto que, em chuvas superiores a esse valor, a interceptação oscilaria entre 10 e 40% da precipitação.

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, os principais fatores que influenciam o processo de interceptação e escoamento pelos trocos e a Tabela 2 traz os fatores indutivos do aumento da interceptação e escoamento pelo tronco.

Tabela 1 – Fatores que interferem na interceptação e escoamento pelo tronco

<table>
<tr><th colspan="2">Fatores intervenientes</th></tr>
<tr><th>Interceptação</th><th>Escoamento pelo tronco</th></tr>
<tr><td>Características da precipitação:
• Intensidade: breve, moderada ou intensa
• Volume precipitado
• Chuva antecedente</td><td rowspan="2">Características da casca:
• Lisa
• Áspera
• Presença/ausência de liquens e fungos
• Grau de umidade do caule</td></tr>
<tr><td>Condições climáticas
• Velocidade do vento
• Temperatura
• Umidade do ar</td></tr>
<tr><td>Tipo e densidade da vegetação
• Densa
• Esparsa
• Alta
• Baixa</td><td rowspan="3">Padrões de ramificação
• Posição do ramo: horizontal, ereto, etc
• Ângulo de inclinação do ramo: apontados para cima ou para baixo, etc.</td></tr>
<tr><td>Grau de desenvolvimento vegetal</td></tr>
<tr><td>Período do ano</td></tr>
</table>

Tabela 2 – Fatores indutivos do aumento da interceptação e escoamento pelo tronco

Maior interceptação	Maior escoamento
Vegetação densa e/ou alta	Casca lisa
Maior superfície de folhagem	Ramos eretos
Chuvas moderadas e de maior duração	Ramos apontados para cima
Ventos de menor velocidade	

2.3.1.2 Determinação da interceptação

Os estudos de interceptação podem ser subdivididos em análises de monitoramento (experimentos em campo) e modelagem numérica (modelos teóricos) (RAUDKIVI, 1979).

Os modelos conceituais retratam a transformação da precipitação em vazão, sendo a interceptação considerada como um reservatório com determinada capacidade máxima, de acordo com o tipo de cobertura vegetal. Nesse caso, durante a simulação, o reservatório retira água da precipitação até atingir sua capacidade máxima e nos períodos secos, por sua vez, ocorre a depleção desse reservatório devido aos processos de evaporação e evapotranspiração (TUCCI, 2002).

Em relação ao processo experimental, a perda por interceptação da chuva pelas copas das árvores é geralmente avaliada como um simples balanço hídrico, determinado a partir da diferença entre a precipitação incidente (ou precipitação no aberto) e a precipitação efetiva que atinge o piso florestal – resultado da precipitação interna e escoamento pelos troncos (RAUDKIVI, 1979).

A Figura 3 ilustra a disposição das componentes do processo de interceptação em relação à técnica de monitoramento. Onde:

- Precipitação incidente ou *rainfall* (P): é a quantidade de chuva que incide sobre determinada área. É medida em terreno aberto ou acima da copa das árvores;
- Precipitação interna ou *throughfall* (P_i): é a chuva que atinge o solo, incluindo gotas que passam diretamente pelas aberturas existentes entre as copas e gotas que respigam das copas;
- Escoamento pelo caule (tronco) ou s*temflow* (E_{sct}): é a parcela da água da chuva que, depois de retida pelas copas, atinge o solo escoando pelos caules (troncos) das árvores;
- A precipitação efetiva ou *net rainfall* (P_E): é a chuva que efetivamente chega ao solo. Resultado da soma da precipitação interna e escoamento pelos troncos, expressa conforme a Equação 3.

$$P_E = P_i + E_{sct} \tag{3}$$

Sendo: P_E a precipitação efetiva; P_i a precipitação que atravessa a vegetação (precipitação interna) e E_{sct} a parcela que escoa pelo tronco das árvores.

- As perdas por interceptação (I): configuram a parcela da precipitação que, após ser interceptada, evapora diretamente das copas, não atingindo, portanto, o solo. Esta componente não é medida diretamente, mas calculada por diferença através da equação da continuidade do sistema de interceptação, conforme expresso na Equação 4.

$$I = P - P_i - E_{sct} \tag{4}$$

Onde: I é a precipitação interceptada; P é a precipitação; P_i é a precipitação que atravessa a vegetação (precipitação interna) e E_{sct} é a parcela que escoa pelo tronco das árvores.

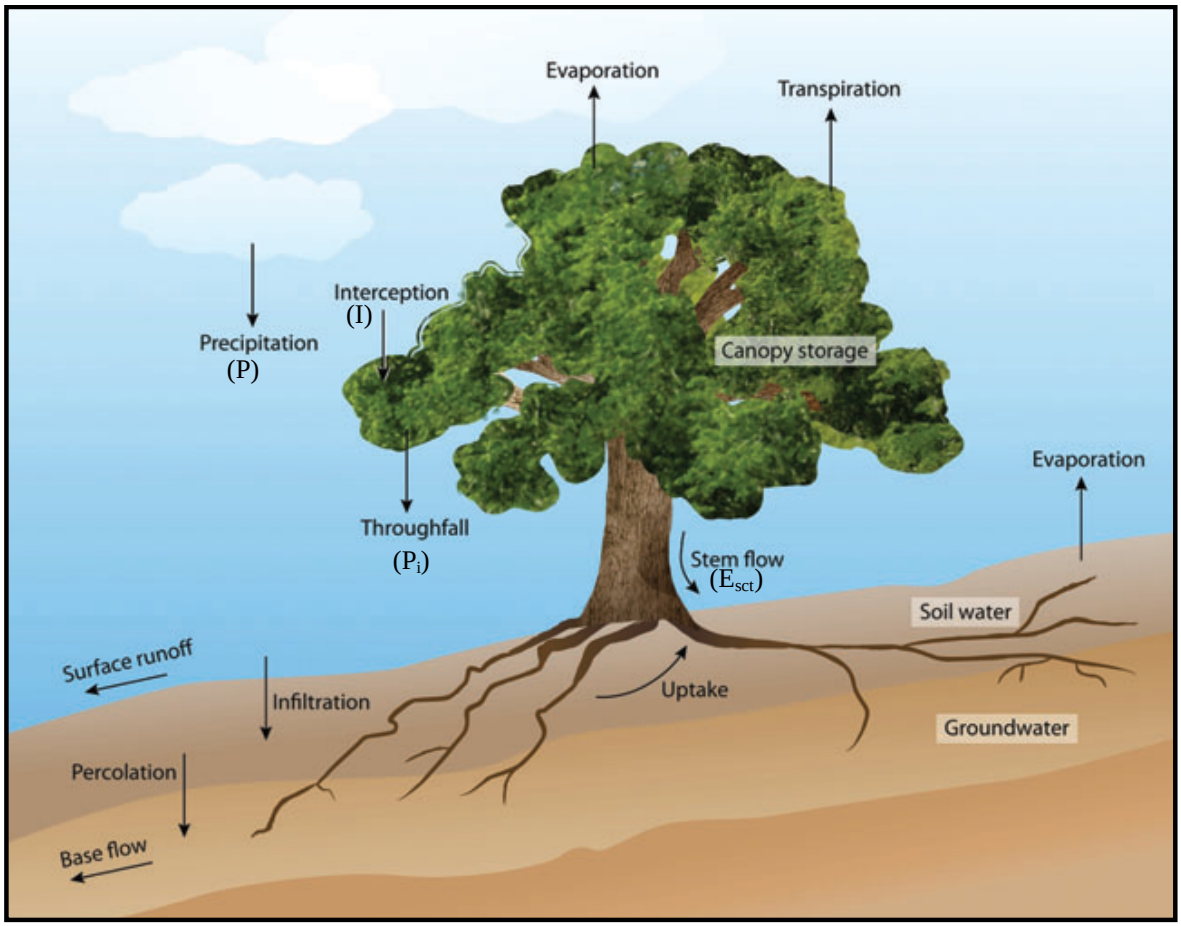

Figura 3- Componentes do processo de interceptação*.

Fonte**:** Roth, Slatton e Cohen (2007)[1]
*A precipitação interceptada pela vegetação pode retornar a atmosfera por evaporação (interceptação perdida), ser absorvida pela vegetação (armazenamento), canalizada ao longo dos galhos e tronco (escoamento pelo tronco) ou ultrapassar o dossel vegetal, atingindo o chão (precipitação interna).

[1] Tradução livre da autora: *Interception*: interceptação; *precipitation*: precipitação; *throughfall*: precipitação interna; *evaporation*: evaporação; *stemflow*: escoamento pelo tronco; *transpiration*: transpiração, *surface runoff*: escoamento superficial; *percolation*: percolação; *infiltration*: infiltração; *base flow*: escoamento de base; *groundwater*: água subterrânea; *uptake*: absorção; *canopy storage*: armazenamento na copa.

É interessante destacar que, em processos experimentais, a quantificação da precipitação incidente deve ser suficientemente precisa para evitar falsos resultados, uma vez que a magnitude dos erros avaliativos pode ser superior ao de outras variáveis envolvidas no processo. Ela é realizada através de postos localizados em clareiras próximas às áreas de interesse, dispostos conforme tipo de precipitação, local e grau de precisão desejado; sendo que os maiores problemas ocorrem em locais onde há considerável altura da vegetação (TUCCI, 2002).

Por outro lado, a precipitação que atravessa a vegetação é medida por uma drenagem especial colocada abaixo das árvores e distribuída de tal forma a obter uma representatividade espacial desta variável. No entanto, em virtude da grande variabilidade no espaço e nas características da vegetação é necessário maior número de equipamentos para medida desse parâmetro do que para avaliação da precipitação incidente (TUCCI, 2002). Sugere-se, nesse caso, a adoção do sistema de rotação dos instrumentos de coleta ao longo do processo de monitoramento, para garantir a consideração dessa variabilidade.

O escoamento pelos troncos constitui uma pequena parcela do total precipitado (de 1 a 15%) e sua medição somente é viável para vegetação com tronco de magnitude razoável; estando, em muitos casos, dentro da faixa de erros da amostragem (TUCCI, 2002). Em função disso e também pelo custo envolvido em sua mensuração, essa parcela, na maioria das vezes, é negligenciada em estudos de interceptação (HELVEY e PATRIC, 1966).

A determinação da interceptação também pode ser realizada com base no Índice de Área Foliar (IAF ou *Leaf Area Index* - LAI), a partir de uma relação entre a capacidade de interceptação e o tipo de vegetação. Esse índice expressa a relação entre a área das folhas da vegetação de uma região (todas as folhas) e a área do solo (COLLISCHONN, 2011).

O IAF é uma medida de cobertura vegetal significativa, em virtude da importância das folhas nas trocas de massa e energia no sistema solo-planta-atmosfera (CARUZZO e ROCHA, 2000), trocas essas que estão diretamente relacionadas com a evapotranspiração e a produtividade (XAVIER e VETTORAZZI, 2003).

Ele é um parâmetro que pode variar com a dinâmica e estágio sazonal da floresta, composição da espécie, condições locais, entre outros. Sua estimativa pode ainda ser afetada pelas condições de iluminação do momento em que as medições estão sendo realizadas (LEBLANC e CHEN, 2001).

De acordo com Collischonn (2011), as variações no IAF não são muito grandes, de forma que os dados apresentados em literaturas são relativamente confiáveis, considerando-se as repetições em diversas medições e estimativas. Ainda segundo o autor, o IAF tem valores

em torno de 2 a 3 para campos e pastagens, 6 a 9 para florestas e valores variáveis quando em cultivos anuais (variando de 0 durante o preparo do solo a 6 no mês de desenvolvimento máximo).

A Tabela 3 traz uma relação de valores que podem ser adotados para o Índice de Área Foliar em estudos de determinação da interceptação.

Tabela 3 - Valores do Índice de Área Foliar (IAF) para diferentes tipos de vegetação.

Tipo de cobertura	IAF	Fonte
Coníferas	6	Bremicker (1998)
Floresta decídua	6*	Bremicker (1998)
Soja irrigada	7,5*	Fontana et al. (1992)
Soja não irrigada	6,0*	Fontana et al. (1992)
Floresta amazônica	6 a 9,6*	Honzák et al. (1996)
Pastagem amazônica (estiagem)	0,5	Roberts et al. (1996)
Pastagem amazônica (época úmida)	3,9	Roberts et al. (1996)
Savana Africana (região semi-árida -Sahel)	1,4*	Kabat et al. (1997)
Cerrado (estiagem)	0,4	Miranda et al. (1996)
Cerrado (época úmida)	1,0	Miranda et al. (1996)

Fonte: Collischonn (2011).

A lâmina máxima que poderia ser interceptada durante um evento de chuva pode ser estimada com base no valor de IAF para uma dada vegetação através da Equação 5.

$$S_{IL} = F_i.IAF \tag{5}$$

Onde: S_{IL} é a capacidade do reservatório de interceptação (mm); F_i é o parâmetro de lâmina de interceptação e IAF é o índice de área foliar.

No caso de uma floresta nativa com IAF de 6 e F_i igual a 0,2 teria-se uma lâmina interceptada de 1,2 mm. Este valor está próximo aquele sugerido por Zinke (1967 apud BONAN, 2002) de 1,3 mm.

A determinação do IAF pode ser realizada por meio de métodos diretos ou indiretos. No primeiro caso, o índice de área foliar é determinado a partir de medidas diretas da área foliar, enquanto que no segundo, é calculado com base em parâmetros mais facilmente mensuráveis.

A escolha por um ou outro método deve considerar vários fatores, entre os quais: a precisão necessária, o período de medição, a escala de investigação, o orçamento disponível, etc (JONCKHEERE et al., 2004).

A quantificação da interceptação pode ainda ser efetivada através de fórmulas conceituais ou por equações empíricas (TUCCI, 2002). No primeiro caso, enquadra-se a equação determinada por Horton (1919), que relaciona o volume interceptado durante uma enchente com a capacidade de interceptação da vegetação e a taxa de evaporação; conforme expresso na Equação 6.

$$S_i = S_V + \frac{A_V}{A} E.t_r \qquad (6)$$

Onde: o primeiro termo da direita expressa a parcela retida e o segundo a evaporação; S_V é a capacidade de armazenamento da vegetação para a área (mm); A_V é a área de vegetação; A é a área total; E é a evaporação da superfície de evaporação (mm/h) e t_r é a duração da precipitação (h).

Segundo Tucci (2002) essa equação apresenta algumas limitações, pois considera que a interceptação independe da precipitação e que a capacidade de armazenamento deve ser preenchida o que, na prática, nem sempre ocorre. A precipitação foi introduzida nessa equação por Meriam (1960), resultando na Equação 7.

$$S_i = S_V \left(1 - e^{\frac{-P}{S_V}} \right) + R.E.t_r \qquad (7)$$

Onde: P é a precipitação e R é a relação entre a área de vegetação e a área total, $R = \frac{A_V}{A}$.

Quando a intensidade aumenta, o termo exponencial reduz, convergindo para uma constante igual S_V. Nesse caso resulta na Equação 8.

$$S_i = S_V \left(1 - e^{\frac{-P}{S_V}} \right) + K.P \qquad (8)$$

Onde: $K = \frac{R.E.t_r}{P}$ é adotado constante, ou seja, a relação entre E e P é constante, o que não ocorre, necessariamente, durante um evento de precipitação.

No segundo caso, as equações são expressas por relações de regressão que consideram as principais variáveis envolvidas no processo, ajustando-as a diferentes tipos de dados (TUCCI, 2002). Em geral elas têm a forma expressa na Equação 9.

$$S_i = a + b.P^n \quad (9)$$

Onde: a, b e n são parâmetros adotados para o local estudado e S_i e P precipitação (polegadas). Horton (1919 apud TUCCI, 2002) mostrou que o valor de n varia conforme o tipo de vegetação, embora, geralmente, seja utilizado n = 1.

> Trabalhos posteriores relacionaram o coeficiente de regressão *a* com a capacidade de saturação da copa, *S* (ZINKE, 1967). Através de uma dispersão dos dados de precipitação interna por precipitação total, pode-se estimar o valor de *S* (LLEYTON et al, 1967). Nessa dispersão, é possível perceber que existe um ponto de inflexão que divide os eventos em dois grupos. O primeiro é caracterizado por eventos que não alcançaram a capacidade máxima de armazenamento de copa. A inclinação da reta de regressão feita nessa primeira parte dos dados é a proporção de precipitação que chega ao solo sem ser interceptada, precipitação interna livre (RUTTER et al, 1971). O segundo grupo é aquele em que a saturação da copa foi atingida. Uma curva envoltória deve ser traçada para esses dados passando-se apenas por pontos onde condições de evaporação mínima são assumidas. A extrapolação dessa curva até o eixo de precipitação interna resulta em um valor negativo, que representa a capacidade de armazenamento máximo de copa. Os parâmetros de armazenamento de tronco podem ser estimados de maneira similar aos da copa. Faz-se uma dispersão do escoamento de tronco pela precipitação total para os eventos em que há escoamento. A inclinação da curva de regressão dos dados informa o valor proporcional de água desviada para o tronco, e o ponto onde a curva corta o eixo do escoamento de tronco representa a capacidade máxima de armazenamento de tronco (RUTTER et al, 1975) (SANTOS, 2009, p. 51).

2.3.1.3 Estudos de monitoramento já realizados

Existe uma grande variabilidade nos valores encontrados para as componentes envolvidas no processo de interceptação (precipitação interna, escoamento pelo tronco e perdas por interceptação) em estudos experimentais já realizados, sobretudo em função das várias condicionantes envolvidas no monitoramento e, particularmente, em razão do tipo de vegetação estudada.

Além disso, a existência de pontos de gotejamento (caminhos preferenciais) e a concentração de áreas protegidas (maior intensidade foliar) podem, por exemplo, ocasionar certa irregularidade na distribuição espacial das componentes verificadas por meio experimental (NEAL et al., 1993).

A Figura 4 demonstra a relação entre a precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação em função da precipitação incidente para florestas deciduais, no período com presença e ausência das folhas.

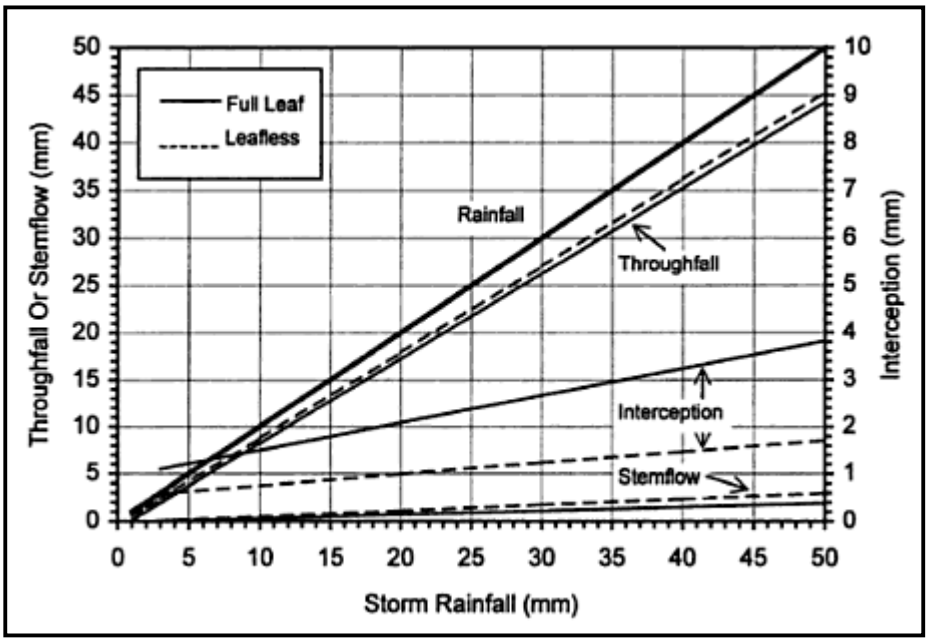

Figura 4- Relação entre precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação e precipitação incidente para florestas deciduais na presença e ausência de folhas.

Fonte Zinque (1967 apud BONAN, 2002)[2].

Pode-se observar que a componente dominante é a precipitação interna, enquanto que o escoamento pelo tronco é tipicamente menor, geralmente 10 a 20% da precipitação anual é interceptada. Por exemplo, para uma floresta do tipo decidual, na presença de folhas, de um total de 20 mm precipitados apenas 18 mm de chuva alcançarão o solo. Dessa percentagem, 17 mm atingem o solo por precipitação interna e 1 mm escoa pelos caules, o restante (2 mm) é interceptado e volta à atmosfera por evaporação (BONAN, 2002).

Para Gash et al. (1980 apud BRUTSAERT, 2005) a interceptação perdida em florestas densas e altas de regiões temperadas são da ordem de 30 a 40% da precipitação incidente, enquanto que em florestas tropicais, onde as intensidades das chuvas são maiores, esse valor oscila entre 10 e 15% da precipitação total (LLOYD e MARQUES, 1988; LLOYD et al., 1988; UBARANA, 1996 apud BRUTSAERT, 2005), embora as taxas de evaporação durante o evento de precipitação sejam similares. Da mesma forma, florestas esparsas tendem a gerar

[2] Tradução livre da autora: *Storm Rainfall*: precipitação incidente; *Throughfall*: precipitação interna; *Stemflow*: escoamento pelo tronco; *Interception*: interceptação; *Full Leaf*: vegetação com presença de folhas; *Leafless*: vegetação com ausência de folhas

menores perdas por interceptação, da ordem de 10 a 20% do total precipitado (GASH et al., 1995 apud BRUTSAERT, 2005; VALENTE et al., 1997).

De acordo com Lima (1996), os valores médios de perda por interceptação estão em torno de 12% da precipitação incidente para plantações de eucalipto, 20 a 30% para outras folhosas, 12 a 20% do total incidente para pinus tropicais e 15% da precipitação para florestas naturais nos trópicos.

Bruijnzeel (1990) afirma que em florestas tropicais, em média, 75 a 96% da precipitação incidente transforma-se em precipitação interna, entre 1 e 2% é convertida em escoamento pelo tronco e 4,5 a 24% é interceptada pelas copas das árvores.

Lima (1986) ressalta que em uma chuva de intensidade pequena (ex: 5 mm), quase toda a água será retida pelas copas e evaporada diretamente, consequentemente, haverá 100% de perda por interceptação. Enquanto que, em uma chuva considerada de grande intensidade (ex: 100 mm), serão perdidos, por interceptação, apenas 5 mm, uma porcentagem de perda, evidentemente, menor (5% da precipitação total).

A Tabela 4 apresenta, de forma resumida, uma descrição dos resultados encontrados por diversos autores em estudos com monitoramento das componentes do processo de interceptação.

Tabela 4 – Relação dos resultados encontrados por diversos autores em estudos de monitoramento das componentes do processo de interceptação

Autor	Resultados encontrados
Aboal et al. (1999)	Vegetação: Floresta Laurel Local: Tenerife Canary Islands Período: dezembro de 1994 a dezembro de 1995 Resultados: # I = 138,8 mm (42,8% de P)
Almeida e Soares (2003)	Vegetação: mata atlântica em estágio avançado e médio de regeneração e eucalipto (*Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden*) Local: microbacia experimental (MBE) da Aracruz Celulose S.A. no município de Aracruz, ES, Brasil Período: setembro de 1995 a setembro de 1996 Resultados: # Mata Atlântica: P = 1379 mm; I = 330 mm (23,9% de P) # Eucalipto: P = 1196 mm; I = 127 mm (10,6% de P)
Arcova, Cicco e Rocha (2003)	Vegetação: floresta secundária de mata atlântica Local: microbacia experimental B., do Laboratório de Hidrologia Florestal Walter Emmerich, em Cunha, SP, Brasil Período: 1 ano Resultados: # Total anual: P = 220,3 mm; P_i= 1802,9 mm (81,2% de P); E_{sct} = 4,77 mm

Autor	Resultados encontrados
	(0,2% de P); P_E = 1807,67 mm (81,4% de P); I = 412,63 mm (18,6% de P) # Período chuvoso: P_i= 85% de P, I = 16% de P e E_{sct} < 0,3% de P # Período pouco chuvoso: P_i= 72% de P, I = 26% de P e E_{sct} < 0,3% de P # Em média: I =18,6% de P; P_i= 81,2% de P ; E_{sct} = 0,2% de P # P_i e E_{sct} foram maiores no período chuvoso e I foi maior no período pouco chuvoso
Asdak et. al (1998)	Vegetação: floresta tropical Local: BPKECTF site de pesquisa (Wanariset Sangai), Central Kalimantan, Indonésia Período: novembro de 1993 a abril de 1994 (parcela não-explorada) e junho de 1994 a junho de 1995 (parcela explorada) Resultados: # Parcela não-explorada: P = 2199 mm; P_i = 1918 mm (87,2% de P); E_{sct} = 30 mm (1,4% de P); I = 251 mm (11,4% de P) # Parcela explorada: P = 3563 mm; P_i = 93,5% de P (3334 mm); E_{sct} = 0,3% de P (9,6 mm) e I = 6,2% de P (219 mm)
Barboza et al. (2004)	Vegetação: Floresta Ombrófila Densa Montana com transposição para campos de altitude localizada em um trecho de encosta da Serra do Mar, Nova Friburgo, RJ, Brasil Período: 18 de dezembro de 2003 a 17 de janeiro de 2004 Resultados: # P = 25,36 mm/dia; P_i = 31,96 mm/dia (125,66% de P) e I = -25,46% de P # P_i > P, resultando em I < 0
Baumhardt et al. (2009)	Vegetação: eucalipto Local: microbacia coberta por Eucalipto no município de Rosário do Sul, RS, Brasil Período: abril de 2008 a maio de 2009 Resultados: # I = 34,5 % de P # Nas 15 coletas: ⇨ Nº coletores necessários: 9 a 320 ⇨ Apenas em 2 coletas o nº de interceptômetros foi suficiente para cobrir as variações de P_i em relação a sua média (erro de 5 mm em relação à média e um intervalo de confiança de 90 %)
Baumhardt (2010)	Vegetação: eucalipto Local: microbacia coberta por Eucalipto no município de Rosário do Sul, RS, Brasil Período: outubro de 2008 a setembro de 2009 # $I_{média}$= 33,09% de P (9 coletores e 11 coletas) # $I_{média}$ = 36,39% de P (16 interceptômetros e 4 coletas) # I mensal na bacia = 189,67 mm (14,62% de P) # Nas 15 coletas: ⇨ Nº coletores necessários: 9 a 320 ⇨ Apenas em 2 coletas o nº de interceptômetros foi suficiente para cobrir as variações de T_f em relação a sua média (erro de 5 mm em relação à média e um intervalo de confiança de 90 %).
Bryant, Bhat e Jacobs (2005)	Vegetação: pinus, floresta mista, *lowland hardwood*, floresta de pinus e *upland hardwood* florestas Local: comunidades florestais na Reserva Militar Fort Benning, sudoeste da Geórgia Período: 04 de abril de 2001 a 11 de junho de 2002 Resultados: # *Lowland hardwood* (florestas de planícies) - zonas úmidas: P= 752,8 mm; P_i = 614,5 mm (81,6% de P); E_{sct} = 4,9 mm (0,65% de P) e I = 133,4 mm

Autor	Resultados encontrados
	(17,75% de P) # Pinus: P = 752,8 mm; P_i = 580,8 mm (77,2% de P); E_{sct} = 4,1 mm (0,54% de P) e I = 167,9 mm (22,3% de P) # Plantação de pinus: P = 724,8 mm; P_i = 583,3 mm (80,5% de P); E_{sct} = 14,2 mm (1,96% de P) e I = 127,3 mm (17,6% de P) # *Upland hardwood* (florestas de regiões montanhosas): P = 724,8 mm; P_i = 594,5 mm (82% de P); E_{sct} = 3,9 mm (0,54% de P); I = 126,4 mm (17,4% de P) # Floresta mista: P = 684,9 mm; P_i = 553,8 mm (80,9% de P); E_{sct} = 3,7 mm (0,54% de P) e I = 127,4 mm (18,6 de P)
Carlyle- Moses e Price (1999)	Vegetação: floresta temperada (*hardwood*) Local: *Erindale Ecological Research Area*, Universidade de Toronto, Mississauga, Ontario, Canadá Período: monitorado durante a estação de crescimento do ano de 1995 Resultados: # P = 213,8 mm; P_i = 163,4 mm (76,4 de P ± 2,9%); E_{sct} = 9,2 mm (4,3% de P ± 2,0%) e I = 41,2 mm (19,3% de P ± 3,5%)
Carlyle-Moses (2004)	Vegetação: área representativa de matagal (espécies dominantes: *ecoma, Rhus,* Acácia, *Agave, Bernardia,* e *Kerwinskia;* outras: carvalho branco (*Quercus glaucoides Mart. & Gal.*), cedro cinza(*Fraxinus greggii A. Gray*), etc) Local: bacia hidrográfica Cañada las Enramadas localizada na Sierra Madre Oriental, nordeste do México Período: durante a estação úmida durante os anos de 1999 a 2000 e na primeira metade da estação úmida no ano de 2001 Resultados: # P = 394,8 mm; P_i = 329,0 ± 7,7 mm (83,3 ± 1,9% de P); E_{sct} = 33,5 ±7,6 mm (8,5 ± 1,9% de P) e I = 32,3 ± 10,8 mm (8,2 ± 2,7% de P)
Chaffe (2009)	Vegetação: pínus (*Pinus Taeda*) e mata nativa Local: bacia do Rio Saci, município de Rio Negrinho, SC, Brasil Período: 23/08/2008 a 17/11/2008 Resultados: # P = 665 mm; P_i = 473,4 mm (71,2% de P); E_{sct} = 49,1 mm (7,4% de P) e I = 142,5 mm (21,4% de P)
Cuartas et al. (2007)	Vegetação: floresta amazônica Local: *Cuieiras Biological Reservation* do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 80 km a noroeste de Manaus Período: novembro de 2002 a outubro de 2004 Resultados: # Novembro 2002-Outubro 2003: P = 2025,2 mm; P_i = 76,8% de P; E_{sct} = 0,6% de P e I = 22,6% de P # Novembro 2003-Outubro 2004: P = 2804,0 mm; P_i = 86,0% de P; E_{sct} = 0,6% de P e I = 13,3% de P # Estação úmida (2002-2003): P = 1453,4 mm; P_i = 77,8% de P; E_{sct} = 0,7% de P e I = 21,4% de P # Estação seca (2002-2003): P = 571,8 mm; P_i = 74,8% de P; E_{sct} = 0,2% de P e I = 25% de P # Estação úmida (2003-2004): P = 2076,9 mm; P_i = 85,4% de P; E_{sct} = 0,7% de P e I = 13,9% de P # Estação seca (2003-2003): P =736,1 mm; P_i = 87,6% de P; E_{sct} = 0,4% de P e I = 12% de P
David (2002)	Vegetação: indivíduo adulto de *Quercus rotundifolia Lamm* integrada num montado de baixa densidade

Autor	Resultados encontrados
	Local: montado de sobro e azinho localizado na zona SW da Herdade da Mitra, pertencente à Universidade de Évora Período: 9 de Outubro de 1996 a 17 de Setembro de 1998 Resultados: # P = 1736,35 mm; P_i = 1355,63 mm (78,07% de P); E_{sct} = 4,44 mm (0,26% de P) e I = 376,28 mm (21,7% de P) ⇨ 43,1% de I ocorreram em períodos de outono, 20,7% de I ocorreu inverno, 33,6% na primavera e 2,6% no verão
Deguchi, Hattori e Park (2006)	Vegetação: floresta decídua secundária de folhas largas (árvores dominantes: *Quercus serrata, Clethra barbinervis* e *Quercus glauca*) Local: 5 km a sudeste de *Toyota*, Japão Período: abril de 2000 a dezembro de 2002 Resultados: # P = 3857,2 mm; P_i = 2975,2 mm (77,1% de P); E_{sct} = 233,1 mm (6,1% de P) e I = 648,9 mm (16,8% de P)
Dietz et al. (2006)	Vegetação: floresta tropical (floresta Montana baixa) - *lower montane rainforest*- com 4 tipos de manejo: ⇨ Floresta natural: áreas NF1, NF4 e NF5 ⇨ Floresta submetida a extração de madeira de pequeno diâmetro: áreas STE2, STE3 e STE4 ⇨ Floresta submetida a extração de Madeira de grande diâmetro: áreas LTE1, LTE3 e LTE4 ⇨ Agrofloresta de Cacao (*Theobroma cacao*), sob as árvores remanescentes da floresta natural: áreas AF2, AF3 e AF4. Local: Parque Nacional Lore Lindu, Sulawesi, Indonésia Período: junho de 2004 a março de 2005 Resultados: Área NF1: P = 215 mm, P_i = 46,6% de P, E_{sct} = 0,6% de P e I = 52,8% de P Área NF4: P = 165 mm, P_i = 69,8% de P, E_{sct} = 0,3% de P e I = 29,9% de P Área NF5: P = 148 mm, P_i = 81,9% de P, E_{sct} = 0,2% de P e I = 17,6% de P Área STE2: P = 480 mm, P_i = 70,7% de P, E_{sc} = 0,7% de P e I =28,6% de P Área STE3: P = 315 mm, P_i = 79,1% de P, E_{sc} = 0,9% de P e I =20,0% de P Área STE4: P = 300 mm, P_i = 92,5% de P, E_{sc}= 0,6% de P e I = 6,9% de P Área LTE 1: P = 220 mm, P_i = 86,7% de P, E_{sc} = 0,7% de P e I = 12,6% de P Área LTE 3: P = 185 mm, P_i = 80,2% de P, E_{sc} = 0,7% de P e I = 19,1% de P Área LTE 4: P = 259 mm, P_i = 80,35 de P, E_{sct} =0,6% de P e I =19,0% de P Área AF2: P = 293 mm, P_i = 100,5% de P, E_{sc} = 0,7% de P e I= -1,2% de P Área AF3: P = 172 mm, P_i = 81,5% de P, E_{sc} = 0,95 de P e I = 17,9% de P Área AF4: P = 214 mm, P_i = 64,2% de P, E_{sc} = 1,0% de P e I = 34,8% de P
Domingo et al. (1998)	Vegetação: plantas individuais de dois arbustos do semi-árido (*Anthyllis cytisoides L.* e *Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.*) Local: Vale Rambla Honda, Sierra de los Filabres, 40 km ao norte se Almería, Espanha Período: 19 de abril de 1994 a 21de junho de 1995 Resultados: # *A. cytisoides*: P_i = 40% de P; E_{sct} = 20% de P e I = 40% de P # *R. sphaerocarpa* : P_i = 72% de P; E_{sct} = 7% de P e I = 21% de P
Dykes (1997)	Vegetação: floresta tropical de planície (*lowland tropical rainforest*) Local: *Kuala Belalong Field Studies Centre* (KBFSC), 20-25 km da Bacia de Brunei no noroeste da Costa de Borneo, sudeste da Ásia Período: 23 de outubro de 1991 a 14 de fevereiro de 1992

Autor	Resultados encontrados
	Resultados: # P = 826,1 mm; P_i = 668,8 mm; E_{sct} = 1% de P (assumido) e I = 84 mm (18% de P)
Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005)	Vegetação: floresta densa de terra firme, na Amazônia Central, submetida à extração seletiva de madeira Local: Estação Experimental de Manejo Florestal do INPA, a cerca de 80 km ao Norte de Manaus, AM, Brasil Período: 14 meses # P = 3126 mm # Floresta intocada (parcela de controle): P_i variou entre 74,2 a 87,1 % de P (2320 a 2721 mm) e I variou entre 12,9 e 25,8% de P (405 a 806 mm) # Parcelas manejadas:P_i variou entre 86,9 a 92,9% de P (2640 a 2905 mm) e I variou entre 7,1 a 13,1% de P (486 a 221 mm)
Finch e Riche (2010)	Vegetação: *Miscanthus x giganteus* Local: Fazenda Rothamsted, sudeste da Inglaterra Período: 1997 a 1998 e 1998 a 1999 Resultados: # 1997/1998: P = 391 mm e I = 98 mm (25% de P) # 1998/1999: P = 643 mm e I = 155 mm (24% de P)
Franken et al. (1992)	Vegetação: cobertura florestal amazônica do tipo terra- firme Local: Reserva Florestal Ducke, a 26 km da cidade de Manaus, AM, Brasil Período: 16 de novembro de 1976 a 19 de dezembro de 1977 Resultados: # P = 2570,14 mm; P_i = 2061,5 mm (80,2% de P) e I = 508,9 mm (19,8% de P)
Gash (1979)	Vegetação: Pinus silvestre (*Pinus Sylvestris L.*) Local: East Anglia Período: 1975 a 1976 Resultados: # I = 245 mm
Gash, Lloyd e Lachaudb (1995)	Vegetação: plantações florestais de pinus bravo - *Maritime pine* - (*Pinus pinaster Ait.)* Local: sudoeste da França Período: 09 de fevereiro de 1986 a 03 de janeiro de 1987 Resultados: # P = 613 mm; P_i = 534 mm; E_{sct} = 6 mm e I = 73 mm (11,9% de P)
Gerrits, Pfister, e Savenije (2010)	Vegetação: floresta de faia, com 120 anos (*Fagus Sylvatica L.*) Local: bacia Huewelerbach próxima ao vilarejo de Hovelange em Luxemburgo Período: outubro de 2003 a julho de 2009 (P_i); janeiro de 2004 a julho de 2009 (E_{sct}); novembro de 2004 a março de 2009 (I nível do solo) I = 26% de P (inverno); I = 36% de P (verão) e I_{anual} = 38% a 42% P
Gomez-Peralta et al. (2008)	Vegetação: floresta tropical montana (*Tropical Montane Cloud Forests* - TMCF) em duas elevações: 2468 m e 2815 m Local: Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Cordilheira Yanachaga , nordeste dos Andes, Peru Período: 29 de julho de 2003 a 10 de agosto de 2004 Resultados: # Maior elevação: P = 2753 mm; P_E = 2540 ± 562 mm (92,3 % de P); E_{sct} = 2,1 ± 2 mm (0,08% de P) e I = 211 mm (7,7 % de P) # Menor elevação: P = 2222 mm; P_E = 1561 ± 401 mm (70,3 % de P); E_{sct} = 3,3 ± 4,8 mm (0,15%) e I = 658 mm (29,6 % de P)

Autor	Resultados encontrados
Guevara-Escobar et al. (2007)	Vegetação: árvores urbanas - *Ficus benjamina* (L.) Local: zona urbana da cidade de Queretaro, parte central do México Período: julho a outubro de 2005 Resultados: # P = 152 mm; P_i = 38,1% de P; E_{sct} = 2,4% de P e I = 59,5% de P
Hölsche et al. (2004)	Vegetação: floresta tropical alta – montana (espécies dominantes:carvalho, sobretudo *Quercus copeyensis C.H. Mu¨ll.* com algumas *Quercus costaricensis Liebm*) Local: Cordilheira de Talamanca, Costa Rica Período: setembro de 1999 a agosto de 2000 Resultados: # P = 2150 mm; P_i = 1495 mm (70% de P); E_{sct} = 48 mm (2% de P) e I = 611 mm (28% de P)
Hörmann et al. (1996)	Vegetação: floresta de faias (*Aspentlo-Fugetum*) Local: região fronteira da Weichsel glacial age, 30 km ao sul de Kiel (capital de Schleswig-Holstein, Norte da Alemanha) Período: junho de 1990 a dezembro de 1991 (dados de dezembro de 1990 a abril de 1991 foram desconsiderados) Resultados: # P = 1068,3 mm; P_i = 877,4 mm; E_{sct} = 74,6 mm; P_E = 952 mm e I = 115,3 mm
Huber e Iroume (2001)	Vegetação: florestas coníferas e de folhas largas Local: Chile (9 sites) Período: 12 meses Resultados: # Floresta conífera: P_i variou entre 55% e 82% de P; E_{sct} variou entre 12 e 403 mm/ano (1% a 13% de P) e I variou entre 204 a 1097 mm/ano (11% a 39% de P, para P entre 734 e 2973 mm) # Floresta de folhas largas: P_i variou entre 60% e 86% de P; E_{sct} variou entre 18 e 131 mm/ano (1% a 8% de P) e I variou entre 199 a 579 mm/ano (10% a 37% de P, para P entre 1628 e 2648 mm)
Iida, Tanaka e Sugita (2005)	Vegetação: etapa 1 = pinus vermelho japonês (Pin*us densiflora Sieb. et Zucc*) e na etapa 2 = uma combinação de pinus vermelho e árvores de porte inferior – carvalhos (floresta perene) do tipo *Quercus myrsinaefolia Blume* e árvores perenes de Theaceae (*Eurya japonica Thunb.*) Local: *Terrestrial Environment Research Center* (TERC) da Universidade de Tsukuba, Ibaraki, Japão, localizado 50 km a nordeste de Tokyo Período: 1984/1985 (etapa 1) e 2001/2002 (etapa 2) Resultados: # Etapa 1: P = 1213,1 mm; P_i = 989,8 mm (81,6% de P); E_{sct} = 14,6 mm (1,2% de P) e I = 208,7 mm (17,2% de P) # Etapa 2: P = 1245,6; P_i = 1025,6 mm (82,3% de P); E_{sct} = 105,9 mm (8,5% de P, sendo E_{sct} pínus: = 6,6 mm ou 0,5% de P e E_{sct} árvores de sombra = 99,3 mm ou 8,0% de P); I = 114,7 mm (9,2% de P)
Iroumé e Huber (2000)	Vegetação: floresta nativa e pinus (*Douglas Fir*) Local: bacia experimental de Malalcahuello, IX Region, Cordilheira do Andes, Chile Período: abril de 1998 a março de 1999 Resultados: # P = 1346 mm # Floresta nativa: P_i = 66% de P; E_{sct} = 8% de P e I = 350 mm (26% de P) # *Douglas Fir*: P_i = 60% de P; E_{sct} = 6% de P e I = 453 mm (34% de P)
Jackson (2000)	Vegetação: sistema agroflorestal (*Grevillea robusta* e milho) Local: *ICRAF field station* em Machakos, Quênia , 80 km a sudeste de

Autor	Resultados encontrados
	Nairobi Período: novembro de 1994 a junho de 1997 Resultados: # P = 1583 mm # Grevillea robusta: P_i = 1400 mm (88,4% de P); E_{sct} = 11 mm (0,4% de P) e I = 172 mm (10,9% de P) # Grevillea robusta + milho: P_i = 1409 mm (89,0% de P); E_{sct} = 10 mm (0,6% de P) e I = 164 mm (10,4% de P)
Lima (1976)	Vegetação: eucalipto (*E. saligna Smith*) e Pinus (*caribaea Morelet)* P variou entre 0,8 e 65 mm (por evento) Local: margem esquerda do Córrego Monte Olimpo, no extremo leste do campus da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba, SP, Brasil Período: junho de 1973 a junho de 1975 Resultados: # Eucalipto: P_i = 83,6% de P; E_{sct} = 4,2% de P; P_E = 87,8% de P e I = 12,2% de P # Pinus: P_i = 90,4% de P; E_{sct} = 3,0% de P; P_E = 93,4% de P e I = 6,6% de P
Lima e Nicolielo (1983)	Vegetação: florestas de pinus tropicais (Pínus *caribaea* var. *hondurensis* e Pínus *oocarp)* e reserva de cerradão Local: Cia. Agro Florestal Monte Alegre (CAFMA), região de Agudos, SP, Brasil Período: julho de 1977 a junho de 1980 Resultados: # Pínus *oocarpa*: P_i = 88% de P e I = 12% de P # Pínus *caribaea* var. *Hondurensis*: P_i = 88,3% de P e I = 11,6% de P # Cerradão: P_i = 72,7% de P e I = 27% de P
Limousin et al. (2008)	Vegetação: floresta densa de carvalho (*Quercus ilex*) Local: bacia mediterrânea, 35 km a noroeste de Montpellier, França Período: 12 de dezembro de 2004 a 30 de outubro de 2005 e 25 de fevereiro de 2006 a 15 de maio de 2007 Resultados: # Parcela de controle: P_i = 909 mm (56,6% de P = 1605 mm); E_{sct}=101 mm (12,5% de P = 809 mm) e I = 30,9% de P (P = 809 mm) # Parcela distribuídas: P_i = 1136 mm (70,8% de P = 1605 mm); E_{sct}=73 mm (9,0% de P = 809 mm) e I = 20,2% de P (P = 809 mm)
Link, Unsworth e Marks (2004)	Vegetação: floresta sazonal temperada (floresta antiga *Douglas-fir*) Local: *Wind River Canopy Crane Research Facility* (WRCCRF), localizado dentro da area de pesquisa natural T.T. Munger na Floresta Nacional Gifford Pinchot, noroeste de Washington, EUA Período: 1999 a 2000 Resultados: # I = 28,0% de P (primavera), 69,4% de P (verão) e 18,0% de P (outono) # 8 de abril a 8 de novembro de 1999: P = 450,9 mm; P_i = 348,2 mm e I = 102,7 mm (22,8% de P) # 30 de março a 3 de dezembro de 2000: P = 618,7 mm; P_i = 398,0 mm e I = 155,0 mm (25,0% de P)
Llorens (1997)	Vegetação: floresta de pinus silvestre Local: site experimental Ramon Poch, bacia de pesquisa Cal Parisa,Vallcebre, nordeste de Pyrenees, Espanha Período: julho de 1993 a dezembro de 1995 Resultados: # P = 556 mm e I = 98,1 % de P

Autor	Resultados encontrados
Llorens et al. (1997)	Vegetação: floresta de pinus silvestre Local: site experimental Ramon Poch, bacia de pesquisa Cal Parisa,Vallcebre, nordeste de Pyrenees, Espanha Período: julho de 1993 a dezembro de 1995 Resultados: # P = 1825 mm e I = 24 % de P
Lloyd (1990)	Vegetação: floresta amazônica central Local: Reserva Florestal Ducke, 25 km de Manaus, Amazonas, Brasil Período: 3 de setembro de 1983 a 21 de agosto de 1985 Resultados: # P = 2391 mm e I = 8,9% de P
Lundberg et al. (1997)	Vegetação: local C = pinus e abeto e local L = abeto da noruega (*Picea abies*) e pinus escocês (*Pinus silvestris*) P = 84 mm; I = 23% de P em C e I = 32% de P em L
Mateos e Schnabel (2001)	Vegetação: carvalhos do tipo holm (*Quercus rotundifolia*) P = 755 mm; T_f = 72,88% de P; S_f = 0,3% de P e I (médio) = 202,4 mm (26,81% de P) =>I = 23,6% de P nas árvores podadas e 29,9% de P nas árvores não-podadas.
McJannet, Wallace e Reddell (2007)	Vegetação: seis florestas tropicais nos trópicos úmidos da Austrália = Hutchinson Creek (HC) e Oliver Creek (OC) com floresta do tipo *Complex mesophyll vine* ; Upper Barron (UB) com floresta do tipo *Complex notophyll vine*; Mt Lewis (ML1 e ML2) com floresta do tipo *Simple Notophyll vine* e Bellenden Ker (BK) com floresta do tipo *Simple microphyll vine fern thicket* Local: trópicos úmidos da região norte de Queensland, Austrália Período: novembro de 2000 a junho de 2004 Resultados: # P_i variou entre 64% e 83% de P; E_{sct} variou entre 2% e 11% de P; I variou entre 22% e 29% de P; I mensal variou entre 10% e 88% de P
Miranda, Pereira e Monat (2004)	Vegetação: pés de café adultos (cultivar Mundo Novo) Local: Fazenda Haras Monte Café, Duas Barras, RJ, Brasil Período: julho de 2001 a março de 2002 Resultados # P total = 1059 mm (80% da média anual de P na região) # Em média: I = 19% de P e P_i = 81% de P # P < 10 mm produz uma acentuada variabilidade entre os percentuais de água interceptada sobre as copas # Condições prevalecentes do tempo subseqüentes a cada chuva mantém as copas dos cafeeiros molhadas, por longos períodos, permitindo condições favoráveis ao desenvolvimento de agentes patógenos
Moura et al. (2009)	Vegetação: mata primária (mata em estado avançado de regeneração), remanescente da Mata Atlântica do estado de Pernambuco (estrato arbóreo denso formando por dossel com 20 m de altura) Local: Bacia do Prata, Recife, Brasil Período: maio de 2006 a janeiro de 2007 Resultados: # P_i = 1392,4 mm (84,9% de P); E_{sct} = 6,6 mm (0,4% de P) para árvores do estrato superior; E_{sct} = 32,8 mm (2% de P) para árvores do sub-bosque; P_E = 1431,7 mm (87,3% de P) e I = 208,3 mm (12,7% de P)
Murakami (2007)	Vegetação: cipreste japonês jovem (*Chamaecyparis obtusa*) Local: bacia experimental Hitachi Ohta na Costa do Pacífico, nordeste do

Autor	Resultados encontrados
	Japão Período: 1999 a 2000 Resultados: # P (1999) = 1673,3 mm ; P (2000) = 1365,0 mm ; I (1999) = 320,1 mm (19,1% de P) e I (2000) = 256,4 mm (18,9% de P)
Návar, e Bryan (1990)	Vegetação: arbustos individuais de *Diospyrus* texana, Acacia farnesiana e *Prosopis laevigata* de uma comunidade vegetal do semi-árido no nordeste do México Resultados: # P = 230 mm; P_E = 167,6 mm; P_i = 160,5 mm; E_{sct} = 7,1 mm e I = 27,2 % de P
Návar, Charles e Jurado (1999)	Vegetação: arbustos densos e diversificados e gramíneas esparsas (*Bouteloua spp*) dominam a cobertura vegetal do sub-bosque Local: comunidade de Tamaulipan thornscrub no nordeste do México Período: abril de 1997 a abril 1998 Resultados: # P = 489,1 mm; P_i = 78,1% de P; E_{sct} = 3,0% de P e I = 18,9% de P
Oliveira Júnior e Dias (2005)	Vegetação: mata natural secundária Local: Estação Experimental de Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil Período: setembro de 2002 e maio de 2003 Resultados: # P = 1039,5 mm; P_i = 831,7 mm (80% de P); E_{sct} = 17,9 mm (1,7% de P) P_E = 849,6 mm (81,7% de P); I = 17,9 mm (18,3% de P)
Oliveira Júnior (2006)	Vegetação: mata natural secundária Local: reserva florestal Mata do Paraíso pertencente à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil Período: 05 de setembro de 2002 a 07 de outubro de 2005 Resultados: # P = 1338,3 mm; P_i = 1057,8 mm (76,7% de P); E_{sct} = 37,9 mm (2,6% de P); P_E = 1095,5 mm (79,3% de P) e I = 292 mm (20,7% de P)
Oliveira et al. (2008)	Vegetação: floresta tropical de terra firme (vegetação densa e dossel com altura média de 35 m e algumas árvores emergentes acima de 50 m) Local: Estação Cientifica Ferreira Penna, dentro da Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil Período: março a dezembro de 2004 Resultados: # P = 1153,4 mm; P_i = 885,4 mm (76,8% de P); E_{sct} = 20 mm (1,7% de P); P_E = 905,4 mm (78,5% de P) e I = 248 mm (I = 21,5% de P)
Pereira et al. (2009)	Vegetação: savana do tipo perene e floresta de carvalho (montados), Carvalho do tipo *Cork* (*Quercus suber*) e carvalho do tipo *holm* (*Quercus ilex*) Local: 2 sites (Mitra I e Mitra II) na Herdade da Mitra, Universidade de É vora, sudeste de Portugal Período: julho a maio de 2007 Resultados: # Mitra I: P = 1394,6 mm e I = 321,2 mm (23% de P) # Mitra II: P = 528,7 mm e I = 156,7 mm (29,6% de P)
Price e Carlyle-Moses (2003)	Vegetação: floresta temperada madura do tipo decídua = carvalhos vermelhos (*Quercus rubra L.*), *sugar maple* (*Acer saccharum Marsh.*), faia americana (*Fagus grandifolia Ehrh.*) e *red maple* (*Acer rubrum L.*) Local: Erindale Ecological Research Area, Universidade de Toronto,

Autor	Resultados encontrados
	Mississauga, Ontário, Canadá Período: estação de crescimento no ano de 1995 Resultados: # P = 259,3 mm; P_i = 77,5% ± 1,0% de P; E_{sct} = 3,7% ± 1,3% de P e I = 18,8 % ± 3,8% de P
Putuhena e Cordery (2000)	Vegetação: 1967–1993: Eucalipto(1978–1993) e pinus radiata (1978–1993) Local: bacia experimental de Lidsdale S.F., localizada entre Bathurst e Lithgow, Central Tablelands de NSW, Austrália Período: julho de 2006 a maio de 2007 Resultados: # 1978–1981 (pinus, 1–4 anos de idade): P = 705 mm e I = 1,5 % de P # 1982–1985 (pinus, 5–8 anos de idade): P = 716 mm e I = 14,6 % de P # 1986–1989 (pinus, 9–12 anos de idade): P = 838 mm e I = 32,3 % de P # 1990-1993 (pinus, 13–16 anos de idade): P = 674 mm e I = 38,7 % de P # 1978-1993 (floresta madura de eucalipto): P = 733 mm e I = 21,9 % de P
Pypker et al. (2005)	Vegetação: floresta jovem de pinus, do tipo Douglas-fir, com 25 anos de idade (*Pseudotsuga menziesii*) Local: Floresta Nacional de Gifford Pinchot, southern WA, EUA Período: 17 de junho a 30 de novembro de 2002 Resultados: # P = 418,73 mm; P_i = 329,16 mm; E_{sct} = não mensurado e I = 88,31 mm (21,4% de P)
Reid e Lewis (2009)	Vegetação: *redwood* (*Sequoia sempervirens*) e pinus *Douglas-fir* (*Pseudotsuga menziesii*) Local: 2 sites de monitoramento (Iverson - IVE e Munn - MUN) na bacia North Fork Caspar, localizada 10 km ao sul de Fort Bragg, (Califórnia, EUA) e a 6 km do Oceano Pacífico Período: 5 de dezembro de 1998 a 27 de maio de 2001 (IVE) e 01 de dezembro de 1998 a 08 de novembro de 1999 (MUN) Resultados: # IVE: P = 1086 MM; P_i = 75,1% de P; E_{sct} = 2,5% de P; I = 22,4% de P # MUN: P = 988 mm; P_i = 79,9% de P; E_{sct} = 2,4% de P; I = 17,7% de P
Rodrigues (2008)	Vegetação: povoamento de seringueira (com 15 anos de idade) Local: parte superior da microbacia hidrográfica do córrego da Barra Grande, na fazenda da Borracha Paulista Indústria Comércio Importação Exportação Ltda, situada entre os municípios de José Bonifácio e Nipoã, SP, Brasil Período: 1995 a 1996 Resultados: # P = 1053,6 mm; P_i = 699,4 mm; E_{sct} = 92,3 mm; P_E = 791,7 mm (75,1% de P) e I = 261,9 mm (24,9% de P)
Samba, Carimé e Margolis (2001)	Vegetação: C*ordyla Pinnata* Local: Parque agroflorestal no vilarejo de Darou, Nioro, Senegal Período: 19 de junho a 24 de outubro de 2004 Resultado: # Distância: 2R (área aberta): P = 714 mm (em média: 17,8 mm/evento) # Distância: 1R: P_i = 650 mm e I = 64 mm (9% de P) # Distância: 1/2R: P_i = 556 mm e I = 158 mm (22% de P) Onde: R é o raio da copa
Santos (2007)	Vegetação: floresta secundária (mata ciliar) e em cacau-cabruca Local: bacia hidrográfica do rio Salomé na região sul, BA, Brasil Período: 01 de julho a 31 de dezembro de 2006 Resultados:

Autor	Resultados encontrados
	# P = 578,6 mm # Floresta secundária: P_i = 544 mm (94% de P); E_{sct} = 0,77 mm (0,13% de P); P_E = 544,77 mm e I = 72,73 mm (12,57% de P) # Cacau- Cabruca: P_i = 554,1 mm (95,8% de P); E_{sct} = 1,73 mm (0,3% de P); P_E = 555,78 mm e I = 70,5 mm (12,18% de P)
Santos (2009)	Vegetação: Bioma Mata Atlântica (espaço transicional entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa) Local: bacia experimental do rio Saci, município de Rio Negrinho, SC, Brasil Período: 20 de agosto a 18 de novembro de 2008 Resultados: # P = 665 mm; P_i = 473,4 mm (71,2% P); E_{sct} = 49,1 mm (7,4% P) e I = 142,5 mm (21,4% P)
Schellekens et al. (1999)	Vegetação: floresta tropical–*Tabonuco* (*Dacryodes excelsa*) Local: Floresta Experimental Luquillo na bacia Bisley II, a nordeste de Porto Rico Período: 05 de maio a 09 de julho de 1996 Resultados: # P = 852 mm; P_i = 388 mm; E_{sct} = 2,3% de P e I = 444 mm (52% de P)
Schellekens (2000)	Vegetação: floresta de formato irregular: no dossel superior (20 a 25 m) presença de palmeiras e espécies lenhosas, enquanto que ao nível do solo presença de ervas e outros arbustos Local: bacia Bisley II Período: 05 de maio a 09 de julho de 1996 Resultados: # P = 852 mm; P_i = 388 mm; E_{sct} = 2,3% P e I = 444 mm (52 % P)
Shachnovich, Berliner e Bar (2008)	Vegetação: floresta do tipo conífera (floresta plantada de Pinus *halepensis* em uma área semi-árida) Local: deserto de Negev, Israel Período: outubro de 200 a abril de 2003 Resultados: P = 280 mm; P_i = 94 % de P e E_{sct} = 1,4% de P
Shinohara et al. (2010)	Vegetação: floresta de bambo *Moso* (*Phyllostachys pubescens)* Local: cidade de Munakata, situada 30 km a leste da cidade de Fukuoka, Japão Período: 28 de dezembro de 2005 a 26 de dezembro de 2006 Resultados: # P = 2105 mm; P_i = 1447 mm (69% de P)
Silva (2008)	Vegetação: 3 indivíduos isolados e 3 em grupo das espécies - sibipiruna ou Caesalpinia pluviosa DC. (*Fabaceae: Caesalpinoideae*) e tipuana ou Tipuana tipu O. Kuntze (*Fabaceae: Faboideae*) Local: campus da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Piracicaba, SP, Brasil Período: janeiro a fevereiro de 2007 Resultados: # P_i apresentou alta correlação com P no centro da copa em tipuana e na extremidade da copa em sibipiruna # E_{sct} e I tiveram baixa correlação com P nas 2 espécies. #Sibipiruna: I = 60,6% de P # Tipuana: I = 59,4% de P
Silva Junior (2008)	Vegetação: mata ciliar arbórea fechada (mata de galeria), com altura do dossel entre 10 e 15 m

Autor	Resultados encontrados
	Local: bacia hidrográfica do Tocantins – Araguaia no campus da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Palmas, TO, Brasil Período: maio de 2007 a abril de 2008 Resultados: # P = 1491,7 mm # Área fixa: P_i = 1366,3 mm (91,6% P); E_{sct} = 36.,8 mm (2,5% P), variando de 0 a 5% de P (de acordo com o evento); I = 88,6 mm (5,9% P), com variação de -20% a 90% P e E_{sct} é praticamente nulo para P < 10 mm e varia proporcionalmente a P quando P > 10 mm # Área móvel: P_i = 1394,3 mm (93,5% P) # 5 eventos de chuva: medidos na região antes do fogo (parte do período chuvoso de 2006/2007) Área fixa: P_i = 87,2% P, E_{sct} = 1,3% P e I = 11,5% P
Sraj, Brilly e Mikos (2008)	Vegetação: duas florestas do tipo decidua: uma localizada na encosta norte (1419 m²) e a outra na encosta sul (615 m²) Local: bacia experimental do Rio Dragonja, Eslovênia Período:outubro de 2000 a setembro de 2001 Resultados: 1) Encosta sul # Período de queda das folhas (*Leaf-fall period)*: P = 479,6 ± 2,3 mm; P_i = 301,7 ± 1,5 mm (62,9% de P); E_{sct} = 20,9 ± 0,1 mm (4,4% de P) e I = 157,0 ± 0,7 mm (32,7% de P # Período sem folhas (*Leafless period)*: P = 375,0 ± 1,2 mm; P_i = 275,3 ± 1,0 mm (73,4% de P) ; E_{sct} = 18,1 ± 0,1 mm (4,8% de P) e I = 81,6 ± 0,2 mm (21,8% de P) # Período de crescimento das folhas (*Leafing-out period*): P = 273,2 ± 1,2 mm; P_i = 162,3 ± 0,7 mm (59,4% de P) ; E_{sct} = 11,4 ± 0,1 mm (4,2% de P) e I = 99,6 ± 0,6 mm (36,4% de P) # Período com presença de folhas (*Full-leaf period*): P = 190,8 ± 2,4 mm; P_i = 145,9 ± 2,2 mm (76,5% de P); E_{sct} = 9,0 ± 0,1 mm (4,7% de P) e I = 35,9 ± 0,4 mm(18,8% de P) # Anual: P = 1318,6 ± 0,9 mm; P_i = 885,2 ± 0,6 mm (67,1 % de P); E_{sct} = 59,31 ± 0,1mm (4,5% de P) e I = 374,1 ± 0,3 mm (28,4% de P) 2) Encosta norte # Período de queda das folhas (*Leaf-fall period)*: P = 457,0 ± 2,3 mm; P_i = 315,5 ± 1,7 mm (69,0% de P); E_{sct} = 16,0 ± 0,1 mm (3,5% de P) e I = 125,5 ± 0,5 mm (27,5% de P) # Período sem folhas (*Leafless period)*: P = 375,0 ± 1,2 mm; P_i = 267,8 ± 1,0 mm (71,4% de P); E_{sct} = 11,1 ± 0,0 mm (3,0% de P) e I = 96,1 ± 0,2 mm (25,6% de P) # Período de crescimento das folhas (*Leafing-out period*): P = 196,2 ± 1,6 mm; P_i = 112,5 ± 1,1 mm (57,4% de P); E_{sct}= 3,5 ± 0,0 mm (1,8% de P) e I = 80,2 ± 0,8 mm (40,8% de P) # Período com presença de folhas (*Full-leaf period*): P = 183,8 ± 2,3 mm; P_i = 172,3 ± 3,2 mm (93,7% de P); E_{sct} = 4,5 ± 0,1 mm (2,5% de P) e I = 7,0 ± 0,7 mm (3,8% de P) # Anual: P = 1212,0 ± 0,9 mm; P_i = 868,1 ± 0,8 mm (71,5 % de P); E_{sct} = 35,0 ± 0,0 mm (2,9 % de P) e I = 308,9 ± 0,3 mm (25,4% de P)
Staelens et al (2008)	Vegetação: mature deciduous beech (*Fagus sylvatica L.)* Local: floresta próxima a Ghent, Bélgica Período: 17 de maio de 2002 a 16 de maio de 2004 Resultados: # P_i = 71% de P; E_{sct} = 8% de P e I = 21% de P (*leafed periods* = 31% de P, *leafless periods* = 10% de P)

Autor	Resultados encontrados
Toba e Ohta (2005)	Vegetação e local:duas florestas do tipo boreal na Sibéria (área L1 = Pinus Silvestre e P4 = Larix cajanderi) e cinco locais com florestas temperadas no Japão (áreas P1, P2 e P3 com Pinus Densiflora, área Qa = *Quercus acutissima* e Qs com acutíssima *Quercus serrata*) Local: cidade de Yakutsk na Sibéria e no nordeste e cento do japão Período: 10 de maio a 25 de agosto de 2000 (L1 e P4), 01 de maio a 30 de setembro de 2000 (P1, P2 e P3), 01 de agosto de 2002 a 25 de outubro de 2003 (Qa) e 01 de aosto a 31 de outubro de 2001 (Qs) Resultados: # Sibéria Área L1: P = 59,13 mm; P_i = 71,3% de P; E_{sct} = 0,003% de P e I=29% de P Área P4: P = 49,75 mm; P_i = 64,3% de P; E_{sct} = 0,028% de P e I=36% de P # Japão Área P1: P = 152,2 mm; P_i = 82,3% de P; E_{sct} = 5,2% de P e I = 13% de P Área P2: P = 269,0 mm; P_i = 80,4% de P; E_{sct} = 2,7% de P e I = 17% de P Área P3: P = 174,6 mm; P_i = 82,6% de P; E_{sct} = 3,3% de P e I = 14% de P Área Qa: P = 428,0 mm; P_i = 72,4% de P; E_{sct} = 2,5% de P e I = 24% de P Área Qs: P = 735,4 mm; P_i = 78,7% de P; E_{sct} = 3,0% de P e I = 18% de P
Valente, David e Gash (1997)	Vegetação: floresta esparsa de eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*) e floresta de pinus (*Pinus pinaster Ait*) Local:90 km a sudeste de Lisboa, Portugal Período: janeiro de 1992 a julho de 1994 Resultados: # Eucalipto: P = 1545,8 mm; P_i = 1352,2 mm (87,5% de P); E_{sct} = 26,8 mm (1,7% de P) e I = 166,8 mm (10,8% de P) # Pinus: P = 1366,2 mm; P_i = 1128,1 mm (82,6% de P); E_{sct} = 4,4 mm (0,3% de P) e I =233,7 mm (17,1% de P)
Vernimmen et al (2007)	Vegetação: floresta de planície - Lowland Evergreen Rain Forest (LERF) – e duas florestas tropicais de região úmida – *Heath Forest* (HF) Local: *Barito Ulu research area*, Central Kalimantan, Indonésia Período: #P_i: 06 de abril de 2002 a 28 de julho de 2003 (HF e Stunted HF), 14 de junho de 2002 a 28 de julho de 2003 (LERF) # E_{sct}: 23 de abril de 2002 a 17 de lulho de 2003 (HF e Stunted HF) e 17 de fevereiro a 14 d e julho de 2003 (LERF) Resultados: # LERF: P_i = 82,8% de P; E_{sct} = 0,8% de P e I = 16,4% de P # HF: P_i = 89,1% de P; E_{sct} = 1,3% de P e I = 9,6% de P # Stunted HF: P_i = 76,7% de P; E_{sct} = 2,0% de P e I = 21,3% de P
Wallace e McJannet (2006)	Vegetação: floresta tropical Local: nordeste de Queensland, Australia Período: agosto de 2001 a janeiro de 2004 Resultados: # P = 3952 mm/ano e I = 999 mm (24,7% de P)
Wullaert et al. (2009)	Vegetação: Floresta do tipo Montana baixa Local: sul do Equador ao nordeste da Cordilehira dos Andes, próximo a estação de pesquisa *Estación Cientifica San Francisco* Período: maio de 2004 a maio de 2008 Resultados: # P_i = 58% de P (floresta intacta) e 67% de P (floresta manejada)
Yusop, Yen e Hui (2003)	Vegetação: seringueiras (35 anos) Local:campus de Skudai, Johor Período: outubro a dezembro de 2001 Resultados:

Autor	Resultados encontrados
	# P_i = 87 % P; E_{sct} = 1,1% de P e I = 12,1% de P
Zhang et al. (2006)	Vegetação: dossel superior e inferior (top- and sub-canopy layers) = abeto chinês (*Cunninghamia Canceolata*),pinus massoniano (*Pinus Massoniana*), Madeira de cânfora (*Cinmamomum camphora*) e bamboos (*Phyllostachys pubescens*) Local: montes da província central de Hunan, centro-sul da China Período: durante o ano de 2003 Resultados: # P = 1226 mm; I_{Total} = 24% de P (dossel superior + sub-dossel) # Topo – *canopy layer* (10 - 30 m): P_i = 84,7% de P; E_{sct} = 0,4 % de P e I = 184 mm (15% de P) *Sub- canopy layer* (0,8 – 3,5 m): P_i = 76% de P; E_{sct} = não verificado e I = 110,3 mm (9% de P)
Ziegler et al. (2009)	Vegetação: floresta perene dominada por vegetação do tipo Montana (espécies mais abundantes: *Lithocaropus spp. e Quercus spp*.) Local: bacia experimental de Pang Khum , nordeste da Tailândia Período: 21 de junho a 07 de outubro de 2002 Resultados: # P = 1134 mm e P_i = 82% de P
Zimmermann, Frlihauf e Bernhofer (1999)	Vegetação: plantação de abeto (idade média: 60 anos) – 2 locais Local: Eastern Ore Mountains, Alemanha Resultados: # I = 51% de P (baixa declividade) e I = 28% de P (alta declividade)

Onde: P é a precipitação incidente, P_i é a precipitação interna, E_{sct} é o escoamento pelo tronco , P_E é a precipitação efetiva e I a interceptação, registrados para cada período estudado.

Considerando os resultados determinados por Arcova, Cicco e Rocha (2003); Asdak et al. (1998); Cuartas et al. (2007); Dietz et al. (2006); Iroume e Huber (2000); McJannet, Wallace e Reddell (2007); Moura et al. (2009); Oliveira Júnior e Dias (2005); Oliveira Júnior (2006); Oliveira et al. (2008) e; Santos (2009) espera-se encontrar nesse estudo, um valor de escoamento pelo tronco para vegetação do tipo mata nativa na faixa de variação entre 0,2% de P e 11% de P.

Já para a precipitação interna esperam-se valores variando entre 45% de P e 90% de P, conforme resultados obtidos por Arcova, Cicco e Rocha (2003); Asdak et al. (1998); Chaffe (2009); Cuartas et al. (2007); Dietz et al. (2006); Dykes (1997); Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005); Franken et al. (1992); Iroume e Huber (2000); McJannet, Wallace e Reddell (2007); Moura et al. (2009); Oliveira Júnior e Dias (2005); Oliveira Júnior (2006); Oliveira et al. (2008) e Santos (2009).

No que diz respeito à interceptação, a faixa de variação dos valores esperados estão compreendidos entre 11% de P e 55% de P, de acordo com informações determinadas por Almeida e Soares (2003); Arcova, Cicco e Rocha (2003); Asdak et al: (1998); Chaffe (2009);

Cuartas et al. (2007); Dietz et al. (2006); Dykes (1997); Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005); Franken et al. (1992); Iroume e Huber (2000); Lloyd (1990); McJannet, Wallace e Reddell (2007); Moura et al. (2009); Oliveira Júnior e Dias (2005); Oliveira Júnior (2006); Oliveira et al. (2008); Santos (2009); Wallace e McJannet (2006).

Em relação à vegetação do tipo eucalipto, os dados de precipitação interna obtidos por Lima (1976) e; Valente, David e Gash (1997) sugerem que, nessa pesquisa, serão encontrados valores variando entre 80% de P e 90% de P.

Já os valores esperados para o escoamento pelo tronco estão na faixa entre 1,7% de P e 6,5% de P, conforme resultados determinados por Lima (1976); Valente, David e Gash (1997) e Lima (2008).

E a faixa de valores esperados para a interceptação está compreendida entre 10% de P e 35% de P, de acordo com resultados determinados por Almeida e Soares (2003); Lima (1976); Valente, David e Gash (1997); Baumhardt et al. (2009); Baumhardt (2010) e; Putuhena e Cordery (2000).

3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a sub-bacia Rancho do Amaral, situada na cabeceira do Rio Vacacaí Mirim, na região central do estado do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Santa Maria e Itaara. A Figura 5 apresenta o mapa de localização da sub-bacia Rancho do Amaral.

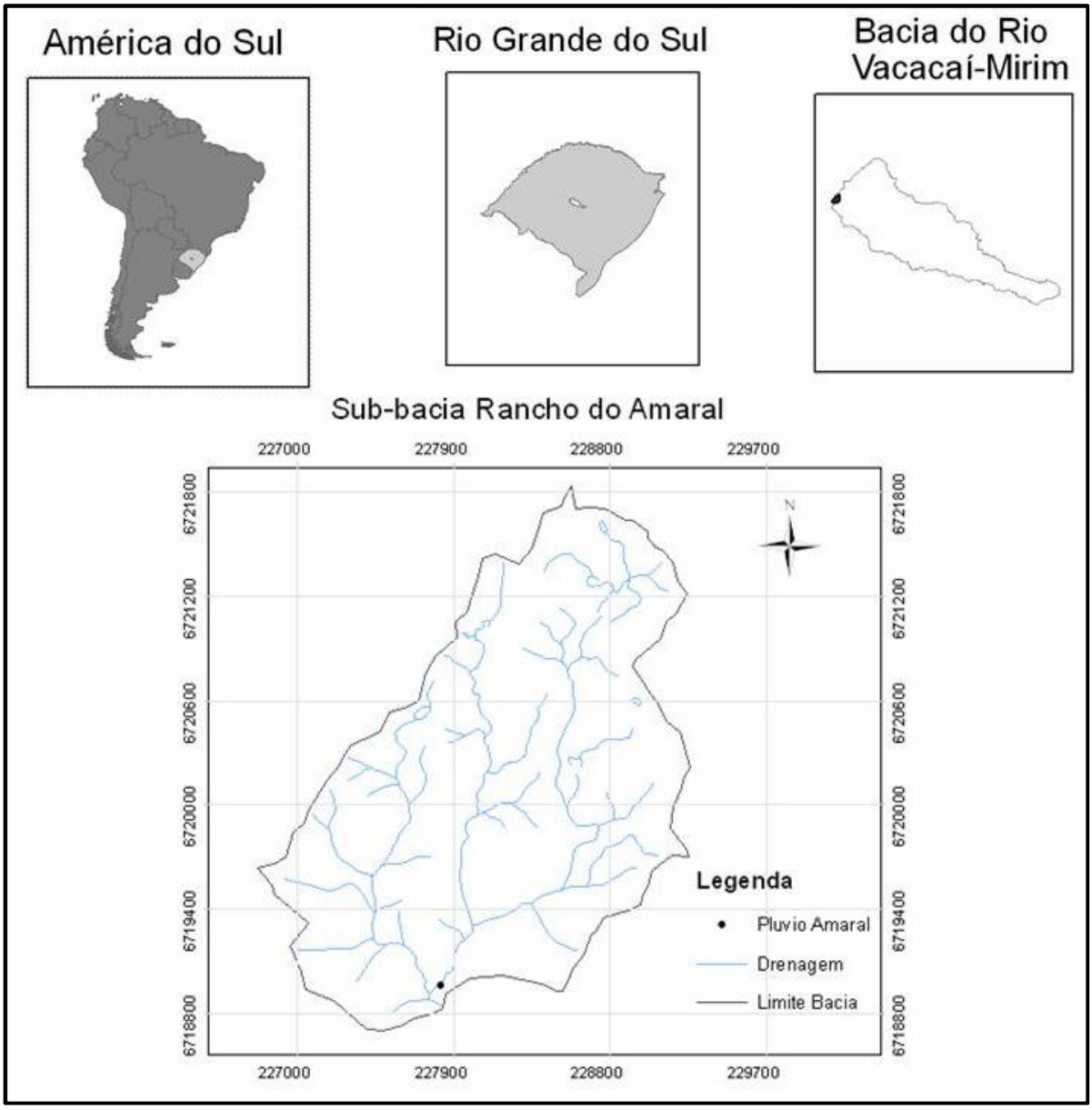

Figura 5- Área de estudo: Bacia hidrográfica do Arroio Vacacaí Mirim e sub-bacia Rancho do Amaral.

Essa bacia abrange uma área aproximada de 4,5 Km² com predomínio de mata nativa, característica do bioma Mata Atlântica, além de áreas de campo nativo, pastagens, agricultura e plantios de eucalipto (*Eucaliptus sp*) (FELTRIN, 2009). A Tabela 5 apresenta a distribuição dos diferentes usos do solo na sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 5 - Cobertura do solo na sub-bacia Rancho do Amaral

Uso do Solo	Área (km²)	%
Mata Nativa	2,121	47,62
Campo nativo/pastagem	1,754	39,37
Eucaliptos	0,364	8,17
Agricultura	0,162	3,63
Água	0,054	1,21

Feltrin (2009) descreve o relevo da região como acidentado com fortes ondulações, apresentando vales em forma de "V", por onde correm os cursos de água constituintes do sistema de drenagem da sub-bacia. O comprimento do rio principal é de 2,1 Km e a diferença de cota entre a nascente e o exutório é de 220 m.

Conforme o sistema de classificação Köppen, o clima da região é do tipo subtropical Cfa; caracterizado pela ocorrência de precipitações durante todos os meses do ano, sem grande diferença quantitativa entre o mês mais chuvoso e o mês mais seco (FELTRIN, 2009).

A precipitação média anual varia de 1.700 a 1.800 mm, com uma frequência de 113 dias; entretanto, o déficit anual pode ser superior a 200 mm de precipitação. A temperatura média anual situa-se em torno de 19,3ºC, sendo a média das temperaturas máximas do mês mais quente (janeiro) de 31,5ºC e do mês mais frio (julho) de 9,3°C. A umidade relativa do ar média anual é de 82%, com ventos predominantes de leste e sudoeste, além dos ventos que sopram do quadrante norte (MORENO, 1961).

De acordo com o novo sistema de classificação de solos da EMBRAPA (1999), os solos presentes na sub-bacia Rancho do Amaral são do tipo:

- Rd_1: Neossolo Litólico Distrófico relevo ondulado;
- Re_4: Neossolo Litólico Eutrófico Chernossólico;
- Re-C-Co: Associação Neossolo Litólico Eutrófico Chernossólico-Cambissolo-Colúvios;

- TBa-Rd: Associação Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico Alissólico e Neossolo Litólico Eutrófico.

A Tabela 6 apresenta a distribuição dos solos presentes na sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 6 - Distribuição dos solos presentes na sub-bacia Rancho do Amaral

Tipo de Solo	Área (Km²)	%
Neossolo Litólico Eutrófico Chernossólico	3,5961	80,71
Neossolo Litólico Distrófico relevo ondulado	0,7840	17,60
Associação Neossolo Litólico Eutrófico Chernossólico-Cambissolo-Colúvios	0,0702	1,58
Associação Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico Alissólico e Neossolo Litólico Eutrófico	0,0051	0,12

Os mapas da rede de drenagem, do relevo, de uso e classificação do solo da sub-bacia Rancho do Amaral foram obtidos tendo por base a imagem de satélite IKONOS, processada com o auxilio do software ArcGis® (versão 9.2) (FELTRIN, 2009).

Para a classificação e mapeamento dos solos presentes na sub-bacia utilizaram-se os trabalhos de Dias (2003) e Casagrande (2004), nos quais consta o mapa de solos da bacia hidrográfica do arroio Vacacaí Mirim, elaborado conforme o mapa detalhado de solos, em escala 1:100000, confeccionado por Azolin e Mutti (1988). A classificação dos solos foi atualizada conforme o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, sugerido pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias-EMBRAPA (1999) (FELTRIN, 2009).

As Figuras 6, 7, 8 e 9 apresentam, respectivamente, os mapas da rede de drenagem, relevo, uso do solo e mapa de solos da sub-bacia Rancho do Amaral.

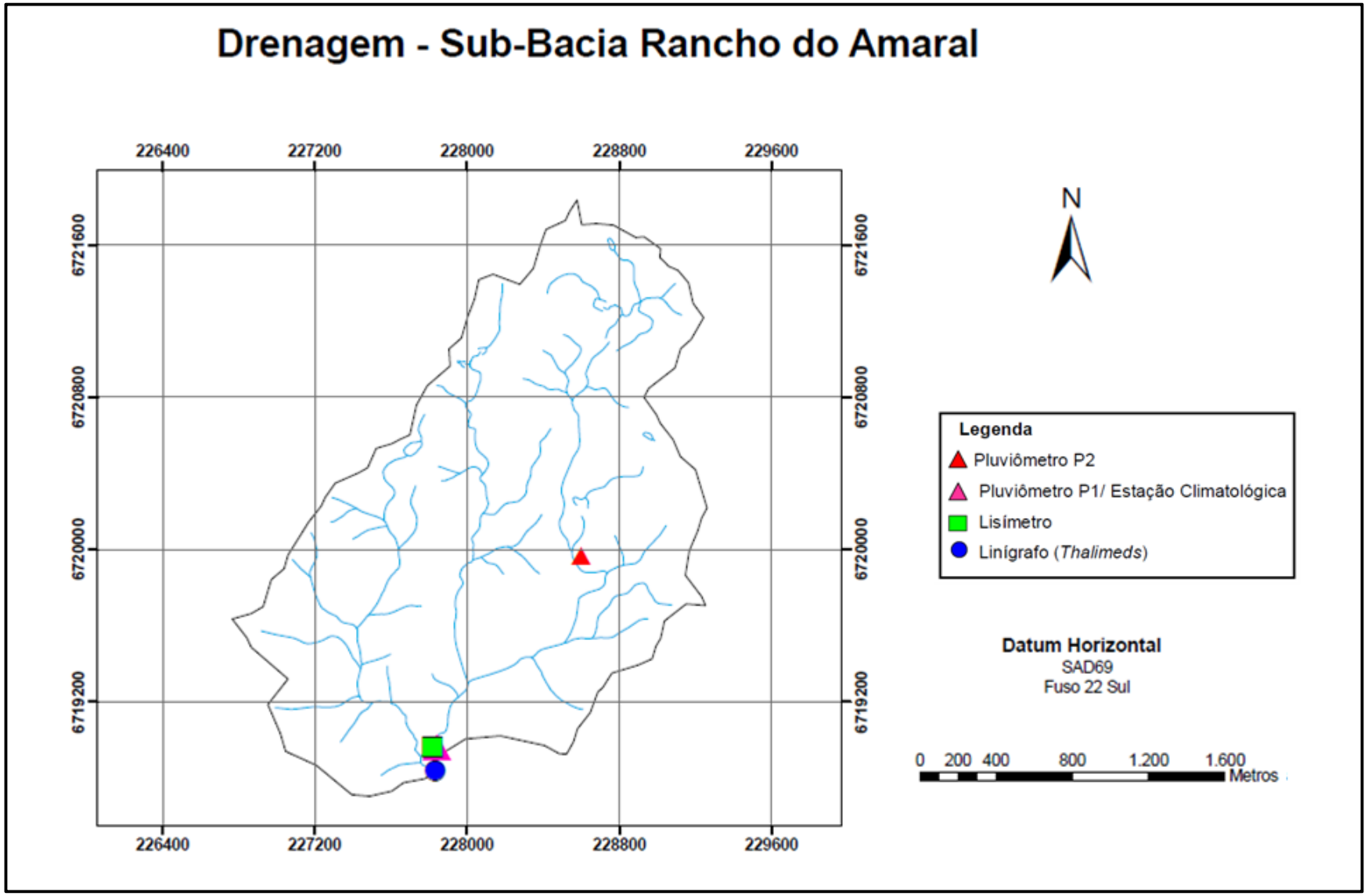

Figura 6 - Mapa da rede de drenagem da sub-bacia Rancho do Amaral

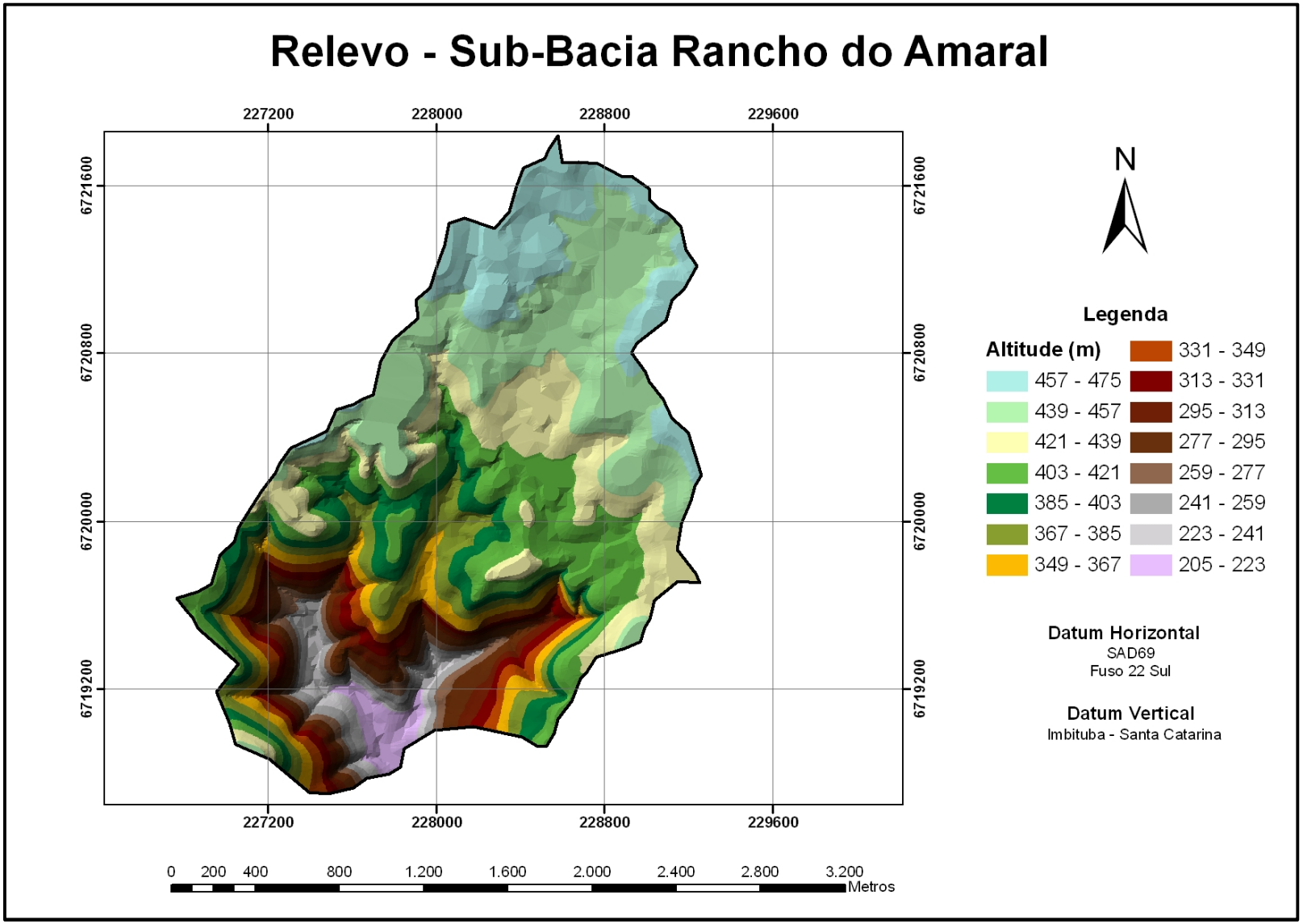

Figura 7 - Mapa do relevo da sub-bacia Rancho do Amaral

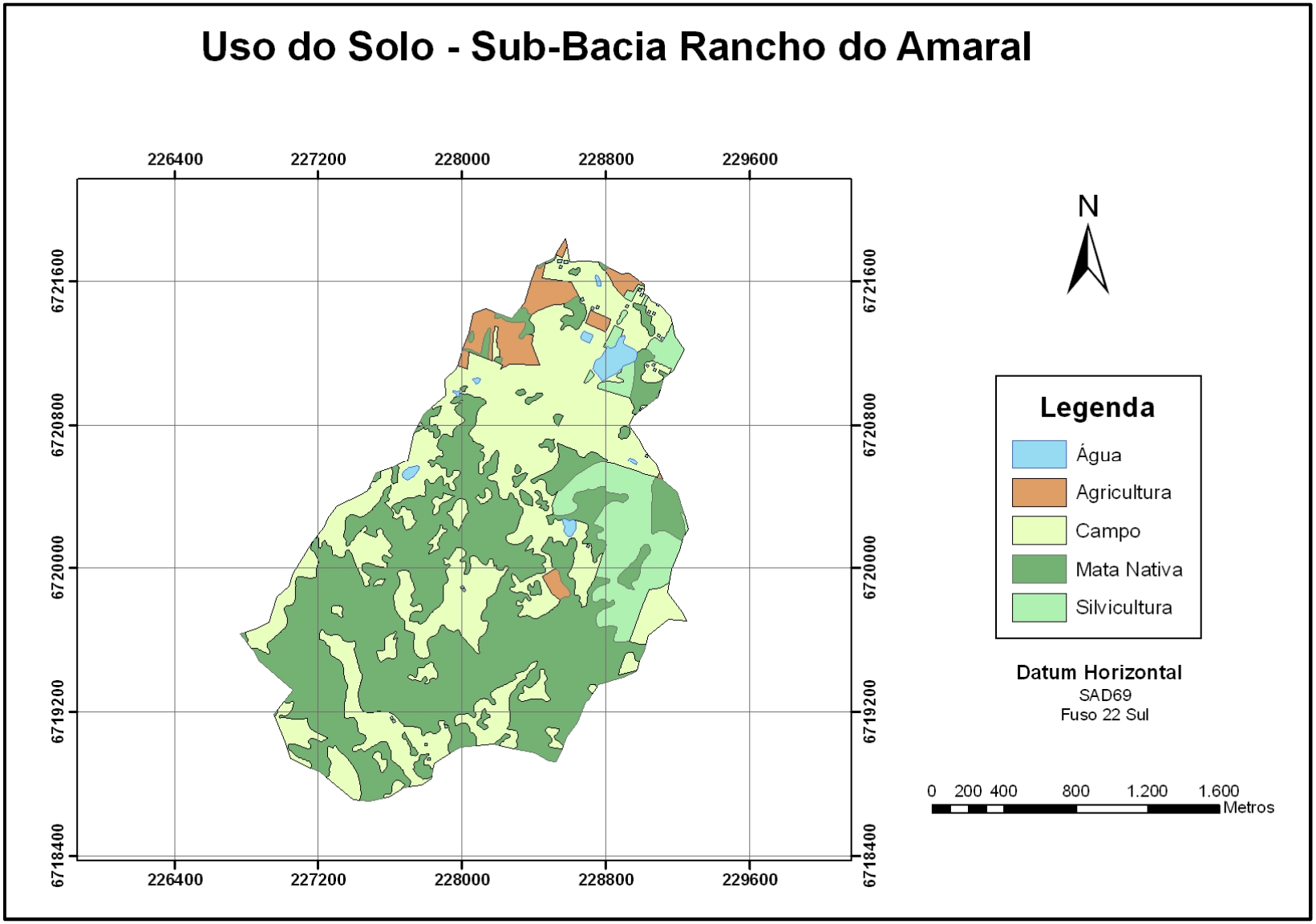

Figura 8 - Mapa de uso do solo da sub-bacia Rancho do Amaral

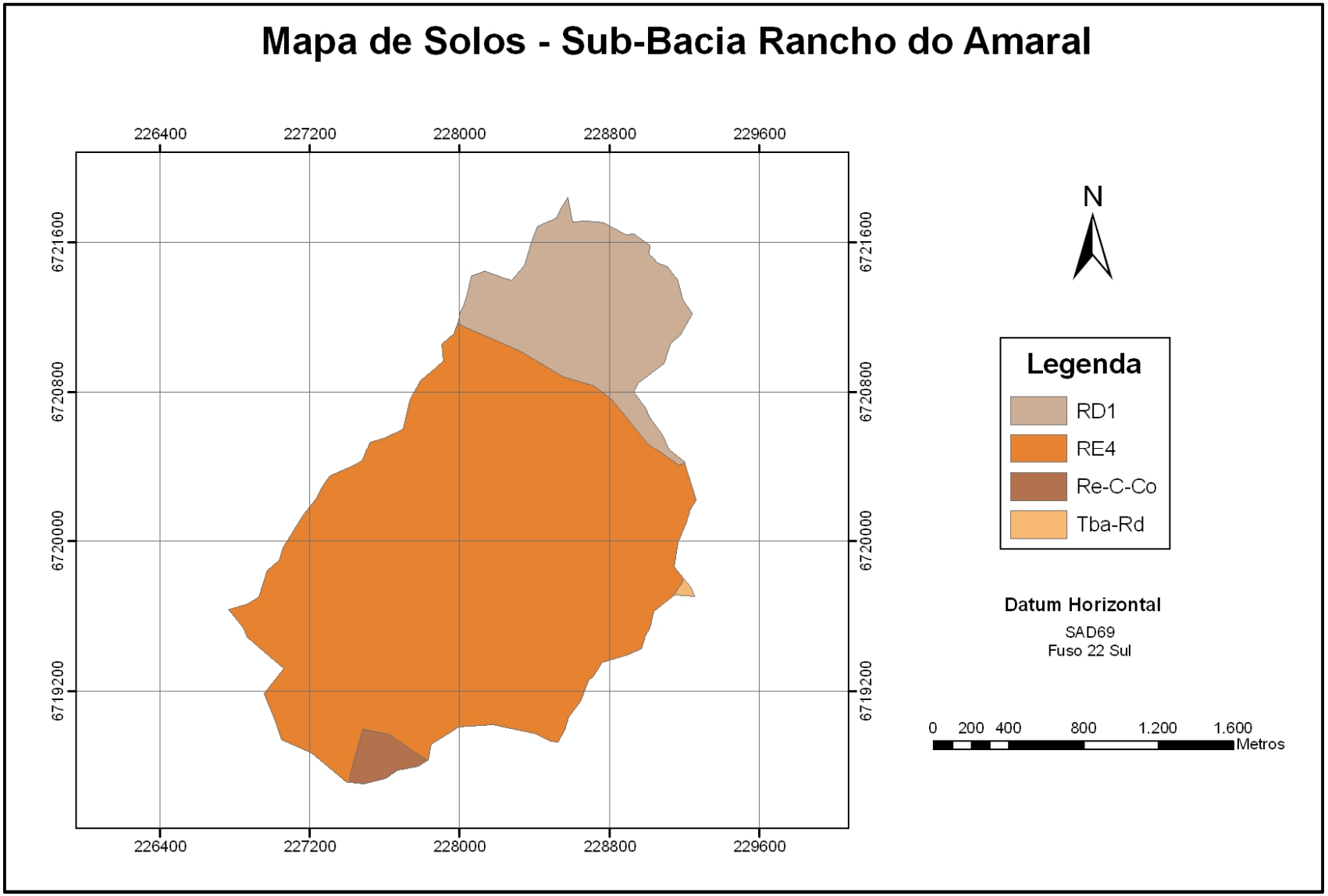

Figura 9 – Mapa de solos da sub-bacia Rancho do Amaral

4 METODOLOGIA

Essa pesquisa compreendeu o monitoramento das variáveis envolvidas no processo de interceptação da chuva na sub-bacia Rancho do Amaral. Foram monitoradas a precipitação incidente, precipitação interna e escoamento pelo tronco.

4.4 Monitoramento da precipitação

As informações pluviométricas utilizadas para determinação da precipitação incidente foram obtidas de diferentes pontos de monitoramento, de acordo com o período considerado.

- Entre junho de 2008 a julho de 2010: os dados foram adquiridos do pluviômetro instalados na bacia Rancho do Amaral (Pluviômetro P1). Esse instrumento é um pluviógrafo eletrônico, tipo cubas basculantes, marca HIDROMEC®; com área de captação de 400 cm², intervalo de tempo das medições de 1 minuto e precisão de até 0,2 mm (Figura 10). Ele está localizado em uma área aberta, nas coordenadas E 227842,921 m e N 6718960,436 m. Os registros começaram a ser gravados em 05/05/2008;
- Entre agosto de 2010 e março de 2011: as informações foram obtidas da estação climatológica instalada no dia 14 de julho de 2010 na sub-bacia Rancho do Amaral (coordenadas E 227842,921 m e N 6718960,436 m). A Figura 11 apresenta uma visualização dessa estação que registra temperatura do ar, umidade relativa, velocidade e direção do vento, precipitação e radiação solar global.

Para o cálculo da interceptação foram consideradas, ainda as informações pluviométricas de outro pluviômetro (pluviômetro P2). Esse aparelho também é do tipo cubas basculantes, da marca Solar®, com área de captação de 400 cm², intervalo de tempo das medições de 1 minuto e precisão de até 0,2 mm (Figura 12). Ele está localizado em uma área de campo aberta nas coordenadas E 228599,346 m e N 6719964,766 m e foi instalado no dia 02/03/2010.

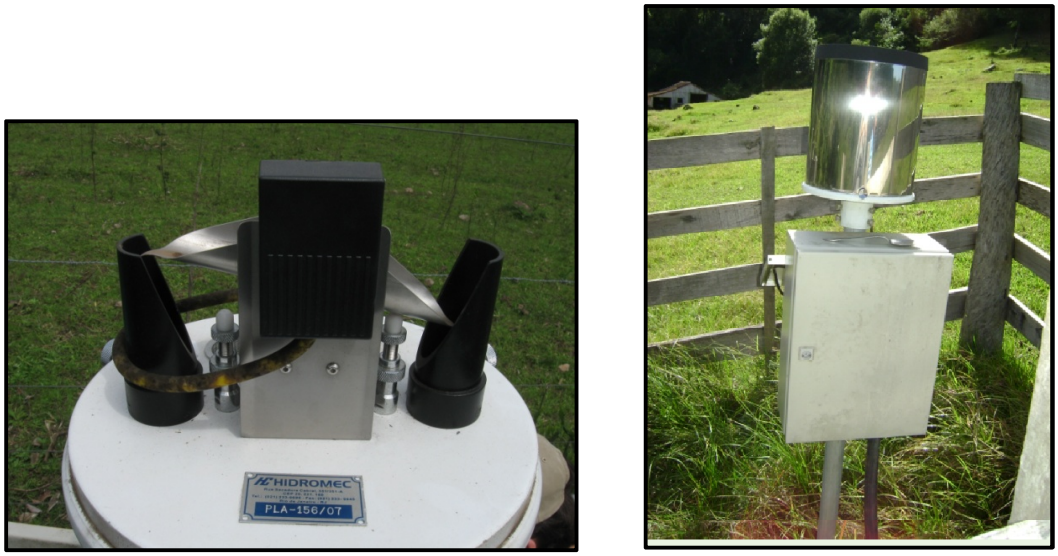

Figura 10- Pluviógrafo eletrônico tipo cubas basculantes (Pluviômetro P1) instalado na sub-bacia Rancho do Amaral

Figura 11 – Estação climatológica instalada na sub-bacia Rancho do Amaral

Figura 12- Pluviógrafo eletrônico tipo cubas basculantes (pluviômetro P2) instalado na sub-bacia Rancho do Amaral

No dia anterior à instalação da estação climatológica, o pluviômetro que estava no local (pluviômetro P1) foi retirado (para implantação dessa estação) e realocado (04/10/2010) para a posição em que se encontrava o segundo pluviômetro (pluviômetro P2). Isso se realizou em decorrência do primeiro apresentar maior acurácia das informações registradas quando comparadas ao segundo.

Destaca-se que todos os pluviômetros utilizados no monitoramento da precipitação incidente foram calibrados em laboratório (Laboratório de Hidráulica e Saneamento do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA) com utilização de proveta graduada, sendo que essa calibração foi novamente verificada, em campo, após a instalação desses instrumentos.

4.5 Monitoramento da precipitação interna

O monitoramento da precipitação interna ocorreu em três parcelas caracterizadas por diferentes espécies vegetais, em distintas fases de desenvolvimento.

A Tabela 7 traz a descrição das principais características dessas áreas e do número de exemplares (árvores) existentes em cada parcela. Destaca-se que na área I a contagem do número de árvores não foi realizada em virtude da elevada variabilidade da vegetação presente e da grande quantidade de árvores, caracterizadas por diferentes tamanhos (pequeno e grande porte) e diâmetros, o que dificultou a quantificação dos exemplares, por tornar a tarefa extremamente laborosa.

Tabela 7 - Descrição das principais características das parcelas monitoradas na sub-bacia Rancho do Amaral.

Parcela monitorada	Dimensão aproximada	Características da vegetação	Nº de exemplares na parcela monitorada
Área I	12 m x 50 m	Floresta nativa com exemplares vegetais de porte e idade variados	Não determinado
Área II	21 m x 12 m	Floresta nativa com exemplares vegetais já desenvolvidos	25 árvores
Área III	10 m x 20 m	Floresta plantada (eucalipto) após corte para extração de madeira (rebrote – 2 a 3 anos)	116 árvores

A Figura 13 mostra a localização geral das áreas I, II e III de monitoramento da precipitação interna e escoamento pelo tronco e dos pluviômetros de monitoramento da precipitação incidente.

Já as Figuras 14 e 15 trazem uma visualização aproximada das áreas I, II e III dentro da sub-bacia Rancho do Amaral e das vegetações presentes em cada uma das parcelas estudadas.

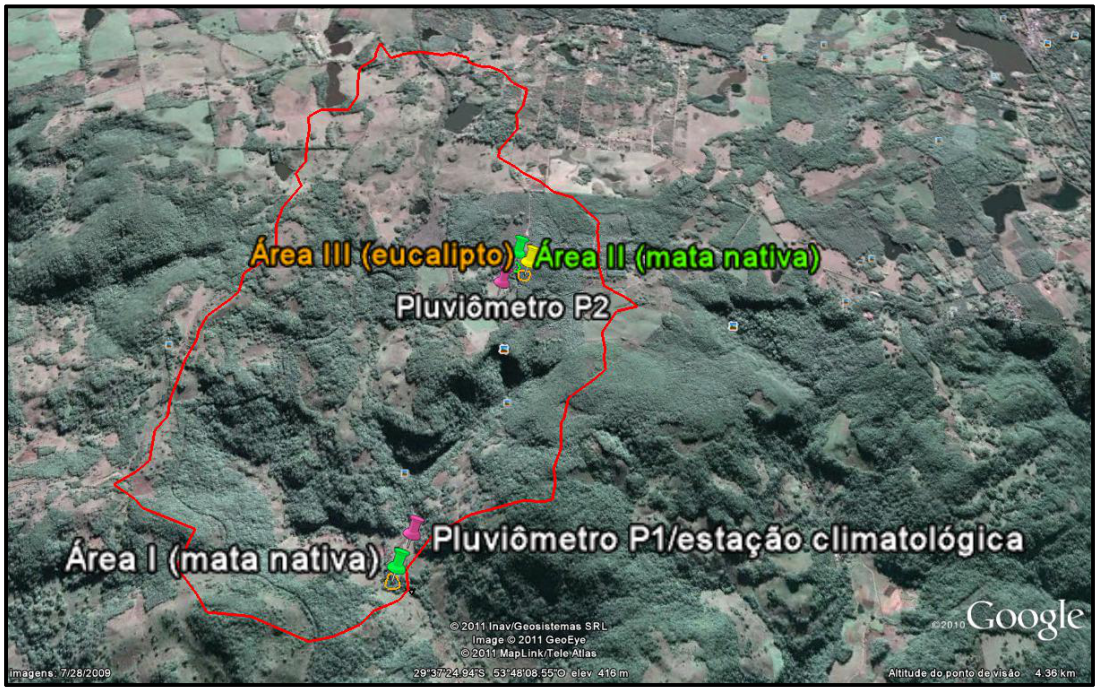

Figura 13 – Localização das áreas I, II e III de monitoramento da precipitação interna e escoamento pelo tronco e dos pluviômetros de monitoramento da precipitação incidente

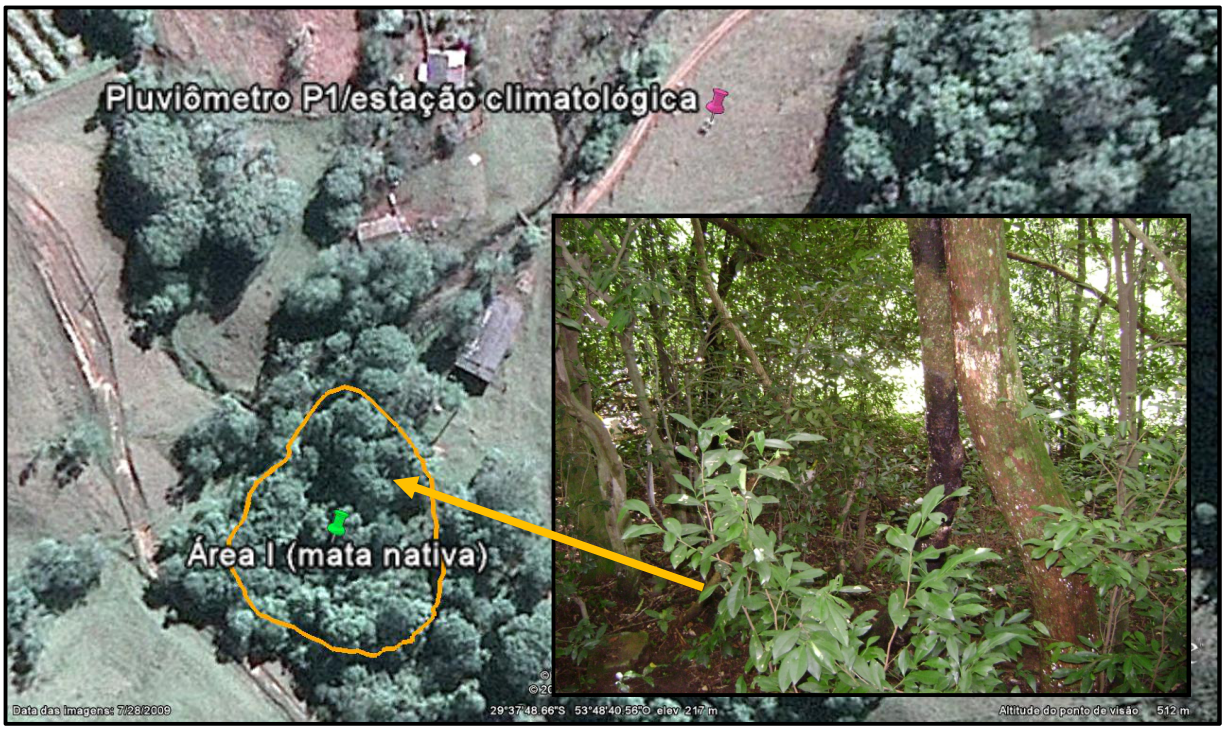

Figura 14 – Vegetação presente na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

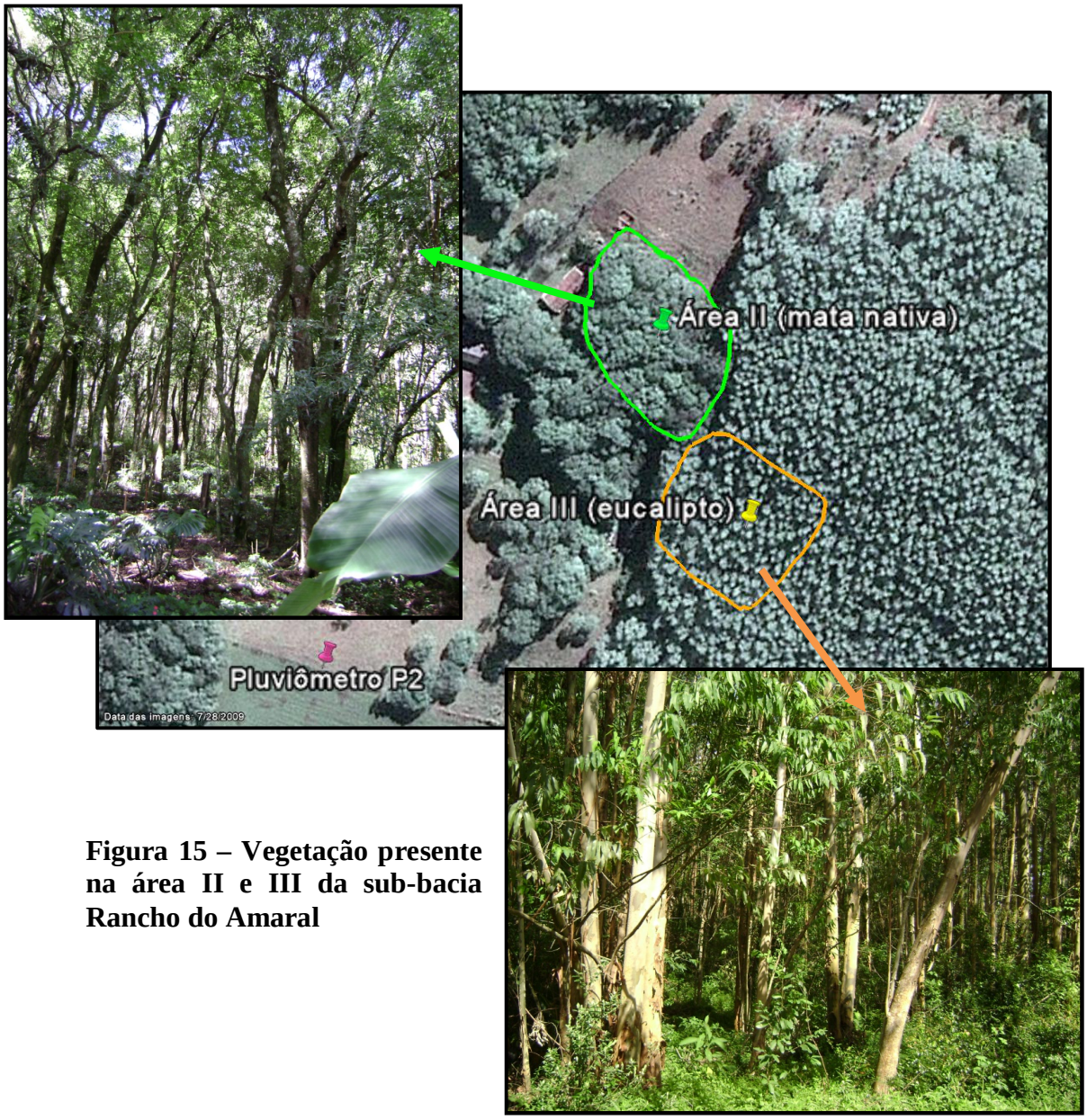

Figura 15 – Vegetação presente na área II e III da sub-bacia Rancho do Amaral

As Tabelas 8 e 9, por sua vez, apresentam a família, nome científico e nome popular das árvores presentes nas áreas I e II.

Há que se destacar que na área III não foi possível realizar a identificação da(s) espécie(s) de eucalipto presente, tendo em consideração a variabilidade de espécies existentes no Brasil e as dificuldades em realizar sua identificação.

Tabela 8 - Descrição da família, nome científico e nome popular das plantas presentes na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Área I		
Família	**Nome Científico**	**Nome Popular**
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis Mart.*	Anzol-de-lontra
Annonaceae	*Annona neosalicifolia H.Rainer*	Ariticum
Fabaceae	*Myrocarpus frondosus Allemão*	Cabriúva
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides Radlk.*	Camboatá-branco
Lauraceae	*Ocotea puberula (Rich.) Nees*	Canela-guaicá
Salicaceae	*Casearia sylvestris Sw.*	Carvalhinho
Sapindaceae	*Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.*	Chal-chal
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.*	Coentrilho
Cannabaceae	*Celtis sp.*	Esporão-de-galo
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.*	Laranjeira-do-mato
Liana	Liana	Liana
NI	NI	NI
Rosaceae	*Prunus myrtifolia (L.) Urb.*	Pessegueiro-do-mato
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.*	Sombra-de-touro
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong*	Timbaúva
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica L.*	Umbú
Fabaceae	somente a nível de família	Unha-de-gato
Urticaceae	*Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.*	Urtigão

O Eucalipto é a designação vulgar das várias espécies vegetais do gênero Eucalyptus, que pertence à família Myrtaceae, compreendendo 70 gêneros e 3000 espécies de arbustos e árvores (OLIVEIRA et al., 1999).

Foelkel (sd) enfatiza que existem inúmeras controvérsias acerca da taxonomia dos eucaliptos e, na maioria das vezes, a distinção se faz com base em detalhes na forma dos frutos ou das flores. Esses fatores tornam muito difíceis a identificação e caracterização das espécies, condicionando-as a determinadas épocas em que existe a presença de flores ou frutos e, ainda a experiência do profissional que realizará a tarefa da taxonomia

Sabe-se que três gêneros da família das Mirtáceas são muitíssimo parecidos e, suas plantas são por isso, conhecidas como eucaliptos. Até mesmo dentro dos gêneros Angophora, Corymbia e Eucalyptus existem plantas que se confundem, tamanha é a semelhança. (Foelkel, sd).

Tabela 9 - Descrição da família, nome científico e nome popular das plantas presentes na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Área II		
Família	**Nome Científico**	**Nome Popular**
Malvaceae	*Luehea divaricata Mart. & Zucc.*	Açoita-cavalo
Fabaceae	*Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart*	Angico-branco
Annonaceae	*Annona neosalicifolia H.Rainer*	Ariticum
Annonaceae	*Annona neosalicifolia H.Rainer*	Ariticum
Anacardiaceae	*Lithrea molleoides (Vell.) Engl.*	Aroeira-mansa
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides Radlk.*	Camboatá-branco
Sapindaceae	*Cupania vernalis Cambess.*	Camboatá-vermelho
Lauraceae	*Nectandra lanceolata Nees*	Canela-amarela
Fabaceae	*Machaerium paraguariense Hassl.*	Canela-do-brejo
Lauraceae	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Canela-merda
Meliaceae	*Cabralea canjerana (Vell.) Mart.*	Canjerana
Meliaceae	*Cabralea canjerana (Vell.) Mart.*	Canjerana
Sapindaceae	*Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.*	Chal-chal
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard*	Gongonha
Salicaceae	*Casearia decandra Jacq.*	Guaçatunga
Styracaceae	*Styrax leprosus Hook. & Arn.*	Leproseira
Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora Meisn.*	Marmeleiro-do-mato

Os aparelhos para captação da água que passa sob o dossel (precipitação interna) foram confeccionados conforme metodologia proposta por Baumhardt et al. (2009).

Esses instrumentos, conhecidos por interceptômetros, são construídos com materiais de baixo custo, objetivando melhor relação custo/benefício e praticidade na coleta dos dados. Nesse caso, foram empregadas conexões comerciais utilizadas em tubulações de esgoto, facilmente encontradas em revendas especializadas.

A Figura 16 descreve as peças utilizadas para confecção desses interceptômetros.

De acordo com Baumhardt et al. (2009), ao unir esses componentes, forma-se um pluviômetro de montagem rápida, de fácil manutenção e não propenso a deformações significativas por variação de temperatura.

Além disso, o copo coletor com perímetro em formato bissel, que teoricamente corta as gotas de chuva que sobre ele caírem, é adequado para medição de variáveis em florestas plantadas jovens ou mata nativa, que possuam ramos muito próximos à superfície. A tela de PVC pode ser colocada entre as duas primeiras conexões para evitar a entrada de folhas, insetos e pequenos animais que possam interromper o fluxo da água, facilitando assim a

limpeza do aparelho e, exigindo apenas uma retirada manual do material disposto sobre essa tela (BAUMHARDT et al., 2009).

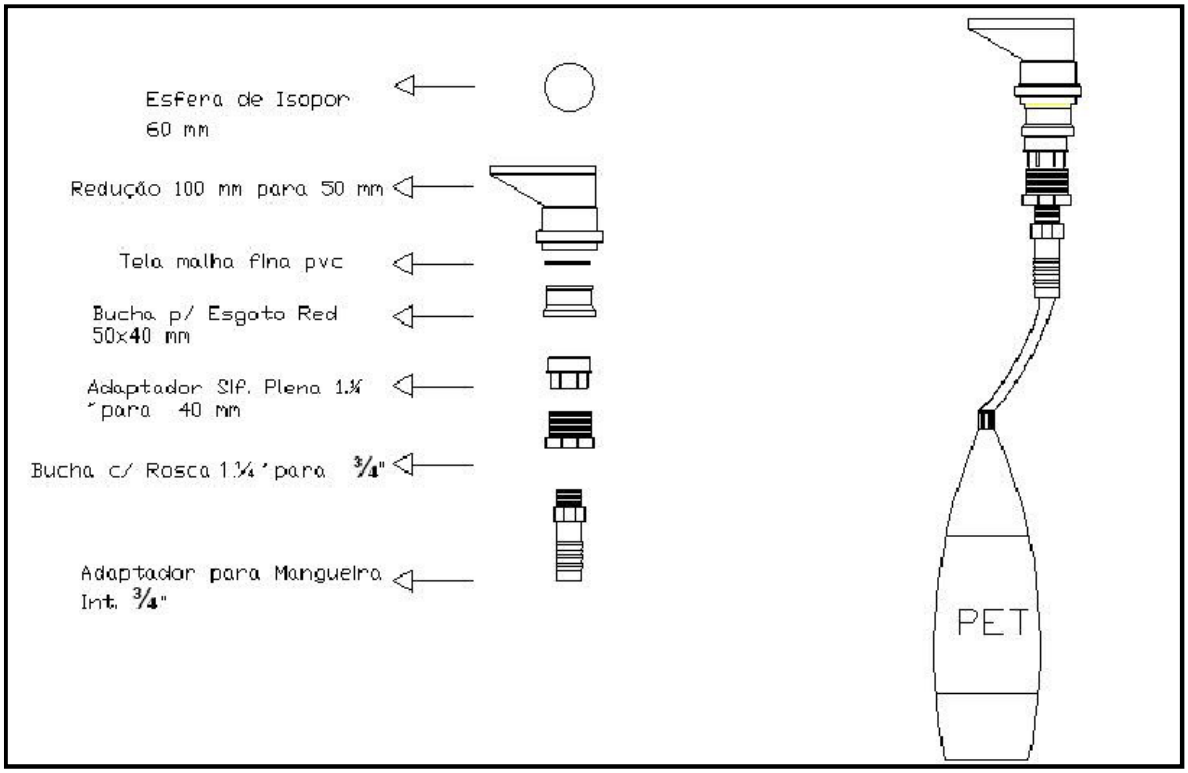

Figura 16- Descrição das componentes do interceptômetro

Fonte: Baumhardt et al. (2009).

As perdas por evaporação através da mangueira, que ocorreriam em condições normais, são minimizadas pelo uso de uma esfera de isopor na entrada do coletor. O diâmetro dessa esfera deve ser alguns milímetros superiores aos 50 mm do canal escoador do pluviômetro, pois dessa forma ela será suspendida com a força da água e não empurrada para baixo. Esse mecanismo funciona como um registro, deixando a água da chuva entrar e fechando o orifício de entrada nos períodos secos que antecedem a coleta (BAUMHARDT et al., 2009).

Cada instrumento é disposto em uma estaca de madeira através de abraçadeiras de *nylon*. Essas estacas devem ficar em uma altura tal do solo que permitam abranger a influência de todos os galhos das árvores. Em florestas em fase de crescimento, por exemplo, esses galhos podem estar consideravelmente próximos ao solo.

Nesse trabalho, optou-se por uma disposição das estacas a 40 e 60 cm da superfície do solo. Além disso, por dificuldades construtivas, a tela de PVC foi disposta na parte superior do bocal e, em virtude disso, não se utilizou as esferas de isopor.

Considerou-se, nesse caso, que as perdas por evaporação não eram significativas, uma vez que as coletas eram realizadas, sempre que possível após os eventos ou uma sequência deles e, além disso, as características da vegetação presente dificultariam a ocorrência desse processo.

A Figura 17 mostra os dispositivos (interceptômetros) utilizados para coleta da precipitação sob o dossel.

Figura 17- Dispositivos (interceptômetros) utilizados para coleta da precipitação sob o dossel

Na área I foram instaladas 101 estacas, espaçadas aproximadamente de 1 m e, sempre que possível em linha reta, para disposição de 40 instrumentos. Desses aparelhos, 20 foram mantidos em posições fixas (denominada parcela fixa) e 20 foram rotacionados a cada nova coleta (denominada parcela móvel), ou seja, estes últimos puderam ocupar 81 pontos opcionais.

Silva Junior (2008) realizou experimento semelhante, utilizando monitoramento em parcela móvel e fixa com o objetivo de proporcionar estimativas mais precisas da precipitação

interna. O autor usou 20 aparelhos em posições fixas e 20 móveis colocados em posições diferentes, escolhidas aleatoriamente, após cada evento de chuva.

Os pluviômetros 1 a 21 foram instalados em 18 de dezembro de 2009, os aparelhos 22 a 37 em 21 de dezembro de 2009 e os coletores 38 a 40 em 08 de janeiro de 2010. Os pluviômetros dispostos nas estacas nº 05, 07, 10, 13, 15, 17, 21, 27, 29, 31, 34, 35, 37, 39, 41, 44, 49, 50, 53 e 57 foram mantidos fixos durante todo o período abrangido nessa pesquisa.

Os instrumentos foram, inicialmente, arranjados nas estacas de 1 a 40 e, após a primeira coleta os 20 aparelhos móveis foram redirecionados para outras posições.

Nesse caso, a posição a ser ocupada foi definida mediante sorteio prévio, isso em virtude do grande número de possibilidade de disposição, da dimensão da área e da característica da vegetação (densa com exemplares de diferentes portes); fatores que dificultam a visualização das estacas no momento de realizar a transferência dos equipamentos de um ponto para outro.

A Figura 18 mostra a disposição dessa estacas na área I.

Figura 18 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área I

Já nas parcelas II e III foram instaladas 60 estacas em cada área, dispostas a aproximadamente 1 m e em linha reta, onde foram alocados 20 instrumentos de coleta. Os aparelhos foram instalados no dia 20 de janeiro de 2010.

Inicialmente os instrumentos foram organizados de maneira a manter duas estacas vazias entre eles e a cada nova coleta todos foram rotacionados, obedecendo a sequência de andar uma estaca a cada nova mudança de posição. Esse critério garantiu que todas as posições fossem ocupadas ao menos uma vez. Saliente-se que, nesse caso, a vegetação era composta por exemplares de porte alto e já desenvolvidos, o que permitiu uma rápida identificação das estacas, agilizando o processo de transferência dos equipamentos.

As Figuras 19 e 20 apresentam a alocação dessas estacas nas áreas II e III, respectivamente.

Figura 19 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área II

A Tabela 10 apresenta um resumo das características do processo de monitoramento em cada área estudada, descrevendo o número de aparelhos e de estacas, a posição dos aparelhos e processo de rotação adotado.

Figura 20 – Disposição das estacas para alocação dos interceptômetros na área III

Tabela 10 – Resumo das características do processo de monitoramento em cada área

Parcela monitorada	Nº de estacas	Nº de aparelhos	Posição do aparelho	Processo de rotação
Área I (12 m x 50 m)	101	40	20 fixos e 20 móveis	Definido mediante sorteio prévio
Área II (21 m x 12 m)	60	20	Rotacionáveis	Caminha 1 estaca a cada nova disposição
Área III (10 m x 20 m)	60	20	Rotacionáveis	Caminha 1 estaca a cada nova disposição

Em todas as áreas as estacas obedeceram a uma ordem crescente de numeração e naquelas parcelas onde a visualização era difícil, tiveram as bordas superiores pintadas de branco para facilitar sua identificação. Sempre que possível as coletas ocorreram logo após o término dos eventos de chuva e pela parte da manhã com vistas a evitar perdas significativas por evaporação.

O objetivo da rotação foi assegurar maior representatividade das amostras coletadas, tendo em vista a grande variabilidade espacial da precipitação interna e, ainda, evitar o

mascaramento dos resultados por ação da existência de pontos de gotejamento (caminhos preferenciais), bem como, pela concentração de áreas protegidas (maior intensidade foliar)

A água coletada pelos instrumentos era armazenada em recipientes do tipo “pet” de dois litros que então eram substituídas por outras garrafas vazias, no momento da coleta. Esses frascos foram pesados em balança de precisão e o valor foi, posteriormente, transformado em milímetros de chuva pela Equação 10:

$$CC_{Pi} = \frac{X}{\pi.(R_{pluv})^2} \qquad (10)$$

Onde: CC_{Pi} é a chuva coletada em L/m², o que equivale a lâmina de água dada em mm de chuva; X é o volume de água coletada, em litros e; R é o raio do interceptômetro utilizado na coleta, em metros.

Considerando que a densidade da água da chuva é, aproximadamente, igual a 1g/cm³ e que 1 kg de água = 1 dm³ de água = 1 L de água e, 1L / m² = 1 mm de lâmina de água. Então, o valor em gramas de água sendo automaticamente convertido em litros resulta na Equação 11:

$$CC_{Pi} = \frac{X}{0{,}007854} \qquad (11)$$

Onde: a constante 0,007854 é a área predefinida do pluviômetro (m²).

Nas três áreas os resultados determinados para o processo da precipitação interna foram comparados entre si, com o objetivo de analisar a existência de diferenças significativas entre os valores coletados pelos interceptômetros distribuídos sob o dossel, buscando ainda identificar as causas dessas variações.

Além disso, na área I as informações obtidas para a parcela móvel e fixa dos instrumentos foram comparadas entre si, na busca de se definir a influência do processo de rotação sob os dados coletados.

Esse procedimento se explica pela existência da divergência de informações, na literatura, acerca da necessidade de se realizar ou não a rotação dos aparelhos. O que se sabe, entretanto, é que um pequeno número de coletores distribuídos em uma área monitorada muito grande pode encontrar na rotação a escolha perfeita para a garantia da veracidade das informações obtidas pelo monitoramento.

Para a validação dos interceptômetros de coleta da precipitação sob o dossel foram alocados dois aparelhos nos pontos de monitoramento da precipitação em aberto (próximos aos pluviômetros P1). Os dados monitorados foram, então comparados com as informações

registradas nos pluviômetros, através do Erro percentual ou *Percent Bias* (PBIAS) representado na Equação 12:

$$PBIAS = \frac{\sum_{t=1}^{n} P_P - \sum_{t=1}^{n} P_I}{\sum_{t=1}^{n} P_P} * 100 \qquad (12)$$

Onde: P_P é a precipitação observada no pluviômetro; P_I é a precipitação monitorada nos interceptômetros no tempo t e; i é o número de observações (variando de 1 a n).

A Figura 21 traz uma visualização de um desses interceptômetros instalado próximo ao pluviômetro P1 na sub-bacia Rancho do Amaral.

Figura 21 – Interceptômetro instalado próximo ao pluviômetro P1 para validação do aparelho de coleta da precipitação interna na sub-bacia Rancho do Amaral

4.6 Monitoramento do escoamento pelo tronco

O escoamento pelo tronco foi determinado com base em valores sugeridos em referências bibliográficas analisadas durante a pesquisa, considerando a tipologia vegetal em cada uma das áreas. Entretanto, realizou-se uma verificação dos índices sugeridos, através de um experimento de campo, com vistas a garantir um valor mais aproximado às condições da área em estudo.

Nesse caso, foram selecionadas três árvores dentro de cada uma das áreas estudadas e nelas arranjados dispositivos de coleta, ao redor dos troncos, de maneira a captar e acondicionar (em bombonas de 20 L) as águas que por eles escoavam.

A metodologia utilizada para confecção desses dispositivos foi semelhante aquela adotada por Santos (2009). Nesse caso, fez-se uso de uma mangueira com diâmetro ¾ de polegadas, particionada a meia seção e afixada nos caules por meio de pregos, de maneira a completar uma volta e meia em torno do tronco. Para garantir uma melhor aderência do dispositivo à casca do vegetal e, também, a completa vedação foi utilizado silicone, de maneira que a água coletada escoasse, por gravidade, até o recipiente de armazenamento.

A Figura 22 traz a visualização desse dispositivo de coleta.

Figura 22- Dispositivo de coleta da variável escoamento pelo tronco

A Tabela 11 apresenta o diâmetro médio desses troncos verificados a altura do peito (CAP) em cada parcela monitorada. Esses dados foram obtidos a 1,50 m da superfície do solo com utilização de fita métrica.

Tabela 11 – Diâmetro dos troncos selecionados para monitoramento do escoamento pelo tronco, medidos a 1,50 m da superfície do solo

CAP - Diâmetro do tronco a 1,50 m da superfície do solo (m)			
Parcela monitorada	**Tronco 1**	**Tronco 2**	**Tronco 3**
Área I	0,215	0,800	0,875
Área II	1,235	1,042	1,396
Área III	0,760	0,820	0,670

A grande desvantagem desse sistema de coleta é que no caso da ocorrência de grandes escoamentos pelo tronco (precipitação intensa), poderá suceder o extravasamento de parte da água que está ecoando e, dessa forma, diminuir o total captado, mascarando os resultados.

Por outro lado, este é um método extremamente barato, de fácil confecção e manuseio, além de não apresentar grandes danificações em razão do crescimento da planta, como ocorre no sistema de coleta com utilização de espuma de poliuretano ou, em outras palavras, as perdas por defeitos do dispositivo de condução do escoamento serão consideravelmente menores.

A copa foi aproximada como circular e o raio considerado como sendo a média dos raios medidos nos quatro direções da copa, a partir do caule até o ponto onde se observava os últimos galhos. Essa medida foi realizada considerando um ponto do caule a uma altura de 1,50 metros da superfície do solo.

A Tabela 12 apresenta os raios médios determinados para cada um dos três troncos selecionados dentro das parcelas monitoradas.

Após serem coletadas, as águas provenientes de cada um dos três troncos eram pesadas e o valor final (total coletado em cada tronco) foi determinado por meio da Equação 13:

$$CC_{Esct} = \frac{Y}{\pi.(R_{copa})^2} \qquad (13)$$

Onde: CC_{Esct} é a chuva coletada em L/m², o que equivale a lâmina de água dada em mm de chuva; Y é o volume de água coletada (litros) e; R é o raio da projeção da copa da árvore onde o dispositivo de coleta está instalado (metros).

Tabela 12 – Raio médio das copas dos troncos selecionados para monitoramento do escoamento pelo tronco nas áreas estudadas

$R_{médio}$ da copa (m)			
Parcela monitorada	**Tronco 1**	**Tronco 2**	**Tronco 3**
Área I	1,325	1,800	2,575
Área II	2,275	2,475	2,675
Área III	2,075	2,500	2,077

Para as coletas com monitoramento do escoamento pelo tronco, E_{sct} foi considerado como a média dos três valores determinados pela Equação 13. Já para as ocasiões em que o monitoramento não foi realizado, adotou-se um valor único para o escoamento pelo tronco (em % de P) em função da comparação entre os valores medidos em campo (média por coleta e total registrado) e a faixa sugerida em literatura.

4.7 Determinação da interceptação

A interceptação foi obtida pela diferença entre a precipitação e a precipitação interna somada ao escoamento pelo tronco, por meio da Equação 4, já descrita anteriormente no item 2.3.6.2 da revisão bibliográfica.

Nesse caso, semelhantemente ao aplicado no processo da precipitação interna, foram realizadas comparações entre os valores determinados para os diferentes interceptômetros nas três áreas monitoradas.

Para se quantificar a componente interceptação da sub-bacia Rancho do Amaral foi necessário realizar uma ponderação das médias de interceptação pela área representativa de cada tipo de cobertura do solo, conforme informações dispostas na Tabela 5. Esse cálculo foi realizado pela Equação14:

$$I = (Int_E \times A_E\%) + (Int_N \times A_N\%) \qquad (14)$$

Onde: I é a interceptação na sub-bacia; Int_E é interceptação na área de Eucalipto monitorada; A_E% é a percentagem de área representativa da sub-bacia com eucaliptos; Int_N é interceptação determinada a partir das coletas na floresta nativa; A_N% é a percentagem de área representativa de floresta nativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Validação dos interceptômetros

A Tabela 13 apresenta a relação entre a precipitação monitorada e a precipitação média verificada nos interceptômetros I_1 e I_2 no pluviômetro instalado próximo à área I, informando ainda, o erro percentual existente entre os valores registrados no pluviômetro e o resultado médio calculado para os interceptômetros.

Já na Tabela 14 são mostrados os valores médios da evaporação e velocidade do vento.

As informações pluviométricas utilizadas e a velocidade do vento para cada período monitorado foram provenientes da estação climatológica instalada na sub-bacia Rancho do Amaral; enquanto que a evaporação para o período foi obtida da estação climatológica de Santa Maria.

Tabela 13 – Relação entre a precipitação monitorada e a precipitação média verificada nos interceptômetros I_1 e I_2 (pluviômetro próximo a área I) e erro percentual entre a precipitação registrada no pluviômetro e a média de I_1 e I_2.

Pluviômetro próximo a área I						
Coleta	**Período**	**I_1**	**I_2**	**Média (mm)**	**P (mm)**	**PBIAS (%)**
C1	16/08/2010 17:31 a 01/09/2010 10:30	39,47	23,05	31,26	41,79	25,20
C2	01/09/2010 10:30 a 09/09/2010 11:00	88,42	65,14	76,78	97,56	21,30
C3	09/09/2010 11:01 a 15/09/2010 11:00	153,75	194,56	174,16	149,91	13,92
C4	15/09/2010 11:01 a 23/09/2010 11:50	63,24	50,99	57,12	59,35	3,76
C5	23/09/2010 11:51 a 29/09/2010 10:50	17,58	10,53	14,05	14,65	4,06
C6	29/09/2010 10:51 a 13/10/2010 10:40	28,36	17,83	23,10	29,03	20,43
C7	13/10/2010 10:41 a 18/10/2010 16:30	6,08	1,82	3,95	9,44	58,16
C8	18/10/2010 16:31 a 08/11/2010 10:50	11,18	4,53	7,85	16,53	52,49
C9	08/11/2010 10:51 a 22/11/2010 16:45	29,61	18,48	24,04	25,62	6,16
C10	22/11/2010 16:46 a 06/12/2010 16:00	106,98	111,60	109,29	115,95	5,74
C11	06/12/2010 16:01 a 21/12/2010 15:00	70,92	56,37	63,64	78,43	18,85
C12	21/12/2010 15:01 a 11/01/2011 09:30	13,90	24,42	19,16	32,20	40,50
C13	11/01/2011 09:31 a 17/02/2011 10:30	-	97,13	97,13	134,52	27,79
				PBIAS Médio		22,95%
				Maior PBIAS		58,16%
				Menor PBIAS		3,76%

Legenda

Problemas na coleta

Tabela 14 – Valores médios de evaporação e velocidade do vento na sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	Período	V_{vento} (m/s)	EV (mm)
C1	16/08/2010 17:31 a 01/09/2010 10:30	1,96	3,70
C2	01/09/2010 10:30 a 09/09/2010 11:00	2,40	2,88
C3	09/09/2010 11:01 a 15/09/2010 11:00	2,42	3,11
C4	15/09/2010 11:01 a 23/09/2010 11:50	1,89	4,08
C5	23/09/2010 11:51 a 29/09/2010 10:50	1,86	3,09
C6	29/09/2010 10:51 a 13/10/2010 10:40	1,76	5,13
C7	13/10/2010 10:41 a 18/10/2010 16:30	1,56	4,80
C8	18/10/2010 16:31 a 08/11/2010 10:50	1,68	5,62
C9	08/11/2010 10:51 a 22/11/2010 16:45	1,87	6,72
C10	22/11/2010 16:46 a 06/12/2010 16:00	1,91	5,81
C11	06/12/2010 16:01 a 21/12/2010 15:00	1,73	6,94
C12	21/12/2010 15:01 a 11/01/2011 09:30	1,57	6,88
C13	11/01/2011 09:31 a 17/02/2011 10:30	1,53	6,70

A Figura 23 traz uma comparação entre a precipitação monitorada na estação climatológica e a precipitação média verificada nos interceptômetros I1 e I2, mostrando ainda, os valores da velocidade do vento e evaporação média para o período considerado em cada coleta realizada.

Pode-se observar que existem variações significativas entre a média monitorada pelos interceptômetros e a precipitação incidente registrada para o mesmo período; bem como, entre os totais pluviométricos monitorados em I1 e I2

Essas diferenças entre os valores verificados pode ser uma consequência das condições climáticas presentes no local, sobretudo pela ação do processo de evaporação e velocidade do vento.

A ação do vento pode, por exemplo, diminuir ou aumentar o total captado por deslocamento ou afastamento das gotas de água na direção dos interceptômetros.

É possível visualizar que nas coletas C3 e C10 a média foi superior a precipitação registrada pelo pluviômetro e para as coletas C4, C5 e C9 esses valores são relativamente próximos. Em geral, o interceptômetro I_1 apresentou maiores totais pluviométricos coletados, à exceção das coletas C3, C10 e C12 onde a precipitação foi maior em I_2.

Essa superioridade da precipitação registrada no interceptômetro I_1 em comparação com I_2 pode também, ser um efeito da ação do vento atuando de forma mais significativas na direção de I_1.

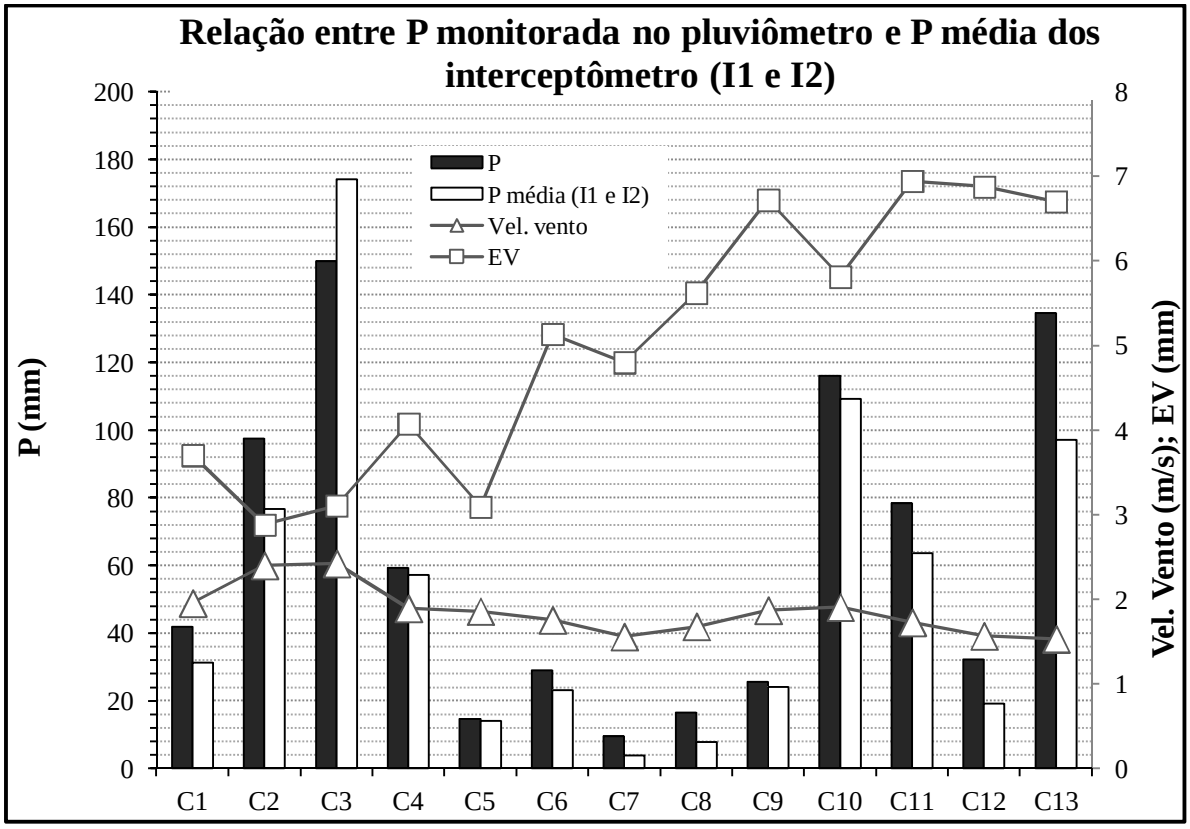

Figura 23 – Relação entre a precipitação incidente e a precipitação média verificada nos interceptômetros I_1 e I_2 (pluviômetro próximo a área I)

O erro médio percentual (PBIAS médio) entre a precipitação incidente e a precipitação média monitorada em I_1 e I_2 foi igual a 22,95%, sendo a maior diferença verificada para a coleta C7 (58,16%) seguida por C8 com PBIAS de 52,49% e, o menor erro registrado ocorreu na coleta C4 (3,76%).

A Figura 24 apresenta uma comparação entre o erro percentual para cada coleta e o erro médio verificado no período monitorado.

Observa-se que as coletas C7, C11 e C12 resultaram em um erro percentual superior a média calculada, enquanto que as demais tiveram PBIAS inferior à média.

As coletas C4, C5, C9 e C10 implicaram PBIAS menor do que 10%, já as coletas C1, C2, C3, C6, C11 e C13 tiveram um erro percentual inferior a 30%. As coletas C7 e C8, por sua vez, decorreram em um PBIAS superior a 50%.

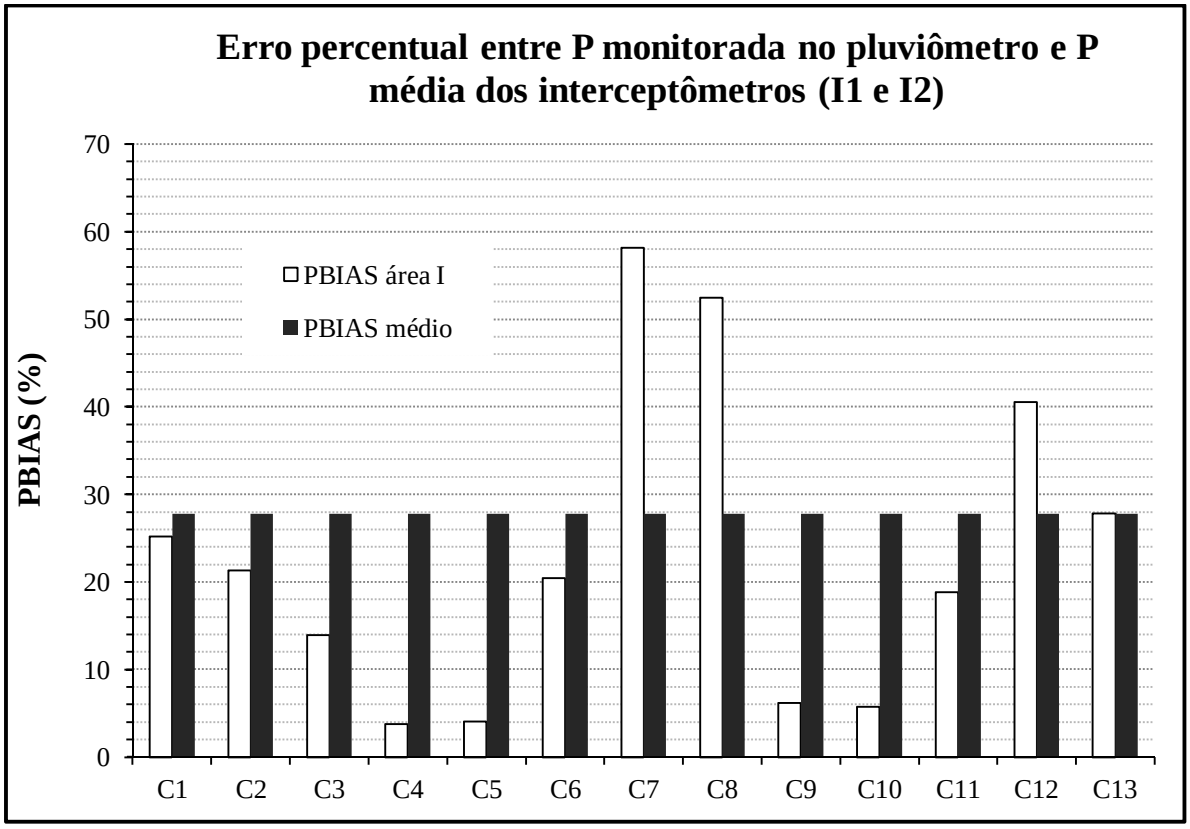

Figura 24 – Erro percentual entre a precipitação verificada em I_1 e I_2 e a precipitação incidente (pluviômetro próximo a área I)

5.2 Precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

5.2.1 Área I

Foram analisadas 41 coletas pluviométricas no período compreendido entre dezembro de 2009 e fevereiro de 2011, tendo sido realizadas 41 coletas de precipitação interna e 18 de escoamento pelo tronco.

A estaca com maior número de coletas de precipitação interna apresentou 41 registros e a com menor teve 5 medições, com uma média de 15,67 coletas por estaca.

A Tabela 15 traz um resumo do número de coletas de P_i para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 15 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº estaca	Nº coletas/estaca	Nº estaca	Nº coletas/estaca	Nº estaca	Nº coletas/estaca
P1	14	**P35**	38	**P69**	8
P2	12	**P36**	14	**P70**	14
P3	11	**P37**	40	**P71**	7
P4	13	**P38**	12	**P72**	12
P5	40	**P39**	36	**P73**	12
P6	13	**P40**	7	**P74**	6
P7	40	**P41**	33	**P75**	8
P8	13	**P42**	8	**P76**	9
P9	13	**P43**	11	**P77**	9
P10	39	**P44**	33	**P78**	9
P11	14	**P45**	10	**P79**	9
P12	12	**P46**	9	**P80**	9
P13	41	**P47**	12	**P81**	9
P14	12	**P48**	7	**P82**	10
P15	40	**P49**	35	**P83**	9
P16	13	**P50**	34	**P84**	9
P17	40	**P51**	8	**P85**	8
P18	12	**P52**	10	**P86**	13
P19	12	**P53**	35	**P87**	9
P20	14	**P54**	10	**P88**	10
P21	41	**P55**	10	**P89**	8
P22	13	**P56**	11	**P90**	8
P23	15	**P57**	34	**P91**	9
P24	12	**P58**	8	**P92**	9
P25	13	**P59**	9	**P93**	9
P26	10	**P60**	12	**P94**	8
P27	40	**P61**	9	**P95**	9
P28	12	**P62**	9	**P96**	8
P29	40	**P63**	14	**P97**	6
P30	12	**P64**	9	**P98**	8
P31	39	**P65**	9	**P99**	9
P32	14	**P66**	8	**P100**	8
P33	11	**P67**	9	**P101**	5
P34	39	**P68**	8		
Menor nº coleta				5	
Maior nº coletas				41	
Média coletas/estaca				15,67	

5.2.1.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas

A Tabela 16 apresenta o resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco, considerando as 18 coletas monitoradas, na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 16 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 18 coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Data	P (mm)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% de P)
Coleta 1	25/05 a 06 /06/2010	36,80	1,52	4,13
Coleta 2	07/06 a 17/06/2010	34,35	1,36	3,97
Coleta 3	28/06 a 30/06/2010	48,20	2,72	5,65
Coleta 4	01/07 a 15/07/2010	100,13	8,76	8,75
Coleta 5	16/07 a 19/07/2010	81,51	7,72	9,47
Coleta 6	23/07 a 11/08/2010	35,86	0,80	2,24
Coleta 7	16/08 a 01/09/2010	41,79	1,14	2,72
Coleta 8	02/09 a 09/09/2010	97,56	8,03	8,23
Coleta 9	16/09 a 23/09/2010	54,72	4,70	8,58
Coleta 10	24/09 a 29/09/2010	14,65	0,24	1,66
Coleta 11	30/09 a 13/10/2010	29,03	1,44	4,95
Coleta 12	14/10 a 18/10/2010	9,44	0,05	0,53
Coleta 13	19/10 a 08/11/2010	16,53	0,16	0,96
Coleta 14	09/11 a 22/11/2010	32,23	1,13	3,50
Coleta 15	23/11 a 06/12/2010	115,95	6,23	5,37
Coleta 16	06/12 a 21/12/2010	78,43	4,72	6,01
Coleta 17	21/12/2010 a 11/01/2011	32,91	0,22	0,66
Coleta 18	11/01 a 17/02/2011	134,52	5,34	3,97
Total das coletas registradas		994,61 mm	56,27 mm	5,66 % de P
Média das coletas registradas		55,26 mm	3,13 mm	4,52 % de P
Maior valor registrado		134,52 mm	8,76 mm	9,47 % de P
Menor valor registrado		9,44 mm	0,05 mm	0,53 % de P
Desvio padrão das coletas		37,06 mm	3,00 mm	2,86 % de P
Valor sugerido bibliografia (E_{sct})			1 a 15% de P	
Valor adotado para coletas não monitoradas			5% de P	

O escoamento pelo tronco total monitorado na área I foi igual a 56,27 mm, ou seja, 5,66% da precipitação total registrada (P = 994,61 mm). Esse resultado está muito próximo aos encontrados por: Arcova, Cicco e Rocha (2003) para floresta secundária de mata atlântica (4,8% de P) e; Santos (2009) para vegetação Bioma Mata Atlântica (7,4% de P).

O maior valor registrado, em milímetros, foi de 8,76 mm (8,75% de P) para a coleta 4 e o menor foi de 0,05 mm (0,53% de P) para a coleta 12, sendo a média por coleta de 3,13 mm e o desvio padrão de 3 mm.

Em termos de porcentagem, o escoamento pelo tronco variou entre 0,53% de P (coleta 12) e 9,47% de P (coleta 5), com média de 4,52% de P e desvio padrão de 2,86%. Essa faixa de variação está dentro dos resultados encontrados por diversos autores, para vegetação tropical e de mata atlântica, conforme resumos apresentados na Tabela 4, a citar: Arcova, Cicco e Rocha (2003) para floresta secundária de mata atlântica ($E_{sctmédio}$ < 0,2% de P e, E_{sct} < 0,3% de P no período chuvoso pouco chuvoso); Asdak et al. (1998) para floresta

tropical (E_{sct} = 1,4% de P); Chaffe (2009) para mata nativa (E_{sct} = 7,4% de P); Cuartas et al. (2007) para floresta amazônica (E_{sct} = 0,6% de P para nov/02 a out/04, E_{sct} = 0,7% de P na estação úmida de 2002-2004, E_{sct} = 0,2% de P na estação seca de 2002-2003); Dietz et al. (2006) para floresta tropical (E_{sct} variou entre 0,2 e 0,6% de P); Iroume e Huber (2000) para floresta nativa (E_{sct} = 8% de P); McJannet, Wallace e Reddell (2007) para seis florestas tropicais nos trópicos úmidos da Austrália (E_{sct} variou entre 2% e 11% de P); Moura et al. (2009) para mata primária e remanescente da Mata Atlântica (E_{sct} = 0,4% de P); Oliveira Júnior e Dias (2005) para mata natural secundária (E_{sct} = 1,7% de P); Oliveira Júnior (2006) para mata natural secundária (E_{sct} = 2,6% de P); Oliveira et al. (2008) para floresta tropical de terra firme (E_{sct} = 1,7% de P) e; Santos (2009) para o Bioma Mata Atlântica (E_{sct} = 7,4% de P).

A Figura 25 mostra o comportamento do escoamento pelo tronco (E_{sct}) em função da precipitação incidente (P), na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

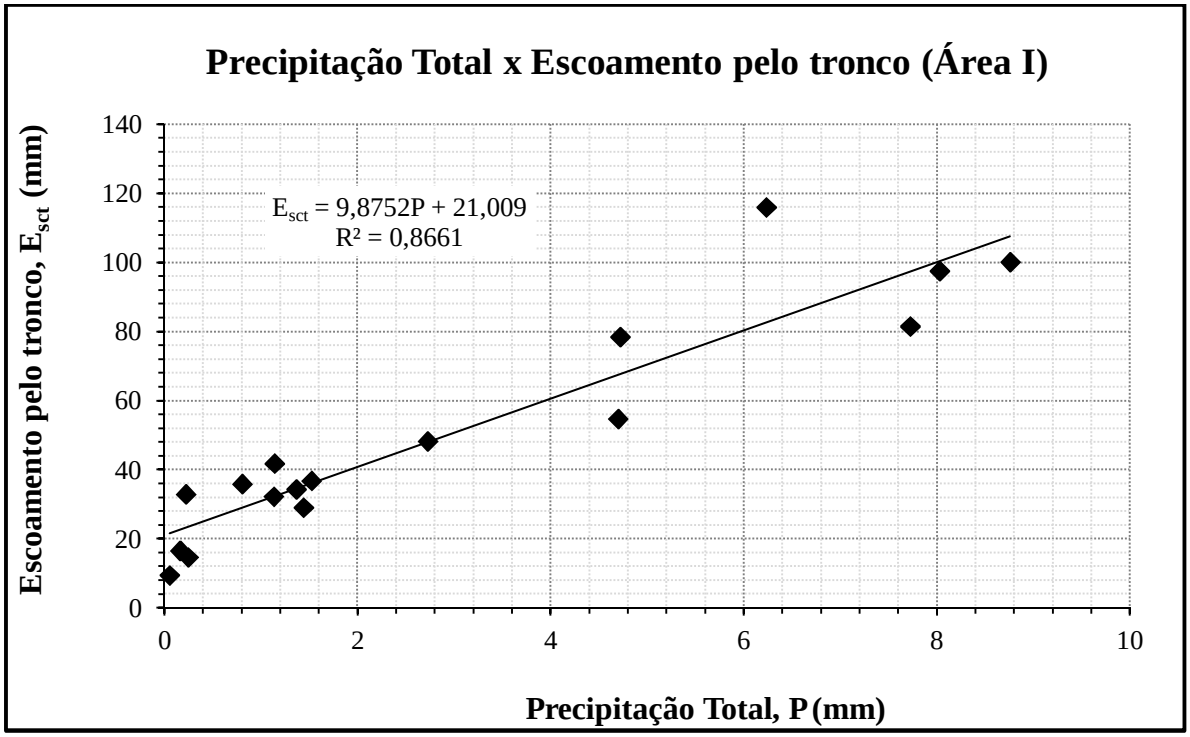

Figura 25 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área I da sub-bacia Rancho do Amaral, conforme informações das 18 coletas monitoradas

É possível observar que existe uma relação linear crescente entre os valores monitorados de escoamento pelo tronco e a precipitação incidente, sendo que 86,61% de E_{sct} podem ser explicados por P.

O valor de E_{sct} adotado para as demais coletas em que não ocorreu monitoramento do escoamento pelo tronco foi de 5% de P, em concordância com as informações desse monitoramento e faixa sugerida por Tucci (2002), 1 a 15% de P.

A Tabela 17 e Figura 26 mostram a relação entre o escoamento pelo tronco e o diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 17 – Escoamento pelo tronco registrado para os troncos monitorados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

			Tronco 1		Tronco 2		Tronco 3	
Nº coleta	**Data**	**P (mm)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**
C1	25/05 a 06 /06/2010	36,80	0,00	0,00	2,08	5,66	0,96	2,60
C2	07/06 a 17/06/2010	34,35	2,15	6,25	1,46	4,24	0,49	1,41
C3	28/06 a 30/06/2010	48,20	3,71	7,70	3,53	7,32	0,93	1,93
C4	01/07 a 15/07/2010	100,13	11,88	11,86	5,64	5,63	0,00	0,00
C5	16/07 a 19/07/2010	81,51	12,78	15,68	0,00	0,00	2,66	3,27
C6	23/07 a 11/08/2010	35,86	1,45	4,04	0,86	2,39	0,10	0,28
C7	16/08 a 01/09/2010	41,79	1,86	4,45	1,32	3,16	0,23	0,55
C8	02/09 a 09/09/2010	97,56	13,56	13,90	0,00	0,00	2,49	2,55
C9	16/09 a 23/09/2010	54,72	6,85	12,51	5,50	10,05	1,74	3,18
C10	24/09 a 29/09/2010	14,65	0,22	1,51	0,22	1,51	0,04	0,27
C11	30/09 a 13/10/2010	29,03	2,88	9,91	1,04	3,57	0,40	1,37
C12	14/10 a 18/10/2010	9,44	0,09	0,95	0,06	0,59	0,01	0,06
C13	19/10 a 08/11/2010	16,53	0,21	1,28	0,24	1,45	0,02	0,15
C14	09/11 a 22/11/2010	32,23	1,76	5,47	1,27	3,93	0,35	1,10
C15	23/11 a 06/12/2010	115,95	9,75	8,41	0,00	0,00	2,72	2,34
C16	06/12 a 21/12/2010	78,43	7,76	9,89	4,98	6,35	1,41	1,80
C17	21/12/2010 a 11/01/2011	32,91	0,11	0,33	0,44	1,35	0,10	0,31
C18	11/01 a 17/02/2011	134,52	7,73	5,75	5,94	4,42	2,34	1,74

* O valor nulo (zero) indica transbordamento do recipiente coletor

Trabalhos reportados em literatura (SAN JOSÉ e MONTES, 1992; VIEIRA e PALMIER, 1997, etc) sugerem que o escoamento pelo tronco poderia estar relacionado ao diâmetro do caule e essa relação seria do tipo linear, ou seja, árvores de maior diâmetro coletam um fluxo de água mais elevado em comparação com aquelas de menor diâmetro.

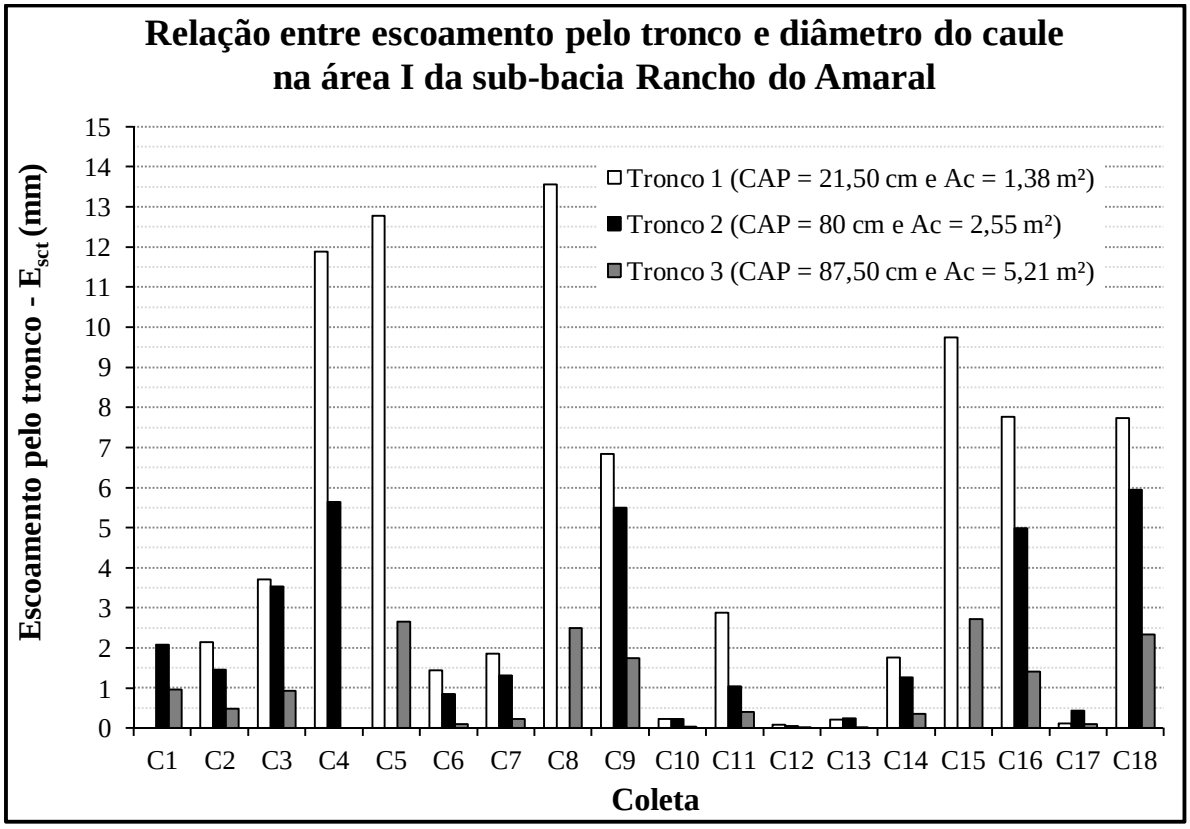

Figura 26 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Todavia, fatores como textura da casca, contato dos ramos com árvores vizinhas, abundância de plantas trepadeiras e estrutura do dossel (árvores do extrato superior ou inferior) podem influenciar o volume escoado (SILVA JUNIOR, 2008).

Conforme pode ser observado, o aumento do escoamento pelo tronco foi inversamente proporcional ao diâmetro do caule, ou seja, os maiores valores foram verificados para o tronco 1 com CAP de 21,50 cm e área da copa (A_c) de 1,38 m² enquanto que, os menores foram constatados para o tronco 3 (CAP = 87,50 cm e A_c = 5,21 m²). Os autores Kellman e Roulet (1990) também notaram uma correlação negativa entre o diâmetro do tronco e o volume escoado.

5.2.1.2 Análise da parcela fixa e móvel

Essa análise considerou as informações do monitoramento da precipitação interna nos interceptômetros dispostos nas estacas fixas (denominada parcela fixa) e móveis (denominada parcela móvel) dentro da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

5.2.1.2.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca

O Apêndice A traz a descrição detalhada dos valores de precipitação interna monitorados em cada estaca e coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Já a Tabela 18 apresenta os resultados médios da variável precipitação interna encontrados para cada estaca, na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Considerando-se os valores de precipitação interna determinados para cada estaca, individualmente, obteve-se uma média de 40,02 mm por estaca com desvio padrão de 17 mm, valor máximo de 99,56 mm (P32) e mínimo de 10,87 mm (P72).

Quando se comparam a precipitação interna média em cada estaca com seus valores individuais no monitoramento para cada coleta (Apêndice A) e, ainda, o desvio padrão de cada estaca em relação a sua média, é possível perceber variações expressivas entre os valores médios e individuais.

Essa diferença nos níveis pluviométricos coletados para cada estaca, entre coletas distintas, pode ser explicada pela diversidade pluviométrica de cada um das coletas monitoradas; isso tendo em consideração que a precipitação interna é, diretamente, influenciada pela intensidade da precipitação e outras características climáticas como a velocidade e direção do vento e, ainda, a evaporação.

Dessa forma, um evento de baixa intensidade pluviométrica poderá gerar menor coleta de precipitação interna, em comparação com um de maior intensidade. Ou ainda, a presença de fortes rajadas de vento poderá comprometer a coleta, impedindo que as gotas cheguem ao aparelho.

Tabela 18 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa)

Precipitação interna (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
P1	56,95	40,99	135,77	0,57	**P51**	27,09	27,05	71,85	2,35
P2	80,93	117,38	382,91	1,28	**P52**	27,09	21,75	65,10	3,81
P3	48,15	42,37	111,36	0,80	**P53**	25,15	22,53	90,26	1,50
P4	53,70	44,84	123,91	1,70	**P54**	44,07	49,44	150,54	4,30
P5	46,47	47,58	203,91	1,34	**P55**	24,67	25,50	79,79	1,08
P6	32,76	40,31	121,84	0,04	**P56**	23,64	21,72	85,09	5,50
P7	51,84	47,95	194,96	2,25	**P57**	38,46	35,15	150,25	3,78
P8	35,95	39,08	114,70	0,08	**P58**	16,65	13,85	40,97	1,05
P9	31,79	29,82	82,01	0,56	**P59**	30,66	17,79	63,08	13,68
P10	29,63	30,66	103,47	0,35	**P60**	33,27	31,44	109,99	4,32
P11	47,32	38,62	111,37	0,61	**P61**	45,07	44,01	149,00	4,63
P12	32,70	27,54	82,93	0,60	**P62**	18,12	12,88	48,51	4,12
P13	66,23	60,60	230,97	1,00	**P63**	22,49	25,31	99,93	2,39
P14	31,99	34,66	106,01	0,13	**P64**	25,38	16,40	66,35	14,02
P15	49,39	51,60	255,49	0,32	**P65**	32,31	29,51	80,46	4,95
P16	57,87	63,30	198,05	1,34	**P66**	57,67	47,08	145,07	12,51
P17	36,74	40,86	184,98	2,44	**P67**	33,81	31,62	84,00	5,60
P18	51,64	46,97	144,59	1,09	**P68**	34,58	38,88	127,18	6,02
P19	46,74	56,60	186,02	0,15	**P69**	26,89	25,06	68,63	3,99
P20	33,90	38,25	119,62	0,98	**P70**	16,90	11,57	41,86	2,35
P21	50,96	62,00	259,90	2,37	**P71**	24,31	21,68	69,78	5,54
P22	47,85	60,54	180,24	2,64	**P72**	10,87	6,54	24,05	1,68
P23	73,18	57,53	162,99	0,37	**P73**	33,93	33,59	117,52	1,37
P24	77,87	53,69	145,76	0,64	**P74**	46,70	44,62	130,16	11,79
P25	24,79	22,78	68,60	0,45	**P75**	25,04	25,42	74,98	3,71
P26	37,30	38,49	110,00	0,02	**P76**	35,64	35,78	118,09	9,06
P27	52,00	55,52	227,09	2,32	**P77**	25,91	28,86	87,58	3,03
P28	51,68	58,73	163,28	1,07	**P78**	27,42	24,57	87,22	3,81
P29	64,65	131,07	785,17	0,69	**P79**	42,89	47,70	152,66	7,47
P30	66,79	74,04	183,84	1,84	**P80**	40,30	41,46	124,41	5,76
P31	33,67	34,72	142,03	0,64	**P81**	32,76	20,93	74,83	6,91
P32	99,56	108,79	329,56	3,42	**P82**	40,89	35,68	120,26	9,38
P33	51,36	35,29	118,65	0,40	**P83**	28,89	19,88	62,91	6,05
P34	46,19	52,34	225,91	2,31	**P84**	33,22	26,47	80,97	4,99
P35	52,66	56,63	250,17	1,50	**P85**	40,17	43,89	130,86	4,60
P36	87,28	95,42	263,06	0,83	**P86**	39,12	39,25	127,81	3,27
P37	32,28	30,44	118,26	1,19	**P87**	23,46	9,98	39,27	12,93
P38	36,21	60,23	218,64	2,44	**P88**	17,86	12,36	40,74	2,13
P39	44,91	36,82	125,06	0,81	**P89**	33,29	31,76	83,30	3,12
P40	46,03	31,12	103,03	7,25	**P90**	19,09	11,81	37,03	4,19
P41	40,27	36,62	151,61	1,31	**P91**	42,57	41,18	135,45	4,48
P42	30,49	28,26	81,40	1,47	**P92**	64,31	48,53	163,57	11,59
P43	53,00	37,87	139,43	3,52	**P93**	23,74	18,17	65,25	3,94
P44	35,61	42,12	237,75	2,06	**P94**	27,95	25,18	77,59	1,00
P45	15,51	13,67	47,11	0,27	**P95**	98,94	81,62	220,03	2,43
P46	50,29	49,78	143,01	9,18	**P96**	34,82	34,61	110,96	1,00
P47	42,42	43,86	161,49	4,01	**P97**	38,62	26,79	86,22	5,28
P48	46,30	42,46	121,36	7,35	**P98**	43,64	45,48	138,51	6,37
P49	31,41	29,38	125,34	1,45	**P99**	17,46	11,72	44,04	4,27
P50	26,13	24,06	104,36	0,87	**P100**	22,73	21,49	62,25	4,11
Média/coleta (mm)		40,02			**P101**	30,04	30,84	75,09	2,15
Desvio padrão (mm)		17,00							
Maior P_i (mm)		99,56							
Menor P_i (mm)		10,87							

Interceptômetros área fixa

Por outro lado, quando se tece uma análise comparativa entre as precipitações internas médias de cada estaca (parcela móvel e fixa), também se observa a existência de variações significativas entre elas, do que se induz a presença de grande variabilidade da vegetação no local.

É claro que as diferenças existentes entre as estacas dispostas na parcela móvel podem ter ocorrido em função da variação do número de eventos coletados, considerando-se que nem sempre todos os pontos eram ocupados pelos interceptômetros. Essa justificativa também se aplica as variações nos valores máximos e mínimos da precipitação interna, para cada estaca.

Há que se destacar, entretanto, que até mesmo as estacas com semelhante número de eventos coletados apresentaram médias divergentes.

No momento em que se avaliam, separadamente, as respostas para as estacas alocadas na parcela fixa percebe-se, claramente, a influência das características da vegetação sobre a precipitação interna, do contrário não seria possível explicar as divergências entre as P_i médias calculadas, uma vez que houve o monitoramento de todas as estacas para todos as coletas.

A Tabela 19 apresenta o resumo dos resultados médios da variável precipitação interna encontrados para cada coleta, na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

A média registrada por coleta foi de 41,73 mm, com desvio padrão de 40,68 mm, sendo o maior valor monitorado de 147,46 mm (83,31% de P) para a coleta 5 e o menor igual a 1,16 mm (19,32% de P) para a coleta 1. O elevado desvio padrão registrado é uma consequência das características diferenciadas dos níveis pluviométricos nas diversas coletas.

No que diz respeito a cada coleta isolada, pode-se notar que existem diferenças expressivas entre os valores de precipitação interna coletados entre as estaca, para uma mesma coleta (Apêndice A), resultando inúmeras vezes em elevado desvio padrão em relação à média da coleta considerada.

A presença dessas diferenças pode ser explicada em função da ampla variabilidade da vegetação presente no local, e pela existência de caminhos preferenciais e pontos de gotejamento, o que condiciona a coleta de maiores níveis em alguns pontos em relação a outros. Entre os fatores de influência, pode-se citar a presença de galhos inclinados, copas abertas, vegetação esparsa, etc.

Tabela 19 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa)

Precipitação interna (mm)				
Nº evento	**Média/coleta**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
Coleta 1	1,16	0,84	3,18	0,08
Coleta 2	139,29	64,16	382,91	41,13
Coleta 3	48,73	26,32	158,67	20,06
Coleta 4	1,45	2,12	12,95	0,02
Coleta 5	147,46	61,36	260,16	50,20
Coleta 6	115,83	61,89	329,56	44,46
Coleta 7	25,57	20,10	138,26	9,92
Coleta 8	23,52	20,85	136,59	7,58
Coleta 9	18,65	9,04	46,63	4,87
Coleta 10	13,86	6,41	28,56	3,43
Coleta 11	16,62	6,74	40,23	5,48
Coleta 12	3,29	1,75	6,96	0,55
Coleta 13	47,64	13,26	73,60	22,92
Coleta 14	5,52	2,50	11,55	0,38
Coleta 15	16,95	11,21	62,95	5,21
Coleta 16	7,88	10,25	67,54	2,30
Coleta 17	10,27	7,88	48,78	1,68
Coleta 18	48,01	18,97	97,54	14,51
Coleta 19	27,14	30,58	187,85	5,62
Coleta 20	27,73	19,16	127,81	9,82
Coleta 21	29,86	11,95	63,94	12,86
Coleta 22	35,62	20,51	109,77	12,40
Coleta 23	38,05	12,65	74,61	13,70
Coleta 24	78,42	24,86	149,84	45,29
Coleta 25	65,04	36,98	250,17	24,05
Coleta 26	33,86	14,92	108,82	16,53
Coleta 27	27,02	33,27	220,03	11,49
Coleta 28	5,60	2,96	15,08	2,01
Coleta 29	25,05	9,70	58,04	8,85
Coleta 30	82,90	23,89	136,71	51,43
Coleta 31	132,16	40,55	237,75	64,69
Coleta 32	38,45	11,23	78,31	19,96
Coleta 33	9,80	3,65	23,38	4,13
Coleta 34	20,90	8,26	45,38	8,73
Coleta 35	5,02	2,51	11,59	0,27
Coleta 36	7,93	4,21	21,77	2,43
Coleta 37	25,51	11,39	61,82	8,23
Coleta 38	93,29	24,51	144,38	38,83
Coleta 39	65,18	28,26	161,49	22,62
Coleta 40	22,35	10,80	49,24	7,08
Coleta 41	122,41	114,70	785,17	41,86
Média das coletas (mm)			41,732	
Desvio padrão (mm)			40,678	
Maior média/coleta (mm)			147,462	
Menor média/coleta (mm)			1,159	

Quando se analisam as coletas 7 e 8, por exemplo, pode-se observar que, tendo se preservado a posição dos aparelhos em relação à coleta anterior e, ainda, sendo o total pluviométrico incidente muito próximo um do outro, os valores da média, desvio padrão, máximos e mínimos encontrados foram também, muito semelhantes. Isso porque, mantiveram-se as características espaciais do ponto de captação e, além disso, as características pluviométricas e climáticas dos eventos devem ter sido muito próximas.

Caso se considere os máximos e mínimos encontrados para a coleta 10 (máximo registrado em P16 e mínimo em P15) e coleta 11 (maior valor em P13 e menor em P14), há que se destacar a proximidade espacial das estacas em que esses pontos foram verificados. Isso demonstra a existência de grande variabilidade espacial da vegetação ou, ainda, a presença de caminhos preferenciais ou pontos de gotejamento.

Da análise das coletas (Apêndice A) verifica-se que em grande parte delas, quando ocorreu o monitoramento nas estacas P72, P35 e P95, a primeira apresentou coleta mínima enquanto que, a segunda e terceira foram pontos de valores máximos; demonstrando a presença de características que dificultam e facilitam, respectivamente, a passagem da precipitação interna sob o dossel.

Por exemplo, ao se observar as coletas 17 e 18, em que não houve rotação dos interceptômetros, constata-se que o valor mínimo da precipitação interna deu-se na mesma estaca (P72), ou seja, nesse ponto de coleta existe uma característica vegetal que dificulta a passagem da água pelo dossel, diminuindo o total captado.

E de fato, essas características foram verificadas quando se analisaram, em campo, as peculiaridades da vegetação em cada ponto de coleta (cada estaca).

Essa análise da variável precipitação interna para cada estaca em diferentes coletas e, para várias estacas em uma mesma coleta, demonstra a importância da realização da rotação dos instrumentos quando o número de aparelhos para monitoramento é limitado. Isso se explica em função da variabilidade espacial da vegetação, bem como, da significativa variabilidade temporal e espacial da precipitação, o que provoca, por consequência, elevadas diferenças entre um ponto e outro da área monitorada.

É interessante destacar, ainda, a existência de significativas diferenças entre os valores de P_i registrados entre uma coleta e outra, resultando em uma precipitação interna média que difere da média calculada para todas as coletas.

A Figura 27 mostra o número de interceptômetros por coleta em que a precipitação interna foi maior que a precipitação incidente na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

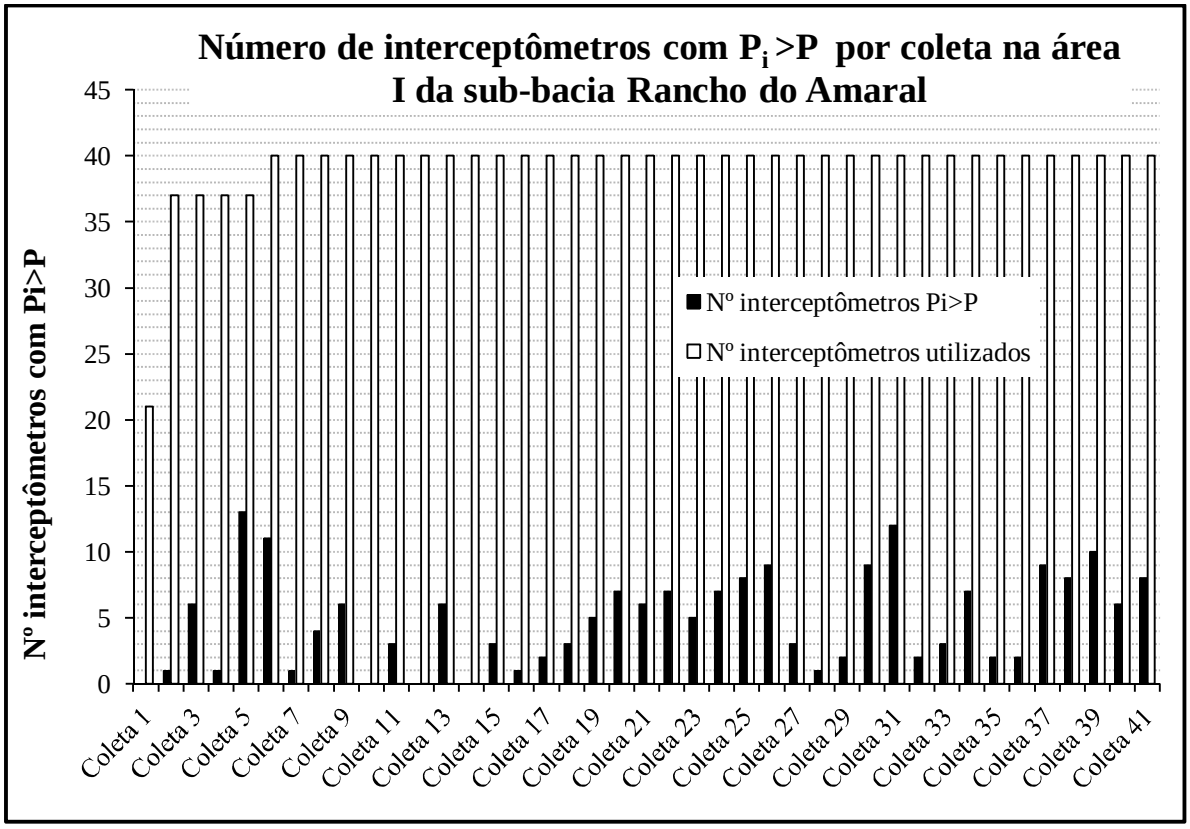

Figura 27 – Número de interceptômetros com precipitação interna maior que a precipitação incidente para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

É possível observar que as coletas com maior número de interceptômetros com valor de P_i acima de P foram as coletas 5, 31, 6, e 39 com 13,12, 11 e 10 aparelhos, respectivamente. Para as coletas 1, 10, 12 e 14 não ocorram valores superior a precipitação incidente, enquanto que para as coletas 2, 4, 7, 16 e 28 apenas um aparelho coletou amostra superior a P.

As coletas 17, 29, 32, 35 e 36 apresentaram 2 instrumentos com P_i maior que P; já as coletas 11, 15, 18, 27 e 33 tiveram 3 aparelhos com precipitação sob o dossel mais elevada que a precipitação incidente.

A coleta 8 apresentou 4 aparelhos com P_i acima de P e as coletas 19 e 23 tiveram 5 instrumentos, enquanto que para as coletas 3, 9, 13, 21 e 40 aconteceram 6 ocorrências de precipitação sob o dossel superior a precipitação. Já as coletas 20, 22, 24 e 34 resultaram 7 interceptômetros com P_i superior a P.

Para as coletas 25, 38 e 41 ocorreram 8 aparelhos com maior precipitação interna e para as coletas 26, 30 e 37 resultaram 9 instrumentos com P_i maior que P. Nas coletas 19 e 23 ocorreram 5 aparelhos com precipitação interna maior que a precipitação incidente.

A Figura 28 apresenta o número de vezes em que a precipitação interna foi maior que a precipitação incidente para cada estaca nas coletas monitoradas, para a área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

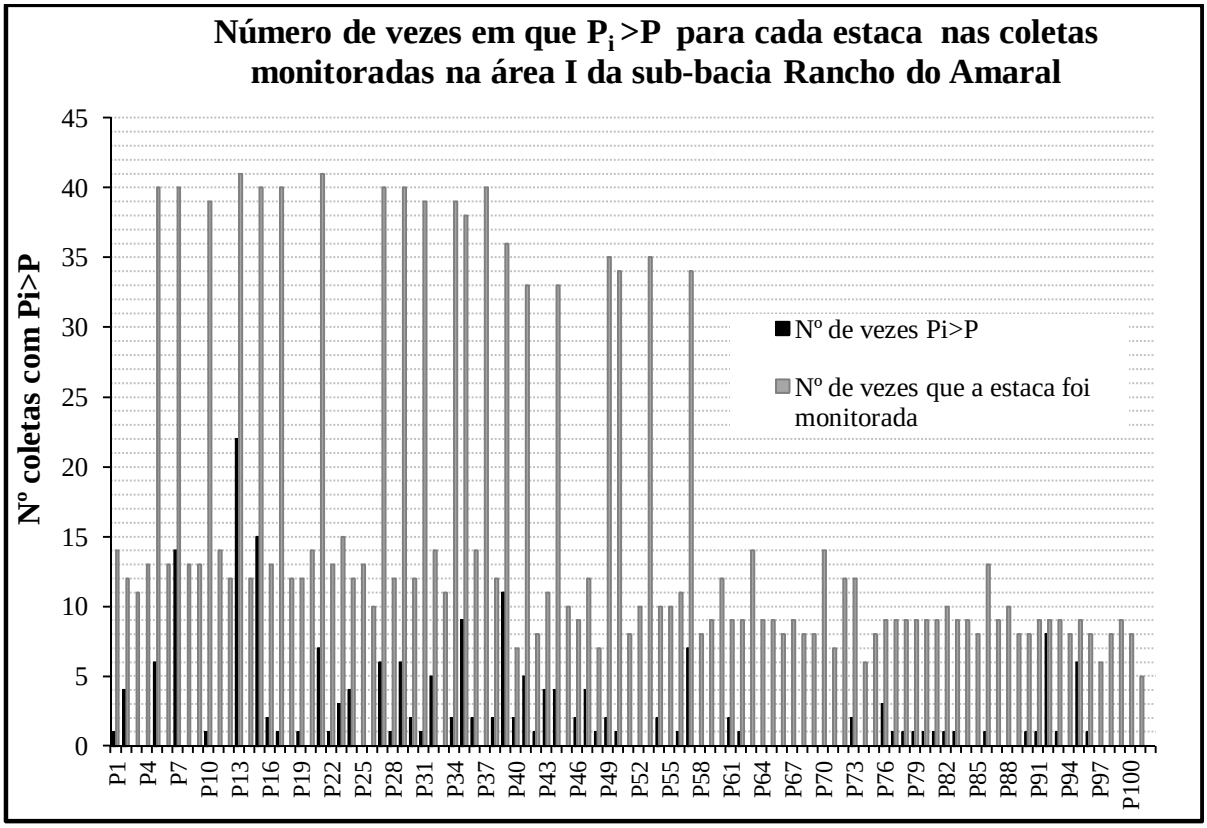

Figura 28 – Número de vezes em que P_i > P para cada estaca nas coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Percebe-se que as estacas P3, P4, P6, P8, P9, P11, P12, P14, P18, P20, P25, P26, P33, P36, P45, P51 a P53, P55, P58 a P60, P63 a P72, P74, P75, P84, P85, P87 a P89, P94 e P97 a P101 não apresentaram valores de precipitação interna maior que a precipitação incidente em nenhuma das coletas em que foram utilizadas no monitoramento. Já as estacas P1, P10, P17, P19, P22, P28, P31, P42, P48, P50, P56, P62, P77 a P83, P86, P90, P92, P93 e P96 tiveram P_i superior a P em uma das coletas.

Nas estacas P16, P30, P34, P36, P38, P40, P46, P49, P54, P61 e P73 ocorreram duas coletas com precipitação sob o dossel superior à precipitação incidente. Para as estacas P23 e P76 ocorreram três ocasiões em que P foi inferior à P_i.

As estacas P2, P24, P43, P44 e P47 tiveram quatro coletas monitoradas em que a precipitação incidente foi inferior a precipitação passante sob o dossel. Já as estacas P32 e P41, por sua vez, apresentaram cinco momentos com P_i maior que P.

Para as estacas P5, P29, P27 e P95 encontraram-se seis ocasiões com precipitação interna superior à precipitação incidente e para as estacas P21 e P57, sete coletas com P_i maior que P.

O maior número de vezes em que a precipitação sob o dossel foi maior que a precipitação incidente ocorreu para as estacas P13, P15, P7, P39, P35 e P92 com 22, 15, 14, 11, 9, 8 ocasiões, respectivamente.

A análise dessas informações (P_i>P) permite verificar a presença de caminhos preferenciais e pontos de gotejamento, os quais poderão mascarar os valores coletados.

A descrição detalhada dos valores, para cada estaca e coleta, em que a precipitação interna é superior à precipitação incidente pode ser visualizada no Apêndice B.

5.2.1.2.2. Interceptação: análise por coleta e por estaca

Os Apêndices C e D trazem os valores individuais da interceptação, em milímetro e porcentagem, para cada estaca e coleta monitorada na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Já as Tabelas 20 e 21 mostram os resultados médios da interceptação, em milímetros e porcentagem, para cada estaca nas coletas monitorados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

A interceptação média por estaca determinada foi 18,96 mm com desvio padrão de 10,56 mm, máxima interceptação média verificada igual a 51,96 mm (P19) e a mínima de 1,95 mm (P92).

Em termos de porcentagem a interceptação média registrada foi de 39,81% de P com desvio padrão de 12,40%, maior valor médio de I igual a 68,62% de P (P72) e menor de 4,80% de P (P92).

Tabela 20 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	30,90	37,04	142,96	2,72	**P51**	12,95	10,64	33,46	2,12
P2	8,93	8,51	25,25	1,23	**P52**	22,05	17,03	64,09	5,10
P3	40,96	48,09	167,37	2,81	**P53**	19,84	15,10	73,95	0,17
P4	28,84	43,48	164,47	1,84	**P54**	27,06	17,59	65,14	12,07
P5	13,47	26,45	155,17	0,56	**P55**	13,04	14,35	44,99	3,19
P6	33,00	47,67	180,59	3,57	**P56**	9,56	3,12	15,71	6,28
P7	13,38	34,34	165,06	0,30	**P57**	8,99	5,65	24,56	0,34
P8	30,80	44,13	164,03	3,45	**P58**	18,34	7,98	32,82	8,34
P9	49,10	56,56	214,30	3,01	**P59**	14,40	8,03	28,30	1,02
P10	27,37	32,04	185,20	2,15	**P60**	10,34	8,82	30,55	0,04
P11	37,87	40,25	167,36	5,09	**P61**	11,85	13,79	27,21	3,97
P12	41,14	68,49	237,60	1,79	**P62**	15,21	5,05	24,66	8,69
P13	8,81	21,83	84,38	0,23	**P63**	15,09	8,35	29,25	5,40
P14	51,69	50,41	172,72	3,48	**P64**	14,50	7,13	25,02	4,15
P15	23,78	40,94	187,72	0,03	**P65**	14,12	12,03	29,66	0,33
P16	20,05	40,94	135,15	1,46	**P66**	6,55	3,96	12,84	2,60
P17	18,59	23,95	148,79	1,17	**P67**	11,95	9,63	27,71	4,08
P18	27,03	43,82	152,11	1,00	**P68**	8,36	4,60	15,24	2,80
P19	35,41	51,96	172,85	3,18	**P69**	18,05	8,29	28,67	4,83
P20	37,37	43,81	173,71	2,39	**P70**	30,41	20,90	87,32	5,44
P21	10,97	7,89	35,30	0,77	**P71**	13,67	6,57	21,59	6,24
P22	22,36	33,87	125,66	0,97	**P72**	27,74	14,37	62,06	12,43
P23	22,97	31,41	115,74	2,07	**P73**	11,41	5,53	19,52	1,65
P24	32,29	46,00	133,16	2,97	**P74**	16,02	8,36	27,24	4,58
P25	51,35	55,93	210,13	3,16	**P75**	17,41	12,50	37,52	3,41
P26	42,93	58,04	199,58	3,59	**P76**	10,14	7,81	23,72	4,74
P27	9,88	16,71	93,73	0,15	**P77**	13,85	8,77	28,58	3,08
P28	26,23	32,41	115,45	2,54	**P78**	9,83	5,47	16,16	3,42
P29	16,72	22,49	126,78	0,09	**P79**	8,54	6,24	21,57	2,99
P30	24,33	38,24	124,34	1,77	**P80**	11,08	6,70	21,18	5,40
P31	23,72	31,87	190,39	0,39	**P81**	3,07	1,81	5,66	0,06
P32	23,39	18,70	56,16	4,37	**P82**	24,64	13,60	56,88	8,46
P33	37,96	52,48	160,08	1,22	**P83**	8,21	5,78	19,27	1,74
P34	11,75	13,41	79,25	1,30	**P84**	17,86	13,73	40,34	2,68
P35	18,63	30,15	159,65	0,81	**P85**	13,95	7,37	28,18	3,82
P36	9,29	8,31	28,14	2,48	**P86**	11,51	4,54	18,92	3,49
P37	23,79	27,91	167,26	2,42	**P87**	11,84	12,09	41,99	2,47
P38	25,30	19,97	73,31	3,55	**P88**	17,97	8,50	35,83	6,28
P39	10,98	7,27	31,91	0,06	**P89**	15,12	12,81	39,28	2,75
P40	16,61	25,43	60,84	0,95	**P90**	20,55	14,61	51,58	8,44
P41	11,27	6,76	28,23	0,23	**P91**	15,47	17,98	56,54	3,08
P42	17,27	12,65	36,34	2,40	**P92**	1,95	11,62	1,95	1,95
P43	7,16	3,90	13,69	2,81	**P93**	17,86	13,94	44,47	5,65
P44	15,12	11,20	44,64	3,02	**P94**	9,31	5,84	18,01	1,90
P45	18,17	12,21	44,26	3,80	**P95**	8,96	4,33	13,94	6,10
P46	15,58	12,58	33,77	3,35	**P96**	7,34	5,15	17,05	3,16
P47	13,07	3,86	53,99	3,25	**P97**	4,98	4,67	13,97	0,56
P48	26,42	21,97	69,72	9,02	**P98**	6,40	4,86	17,10	1,95
P49	14,57	10,24	44,82	2,84	**P99**	17,10	7,96	29,75	3,86
P50	21,00	16,37	70,89	1,93	**P100**	13,98	8,71	28,79	3,68
Média das coletas (mm)			18,96		**P101**	25,18	17,62	54,09	7,24
Desvio padrão (mm)			10,56						
Maior I média/coleta (mm)			51,69		**Legenda:**				
Menor I média/coleta (mm)			1,95		Interceptômetros área fixa				

Tabela 21 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) para cada estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	37,77	21,78	85,47	4,96	**P51**	41,69	18,58	66,40	14,47
P2	51,25	25,97	73,67	3,83	**P52**	46,06	10,83	67,82	30,84
P3	47,73	18,14	78,72	19,54	**P53**	46,18	19,67	83,52	0,97
P4	35,15	17,41	66,63	3,92	**P54**	55,09	9,86	72,99	45,32
P5	29,86	19,44	72,68	1,16	**P55**	45,22	29,69	81,77	8,22
P6	57,10	20,41	94,03	26,16	**P56**	37,33	8,14	50,67	28,69
P7	27,60	19,30	75,69	0,23	**P57**	28,71	15,37	60,92	0,75
P8	48,62	23,01	93,75	14,88	**P58**	57,62	19,88	88,35	35,36
P9	61,93	15,12	85,73	38,45	**P59**	31,48	16,33	51,94	3,53
P10	52,83	19,46	85,85	6,81	**P60**	29,29	20,97	62,94	0,08
P11	50,72	19,23	84,88	22,72	**P61**	31,14	22,86	61,92	12,06
P12	45,16	28,04	80,98	3,96	**P62**	50,59	12,07	67,02	33,63
P13	21,73	21,70	78,26	1,89	**P63**	46,41	15,81	70,61	21,75
P14	66,29	14,50	91,65	41,16	**P64**	36,00	14,78	53,25	12,08
P15	40,73	27,34	86,49	0,07	**P65**	33,57	19,85	69,07	0,41
P16	34,10	21,44	72,72	4,61	**P66**	17,25	11,54	34,88	5,81
P17	38,79	16,36	69,19	7,80	**P67**	32,18	12,25	65,17	7,36
P18	32,44	23,05	73,04	5,85	**P68**	25,22	14,72	43,52	8,68
P19	49,48	22,76	92,45	14,39	**P69**	45,29	14,44	66,49	22,71
P20	54,98	15,28	78,68	27,42	**P70**	61,73	14,79	77,81	14,92
P21	29,81	14,71	60,34	2,39	**P71**	38,80	8,94	50,29	21,56
P22	41,00	19,22	66,84	3,52	**P72**	68,62	11,95	85,57	42,80
P23	32,45	22,86	85,15	7,44	**P73**	41,45	25,86	78,28	5,67
P24	35,80	21,60	78,08	11,48	**P74**	29,45	14,07	44,59	8,18
P25	67,59	13,41	88,25	45,66	**P75**	44,51	17,08	66,22	23,27
P26	54,60	24,96	94,46	17,47	**P76**	29,63	4,18	36,50	25,97
P27	23,23	13,69	48,78	0,56	**P77**	47,78	25,68	80,68	15,13
P28	44,43	17,44	66,96	18,67	**P78**	36,37	20,25	64,27	23,50
P29	36,79	18,32	76,81	0,31	**P79**	24,76	10,74	39,61	14,02
P30	44,62	19,63	71,75	8,21	**P80**	30,03	21,06	59,06	5,40
P31	46,54	20,53	78,21	0,26	**P81**	13,05	8,60	26,23	0,22
P32	46,65	19,38	69,46	19,14	**P82**	44,37	13,94	62,74	26,23
P33	34,43	25,86	84,41	4,70	**P83**	24,45	9,87	35,69	11,24
P34	26,31	11,81	52,94	4,69	**P84**	36,98	17,23	66,95	10,39
P35	42,00	22,66	73,74	0,70	**P85**	35,03	16,14	60,88	7,71
P36	25,90	21,48	73,15	5,34	**P86**	32,62	18,60	70,73	8,60
P37	44,97	14,77	72,90	19,07	**P87**	30,03	16,87	52,10	5,63
P38	60,13	20,55	84,16	13,67	**P88**	51,04	17,56	79,20	18,00
P39	29,74	19,50	88,47	0,13	**P89**	39,13	20,70	57,54	5,03
P40	21,62	16,58	44,80	2,95	**P90**	53,92	19,35	73,71	17,51
P41	34,23	20,76	79,02	0,72	**P91**	35,31	29,35	68,50	3,89
P42	47,47	26,60	77,08	9,37	**P92**	4,80	14,04	4,80	4,80
P43	22,31	21,24	62,21	3,45	**P93**	43,84	19,46	75,21	16,21
P44	41,22	18,17	77,62	12,86	**P94**	34,78	28,01	88,87	3,48
P45	56,87	26,02	96,57	13,67	**P95**	58,92	22,49	84,35	41,62
P46	30,44	10,58	43,52	18,80	**P96**	36,42	33,22	88,87	7,01
P47	34,21	18,95	65,09	9,05	**P97**	15,96	16,07	43,53	1,15
P48	45,08	11,82	54,59	22,15	**P98**	18,81	13,57	42,12	2,61
P49	39,32	21,18	77,38	3,43	**P99**	48,18	12,29	64,49	31,09
P50	49,25	22,51	84,39	10,84	**P100**	46,71	13,69	66,02	27,17
Média/coleta (% de P)		39,81			**P101**	53,95	19,23	76,65	32,35
Desvio padrão (% de P)		12,40							
Maior I (% de P)		68,62							
Menor I (% de P)		4,80							

Legenda:

Interceptômetro área fixa

É interessante destacar que os máximos em milímetros e porcentagem não correspondem necessariamente, aos mesmos pontos de monitoramento, uma vez que o segundo depende da relação entre a precipitação incidente e a interceptação.

A comparação entre as médias das estacas (valores não negativos) e, ainda, da média por estaca em relação aos valores individuais verificados em cada coleta (Apêndice C e D), demonstra a existência de expressivas variações entre esses valores. Isso se deve, sobretudo, à combinação entre a variabilidade espacial da vegetação e as características de cada evento pluviométrico.

As Tabelas 22 e 23 trazem os valores médios da interceptação, em milímetros e porcentagem, para cada coleta monitorada na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

A interceptação média por coleta registrada foi de 20,09 mm com desvio padrão de 23,65 mm, maior valor médio de I igual a 146,21 mm para a coleta 2 e menor de 2,49 mm para a coleta 4.

Em termos de porcentagem a média monitorada foi de 39,31% de P por coleta com desvio padrão de 12,02%, máximo I médio obtido de 75,68% de P e mínimo igual a 22,64% de P para a coleta 4.

Pode-se observar que existe uma significativa diferença entre as médias registradas por coleta, bem como dessa média em relação aos valores individuais monitorados em cada estaca.

Essa diferença é, provavelmente, uma consequência da variabilidade espacial da vegetação, a qual proporciona distintos valores de precipitação interna; sendo ainda influenciada pelas características de cada evento (intensidade da precipitação, umidade do ar, processo de evaporação) e condições antecedentes à chuva (presença de eventos anteriores, etc).

Tabela 22 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)				
Nº coleta	**Média/coleta**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	4,54	0,84	5,62	2,52
Coleta 2	146,21	49,91	237,60	15,67
Coleta 3	23,15	12,57	43,21	2,34
Coleta 4	2,49	0,80	3,59	0,97
Coleta 5	61,25	25,86	117,95	7,98
Coleta 6	48,80	21,50	84,55	14,66
Coleta 7	16,31	7,59	28,65	13,15
Coleta 8	13,01	6,72	23,01	13,15
Coleta 9	10,65	6,11	21,54	2,83
Coleta 10	16,16	6,50	26,59	1,46
Coleta 11	9,69	4,52	19,22	5,90
Coleta 12	4,50	1,72	7,24	0,83
Coleta 13	18,18	8,99	36,55	20,81
Coleta 14	6,26	2,50	11,40	0,23
Coleta 15	10,64	4,70	19,11	6,66
Coleta 16	6,99	3,05	11,00	1,12
Coleta 17	8,05	4,16	15,23	2,99
Coleta 18	33,43	13,31	62,06	21,69
Coleta 19	16,46	7,06	29,66	12,94
Coleta 20	11,81	6,37	23,17	10,75
Coleta 21	16,05	6,40	28,88	11,98
Coleta 22	14,94	9,48	30,46	9,66
Coleta 23	11,59	8,53	31,78	14,03
Coleta 24	23,97	12,08	46,08	6,28
Coleta 25	25,02	12,98	49,74	23,78
Coleta 26	8,60	5,23	19,55	6,29
Coleta 27	14,48	7,02	23,57	0,89
Coleta 28	7,65	2,16	10,80	4,26
Coleta 29	17,13	7,12	31,80	4,75
Coleta 30	22,95	10,78	38,11	31,80
Coleta 31	34,63	24,02	77,73	56,82
Coleta 32	13,92	8,39	30,06	2,57
Coleta 33	5,49	2,31	10,27	3,88
Coleta 34	9,98	4,75	18,86	6,38
Coleta 35	4,81	2,04	9,12	1,52
Coleta 36	9,04	3,29	13,94	2,97
Coleta 37	10,52	6,19	22,87	12,08
Coleta 38	28,00	13,00	70,89	30,96
Coleta 39	22,51	13,00	51,09	9,88
Coleta 40	13,87	6,86	25,61	3,65
Coleta 41	40,14	22,98	87,32	19,22
Média das coletas		20,09		
Desvio padrão		23,65		
Maior média/coleta		146,21		
Menor média/coleta		2,49		

Tabela 23 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)				
Nº coleta	**Média/coleta**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	75,68	14,29	17,01	41,95
Coleta 2	49,83	17,01	80,98	5,34
Coleta 3	34,76	18,88	64,87	3,52
Coleta 4	65,60	20,93	94,46	25,47
Coleta 5	34,60	14,61	66,64	4,51
Coleta 6	35,94	15,83	62,26	10,79
Coleta 7	40,18	18,69	70,57	32,40
Coleta 8	40,41	20,86	71,46	40,83
Coleta 9	38,31	21,99	77,48	10,19
Coleta 10	51,12	20,58	84,16	4,61
Coleta 11	37,25	17,38	73,92	22,68
Coleta 12	54,93	20,97	88,25	10,13
Coleta 13	29,04	14,37	58,38	33,25
Coleta 14	50,49	20,17	91,95	1,89
Coleta 15	41,57	18,36	74,66	26,03
Coleta 16	49,93	21,77	78,54	7,98
Coleta 17	45,21	23,35	85,57	16,80
Coleta 18	41,48	16,51	77,00	26,91
Coleta 19	44,74	19,18	80,61	35,17
Coleta 20	34,38	18,55	67,45	31,28
Coleta 21	36,54	14,57	65,73	27,26
Coleta 22	33,11	21,01	67,51	21,41
Coleta 23	24,05	17,70	65,93	29,11
Coleta 24	23,94	12,06	46,02	6,27
Coleta 25	30,69	15,92	61,02	29,17
Coleta 26	22,64	13,77	51,48	16,56
Coleta 27	40,37	19,57	65,72	2,47
Coleta 28	56,74	16,05	80,09	31,60
Coleta 29	40,98	17,03	76,11	11,36
Coleta 30	23,52	11,05	39,06	32,59
Coleta 31	23,10	16,02	51,85	37,90
Coleta 32	25,44	15,33	54,93	4,70
Coleta 33	37,48	15,80	70,13	26,47
Coleta 34	34,38	16,36	64,97	21,99
Coleta 35	50,92	21,64	96,57	16,09
Coleta 36	54,71	19,91	84,35	17,94
Coleta 37	32,63	19,21	70,96	37,49
Coleta 38	24,15	16,58	61,14	26,70
Coleta 39	28,70	16,58	65,14	12,59
Coleta 40	42,14	20,84	77,81	11,10
Coleta 41	29,84	17,09	64,91	14,29
Média das coletas (% de P)		39,31		
Desvio padrão (% de P)		12,02		
Maior média/coleta (% de P)		75,68		
Menor média/coleta (% de P)		22,64		

A Figura 29 traz um resumo do número de interceptômetros em cada coleta com valor negativo da interceptação, na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

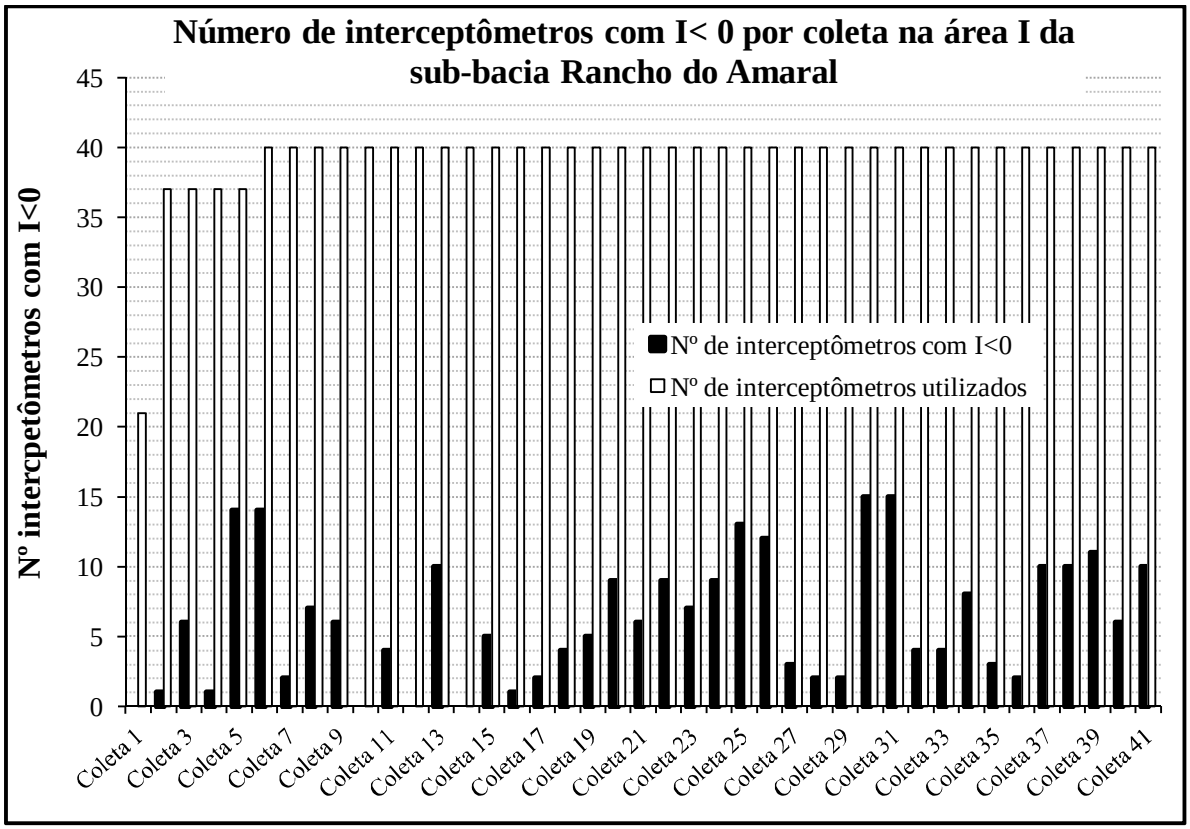

Figura 29 – Número de interceptômetros com I<0 para cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Observa-se que nas coletas 1, 10, 12 e 14 não ocorreram valores negativos de interceptação, ou seja, a soma da precipitação interna e escoamento pelo tronco não ultrapassou a precipitação incidente em nenhum dos aparelhos coletores.

Já para as coletas 2, 4 e 16 houve 1 instrumento em que a interceptação calculada resultou em valor negativo; enquanto que para as coletas 7, 17, 28, 29 e 36 foram detectados 2 interceptômetros com valor inferior a zero.

As coletas 27 e 35, por sua vez, apresentaram 3 valores negativos de I e as coletas 11, 18, 32 e 33 tiveram 4 valores. Já para as coletas 15 e 19 foram encontrados 5 interceptômetros com I abaixo de zero.

O monitoramento das coletas 3, 9, 21 e 40 resultou em 6 aparelhos com interceptação negativa e o das coletas 8 e 23 implicaram 7 valores inferiores a zero, enquanto que a coleta 34 mostrou 8 interceptômetros. Já para as coletas 20,22 e 24 ocorreram 7 ocasiões em que I foi menor do que zero.

Nas coletas 13, 37, 38 e 41 foram averiguados 10 valores inferiores a zero e na coleta 39 encontrou-se 11 interceptômetros, enquanto que para a coleta 26 chegou-se a 12 instrumentos com valor negativo de interceptação.

O maior número de aparelhos com I negativa ocorreu para as coletas 30 e 31 (15 aparelhos) seguidos pelas coletas 5 e 6 (14 interceptômetros) e coleta 25 com 13 ocorrências.

A Figura 30 apresenta um resumo do número de vezes em que o valor da interceptação foi inferior a zero para cada estaca nas coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

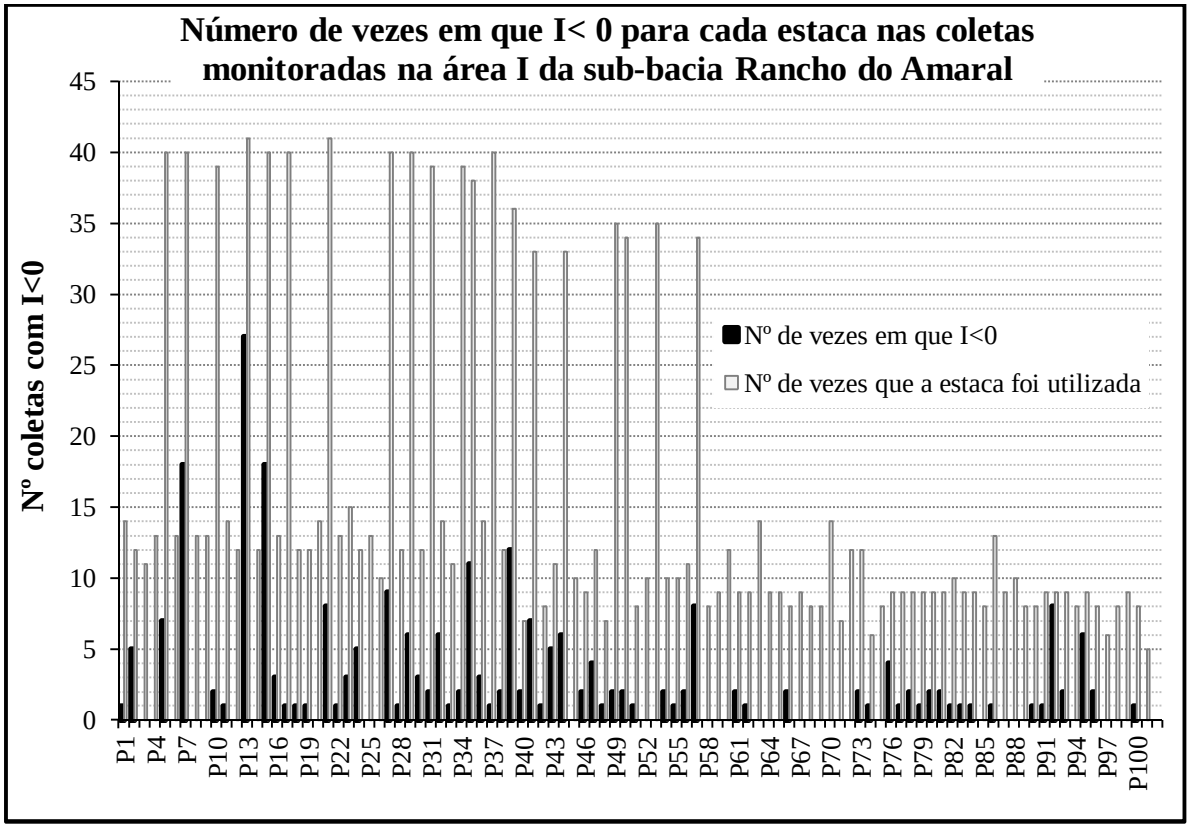

Figura 30 – Número de vezes em que I<0 para cada estaca nas coletas monitoradas na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

As estacas P3, P4, P6, P8, P9, P12, P14, P20, P25, P26, P45, P52, P53, P58 a P60, P63 a P65, P67 a P72, P75, P85, P87 a P89, P94, P97 a P99 e P101 não apresentaram valores negativos de interceptação para as coletas monitoradas. Já as estacas P1, P11, P17 a P19, P22, P28, P33, P37, P42, P48, P51, P55, P62, P74, P77, P79, P82 a P84, P86, P90, P91 e P100 tiveram uma ocasião com I negativa.

As estacas P10, P31, P34, P38, P40, P46, P49, P50, P54, P56, P61, P66, P73, P78, P80, P81, P93 e P96 apresentaram dois valores de interceptação negativa e as estacas P16, P23, P30 e P36 resultaram em três ocasiões com I inferior a zero.

Para as estacas P47 e P76 verificaram-se quatro valores de I menor do que zero enquanto que, paras as estacas P2, P24 e P43 obtiveram se cinco valores negativos e para as estacas P29, P32, P44 e P95 chegou-se a seis valores de interceptação inferior a zero.

A estaca P5 teve sete valores negativos de interceptação, já as estacas P21, P57 e P92 registraram oito valores.

As estacas com maior número de valores negativos foram P13, P7 e P15, P39, P35, P27 com 27, 18, 12, 11, 9 ocasiões de I negativa, respectivamente.

Esses valores de interceptação inferior a zero podem ter ocorrido devido à presença de caminhos preferenciais ou pontos de gotejamento ou ainda, pela superestimação do escoamento pelo tronco; tendo se em vista que o escoamento da área

5.2.1.2.3. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

A Tabela 24 demonstra os resultados médios encontrados para a precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação em cada coleta, considerando-se o monitoramento conjunto da parcela móvel e fixa na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação total incidente (P) foi de 2347,04 mm, com média de 57,24 mm por coleta e desvio padrão de 56,86 mm. O maior valor registrado foi de 293,40 mm para a coleta 2 e o menor foi de 3,80 mm, registrado para a coleta 3.

Tabela 24 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Período	P_t (mm)	P_i (mm)	P_i (% P)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% P)	I (mm)	I (% P)
C1	18/12/2009 17:00 a 22/12/2009 09:00	6,00	1,16	19,32	0,30	5,00	4,54	75,68
C2	**22/12/2009 09:01 a 05/01/2010 10:00**	**293,40**	**139,29**	**47,48**	**14,67**	**5,00**	**139,44**	**47,52**
C3	5/1/2010 10:01 a 12/01/2010 10:00	66,60	48,73	73,17	3,33	5,00	14,54	21,83
C4	12/01/2010 10:01 a 13/01/2010 09:00	3,80	1,45	38,05	0,19	5,00	2,16	56,95
C5	13/01/2010 09:01 a 17/01/2010 09:00	177,00	147,46	83,31	8,85	5,00	20,69	11,69
C6	17/01/2010 09:01 a 20/01/2010 08:45	135,80	115,83	85,29	6,79	5,00	13,18	9,71
C7	20/01/2010 08:46 a 03/02/2010 14:00	40,60	25,57	62,98	2,03	5,00	13,00	32,02
C8	03/02/2010 14:01 a 09/02/2010 10:00	32,20	23,52	73,05	1,61	5,00	7,07	21,95
C9	09/02/2010 10:01 a 15/02/2010 09:00	27,80	18,65	67,10	1,39	5,00	7,76	27,90
C10	15/2/2010 09:01 a 18/02/2010 08:30	31,60	13,86	43,88	1,58	5,00	16,16	51,12
C11	18/02/2010 08:31 a 22/02/2010 08:30	26,00	16,62	63,94	1,30	5,00	8,08	31,06
C12	22/02/2010 08:31 a 23/02/2010 09:00	8,20	3,29	40,07	0,41	5,00	4,50	54,93
C13	23/02/2010 09:01 a 23/03/2010 11:00	62,60	47,64	76,11	3,13	5,00	11,83	18,89
C14	23/03/2010 11:01 a 07/04/2010 10:00	12,40	5,52	44,51	0,62	5,00	6,26	50,49
C15	23/04/2010 10:01 a 29/04/2010 11:00	25,60	16,95	66,21	1,28	5,00	7,37	28,79
C16	29/04/2010 11:01 a 05/05/2010 09:00	14,00	7,88	56,29	0,70	5,00	5,42	38,71
C17	05/05/2010 09:01 a 12/05/2010 14:30	17,80	10,27	57,68	0,89	5,00	6,64	37,32
C18	12/5/2010 14:31 a 25/05/2010 14:30	80,60	48,01	59,57	4,03	5,00	28,56	35,43
C19	25/05/2010 14:31 a 07/06/2010 14:30	36,80	27,14	73,74	1,52	4,13	8,14	22,13
C20	07/06/2010 14:31 a 18/06/2010 15:00	34,35	27,73	80,72	1,36	3,97	5,26	15,31
C21	18/06/2010 15:21 a 21/06/2010 16:00	43,94	29,86	67,97	2,20	5,00	11,88	27,03
C22	21/06/2010 16:01 a 28/06/2010 15:30	45,12	35,62	78,94	2,26	5,00	7,25	16,06
C23	28/06/2010 15:31 a 01/07/2010 15:30	48,20	38,05	78,94	2,72	5,65	7,43	15,41
C24	01/07/2010 15:31 a 16/07/2010 17:00	100,13	78,42	78,32	8,76	8,75	12,95	12,94
C25	16/07/2010 17:01 a 20/07/2010 11:00	81,51	65,04	79,79	7,72	9,47	8,75	10,73
C26	20/7/2010 11:01 a 23/07/2010 17:00	37,98	33,86	89,15	1,90	5,00	2,22	5,85
C27	23/07/2010 17:01 a 12/08/2010 12:00	35,86	27,02	75,35	0,80	2,24	8,04	22,41
C28	12/08/2010 12:01 a 16/08/2010 17:30	13,48	5,60	41,56	0,67	5,00	7,20	53,44
C29	16/08/2010 17:31 a 01/09/2010 10:30	41,79	25,05	59,94	1,14	2,72	15,60	37,34
C30	01/09/2010 10:31 a 09/09/2010 11:00	97,56	82,90	84,98	8,03	8,23	6,63	6,80
C31	09/09/2010 11:01 a 15/09/2010 11:00	149,91	132,16	88,16	7,50	5,00	10,25	6,84
C32	15/09/2010 11:01 a 23/09/2010 11:50	54,72	38,45	70,26	4,70	8,58	11,58	21,16
C33	23/09/2010 11:51 a 29/09/2010 10:50	14,65	9,80	66,89	0,24	1,66	4,61	31,45
C34	29/09/2010 10:51 a 13/10/2010 10:40	29,03	20,90	71,98	1,44	4,95	6,70	23,07
C35	13/10/2010 10:41 a 18/10/2010 16:30	9,44	5,02	53,13	0,05	0,53	4,37	46,34
C36	18/10/2010 16:31 a 08/11/2010 11:50	16,53	7,93	48,00	0,16	0,96	8,44	51,04
C37	8/11/2010 11:51 a 22/11/2010 16:45	32,23	25,51	79,16	1,13	3,50	5,59	17,34
C38	22/11/2010 16:46 a 06/12/2010 16:00	115,95	93,36	80,51	6,23	5,37	16,36	14,11
C39	06/12/2010 16:01 a 21/12/2010 15:00	78,43	65,18	83,11	4,72	6,01	8,53	10,87
C40	21/12/2010 15:01 a 11/01/2011 09:30	32,91	22,35	67,93	0,22	0,66	10,34	31,41
C41	11/01/2011 09:31 a 17/02/2011 10:30	134,52	122,41	90,99	5,34	3,97	6,78	5,04
Total das coletas registradas		2347,04	1711,06	72,90	123,89	5,28	512,09	21,82
Média das coletas registrados		57,24	41,73	67,01	3,02	4,79	12,49	28,20
Desvio Padrão das coletas registradas		56,85	40,68	16,50	3,23	1,88	20,95	17,00
Maior valor das coletas registradas		293,40	147,46	90,99	14,67	9,47	139,44	75,68
Menor valor das coletas registradas		3,80	1,16	19,32	0,05	0,53	2,16	5,04

Legenda:

Coleta com monitoramento do escoamento pelo tronco

C2: Coleta desconsiderada na análise gráfica

A precipitação interna total (P_i) monitorada foi de 1711,06 mm, ou seja, 72,90% da precipitação total incidente. Ao se observar a Tabela 4 pode-se concluir que esse resultado é muito semelhante ao registrado por Arcova, Cicco e Rocha (2003) para floresta secundária de mata atlântica no período chuvoso (72% de P); por Chaffe (2009) para mata nativa (71,2% de P); e por Santos (2009) para o Bioma Mata Atlântica (71,2% P).

Em termos de porcentagem, a precipitação interna variou entre 19,32% de P (coleta 1, sendo P = 6 mm) e 90,99% de P (coleta 41, com P = 134,52 mm), com média de 67,01% de P e desvio padrão de 16,50%.

Cabe destacar aqui, que a maior e a menor precipitação interna, em milímetros, não corresponde, necessariamente, a maior e menor precipitação interna em porcentagem; uma vez que essa depende da relação entre o total incidente e o total captado sob o dossel e não apenas do valor verificado no monitoramento.

Lembrando ainda, que quanto maior a intensidade da precipitação incidente maior será o total que passa sob o dossel (P_i) e, menor a interceptação.

Como se pode visualizar na Tabela 4, essa faixa está dentro dos limites encontrados por diversos autores, para florestas tropicais e mata atlântica, a citar: Arcova, Cicco e Rocha (2003) para floresta secundária de mata atlântica (P_i média de 81,2% de P, com P_i = 85% de P no período chuvoso e 72% de P no período pouco chuvoso); Asdak et al. (1998) para floresta tropical (P_i = 87,2% de P); Chaffe (2009) para mata nativa (P_i = 71,2% de P); Cuartas et al. (2007) para floresta amazônica (P_i = 76,8% de P entre nov-out/2002; 86% de P entre Nov-out/2004; 77,8% de P estação úmida - 2002-2003; 74,8% de P na estação seca - 2002-2003; 85,4% de P na estação úmida - 2003-2004) e 87,6% de P na estação seca - 2003-2003); Dietz et al. (2006) para floresta tropical (P_i variou entre 46,6% de P a 81,9% de P); Dykes (1997) para floresta tropical de planície (P_i = 80,96% de P); Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005) para floresta densa de terra firme, na Amazônia Central (P_i variou entre 74,2 a 87,1 % de P); Franken et al. (1992) para cobertura florestal amazônica do tipo terra- firme (P_i = 80,2% de P); Iroume e Huber (2000) para floresta nativa (P_i = 66% de P); McJannet, Wallace e Reddell (2007) para seis florestas tropicais nos trópicos úmidos da Austrália (P_i variou entre 64% e 83% de P); Moura et al. (2009) para mata primária e remanescente da Mata Atlântica (P_i = 84,9% de P); Oliveira Júnior e Dias (2005) para mata natural secundária (P_i = 80% de P); Oliveira Júnior (2006) para mata natural secundária (P_i = 76,7% de P); Oliveira et al. (2008) para floresta tropical de terra firme (P_i =76,8% de P) e Santos (2009) para o Bioma Mata Atlântica (P_i = 71,2% P).

A Figura 31 apresenta o comportamento da precipitação interna em relação à precipitação total na área I da sub-bacia Rancho do Amaral, tendo sido desconsiderada a coleta 2 por apresentar grande diferença comportamental em relação às demais coletas monitoradas.

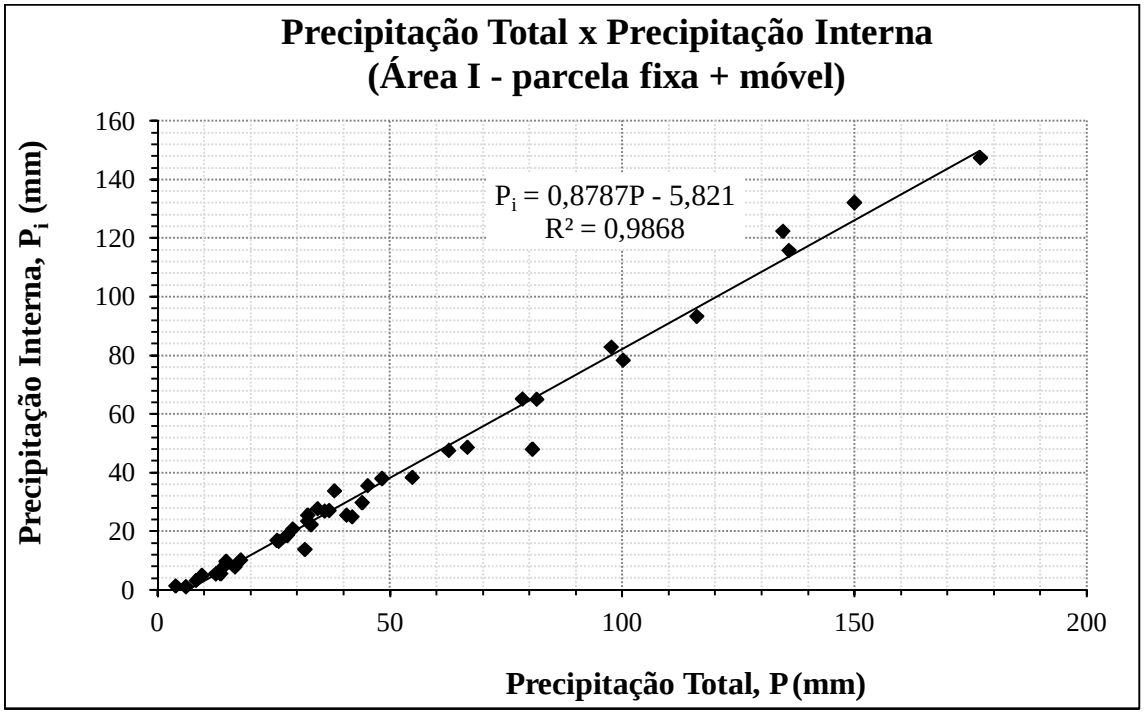

Figura 31 - Precipitação total x precipitação interna na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral

Essa variação comportamental pode ser decorrente da cheia que incidiu sobre a sub-bacia, tendo-se em vista que, nessa ocasião, o nível do rio atingiu cotas mais elevadas, alcançando a área monitorada e prejudicando a coleta; havendo, inclusive, a entrada de água fluvial nos interceptômetros mais próximos da margem desse rio.

Além disso, a coleta não pôde ser realizada por vários dias seguidos, pois não havia acesso estrutural ao local em função das chuvas. Essa situação, por sua vez, acarretou a captação de vários eventos subsequentes e o extravasamento em alguns pontos de amostragem, ou seja, os valores adquiridos podem não ser representativos do evento e, por isso, optou-se por sua exclusão.

Pode-se visualizar um comportamento linear crescente da precipitação interna em função da precipitação total incidente, ou seja, um aumento em P provoca uma consequente elevação de P_i e, uma diminuição em P ocasiona uma redução em P_i. Nesse caso, 98,68% da precipitação interna podem ser explicadas em função da precipitação incidente.

Essa tendência também foi ressaltada pela maioria dos autores descritos na Tabela 4 da revisão bibliográfica.

O escoamento pelo tronco total foi de 123,89 mm (5,28% de P), com média de 3,02 mm por coleta e desvio padrão de 3,23 mm. O maior valor (14,67 mm) foi registrado para a coleta 2 e o menor (0,505 mm ou 0,53% de P) para a coleta 35.

Em termos de porcentagem o maior valor registrado foi 9,47% de P para a coleta 25 e o menor foi 0,53% para a coleta 35, com média de 4,79% de P e desvio padrão de 1,88%.

A Figura 32 traz uma visualização da tendência comportamental do escoamento pelo tronco em função da precipitação incidente, tendo sido desconsiderada a coleta 2. Observa-se que existe uma relação linear crescente entre essas variáveis, com 84,04% do escoamento pelo tronco sendo explicados pela precipitação incidente.

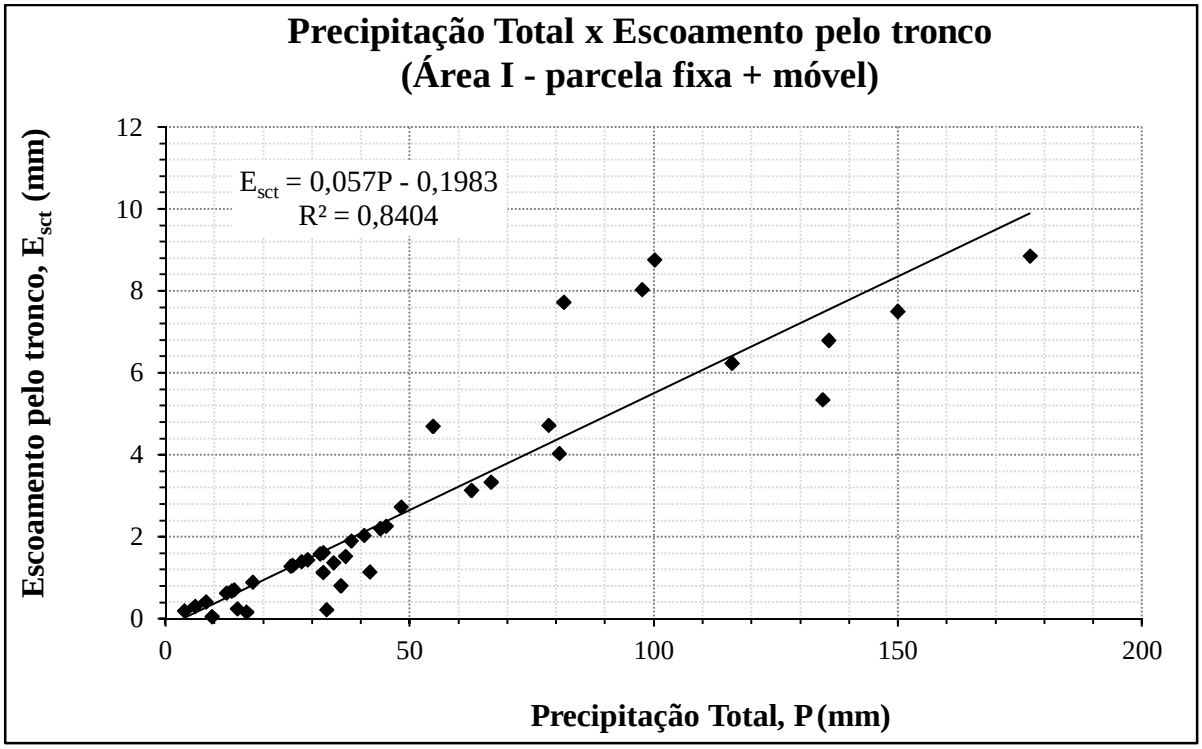

Figura 32 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral

A interceptação total calculada (I) foi de 512,09 mm, ou seja, 21,82% de P, com média de 12,49 mm por coleta monitorada e desvio padrão de 20,95 mm. O maior valor registrado foi de 139,44 mm (47,52% de P) para a coleta 2 e o menor foi de 2,16 mm (56,95% de P) para a coleta 4.

Em termos de porcentagem, a interceptação variou entre a faixa 5,04% de P para a coleta 41 e 75,68% de P para a coleta 1, com média de 28,20% de P e desvio padrão de 17%.

É possível observar que a porcentagem da interceptação é superior para a coleta de menor volume pluviométrico, em milímetros, e menor para a coleta com maior magnitude pluviométrica, em milímetros. Isso é admissível em decorrência da relação existente entre o total precipitado e interceptado pelo dossel, tendo-se em vista que a interceptação será tanto maior quanto menor for a intensidade do evento pluviométrico.

Esses valores estão próximos aos verificados pelos autores descritos no resumo da Tabela 4: Almeida e Soares (2003) para mata atlântica (I = 24% de P); Arcova, Cicco e Rocha (2003) para floresta secundária de mata atlântica ($I_{médio}$ =18,6% de P, 16% de P no período chuvoso e 26% de P no período pouco chuvoso); Asdak et. al: (1998) para floresta tropical (I = 11,4% de P); Chaffe (2009) para mata nativa (I = 21,4% de P); Cuartas et al. (2007) para floresta amazônica (I = 22,6% de P entre nov/02-out/03, 13,3% de P entre nov/03-out/04, 21,4% de P na estação úmida de 2002-2003, I = 25% de P na estação seca de 2002-2003, I = 13,9% de P na estação úmida de 2003-2004 e, 12% de P na estação seca de 2003); Dietz et al. (2006) para floresta tropical (I variou entre 17,6% e 52,8% de P); Dykes (1997) para floresta tropical de planície (I = 18% de P); Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005) para floresta densa de terra firme (I variou entre 12,9 e 25,8% de P); Franken et al. (1992) para cobertura florestal amazônica do tipo terra- firme (I = 19,8% de P); Iroume e Huber (2000) para floresta nativa (I = 26% de P); Lloyd (1990) para floresta amazônica central (I = 8,9% de P); McJannet, Wallace e Reddell (2007) para seis florestas tropicais nos trópicos úmidos da Austrália (I variou entre 22% e 29% de P; I mensal variou entre 10% e 88% de P); Moura et al. (2009) para mata primária e remanescente da Mata Atlântica (I = 12,7% de P); Oliveira Júnior e Dias (2005) para mata natural secundária (I = 18,3% de P); Oliveira Júnior (2006) para mata natural secundária (I = 20,7% de P); Oliveira et al. (2008) para floresta tropical de terra firme (I = 21,5% de P); Santos (2009) para o Bioma Mata Atlântica (I = 21,4% P) e; Wallace e McJannet (2006) para floresta tropical (I = 24,7% de P).

A Figura 33 apresenta o comportamento da interceptação (em porcentagem) em relação à precipitação total na área I da sub-bacia Rancho do Amaral, tendo sido

desconsiderada a coleta 2 por apresentar grande diferença comportamental em relação às demais coletas monitoradas.

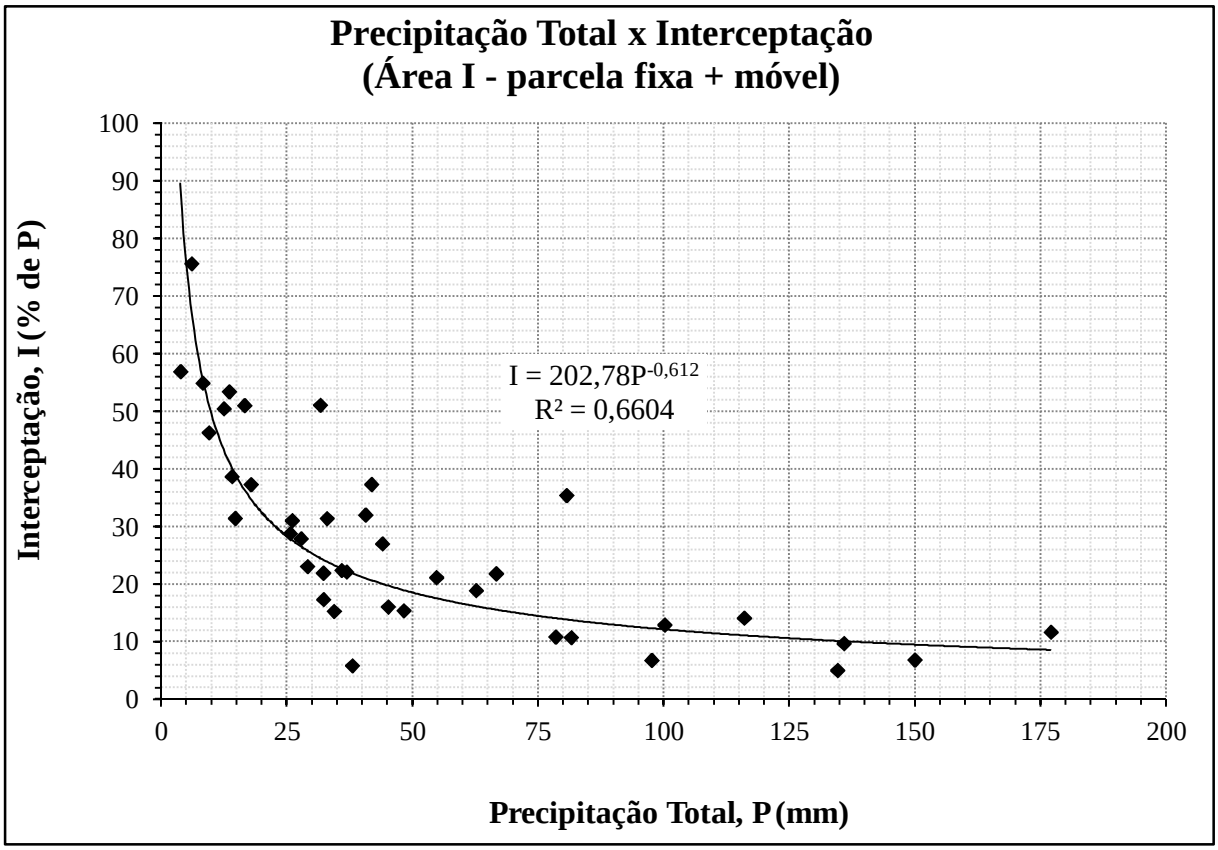

Figura 33 – Precipitação total x interceptação na área I (parcela fixa + móvel) da sub-bacia Rancho do Amaral

Do gráfico desprende-se a existência de uma relação potencial decrescente entre a interceptação e a precipitação incidente, sendo 66,04% da interceptação explicados em função da precipitação total. Nesse caso, pode-se observar que quanto maior a precipitação incidente menor é a interceptação.

5.2.1.3 Análise da parcela fixa

Essa análise considerou as informações do monitoramento da precipitação interna nos interceptômetros dispostos nas estacas fixas (denominada parcela fixa) alocados na área I, da sub-bacia Rancho do Amaral.

5.2.1.3.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca

Na Tabela 25 são apresentados os resultados médios da precipitação interna por estaca monitorada na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 25 – Precipitação interna por estaca na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)	
Nº estaca	**Média/estaca**
P5	46,47
P7	51,84
P10	29,63
P13	66,23
P15	49,39
P17	36,74
P21	50,96
P27	52,00
P29	64,65
P31	33,67
P34	46,19
P35	52,66
P37	32,28
P39	44,91
P41	40,27
P44	35,61
P49	31,41
P50	26,13
P53	25,15
P57	38,46
Média/coleta	42,73
Desvio padrão	11,76
Maior P_i	66,23
Menor P_i	25,15

Para a área fixa, a média de P_i por estaca foi de 42,73 mm com desvio padrão de 11,76 mm, sendo a maior média verificada de 66,23 mm (P13) e a menor igual a 25,15 mm (P53).

Vale salientar que essa média é ligeiramente superior aquela encontrada quando se ponderou, conjuntamente, a parcela fixa e móvel (40,02 mm). O desvio padrão, por sua vez, é inferior ao verificado para a avaliação conjunta das parcelas (17 mm).

Essa variação pode ser decorrente do número de eventos monitorados em cada coleta, uma vez que para a área fixa todas as coletas foram consideradas em todas as estacas enquanto que, na análise conjugada de ambas as parcelas, o número de coletas para cada estaca variou.

A Tabela 26 traz os resultados para a precipitação interna por coleta na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

A média por coleta calculada foi de 44,91 mm com desvio padrão médio de 45,29 mm. Essa média é maior que aquela registrada quando as parcelas, móvel e fixa, foram analisadas em conjunto (41,73 mm).

A máxima P_i registrada foi 177,84 mm para a coleta 5 e a mínima foi igual a 1,51 mm (coleta 4). Já o maior desvio padrão encontrado foi de 157,33 mm para a coleta 41 e o menor foi de 0,82 mm para a coleta 4.

Uma explicação para a superioridade da média seriam as características da vegetação e a presença de caminhos preferenciais ou, ainda, pontos de gotejamento. Nesse caso, esses fatores teriam exercido influência sobre todas as coletas, já que os interceptômetros ocupavam posições fixas dentro da parcela; aumentando, dessa forma, a média final resultante.

A Tabela 27 apresenta uma análise da superioridade da média da parcela fixa em relação à parcela fixa + móvel, e diferenças entre elas; além de uma comparação entre os desvios padrões nessas parcelas.

Em geral, a média individual por coleta é superior aquela verificada quando se analisam, conjuntamente, as parcelas de monitoramento (parcela fixa + móvel). Nesse caso, apenas as coletas 7, 8, 10, 12, 16 e 27 apresentaram média superior à registrada para a parcela fixa. A maior diferença foi verificada para a coleta 5 (30,38 mm) e a menor para a coleta 15 (0,01 mm), sendo a diferença média igual a 3,65 mm.

Tabela 26 – Precipitação interna por coleta na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)				
Nº coleta	**Média/coleta**	**Desvio padrão**	**Maior média/coleta**	**Menor média/coleta**
Coleta 1	1,82	1,03	3,18	0,78
Coleta 2	143,18	52,00	259,90	88,34
Coleta 3	53,92	20,82	105,56	30,58
Coleta 4	1,51	0,82	2,44	0,32
Coleta 5	177,84	54,65	257,50	99,60
Coleta 6	126,64	57,16	265,70	58,40
Coleta 7	22,85	7,51	38,80	10,59
Coleta 8	20,38	9,61	46,66	9,28
Coleta 9	19,75	8,05	35,66	6,92
Coleta 10	13,57	6,74	27,87	3,76
Coleta 11	17,32	8,31	40,23	8,16
Coleta 12	3,27	1,61	6,96	0,87
Coleta 13	48,74	17,86	73,60	22,92
Coleta 14	5,82	2,84	11,55	0,81
Coleta 15	16,96	9,85	51,92	6,34
Coleta 16	7,16	3,71	12,88	2,30
Coleta 17	12,66	9,96	48,78	3,30
Coleta 18	56,13	26,26	97,54	24,46
Coleta 19	27,44	18,34	90,77	9,96
Coleta 20	28,15	10,91	56,42	9,82
Coleta 21	32,55	13,25	63,94	15,69
Coleta 22	42,62	24,68	109,77	16,06
Coleta 23	39,56	13,17	74,61	23,02
Coleta 24	86,37	25,78	149,84	45,88
Coleta 25	76,88	46,80	250,17	34,90
Coleta 26	36,34	19,73	108,82	18,65
Coleta 27	24,29	9,75	48,33	12,81
Coleta 28	5,62	2,42	10,93	2,01
Coleta 29	28,36	10,61	58,04	13,51
Coleta 30	86,02	24,05	136,71	53,45
Coleta 31	133,71	47,77	237,75	78,23
Coleta 32	38,60	12,78	78,31	19,96
Coleta 33	10,64	4,31	23,38	5,37
Coleta 34	23,40	9,19	45,38	12,45
Coleta 35	5,41	2,33	10,05	1,50
Coleta 36	8,30	3,97	17,13	2,46
Coleta 37	26,62	11,42	60,93	11,86
Coleta 38	94,58	25,74	144,38	38,83
Coleta 39	66,90	26,85	114,97	30,08
Coleta 40	22,86	11,29	49,24	7,14
Coleta 41	146,62	157,33	785,17	54,97
Média/coleta		44,91	20,27	
Desvio padrão		45,29		
Maior P_i		177,84		
Menor P_i		1,51		

Tabela 27 – Análise comparativa entre a média e desvio padrão por coleta para a parcela fixa e parcela fixa + móvel

Coleta	Maior média	Dif médias* (mm)	Maior Desvio padrão
Coleta 1	fixa	0,66	fixa + móvel
Coleta 2	fixa	3,88	fixa
Coleta 3	fixa	5,19	fixa
Coleta 4	fixa	0,07	fixa
Coleta 5	fixa	30,38	fixa
Coleta 6	fixa	10,82	fixa
Coleta 7	fixa + móvel	2,72	fixa
Coleta 8	fixa + móvel	3,14	fixa
Coleta 9	fixa	1,10	fixa
Coleta 10	fixa + móvel	0,29	fixa + móvel
Coleta 11	fixa	0,70	fixa + móvel
Coleta 12	fixa + móvel	0,02	fixa
Coleta 13	fixa	1,10	fixa + móvel
Coleta 14	fixa	0,31	fixa + móvel
Coleta 15	fixa	0,01	fixa
Coleta 16	fixa + móvel	0,72	fixa
Coleta 17	fixa	2,39	fixa + móvel
Coleta 18	fixa	8,12	fixa + móvel
Coleta 19	fixa	0,31	fixa
Coleta 20	fixa	0,42	fixa
Coleta 21	fixa	2,68	fixa + móvel
Coleta 22	fixa	7,00	fixa + móvel
Coleta 23	fixa	1,51	fixa + móvel
Coleta 24	fixa	7,95	fixa + móvel
Coleta 25	fixa	11,83	fixa + móvel
Coleta 26	fixa	2,48	fixa + móvel
Coleta 27	fixa + móvel	2,73	fixa
Coleta 28	fixa	0,02	fixa
Coleta 29	fixa	3,32	fixa + móvel
Coleta 30	fixa	3,11	fixa + móvel
Coleta 31	fixa	1,54	fixa + móvel
Coleta 32	fixa	0,15	fixa + móvel
Coleta 33	fixa	0,84	fixa + móvel
Coleta 34	fixa	2,51	fixa + móvel
Coleta 35	fixa	0,40	fixa
Coleta 36	fixa	0,37	fixa
Coleta 37	fixa	1,10	fixa + móvel
Coleta 38	fixa	1,29	fixa + móvel
Coleta 39	fixa	1,71	fixa
Coleta 40	fixa	0,50	fixa + móvel
Coleta 41	fixa	24,21	fixa + móvel
Diferença média			3,65 mm
Maior diferença			30,38 mm
Menor diferença			0,01 mm
Nº coletas com > média - parcela fixa			35
Nº coletas com < desvio padrão - parcela fixa			18
Nº coletas com < desvio padrão - parcela fixa + móvel			23

* Diferença das médias de P_i entre parcela móvel + fixa e parcela fixa

Coletas com maior média e desvio padrão registrados na parcela fixa

Em relação ao desvio padrão pode-se observar da tabela que, geralmente, ele foi inferior para a situação da parcela fixa + móvel, sendo que 23 coletas apresentaram menor desvio padrão para essa situação; enquanto que em 18 coletas o desvio padrão foi menor para a parcela fixa.

5.2.1.3.2. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

A Tabela 28 apresenta o resumo dos resultados verificados para a precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação interna totalizou 1841,36 mm (78,45% de P). É interessante salientar que a precipitação interna coletada pelas estacas foi superior a precipitação incidente registrada para as coletas 5 e 41 (0,84 e 12,10 mm, respectivamente), o que leva a crer na existência de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento.

Outro fator que pode ter contribuído para a disparidade da coleta 5 é o número de estacas utilizadas (14), tendo-se em vista que foi somente a partir da coleta 7 que todas as estacas (20) passaram a fazer parte do monitoramento. Entretanto, isso não se justifica para a coleta 41.

Em termos de porcentagem, desconsiderando-se as coletas 5 e 41 em que P_i é maior que P, a maior precipitação interna determinada foi de 95,67% de P para a coleta 41 e a menor foi igual a 30,32% de P (coleta 1), com média de 71,07% de P e desvio padrão de 18,70%.

A Figura 34 mostra o comportamento da precipitação interna em relação à precipitação total na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral, desconsiderando-se a coleta 2.

É possível perceber que a tendência comportamental continua linear crescente, ou seja, Pi é tanto maior quanto mais elevada for a precipitação incidente. Nesse caso, 97,77% da precipitação sob o dossel podem ser explicados pela precipitação total.

Esse percentual é inferior ao determinado para a análise conjunta das parcelas móvel e fixa (98,68%).

Tabela 28 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Período	P_t (mm)	P_i (mm)	P_i (% P)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% P)	I (mm)	I (% P)
C1	18/12/2009 17:00 a 22/12/2009 09:00	6,00	1,82	30,32	0,30	5,00	3,88	64,68
C2	**22/12/2009 09:01 a 05/01/2010 10:00**	**293,40**	**143,18**	**48,80**	**14,67**	**5,00**	**135,55**	**46,20**
C3	5/1/2010 10:01 a 12/01/2010 10:00	66,60	53,92	80,95	3,33	5,00	9,35	14,05
C4	12/01/2010 10:01 a 13/01/2010 09:00	3,80	1,51	39,76	0,19	5,00	2,10	55,24
C5	**13/01/2010 09:01 a 17/01/2010 09:00**	**177,00**	**177,84**	**100,47**	**8,85**	**5,00**	**-9,69**	**-5,47**
C6	17/01/2010 09:01 a 20/01/2010 08:45	135,80	126,64	93,26	6,79	5,00	2,37	1,74
C7	20/01/2010 08:46 a 03/02/2010 14:00	40,60	22,85	56,28	2,03	5,00	15,72	38,72
C8	03/02/2010 14:01 a 09/02/2010 10:00	32,20	20,38	63,28	1,61	5,00	10,21	31,72
C9	09/02/2010 10:01 a 15/02/2010 09:00	27,80	19,75	71,06	1,39	5,00	6,66	23,94
C10	15/2/2010 09:01 a 18/02/2010 08:30	31,60	13,57	42,95	1,58	5,00	16,45	52,05
C11	18/02/2010 08:31 a 22/02/2010 08:30	26,00	17,32	66,61	1,30	5,00	7,38	28,39
C12	22/02/2010 08:31 a 23/02/2010 09:00	8,20	3,27	39,88	0,41	5,00	4,52	55,12
C13	23/02/2010 09:01 a 23/03/2010 11:00	62,60	48,74	77,86	3,13	5,00	10,73	17,14
C14	23/03/2010 11:01 a 07/04/2010 10:00	12,40	5,82	46,98	0,62	5,00	5,96	48,02
C15	23/04/2010 10:01 a 29/04/2010 11:00	25,60	16,96	66,25	1,28	5,00	7,36	28,75
C16	29/04/2010 11:01 a 05/05/2010 09:00	14,00	7,16	51,15	0,70	5,00	6,14	43,85
C17	05/05/2010 09:01 a 12/05/2010 14:30	17,80	12,66	71,13	0,89	5,00	4,25	23,87
C18	12/5/2010 14:31 a 25/05/2010 14:30	80,60	56,13	69,64	4,03	5,00	20,44	25,36
C19	25/05/2010 14:31 a 07/06/2010 14:30	36,80	27,44	74,57	1,52	4,13	7,84	21,30
C20	07/06/2010 14:31 a 18/06/2010 15:00	34,35	28,15	81,96	1,36	3,97	4,83	14,07
C21	18/06/2010 15:21 a 21/06/2010 16:00	43,94	32,55	74,07	2,20	5,00	9,20	20,93
C22	21/06/2010 16:01 a 28/06/2010 15:30	45,12	42,62	94,45	2,26	5,00	0,25	0,55
C23	28/06/2010 15:31 a 01/07/2010 15:30	48,20	39,56	82,08	2,72	5,65	5,92	12,27
C24	01/07/2010 15:31 a 16/07/2010 17:00	100,13	86,37	86,26	8,76	8,75	5,00	4,99
C25	**16/07/2010 17:01 a 20/07/2010 11:00**	**81,51**	**76,88**	**94,31**	**7,72**	**9,47**	**-3,09**	**-3,79**
C26	**20/7/2010 11:01 a 23/07/2010 17:00**	**37,98**	**36,34**	**95,67**	**1,90**	**5,00**	**-0,25**	**-0,67**
C27	23/07/2010 17:01 a 12/08/2010 12:00	35,86	24,29	67,74	0,80	2,24	10,77	30,02
C28	12/08/2010 12:01 a 16/08/2010 17:30	13,48	5,62	41,72	0,67	5,00	7,18	53,28
C29	16/08/2010 17:31 a 01/09/2010 10:30	41,79	28,36	67,87	1,14	2,72	12,29	29,41
C30	01/09/2010 10:31 a 09/09/2010 11:00	97,56	86,02	88,17	8,03	8,23	3,52	3,60
C31	09/09/2010 11:01 a 15/09/2010 11:00	149,91	133,71	89,19	7,50	5,00	8,71	5,81
C32	15/09/2010 11:01 a 23/09/2010 11:50	54,72	38,60	70,54	4,70	8,58	11,42	20,88
C33	23/09/2010 11:51 a 29/09/2010 10:50	14,65	10,64	72,62	0,24	1,66	3,77	25,72
C34	29/09/2010 10:51 a 13/10/2010 10:40	29,03	23,40	80,62	1,44	4,95	4,19	14,43
C35	13/10/2010 10:41 a 18/10/2010 16:30	9,44	5,41	57,34	0,05	0,53	3,98	42,13
C36	18/10/2010 16:31 a 08/11/2010 11:50	16,53	8,30	50,23	0,16	0,96	8,07	48,81
C37	8/11/2010 11:51 a 22/11/2010 16:45	32,23	26,62	82,58	1,13	3,50	4,49	13,92
C38	22/11/2010 16:46 a 06/12/2010 16:00	115,95	94,58	81,57	6,23	5,37	15,14	13,06
C39	06/12/2010 16:01 a 21/12/2010 15:00	78,43	66,90	85,30	4,72	6,01	6,81	8,69
C40	21/12/2010 15:01 a 11/01/2011 09:30	32,91	22,86	69,46	0,22	0,66	9,83	29,88
C41	**11/01/2011 09:31 a 17/02/2011 10:30**	**134,52**	**146,62**	**108,99**	**5,34**	**3,97**	**-17,43**	**-12,96**
Total das coletas registradas		2347,04	1841,36	78,45	123,89	5,28	412,25	17,56
Média das coletas registradas		57,24	44,91	71,07	3,02	4,79	11,14	27,37
Desvio Padrão das coletas registradas		56,85	45,29	18,70	3,23	1,88	21,46	17,29
Maior valor das coletas registradas		293,40	177,84	108,99	14,67	9,47	135,55	64,68
Menor valor das coletas registradas		3,80	1,51	30,32	0,05	0,53	0,25	0,55

Legenda:

Coleta com monitoramento do escoamento pelo tronco

C2 desconsiderada na análise gráfica da precipitação interna

C2, C5, C25, C26 e C41 desconsideradas para análise da interceptação

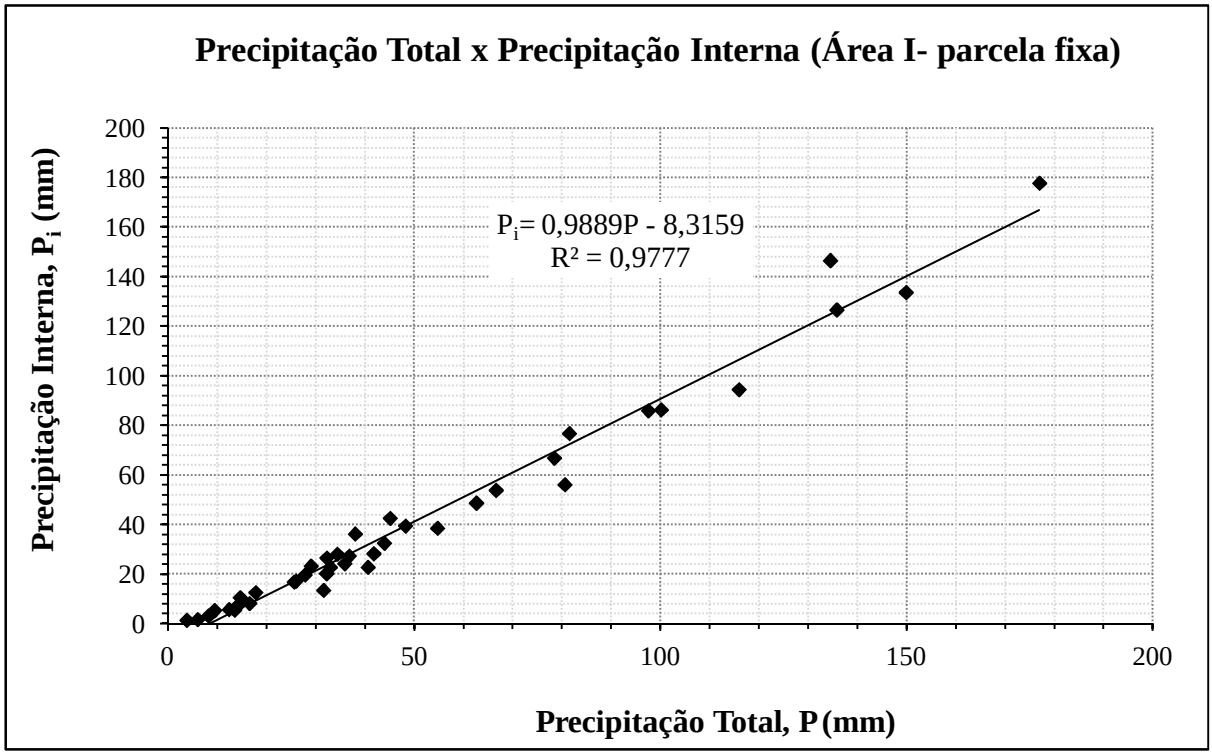

Figura 34 - Precipitação total x precipitação interna na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

O escoamento pelo tronco apresenta os mesmos valores totais, médios, de máximos e mínimos, bem como de comportamento, sendo 84,04% desse escoamento explicados em função da precipitação incidente.

A interceptação total determinada foi de 412,25 mm (17,56% de P), com média por coleta de 11,14 mm e desvio padrão de 21,46 mm; sendo a máxima interceptação registrada igual a 135,55 mm (46,20% de P) para a coleta 2 e a mínima de 0,25 mm (0,55% de P) para a coleta 23.

Em porcentagem, a maior interceptação calculada foi de 64,68% de P para a coleta 1 e a menor foi igual a 0,55% de P para a coleta 23, com média de 27,37% de P e desvio padrão de 17,29%. Observa-se aqui, que para uma precipitação incidente de pequena magnitude (6 mm) e, provavelmente de baixa intensidade, a interceptação é elevada.

Já para precipitações mais significativas, como aquelas ocorridas nas coletas 6, 24, 30, 31 e 39; a porcentagem interceptada é inferior, mas por outro lado, a precipitação sob o dossel é muito maior.

A Figura 35 apresenta a relação entre a precipitação incidente e a interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

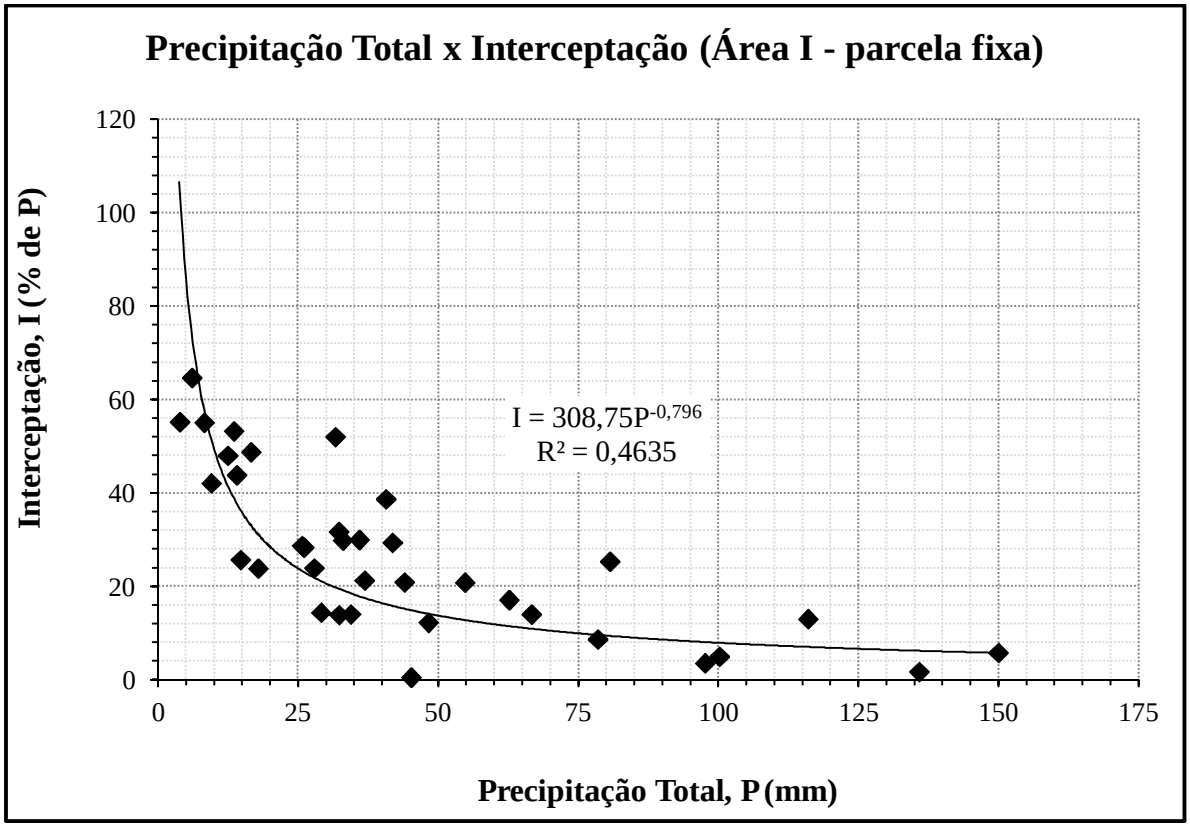

Figura 35 - Precipitação total x interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Destaca-se que, embora o comportamento seja o mesmo (potencial decrescente), o índice de analogia entre as duas variáveis (46,35%) é muito menor comparado aquele determinado para a análise das parcelas em conjunto (66,04%).

Isso pode decorrer da elevada variabilidade da vegetação e pequeno número de estacas (20) comparado ao total de pontos de monitoramento das duas parcelas (101 estacas).

É preciso destacar que as coletas 5, 25, 26 e 41 foram excluídos desses cálculos, uma vez que apresentaram valores negativos em virtude da precipitação interna ser maior ou muito próxima a precipitação incidente. Além disso, a coleta 2 foi descartado por apresentar comportamento distinto dos demais.

Observando a coleta 22 é possível perceber que a taxa de precipitação que atravessa o dossel é muito elevada (94,45% de P), resultando em uma baixa interceptação (0,55% de P). Entretanto, caso se considere que o escoamento pelo tronco possa estar superestimado (5% de P); pode-se descartar essa coleta e, por consequência, alcançar um ajuste mais significativo da interceptação em função de P (Figura 36).

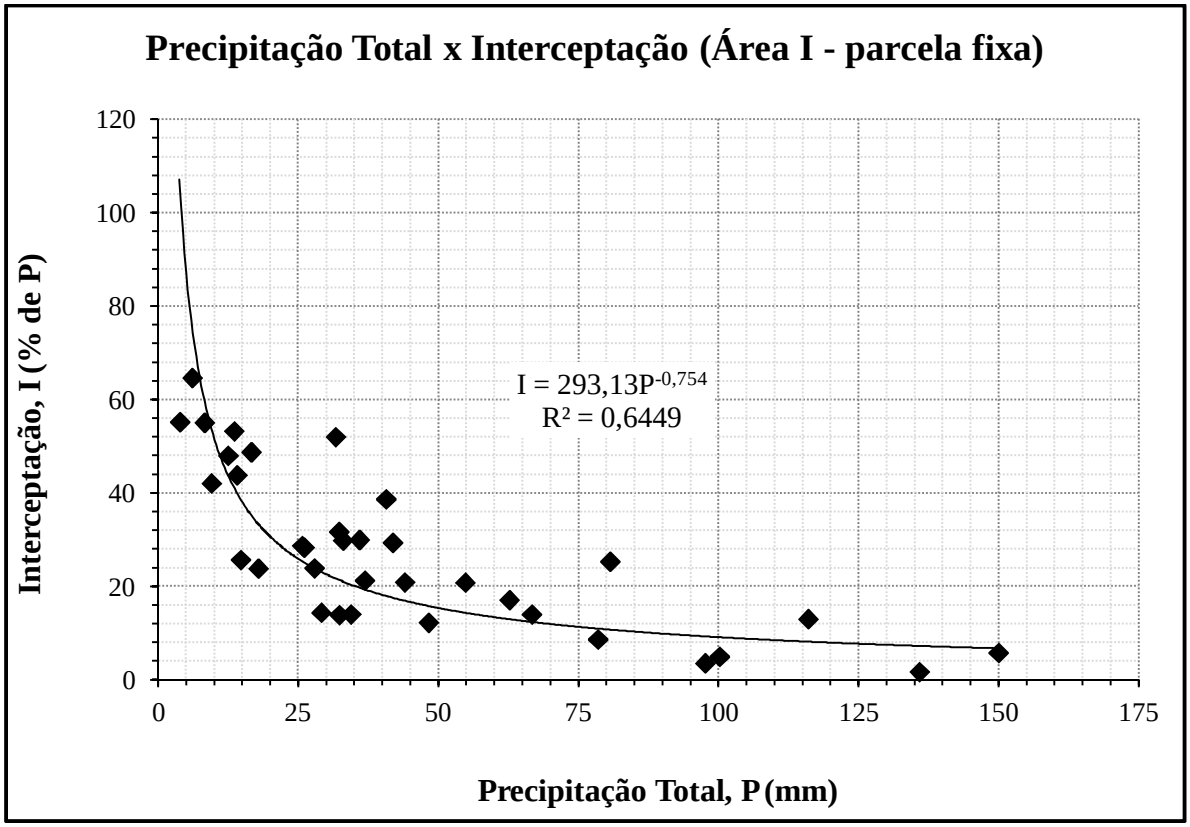

Figura 36 - Precipitação total x interceptação na parcela fixa da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral, desconsiderando a coleta 22 (Novo ajuste)

5.2.1.4 Análise da parcela móvel

Essa análise considerou as informações do monitoramento da precipitação interna nos interceptômetros dispostos nas estacas móveis (denominada parcela móvel) alocados na área I, da sub-bacia Rancho do Amaral.

5.2.1.4.1. Precipitação interna: análise por coleta e por estaca

Na Tabela 29 são apresentados os resultados individuais por estaca monitorado na parcela móvel da área I.

Tabela 29 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel)

Precipitação interna - P_i (mm)			
Nº estaca	**Média/estaca**	**Nº estaca**	**Média/estaca**
P1	56,95	**P62**	18,12
P2	80,93	**P63**	22,49
P3	48,15	**P64**	25,38
P4	53,70	**P65**	32,31
P6	32,76	**P66**	57,67
P8	35,95	**P67**	33,81
P9	31,79	**P68**	34,58
P11	47,32	**P69**	26,89
P12	32,70	**P70**	16,90
P14	31,99	**P71**	24,31
P16	57,87	**P72**	10,87
P18	51,64	**P73**	33,93
P19	46,74	**P74**	46,70
P20	33,90	**P75**	25,04
P22	47,85	**P76**	35,64
P23	73,18	**P77**	25,91
P24	77,87	**P78**	27,42
P25	24,79	**P79**	42,89
P26	37,30	**P80**	40,30
P28	51,68	**P81**	32,76
P30	66,79	**P82**	40,89
P32	99,56	**P83**	28,89
P33	51,36	**P84**	33,22
P36	87,28	**P85**	40,17
P38	36,21	**P86**	39,12
P40	46,03	**P87**	23,46
P42	30,49	**P88**	17,86
P43	53,00	**P89**	33,29
P45	15,51	**P90**	19,09
P46	50,29	**P91**	42,57
P47	42,42	**P92**	64,31
P48	46,30	**P93**	23,74
P51	27,09	**P94**	27,95
P52	27,09	**P95**	98,94
P54	44,07	**P96**	34,82
P55	24,67	**P97**	38,62
P56	23,64	**P98**	43,64
P58	16,65	**P99**	17,46
P59	30,66	**P100**	22,73
P60	33,27	**P101**	30,04
P61	45,07		
Média/estaca (mm)		39,35	
Desvio padrão (mm)		18,05	
Maior P_i (mm)		99,56	
Menor P_i (mm)		10,87	

Para a área móvel, a média da precipitação interna por estaca foi de 39,35 mm com desvio padrão de 18,05 mm, sendo a média máxima registrada de 99,56 mm (P32) e a mínima

de 10,87 (P72). Essa média é inferior a encontrada para a análise conjunta das parcelas, enquanto que o desvio padrão é mais elevado.

Assim como na área fixa, essa variação pode ser uma consequência dos diferentes eventos pluviométricos coletados, tendo-se em vista que determinadas estacas foram utilizadas em uma coleta e em outra não, em virtude da rotação estabelecida.

A Tabela 30 mostra o resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta para a parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

A média por coleta verificada foi 39,18 mm com desvio padrão de 37,77 mm, sendo a maior precipitação interna média registrada igual a 137,87 mm (coleta 2) e a menor de 0,83 mm para a coleta 1. Desconsiderando-se a coleta 2, a maior média foi de 131,01 mm para a coleta 5.

As diferenças nas médias podem ser explicadas pela variabilidade das características vegetais e sua influência sobre cada ponto de coleta.

A Tabela 31 faz uma análise das médias da parcela móvel em relação à parcela fixa + móvel expressando, ainda, as diferenças entre elas; além de uma comparação entre os desvios padrões.

Em geral, a média individual por coleta é inferior aquela verificada quando se analisam, conjuntamente, as parcelas de monitoramento (parcela fixa + móvel). Nesse caso, apenas as coletas 7, 10, 12, 16 e 27 apresentaram média superior à registrada para a parcela fixa + móvel. A maior diferença foi verificada para a coleta 41 (24,21 mm) e a menor para a coleta 15 (0,01 mm), sendo a diferença média igual a 3,03 mm.

Já o desvio padrão é inferior para a situação da parcela móvel em 21 coletas, sendo as 20 restantes menores na análise conjunta das parcelas.

Tabela 30 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel)

Precipitação interna - P_i (mm)				
Nº coleta	**Média/coleta**	**Desvio Padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
Coleta 1	0,83	0,48	1,70	0,08
Coleta 2	137,19	70,85	382,91	41,13
Coleta 3	45,92	28,89	158,67	20,06
Coleta 4	1,41	2,61	12,95	0,02
Coleta 5	131,01	56,86	260,16	50,20
Coleta 6	110,00	64,61	329,56	44,46
Coleta 7	28,29	27,20	138,26	9,92
Coleta 8	27,22	29,44	136,59	7,58
Coleta 9	17,43	10,07	46,63	4,87
Coleta 10	14,16	6,42	28,56	3,43
Coleta 11	16,00	6,02	30,56	5,48
Coleta 12	3,30	1,86	6,79	0,55
Coleta 13	46,49	12,08	63,97	23,72
Coleta 14	5,21	2,14	9,20	0,38
Coleta 15	16,94	12,62	62,95	5,21
Coleta 16	8,56	14,07	67,54	2,36
Coleta 17	7,87	4,01	13,92	1,68
Coleta 18	40,70	14,66	76,24	14,51
Coleta 19	26,83	39,82	187,85	5,62
Coleta 20	27,30	25,17	127,81	10,57
Coleta 21	27,18	10,11	51,32	12,86
Coleta 22	28,62	12,30	52,81	12,40
Coleta 23	36,61	12,31	66,33	13,70
Coleta 24	70,47	21,70	144,20	45,29
Coleta 25	54,33	19,51	87,22	24,05
Coleta 26	31,51	8,01	46,58	16,53
Coleta 27	29,48	45,36	220,03	11,49
Coleta 28	5,58	3,36	15,08	2,13
Coleta 29	21,73	7,57	35,97	8,85
Coleta 30	79,79	24,13	125,26	51,43
Coleta 31	130,70	34,16	186,02	64,69
Coleta 32	38,29	9,79	54,61	21,35
Coleta 33	8,96	2,71	14,42	4,13
Coleta 34	18,63	6,76	32,93	8,73
Coleta 35	4,62	2,67	11,59	0,27
Coleta 36	7,57	4,50	21,77	2,43
Coleta 37	24,47	11,54	61,82	8,23
Coleta 38	91,77	23,67	143,01	53,18
Coleta 39	63,47	30,19	161,49	22,62
Coleta 40	21,85	10,56	45,04	7,08
Coleta 41	98,19	37,75	149,00	41,86
Média/coleta (mm)		39,18		
Desvio padrão (mm)		37,77		
Maior P_i (mm)		137,19		
Menor P_i (mm)		0,83		

Tabela 31 – Análise comparativa entre a média e desvio padrão por coleta para a parcela móvel e parcela fixa + móvel

Coleta	Maior média	Dif média* (mm)	Maior desvio padrão
Coleta 1	fixa + móvel	0,33	móvel
Coleta 2	fixa + móvel	2,10	fixa + móvel
Coleta 3	fixa + móvel	2,81	fixa + móvel
Coleta 4	fixa + móvel	0,04	fixa + móvel
Coleta 5	fixa + móvel	16,46	móvel
Coleta 6	fixa + móvel	5,82	fixa + móvel
Coleta 7	móvel	2,72	fixa + móvel
Coleta 8	móvel	3,70	fixa + móvel
Coleta 9	fixa + móvel	1,22	fixa + móvel
Coleta 10	móvel	0,29	fixa + móvel
Coleta 11	fixa + móvel	0,63	móvel
Coleta 12	móvel	0,02	fixa + móvel
Coleta 13	fixa + móvel	1,16	móvel
Coleta 14	fixa + móvel	0,31	móvel
Coleta 15	fixa + móvel	0,01	fixa + móvel
Coleta 16	móvel	0,68	fixa + móvel
Coleta 17	fixa + móvel	2,39	móvel
Coleta 18	fixa + móvel	7,31	móvel
Coleta 19	fixa + móvel	0,31	fixa + móvel
Coleta 20	fixa + móvel	0,42	fixa + móvel
Coleta 21	fixa + móvel	2,68	móvel
Coleta 22	fixa + móvel	7,00	móvel
Coleta 23	fixa + móvel	1,44	móvel
Coleta 24	fixa + móvel	7,95	móvel
Coleta 25	fixa + móvel	10,71	móvel
Coleta 26	fixa + móvel	2,35	móvel
Coleta 27	móvel	2,46	fixa + móvel
Coleta 28	fixa + móvel	0,02	fixa + móvel
Coleta 29	fixa + móvel	3,32	móvel
Coleta 30	fixa + móvel	3,11	fixa + móvel
Coleta 31	fixa + móvel	1,47	móvel
Coleta 32	fixa + móvel	0,15	móvel
Coleta 33	fixa + móvel	0,84	móvel
Coleta 34	fixa + móvel	2,27	móvel
Coleta 35	fixa + móvel	0,40	fixa + móvel
Coleta 36	fixa + móvel	0,37	fixa + móvel
Coleta 37	fixa + móvel	1,05	fixa + móvel
Coleta 38	fixa + móvel	1,52	móvel
Coleta 39	fixa + móvel	1,71	fixa + móvel
Coleta 40	fixa + móvel	0,50	móvel
Coleta 41	fixa + móvel	24,21	móvel
Diferença média			3,03 mm
Maior diferença			24,21 mm
Menor diferença			0,01 mm
Nº coletas com > média - parcela móvel			6
Nº coletas com < desvio padrão - parcela móvel			21
Nº coletas com < desvio padrão - parcela fixa + móvel			20

* Diferença das médias de P_i entre parcela móvel + fixa e parcela fixa

Coletas com maior média e desvio padrão registrados na parcela móvel

5.2.1.4.2. Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

A Tabela 32 mostra o resumo dos resultados verificados para a precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela móvel da área I.

A precipitação interna total registrada foi igual a 1606,47 mm (68,45% de P). Em termos de porcentagem, a maior precipitação interna determinada foi 87,18% de P para a coleta 31 e a menor foi igual a 13,82% de P (coleta 1), com média de 63,59% de P e desvio padrão de 16,26%.

A Figura 37 representa a relação entre a precipitação total e a precipitação interna na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral, desconsiderando-se a coleta 2.

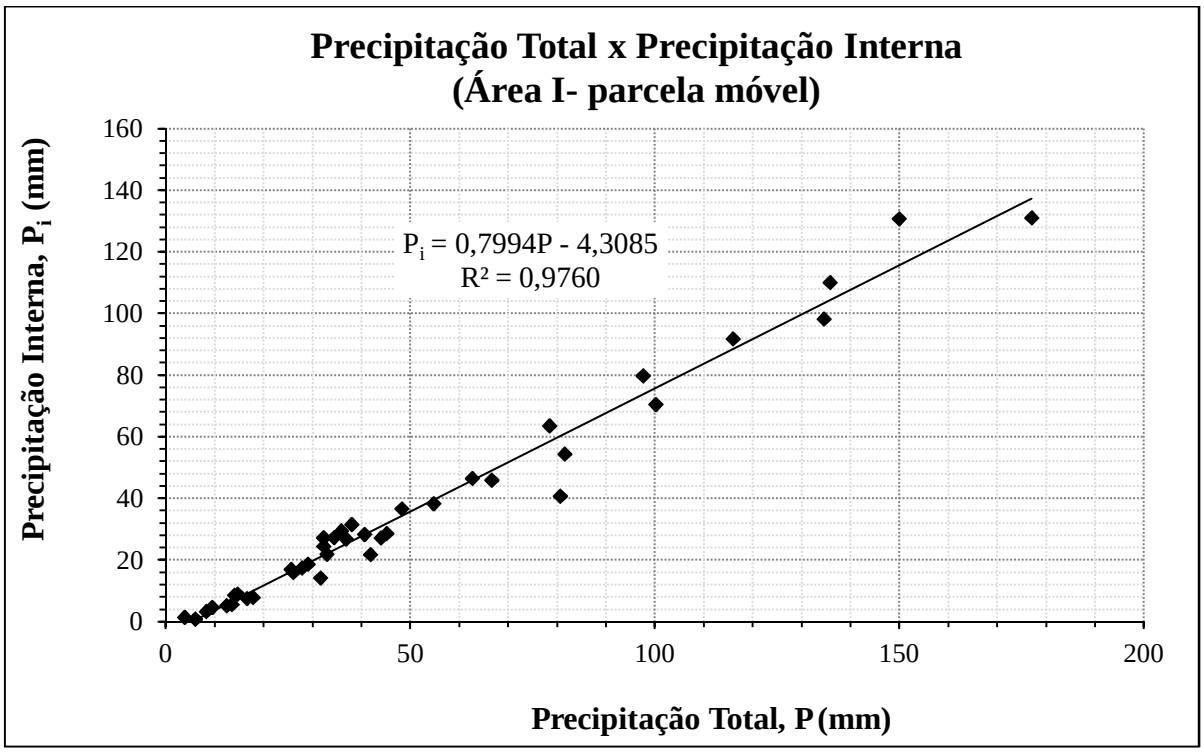

Figura 37 - Precipitação total x precipitação interna na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Tabela 32 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Período	P_t (mm)	P_i (mm)	P_i (% P)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% P)	I (mm)	I (% P)
C1	18/12/2009 17:00 a 22/12/2009 09:00	6,00	0,83	13,82	0,30	5,00	4,87	81,18
C2	**22/12/2009 09:01 a 05/01/2010 10:00**	**293,40**	**137,19**	**46,76**	**14,67**	**5,00**	**141,54**	**48,24**
C3	5/1/2010 10:01 a 12/01/2010 10:00	66,60	45,92	68,95	3,33	5,00	17,35	26,05
C4	12/01/2010 10:01 a 13/01/2010 09:00	3,80	1,41	37,08	0,19	5,00	2,20	57,92
C5	13/01/2010 09:01 a 17/01/2010 09:00	177,00	131,01	74,02	8,85	5,00	37,14	20,98
C6	17/01/2010 09:01 a 20/01/2010 08:45	135,80	110,00	81,00	6,79	5,00	19,01	14,00
C7	20/01/2010 08:46 a 03/02/2010 14:00	40,60	28,29	69,67	2,03	5,00	10,28	25,33
C8	03/02/2010 14:01 a 09/02/2010 10:00	32,20	27,22	84,54	1,61	5,00	3,37	10,46
C9	09/02/2010 10:01 a 15/02/2010 09:00	27,80	17,43	62,69	1,39	5,00	8,98	32,31
C10	15/2/2010 09:01 a 18/02/2010 08:30	31,60	14,16	44,80	1,58	5,00	15,86	50,20
C11	18/02/2010 08:31 a 22/02/2010 08:30	26,00	16,00	61,52	1,30	5,00	8,70	33,48
C12	22/02/2010 08:31 a 23/02/2010 09:00	8,20	3,30	40,27	0,41	5,00	4,49	54,73
C13	23/02/2010 09:01 a 23/03/2010 11:00	62,60	46,49	74,26	3,13	5,00	12,98	20,74
C14	23/03/2010 11:01 a 07/04/2010 10:00	12,40	5,21	42,04	0,62	5,00	6,57	52,96
C15	23/04/2010 10:01 a 29/04/2010 11:00	25,60	16,94	66,17	1,28	5,00	7,38	28,83
C16	29/04/2010 11:01 a 05/05/2010 09:00	14,00	8,56	61,16	0,70	5,00	4,74	33,84
C17	05/05/2010 09:01 a 12/05/2010 14:30	17,80	7,87	44,23	0,89	5,00	9,04	50,77
C18	12/5/2010 14:31 a 25/05/2010 14:30	80,60	40,70	50,50	4,03	5,00	35,87	44,50
C19	25/05/2010 14:31 a 07/06/2010 14:30	36,80	26,83	72,91	1,52	4,13	8,45	22,96
C20	07/06/2010 14:31 a 18/06/2010 15:00	34,35	27,30	79,49	1,36	3,97	5,68	16,54
C21	18/06/2010 15:21 a 21/06/2010 16:00	43,94	27,18	61,86	2,20	5,00	14,56	33,14
C22	21/06/2010 16:01 a 28/06/2010 15:30	45,12	28,62	63,42	2,26	5,00	14,25	31,58
C23	28/06/2010 15:31 a 01/07/2010 15:30	48,20	36,61	75,95	2,72	5,65	8,87	18,40
C24	01/07/2010 15:31 a 16/07/2010 17:00	100,13	70,47	70,38	8,76	8,75	20,90	20,88
C25	16/07/2010 17:01 a 20/07/2010 11:00	81,51	54,33	66,66	7,72	9,47	19,46	23,87
C26	20/7/2010 11:01 a 23/07/2010 17:00	37,98	31,51	82,95	1,90	5,00	4,58	12,05
C27	23/07/2010 17:01 a 12/08/2010 12:00	35,86	29,48	82,20	0,80	2,24	5,58	15,56
C28	12/08/2010 12:01 a 16/08/2010 17:30	13,48	5,58	41,40	0,67	5,00	7,23	53,60
C29	16/08/2010 17:31 a 01/09/2010 10:30	41,79	21,73	52,00	1,14	2,72	18,92	45,28
C30	01/09/2010 10:31 a 09/09/2010 11:00	97,56	79,79	81,78	8,03	8,23	9,74	9,99
C31	09/09/2010 11:01 a 15/09/2010 11:00	149,91	130,70	87,18	7,50	5,00	11,72	7,82
C32	15/09/2010 11:01 a 23/09/2010 11:50	54,72	38,29	69,98	4,70	8,58	11,73	21,44
C33	23/09/2010 11:51 a 29/09/2010 10:50	14,65	8,96	61,16	0,24	1,66	5,45	37,18
C34	29/09/2010 10:51 a 13/10/2010 10:40	29,03	18,63	64,16	1,44	4,95	8,97	30,89
C35	13/10/2010 10:41 a 18/10/2010 16:30	9,44	4,62	48,92	0,05	0,53	4,77	50,55
C36	18/10/2010 16:31 a 08/11/2010 11:50	16,53	7,57	45,77	0,16	0,96	8,81	53,27
C37	8/11/2010 11:51 a 22/11/2010 16:45	32,23	24,47	75,91	1,13	3,50	6,64	20,59
C38	22/11/2010 16:46 a 06/12/2010 16:00	115,95	91,77	79,15	6,23	5,37	17,95	15,48
C39	06/12/2010 16:01 a 21/12/2010 15:00	78,43	63,47	80,93	4,72	6,01	10,24	13,06
C40	21/12/2010 15:01 a 11/01/2011 09:30	32,91	21,85	66,39	0,22	0,66	10,84	32,94
C41	11/01/2011 09:31 a 17/02/2011 10:30	134,52	98,19	73,00	5,34	3,97	30,99	23,04
Total das coletas registradas		2347,04	1606,47	68,45	123,89	5,28	616,68	26,27
Média das coletas registradas		57,24	39,18	63,59	3,02	4,79	15,04	31,62
Desvio Padrãodas coletas registradas		56,85	37,77	16,26	3,23	1,88	21,81	16,68
Maior valor das coletas registradas		293,40	137,19	87,18	14,67	9,47	141,54	81,18
Menor valor das coletas registradas		3,80	0,83	13,82	0,05	0,53	2,20	7,82

Legenda:

Coleta com monitoramento do escoamento pelo tronco

C2: Coleta desconsiderada nas análises gráficas

Percebe-se que o comportamento continua linear crescente com aumento de P_i para maiores precipitações, sendo que 97,60% da precipitação sob o dossel podem ser explicados em função de P.

Esse índice é inferior aquele verificado para a análise conjunta da parcelas (98,68%) e muito próximo aquele verificado para a parcela fixa (97,77%); embora tenha existido uma diferença de 234,89 mm entre as precipitações internas coletadas para essas parcelas (fixa e móvel).

A interceptação total verificada foi 616,68 mm (26,27% de P), com média de 15,02 mm por coleta e desvio padrão de 21,82 mm. O maior valor calculado foi igual a 141,54 mm (48,24% de P) para a coleta 2 e o menor foi 2,20 mm (57,92% de P) para a coleta 4.

Em porcentagem, o máximo determinado foi 81,18% de P para a coleta 1 e o mínimo foi igual a 7,82% de P para a coleta 31, sendo a média registrada 31,58% de P e desvio padrão de 16,72%.

A Figura 38 representa o comportamento entre a interceptação e a precipitação incidente na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral.

É possível visualizar uma tendência potencial decrescente no comportamento da interceptação em função da precipitação incidente, sendo que 52,08% de I podem ser explicados em função de P. Esse índice é inferior ao verificado para a parcela fixa + móvel (66,04%), mas superior aquele encontrado para a área fixa (46,35%).

A comparação entre os valores encontrados para as três situações (parcela fixa + móvel, parcela fixa e parcela móvel) mostra resultados melhores para a análise conjunta das parcelas. Isso pode ter ocorrido em função da mais perfeita representatividade da variabilidade espacial da vegetação quando se utiliza o processo de rotação dos interceptômetros entre as várias estacas.

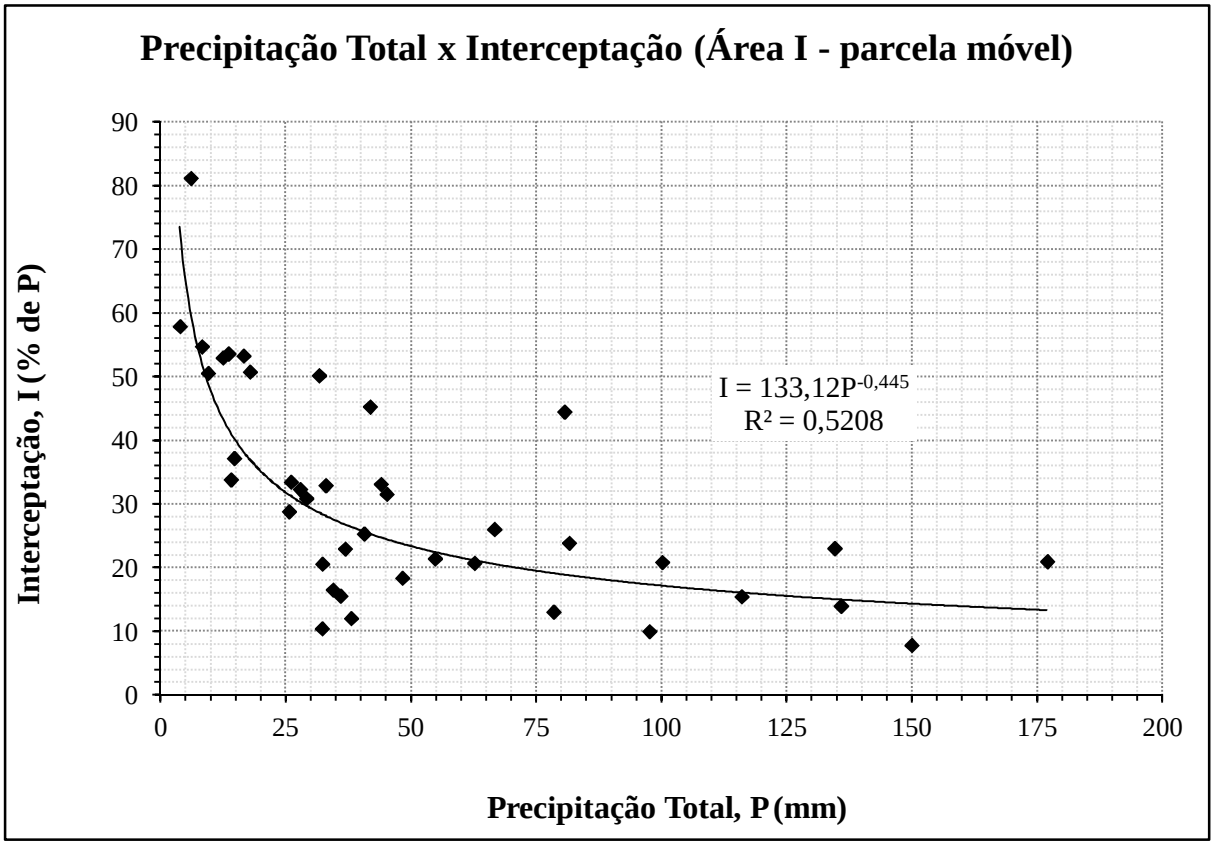

Figura 38 - Precipitação total x interceptação na parcela móvel da área I, na sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.2 Área II

Foram analisadas 35 coletas pluviométricas no período compreendido entre 22 de janeiro de 2010 a 17 de fevereiro de 2010, tendo sido realizadas 34 coletas de precipitação interna e 20 de escoamento pelo tronco.

A estaca com maior número de coletas de precipitação interna apresentou 16 coletas registradas e a com menor teve 10 medições, com uma média de 11,33 coletas por estaca. A Tabela 33 traz um resumo do número de coletas de P_i para cada estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 33 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº estaca	Nº coletas/estaca	Nº estaca	Nº coletas/estaca	Nº estaca	Nº coletas/estaca
P1	11	**P21**	11	**P41**	12
P2	10	**P22**	11	**P42**	13
P3	10	**P23**	12	**P43**	11
P4	10	**P24**	13	**P44**	11
P5	12	**P25**	11	**P45**	13
P6	12	**P26**	11	**P46**	11
P7	11	**P27**	12	**P47**	11
P8	10	**P28**	12	**P48**	13
P9	11	**P29**	11	**P49**	11
P10	10	**P30**	12	**P50**	11
P11	10	**P31**	12	**P51**	11
P12	12	**P32**	11	**P52**	11
P13	11	**P33**	16	**P53**	11
P14	11	**P34**	12	**P54**	12
P15	11	**P35**	11	**P55**	10
P16	11	**P36**	12	**P56**	11
P17	10	**P37**	11	**P57**	12
P18	12	**P38**	10	**P58**	11
P19	10	**P39**	13	**P59**	11
P20	10	**P40**	12	**P60**	12
Menor nº coleta				10	
Maior nº coletas				16	
Média coletas/estaca				11,33	

5.2.2.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas

A Tabela 34 apresenta o resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco, considerando as 20 coletas monitoradas, na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

O escoamento pelo tronco total foi de 29,16 mm, ou seja, 2,82% da precipitação total registrada para essas coletas pluviométricas (P = 1032,61 mm). Esse valor é muito próximo aquele encontrado por Oliveira Júnior (2006) para mata nativa secundária (2,6% de P).

O maior valor registrado, em milímetros, foi 4,05 mm (4,96% de P) para a coleta 5 e o menor foi de 0,03 mm (0,44% de P) para a coleta 16, sendo a média das coletas de 1,46 mm e o desvio padrão de 1,22 mm. Esses valores são inferiores aqueles registrados na área I.

Tabela 34 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 20 coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Data	P (mm)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% de P)
Coleta 1	25/05 a 06/06/2010	36,80	1,69	4,61
Coleta 2	07/06 a 17/06/2010	34,35	1,67	4,85
Coleta 3	28/06 a 30/06/2010	48,20	1,88	3,90
Coleta 4	01/07 a 15/07/2010	100,13	3,61	3,60
Coleta 5	16/07 a 19/07/2010	81,51	4,05	4,96
Coleta 6	23/07 a 11/08/2010	35,86	0,86	2,41
Coleta 7	12/08 a 15/08/2010	13,48	0,36	2,70
Coleta 8	16/08 a 29/08/2010	40,57	1,12	2,76
Coleta 9	30/08 a 09/09/2010	98,78	2,98	3,02
Coleta 10	16/09 a 23/09/2010	54,72	1,40	2,56
Coleta 11	24/09 a 29/09/2010	16,20	0,34	2,13
Coleta 12	30/09 a 13/10/2010	29,03	1,21	4,17
Coleta 13	14/10 a 18/10/2010	10,40	0,14	1,33
Coleta 14	19/10 a 03/11/2010	17,00	0,16	0,94
Coleta 15	04/11 a 17/11/2010	29,40	0,54	1,84
Coleta 16	18/11 a 22/11/2010	6,60	0,03	0,44
Coleta 17	23/11 a 06/12/2010	111,40	3,22	2,89
Coleta 18	06/12 a 21/12/2010	83,40	1,16	1,40
Coleta 19	21/12/2010 a 11/01/2011	36,60	0,39	1,08
Coleta 20	11/01 a 17/02/2011	148,20	2,34	1,58
Total das coletas registradas		1032,61	29,16	2,82
Média das coletas registradas		51,63	1,46	2,66
Maior valor registrado		148,20	4,05	4,96
Menor valor registrado		6,60	0,03	0,44
Desvio padrão das coletas		39,17	1,22	1,35
Valor sugerido bibliografia (E_{sct})			1 a 15% de P	
Valor adotado para coletas não monitorados			3% de P	

Em termos de porcentagem, o escoamento variou entre 0,44% de P (coleta 16) e 4,96% de P (coleta 9), com média de 2,66% de P e desvio padrão de 1,35%.

Há que se destacar que essa faixa de variação está dentro dos resultados encontrados por diversos autores, para vegetação tropical e de mata atlântica, conforme resumos apresentados na Tabela 4, a citar: Asdak et al. (1998) para floresta tropical (E_{sct} = 1,4% de P); Cuartas et al. (2007) para floresta amazônica (E_{sct} = 0,6% de P para nov/02 a out/04, E_{sct} = 0,7% de P na estação úmida de 2002-2004, E_{sct} = 0,2% de P na estação seca de 2002-2003); Dietz et al. (2006) para floresta tropical (E_{sct} variou entre 0,2 e 0,6% de P); McJannet, Wallace e Reddell (2007) para seis florestas tropicais nos trópicos úmidos da Austrália (E_{sct} variou entre 2% e 11% de P); Moura et al. (2009) para mata primária e

remanescente da Mata Atlântica (E_{sct} = 0,4% de P); Oliveira Júnior e Dias (2005) para mata natural secundária (E_{sct} = 1,7% de P); Oliveira Júnior (2006) para mata natural secundária (E_{sct} = 2,6% de P) e Oliveira et al. (2008) para floresta tropical de terra firme (E_{sct} = 1,7% de P) .

A Figura 39 mostra o comportamento do escoamento pelo tronco (E_{sct}) em função da precipitação incidente (P), na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

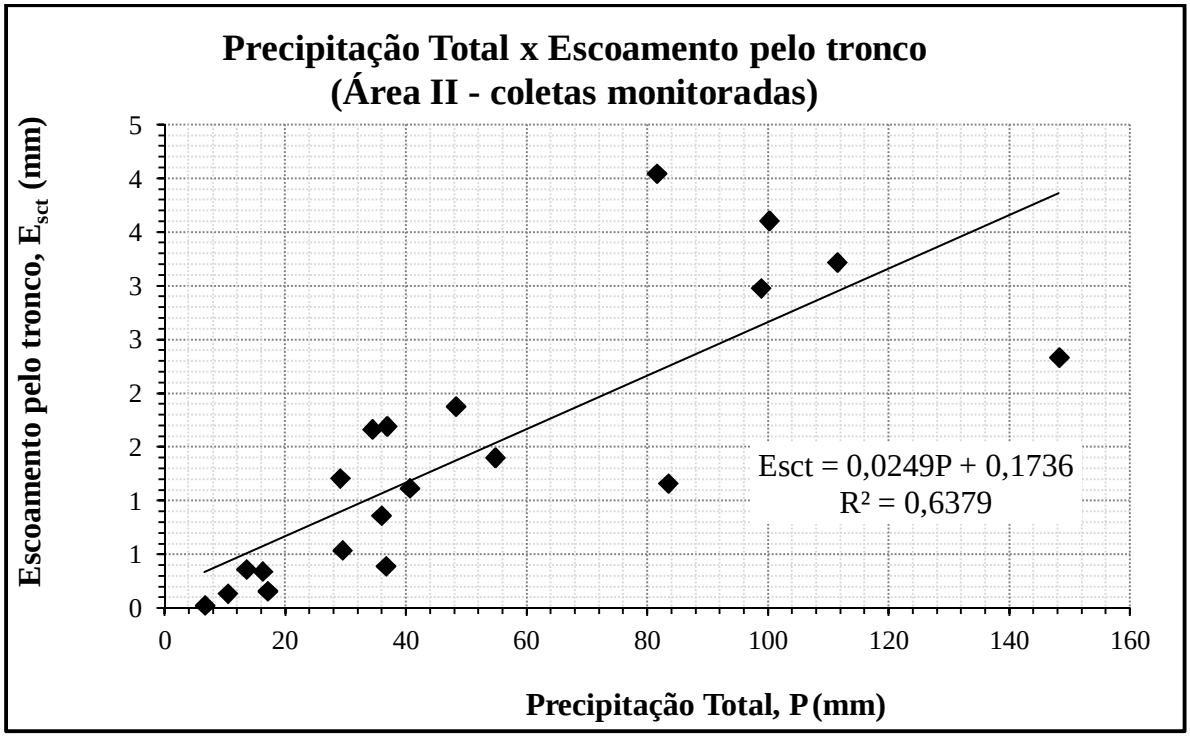

Figura 39 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área II da sub-bacia Rancho do Amaral, conforme informações das 20 coletas monitoradas

É possível observar que existe uma relação linear crescente entre os valores monitorados de escoamento pelo tronco e a precipitação incidente, sendo que 63,79% de E_{sct} podem ser explicados por P. Esse valor é inferior aquele registrado para as 18 coletas monitoradas na área I; provavelmente em função de características da própria vegetação existente em cada local.

O valor de E_{sct} adotado para as demais coletas em que não ocorreu monitoramento do escoamento pelo tronco foi de 3% de P, em concordância com as informações desse monitoramento e faixa sugerida por Tucci (2002), 1 a 15% de P.

A Figura 40 e Tabela 35 apresentam a relação entre o escoamento pelo tronco e o diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 35 – Escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

			Tronco 1		Tronco 2		Tronco 3	
Nº coleta	**Data**	**P (mm)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**
C1	25/05 a 06/06/2010	36,80	0,24	0,65	0,00	0,00	3,15	8,56
C2	07/06 a 17/06/2010	34,35	0,37	1,07	1,42	4,13	3,22	9,37
C3	28/06 a 30/06/2010	48,20	0,88	1,82	1,17	2,42	3,59	7,46
C4	01/07 a 15/07/2010	100,13	4,16	4,15	0,00	0,00	3,06	3,05
C5	16/07 a 19/07/2010	81,51	4,02	4,93	4,07	5,00	0,00	0,00
C6	23/07 a 11/08/2010	35,86	0,07	0,21	0,74	2,08	1,77	4,94
C7	12/08 a 15/08/2010	13,48	0,00	0,04	0,27	2,00	0,81	6,04
C8	16/08 a 29/08/2010	40,57	0,47	1,17	0,74	1,81	2,15	5,29
C9	30/08 a 09/09/2010	98,78	3,34	3,38	0,00	0,00	2,62	2,65
C10	16/09 a 23/09/2010	54,72	1,08	1,98	1,72	3,15	0,00	0,00
C11	24/09 a 29/09/2010	16,20	0,05	0,31	0,45	2,78	0,53	3,30
C12	30/09 a 13/10/2010	29,03	0,21	0,72	0,53	1,83	2,89	9,97
C13	14/10 a 18/10/2010	10,40	0,03	0,27	0,07	0,67	0,32	3,04
C14	19/10 a 03/11/2010	17,00	0,04	0,24	0,09	0,55	0,35	2,04
C15	04/11 a 17/11/2010	29,40	0,23	0,77	0,36	1,22	1,04	3,53
C16	18/11 a 22/11/2010	6,60	0,01	0,20	0,05	0,81	0,02	0,32
C17	23/11 a 06/12/2010	111,40	3,66	3,29	2,78	2,50	0,00	0,00
C18	06/12 a 21/12/2010	83,40	0,83	0,99	1,50	1,80	0,00	0,00
C19	21/12/2010 a 11/01/2011	36,60	0,17	0,47	0,45	1,23	0,56	1,53
C20	11/01 a 17/02/2011	148,20	2,56	1,73	2,11	1,42	0,00	0,00

* O valor nulo (zero) indica transbordamento do recipiente coletor

Percebe-se que as coletas 2, 3, 6, 7,8, 11 a 15 e 19 resultaram em maior escoamento para o diâmetro mais elevado do caule (tronco 3), entretanto o menor diâmetro (tronco 2) tem escoamento pelo tronco superior ao tronco 1 (2º maior CAP); à exceção das coletas 19 e 20 em que E_{sct} é mais elevado para o tronco 1.

Essa superioridade do tronco 2 em relação ao 1 pode ter ocorrido em razão da maior área de coleta (área da copa) daquele em comparação com este. O mesmo fator pode ter gerado influência para que, em geral, o tronco 3 se destacasse como maior gerador de escoamento pelo caule.

Portanto, não é possível estabelecer uma relação linear crescente entre o escoamento pelo tronco e diâmetro do caule.

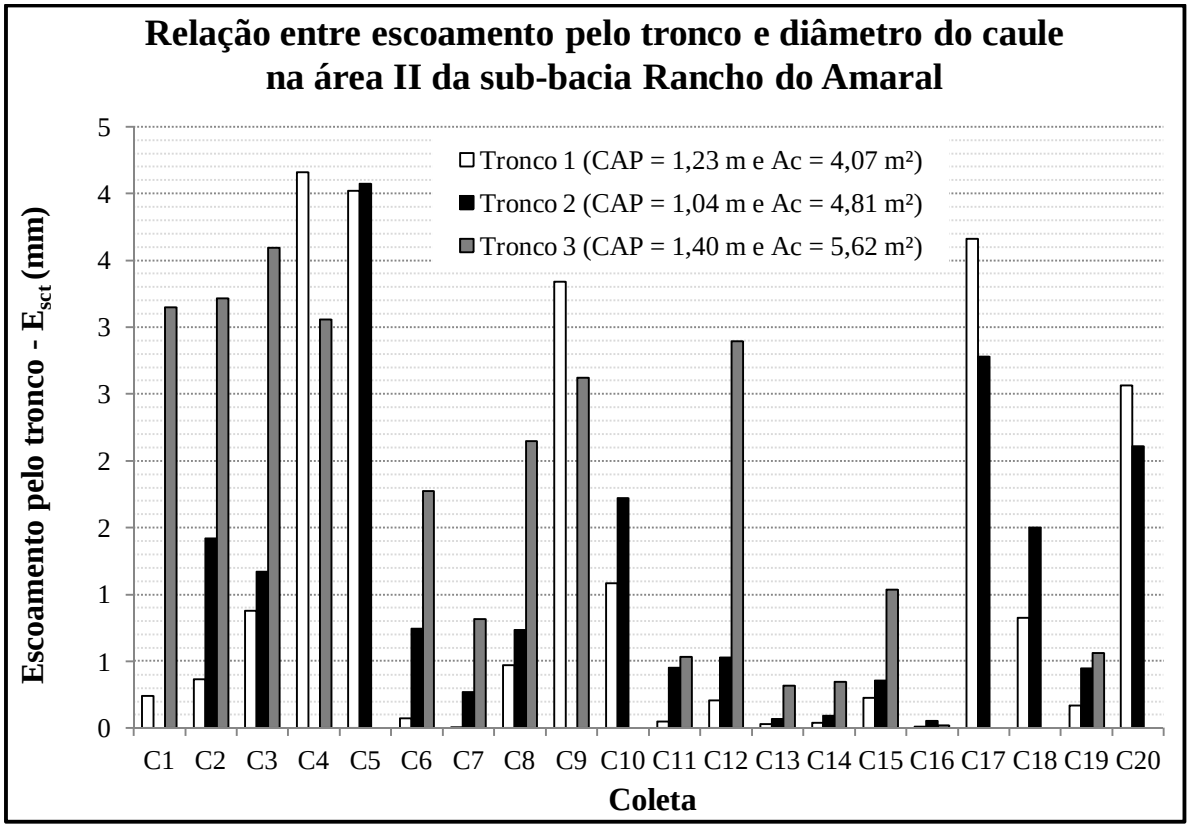

Figura 40 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.2.2 Precipitação interna: análise por coleta e por estaca

O Apêndice E apresenta os resultados detalhados para a precipitação interna, por estaca e por coleta, na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Já a Tabela 36 mostra a precipitação interna média para cada estaca, na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação interna média verificada por estaca foi de 41,48 mm, com desvio padrão de 12,34 mm, máxima P_i igual a 69,87 mm (P43) e mínima de 23,36 mm (P11). Essa média é superior aquela encontrada para a área I (parcela móvel e móvel + fixa), o que se justifica em função da densidade da vegetação (esparsa) e do menor número de árvores presentes na parcela monitorada.

Tabela 36 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
P1	35,22	33,46	129,65	11,22	**P31**	39,28	30,18	119,19	8,64
P2	23,41	16,27	55,71	2,37	**P32**	28,31	20,93	61,91	2,43
P3	54,07	37,96	119,75	17,01	**P33**	44,86	33,35	114,99	5,66
P4	35,40	33,30	119,37	2,58	**P34**	36,03	28,90	111,82	8,79
P5	28,23	20,44	76,10	6,48	**P35**	27,76	19,38	69,33	4,05
P6	47,60	36,00	116,52	7,97	**P36**	48,54	36,10	113,72	6,35
P7	36,47	21,79	78,24	10,46	**P37**	45,48	37,82	144,77	11,69
P8	26,27	22,43	74,37	2,16	**P38**	25,49	20,82	69,06	3,66
P9	52,90	41,68	122,95	3,74	**P39**	59,30	39,69	133,40	12,42
P10	59,37	66,92	235,83	7,77	**P40**	45,74	35,84	134,45	11,11
P11	23,36	19,19	66,27	0,58	**P41**	27,98	20,67	71,52	3,00
P12	49,71	38,88	123,60	5,92	**P42**	54,98	38,26	131,29	6,47
P13	58,84	69,25	239,43	8,29	**P43**	69,87	80,92	210,56	14,53
P14	23,59	14,43	49,94	1,22	**P44**	26,62	19,88	63,44	2,97
P15	43,55	30,55	93,32	9,28	**P45**	47,47	32,21	104,27	9,03
P16	33,72	27,77	111,94	9,48	**P46**	46,89	37,51	136,39	8,83
P17	27,08	20,24	71,42	3,85	**P47**	31,21	22,05	70,78	2,02
P18	35,97	25,34	90,07	6,41	**P48**	56,42	41,89	127,26	7,81
P19	39,21	35,41	119,73	9,38	**P49**	57,91	44,12	169,00	16,51
P20	24,55	18,28	62,34	3,41	**P50**	30,23	18,83	58,93	3,95
P21	56,90	42,98	143,18	10,74	**P51**	59,51	44,35	133,61	9,23
P22	39,25	32,16	120,74	9,73	**P52**	45,86	38,14	144,73	1,66
P23	41,38	31,70	88,09	3,04	**P53**	26,93	19,64	71,74	4,02
P24	53,17	36,29	118,43	7,66	**P54**	46,08	37,18	115,34	8,14
P25	42,30	35,51	131,11	10,45	**P55**	46,26	46,38	156,42	8,14
P26	28,33	20,56	59,52	3,61	**P56**	28,26	21,46	76,65	3,13
P27	42,18	34,39	115,41	3,96	**P57**	54,79	42,79	125,38	9,16
P28	54,46	45,19	164,57	10,50	**P58**	37,71	38,79	139,19	5,01
P29	32,08	25,51	74,28	2,74	**P59**	24,14	20,35	77,63	3,63
P30	63,93	37,57	131,45	15,51	**P60**	56,40	40,41	129,53	8,90
Média/estaca (mm)		41,48							
Desvio padrão (mm)		12,45							
Maior P_i (mm)		69,87							
Menor P_i (mm)		23,36							

Quando se comparam as médias entre si e as médias com os valores individuais determinados em cada coleta (Apêndice E), percebe-se a existência de variações entre esses valores.

Essa variação encontrada nos máximos e mínimos e também, aquelas verificadas quando se comparam as médias das estacas entre si, podem ser uma consequência das características pluviométricas de cada coleta, somado a variabilidade da vegetação de um ponto de coleta para outro; uma vez que a estaca que está sendo utilizada em uma dada coleta

não é usada na subsequente e, por consequência, a relação entre característica do evento x variabilidade espacial da vegetação não será computada na média da estaca.

A Tabela 37 traz o resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

A precipitação média sob o dossel obtida por coleta foi 41,83 mm com desvio padrão de 33,70 mm; máxima P_i igual a 144,74 mm para a coleta 23 e mínima de 3,38 mm (coleta 31). Essa média é superior aquela encontrada para a área I.

Quando se analisam os valores da precipitação interna entre as estacas para uma mesma coleta (Apêndice E) e, também a variação desses valores em relação à média da coleta; observa-se que existem estacas com resultados muito semelhantes enquanto que, outras diferem significativamente. Isso é explicado em razão da variabilidade espacial da vegetação, sobretudo, pela presença de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento.

A Figura 41 demonstra o número de interceptômetros com precipitação interna maior que a precipitação incidente na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Nesse caso percebe-se que para as coletas 1, 20 e 31, uma grande parcela das estacas apresenta precipitação sob o dossel maior que a precipitação incidente (19, 11 e 17, respectivamente); resultando no comprometimento do cálculo da interceptação.

Para a coleta 1, há que se considerar que, o total pluviométrico pode não representar com precisão o real evento ocorrido; tendo-se em vista que as informações utilizadas até 4 de outubro de 2010 foram provenientes do pluviômetro P1, instalado próximo à área I da sub-bacia.

As coletas 3, 7, 10, 21, 24, 27, 28, 30, 33 e 34 não apresentaram precipitação interna superior a precipitação incidente; enquanto que as coletas 2, 6, 8, 12, 16, 19 e 22 tiveram 1 interceptômetro com P_i maior do que P.

Já as coletas 5, 11 e 17 apresentaram 2 aparelhos com precipitação sob o dossel mais elevada que a precipitação incidente. Por outro lado, as coletas 14, 15 e 29 resultaram em 3 instrumentos com medida superior a verificada na precipitação incidente.

Para as coletas 4, 9, 13 e 32 o monitoramento demonstrou que P_i foi superior a P em 4 equipamentos e, para a coleta 25 em 5 interceptômetros.

Já as coletas 18, 23 e 26 implicaram em 6 ocasiões em que a precipitação interna foi maior que a incidente

Tabela 37 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)				
Nº coleta	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
Coleta 1	66,25	30,14	184,19	37,84
Coleta 2	22,90	5,89	37,36	5,01
Coleta 3	42,43	7,41	55,71	27,88
Coleta 4	22,62	8,45	52,32	8,83
Coleta 5	7,41	1,99	10,45	2,02
Coleta 6	44,15	22,00	63,20	22,00
Coleta 7	68,37	8,66	86,48	49,94
Coleta 8	18,31	3,78	26,62	12,20
Coleta 9	10,71	3,18	16,51	1,66
Coleta 10	51,28	12,58	75,39	12,98
Coleta 11	28,61	8,53	52,67	8,14
Coleta 12	25,17	4,22	37,43	20,09
Coleta 13	35,41	9,86	50,18	11,33
Coleta 14	37,19	15,18	91,94	14,53
Coleta 15	38,28	15,37	88,09	7,90
Coleta 16	78,26	17,69	112,50	29,41
Coleta 17	63,40	15,09	93,00	25,41
Coleta 18	31,88	8,65	50,26	11,92
Coleta 19	24,36	5,06	36,13	16,09
Coleta 20	13,87	4,55	22,60	2,58
Coleta 21	25,27	3,72	37,41	19,32
Coleta 22	81,47	14,80	111,05	49,97
Coleta 23	144,74	43,46	239,43	55,89
Coleta 24	40,11	9,33	54,37	10,14
Coleta 25	14,31	4,12	21,47	3,74
Coleta 26	26,69	4,05	34,08	20,56
Coleta 27	5,15	1,82	8,62	0,58
Coleta 28	8,29	1,99	12,42	3,96
Coleta 29	-	-	-	-
Coleta 30	23,55	6,22	40,92	8,29
Coleta 31	3,38	1,09	6,50	1,22
Coleta 32	119,43	12,85	143,18	90,07
Coleta 33	75,06	33,14	189,63	43,45
Coleta 34	20,23	4,31	30,19	10,71
Coleta 35	103,81	23,43	133,40	40,15
Média/coleta (mm)		41,83	**Observação**: Para a coleta 29, a precitação interna foi nula	
Desvio padrão (mm)		33,70		
Maior P_i (mm)		144,74		
Menor P_i (mm)		3,38		

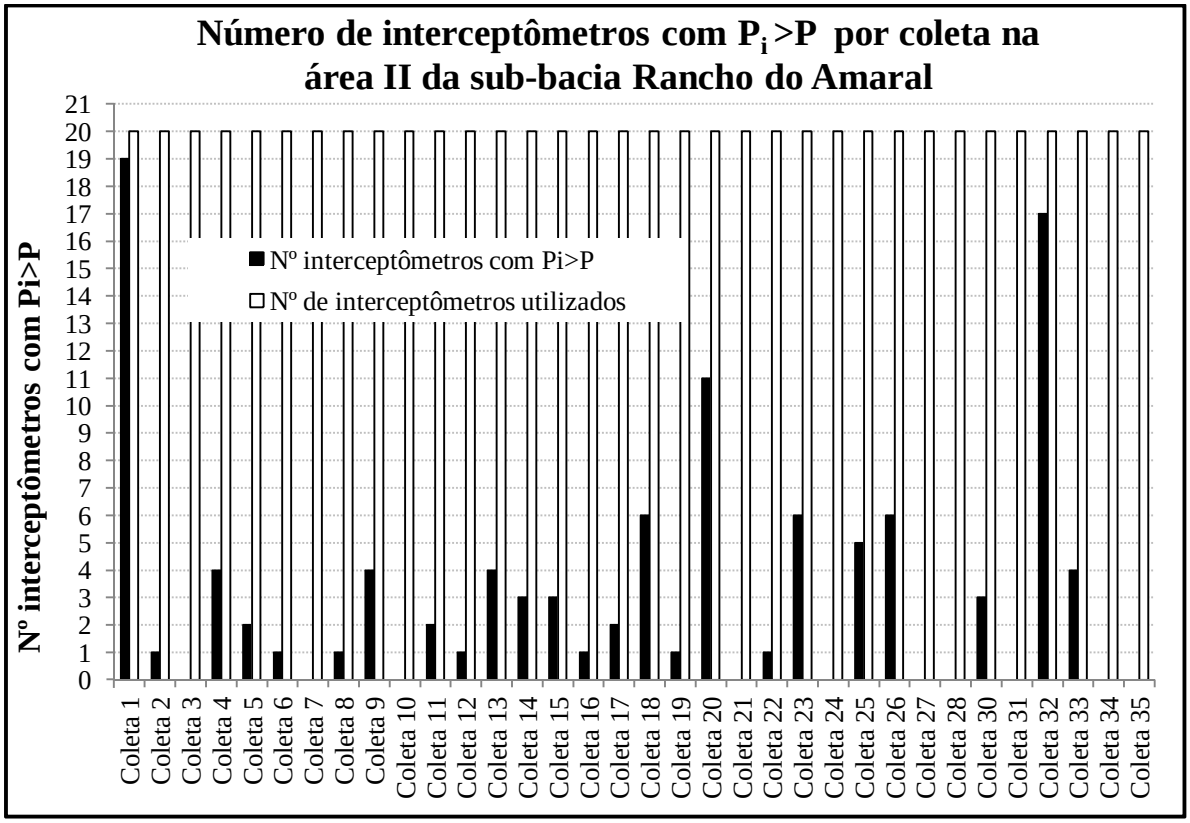

Figura 41 – Número de interceptômetros com P_i > P por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

A Figura 42 mostra o número de vezes em que a precipitação interna foi maior que a precipitação incidente para cada estaca nas coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Observa-se que as estacas P2, P4, P5, P11, P16 a P20, P22, P34, P35, P38, P53 e P59 não apresentaram valores de precipitação interna superior à precipitação incidente nas coletas monitoradas. Já as estacas P1, P6, P8, P9, P12, P14, P25, P27, P31, P36, P41, P44, P45, P47, P51, P54, P57 e P58 tiveram um registro de P_i maior do que P.

Para as estacas P3, P21, P26, P29, P32, P33, P37, P42, P50 e P56 foram verificados 2 momentos em que a precipitação sob o dossel foi superior a precipitação incidente enquanto que, para as estacas P7, P24, P39, P40 e P46 foram observados 3 ocasiões em que P foi inferior à P_i.

Já as estacas P10, P48, P52 e P60 tiveram 4 coletas com precipitação interna superior à precipitação incidente e as estacas P13, P23, P30, P43 e P55 resultaram em 5 ocasiões onde P_i foi maior do que P.

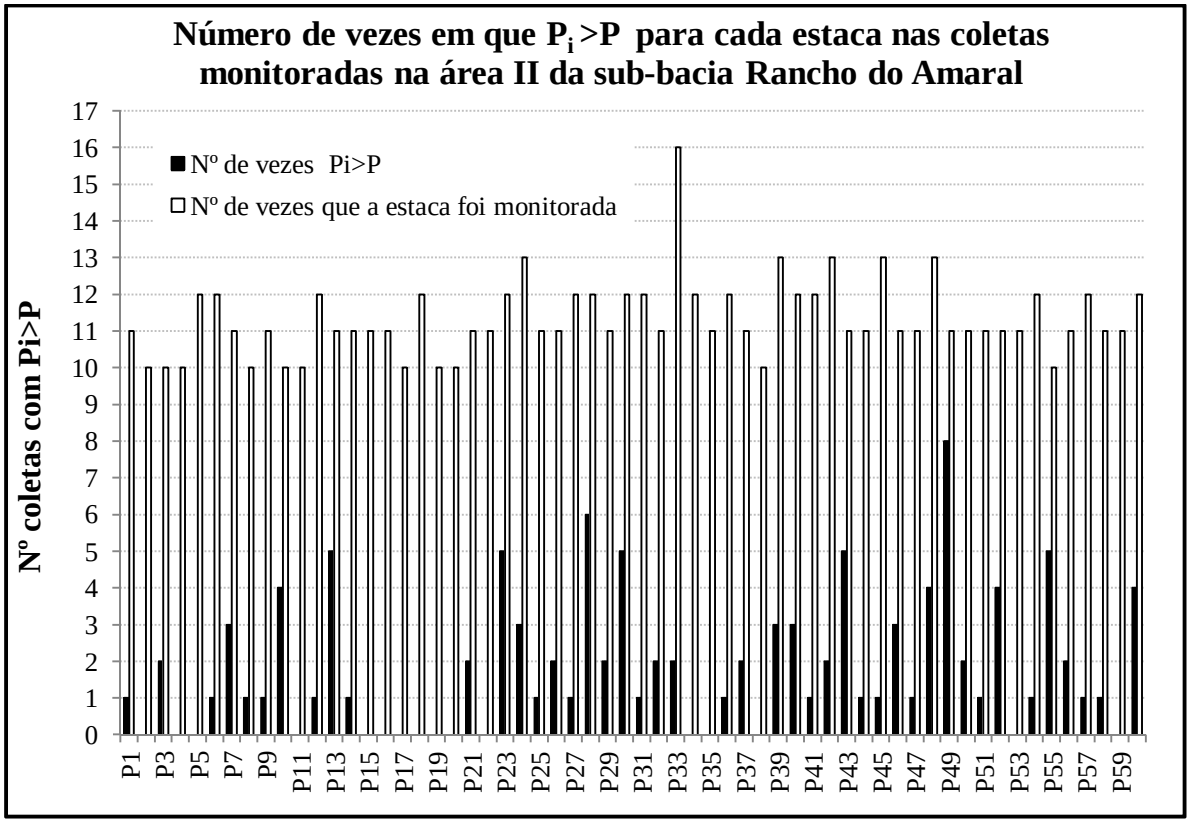

Figura 42 – Número de interceptômetros com P_i > P por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

As estacas P49 e P28 foram as que apresentaram maior número de ocasiões com precipitação sob o dossel superior à precipitação no aberto (8 e 6 ocasiões, respectivamente).

O Apêndice F traz uma descrição detalhada da comparação entre a precipitação interna, por coleta e por estaca, e a precipitação total incidente, destacando as estacas em que P_i foi maior do que P.

5.2.2.3 Interceptação: análise por coleta e por estaca

Os Apêndices G e H trazem uma análise dos valores individuais da interceptação por coleta e por estaca, em milímetros e porcentagem, respectivamente na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

As Tabelas 38 e 39 mostram o resumo dos resultados da variável interceptação em milímetros e porcentagem, respectivamente para cada coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

A média por coleta obtida foi de 12,44 mm com desvio padrão de 23,65 mm, máxima interceptação média igual a 42,05 mm para a coleta 35 e mínima de 1,34 mm para a coleta 1. Essa média é inferior aquela verificada para a área I (20,09 mm).

Em termos de porcentagem a média verificada foi 26,33% de P com desvio padrão de 10,35%, maior I média registrada igual a 50,29% de P para a coleta 28 e menor de 3,33% de P para a coleta 1. Essa média é inferior aquela verificada para a área I (39,31 % de P).

Essas diferenças em relação às médias calculadas para as duas áreas podem ter ocorrido em função das desiguais características dos eventos pluviométricos entre uma área e outra e também, em razão da vegetação mais densa, com maiores ramificações e número de árvores na área I da sub-bacia Rancho do Amaral, o que possibilitou maior coleta de precipitação interna nessa área.

Quando se analisam as médias das coletas entre si e a também a média de uma coleta em relação aos valores individuais monitorados em cada estaca (Apêndice G e H) observa-se que existe variações entre eles.

Essa diferença pode ter ocorrido em consequência da variabilidade espacial da vegetação, a qual proporciona distintos valores de precipitação interna; sendo ainda influenciada pelas características de cada coleta (intensidade da precipitação, umidade do ar, processo de evaporação) e condições antecedentes (presença de eventos pluviométricos anteriores, etc).

Tabela 38 – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)				
Nº coleta	**Média/coleta**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	1,34	-	1,34	1,34
Coleta 2	9,10	4,94	26,23	3,05
Coleta 3	15,19	7,41	29,74	1,90
Coleta 4	5,69	3,98	16,39	1,18
Coleta 5	2,43	1,80	7,49	0,19
Coleta 6	17,58	0,96	38,72	0,96
Coleta 7	25,33	8,66	43,77	7,22
Coleta 8	7,35	2,94	12,63	0,78
Coleta 9	4,01	2,38	11,92	1,89
Coleta 10	32,91	12,58	71,22	8,81
Coleta 11	8,54	5,83	26,97	0,94
Coleta 12	8,15	3,16	12,59	0,82
Coleta 13	11,70	8,19	31,29	2,50
Coleta 14	11,18	6,81	29,24	0,16
Coleta 15	12,43	9,24	38,42	0,04
Coleta 16	22,58	15,18	67,11	4,10
Coleta 17	18,06	12,33	52,05	6,92
Coleta 18	8,68	6,25	24,47	2,07
Coleta 19	11,25	4,35	18,90	3,29
Coleta 20	3,02	3,05	10,54	0,02
Coleta 21	14,17	3,72	20,13	2,04
Coleta 22	17,90	12,71	45,83	0,71
Coleta 23	22,63	22,23	89,53	0,64
Coleta 24	13,95	8,93	43,18	0,05
Coleta 25	3,07	3,49	12,11	0,34
Coleta 26	3,44	2,00	7,26	0,37
Coleta 27	5,11	1,82	9,68	1,64
Coleta 28	8,55	1,99	12,88	4,42
Coleta 29	-	-	-	-
Coleta 30	4,81	4,45	18,37	0,76
Coleta 31	3,19	1,09	5,35	0,07
Coleta 32	12,29	7,44	18,11	3,90
Coleta 33	19,43	11,16	38,78	2,15
Coleta 34	15,97	4,31	25,49	6,01
Coleta 35	42,05	23,43	105,72	12,46
Média/coleta (mm)		12,44		
Desvio padrão (mm)		9,10		
Maior I (mm)		42,05		
Menor I (mm)		1,34		

Observação: Para o evento 29, a interceptação foi 100%

Tabela 39 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em porcentagem) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)				
Nº coleta	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	3,33	-	3,33	3,33
Coleta 2	28,25	15,35	81,45	9,47
Coleta 3	25,57	12,48	50,06	3,20
Coleta 4	21,87	15,31	63,05	4,55
Coleta 5	24,77	18,41	76,43	1,97
Coleta 6	28,08	1,54	61,85	1,54
Coleta 7	26,22	8,97	45,31	7,48
Coleta 8	28,70	11,49	49,34	3,04
Coleta 9	28,63	17,00	85,16	13,48
Coleta 10	37,92	14,49	82,05	10,15
Coleta 11	23,20	15,84	73,28	2,57
Coleta 12	23,74	9,19	36,66	2,40
Coleta 13	26,62	18,65	71,21	5,69
Coleta 14	24,77	15,10	64,81	0,35
Coleta 15	25,78	19,17	79,71	0,07
Coleta 16	22,55	15,16	67,02	4,10
Coleta 17	22,16	15,13	63,86	8,49
Coleta 18	23,14	16,65	65,23	5,53
Coleta 19	31,39	12,13	52,71	9,18
Coleta 20	22,41	22,62	78,20	0,18
Coleta 21	34,94	9,18	49,62	5,02
Coleta 22	18,12	12,87	46,40	0,72
Coleta 23	15,10	14,83	59,72	0,43
Coleta 24	25,50	16,32	78,90	0,08
Coleta 25	18,98	21,55	74,76	2,12
Coleta 26	11,84	6,91	25,00	1,26
Coleta 27	49,11	17,53	93,08	15,81
Coleta 28	50,29	11,73	75,79	25,98
Coleta 29	-	-	-	-
Coleta 30	17,70	16,36	67,54	2,80
Coleta 31	48,28	16,53	81,08	1,02
Coleta 32	11,03	6,68	16,26	3,51
Coleta 33	23,30	13,38	46,50	2,58
Coleta 34	43,64	11,78	69,65	16,43
Coleta 35	28,38	15,81	71,33	8,41
Média/coleta (% de P)		26,33		
Desvio padrão (% de P)		10,35		
Maior I (% de P)		50,29		
Menor I (% de P)		3,33		

Observação: Para o evento 29, a interceptação foi 100%

As Tabelas 40 e 41 apresentam os resultados da interceptação média por estaca em milímetros e porcentagem, respectivamente para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 40 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em milímetros) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	13,59	15,41	52,05	0,37	P31	11,52	9,31	26,23	0,02
P2	13,03	11,65	37,99	0,19	P32	12,53	8,75	31,79	4,14
P3	22,91	13,67	46,00	7,17	P33	22,88	18,46	60,79	6,71
P4	13,64	12,06	38,47	2,86	P34	12,24	10,61	34,03	3,07
P5	9,54	6,72	20,13	0,07	P35	10,61	7,14	24,37	1,54
P6	17,71	16,01	51,11	1,69	P36	16,43	12,67	38,85	1,09
P7	17,70	29,30	89,53	2,96	P37	5,85	5,05	14,51	0,64
P8	11,55	13,35	43,18	0,04	P38	10,95	7,89	25,49	2,91
P9	15,92	8,86	32,83	5,93	P39	8,28	5,91	20,15	2,95
P10	11,10	12,57	32,45	0,93	P40	7,19	5,44	14,64	1,08
P11	13,08	8,66	27,44	0,73	P41	10,52	5,97	22,19	3,38
P12	16,05	10,34	34,61	1,15	P42	13,13	9,29	28,93	0,80
P13	9,81	6,88	18,37	1,90	P43	13,55	13,93	32,78	0,76
P14	16,34	12,70	43,77	4,75	P44	12,73	8,88	30,26	1,64
P15	12,06	7,53	30,50	2,21	P45	18,43	12,98	45,47	1,90
P16	13,70	12,06	38,78	2,61	P46	6,38	5,23	16,39	1,14
P17	9,36	6,72	22,28	1,29	P47	8,04	6,78	22,92	1,79
P18	29,36	26,32	105,72	4,32	P48	15,07	11,93	38,72	1,85
P19	9,44	7,12	25,69	2,57	P49	1,56	0,84	2,15	0,97
P20	11,89	8,94	31,37	2,95	P50	7,83	11,16	34,77	0,05
P21	15,14	11,74	41,35	5,95	P51	9,72	10,08	33,08	0,49
P22	10,57	9,15	28,58	1,22	P52	8,29	6,22	16,40	0,16
P23	7,59	6,35	18,42	1,37	P53	9,04	5,82	21,96	2,55
P24	17,12	13,20	41,50	6,11	P54	23,84	21,17	91,85	2,93
P25	8,73	7,33	21,49	1,18	P55	10,09	9,89	26,97	0,87
P26	12,69	10,88	34,18	0,91	P56	11,03	6,36	17,06	1,64
P27	24,24	16,81	49,91	1,34	P57	13,92	9,40	31,29	1,19
P28	3,96	2,71	8,74	0,94	P58	10,88	7,35	26,23	3,05
P29	10,01	6,45	19,42	2,76	P59	14,22	10,21	38,42	2,94
P30	10,64	11,09	32,41	0,34	P60	21,50	23,86	67,11	5,29
Média/estaca (mm)		12,78							
Desvio padrão (mm)		5,12							
Maior I (mm)		29,36							
Menor I (mm)		1,56							

Tabela 41 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em porcentagem) na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	23,90	16,89	63,86	1,26	P31	21,06	11,65	35,81	0,18
P2	34,50	20,21	65,23	1,97	P32	41,17	16,87	62,79	16,36
P3	32,28	13,13	53,00	18,20	P33	37,94	12,06	62,92	19,13
P4	30,07	20,04	78,20	11,00	P34	24,76	7,43	40,81	15,12
P5	24,97	14,81	52,40	1,02	P35	29,13	12,71	52,52	11,18
P6	29,87	15,07	52,15	6,46	P36	27,48	14,78	61,73	6,74
P7	24,68	17,75	59,72	4,79	P37	11,39	6,02	19,69	0,43
P8	35,13	26,30	78,90	0,07	P38	34,35	17,45	69,65	16,83
P9	31,33	18,00	74,76	15,30	P39	14,15	6,84	25,98	8,41
P10	23,61	18,91	41,49	6,93	P40	14,64	9,46	32,44	3,71
P11	39,95	24,59	93,08	7,43	P41	32,90	11,23	54,03	15,35
P12	28,55	14,24	64,24	7,07	P42	22,11	15,88	60,99	4,94
P13	26,48	23,67	67,54	3,20	P43	27,84	22,53	64,81	2,80
P14	41,04	18,85	81,08	18,85	P44	36,13	13,09	54,49	16,73
P15	24,16	12,02	44,49	11,25	P45	29,96	13,68	50,30	3,51
P16	26,26	9,50	46,50	10,57	P46	16,21	19,97	63,05	3,58
P17	28,16	15,79	61,64	8,40	P47	26,20	20,27	76,43	5,53
P18	43,84	14,92	71,33	16,26	P48	27,46	18,19	61,85	9,51
P19	21,64	8,29	39,67	8,49	P49	3,06	0,69	3,55	2,58
P20	34,75	12,20	52,90	9,42	P50	20,81	15,84	39,77	0,08
P21	24,18	10,23	35,85	6,03	P51	18,12	15,64	44,77	1,54
P22	20,31	10,06	36,79	9,02	P52	22,41	29,06	85,16	0,35
P23	31,46	24,94	69,45	5,02	P53	27,72	10,60	47,02	16,58
P24	28,16	13,50	54,02	9,75	P54	34,39	24,02	82,05	4,10
P25	17,84	9,65	39,71	4,55	P55	25,81	27,86	73,28	3,21
P26	35,10	16,80	56,96	9,28	P56	32,00	13,25	52,12	15,81
P27	40,70	18,04	75,79	3,33	P57	27,63	19,08	71,21	7,37
P28	14,64	6,83	21,98	2,57	P58	26,59	20,77	81,45	4,16
P29	35,15	20,05	67,67	6,02	P59	38,16	15,82	79,71	16,63
P30	11,48	12,18	29,93	0,72	P60	29,62	22,55	67,02	8,90
Média/coleta (% de P)		27,42							
Desvio padrão (% de P)		8,24							
Maior I (% de P)		43,84							
Menor I (% de P)		3,06							

A interceptação média registrada por estaca foi de 11,72 mm com desvio padrão de 5,08 mm, interceptação média máxima de 29,36 mm (P18) e mínima de 1,56 mm (P49). Essa média é inferior aquela verificada na área I (18,96 mm).

Em porcentagem, a média verificada foi igual a 27,42% de P com desvio padrão de 8,17%, maior valor médio de I igual a 43,84% de P (P18) e menor de 3,06% de P (P49). Essa média também é inferior à observada na área I.

As diferenças entre as médias nas duas áreas pode ser uma consequência da interação entre as características dos eventos pluviométricos e vegetação em cada área, além do número

de aparelhos utilizados. No caso da área I foram empregados 40 interceptômetros, enquanto que na II foram usados 20 instrumentos coletores. Isso pode ter gerado menor representatividade da variabilidade espacial da vegetação na área II, embora nessa área a vegetação seja mais homogênea em comparação com a outra.

A comparação entre as médias das estacas (valores não negativos) e, ainda, da média por estaca em relação aos valores individuais coletados em cada coleta (Apêndice G e H), demonstra a existência de variações entre esses valores. Isso se deve, sobretudo, a combinação entre a variabilidade espacial da vegetação e as características de cada evento pluviométrico.

A Figura 43 mostra o número de interceptômetros por coleta em que a interceptação calculada resultou em valores negativos para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

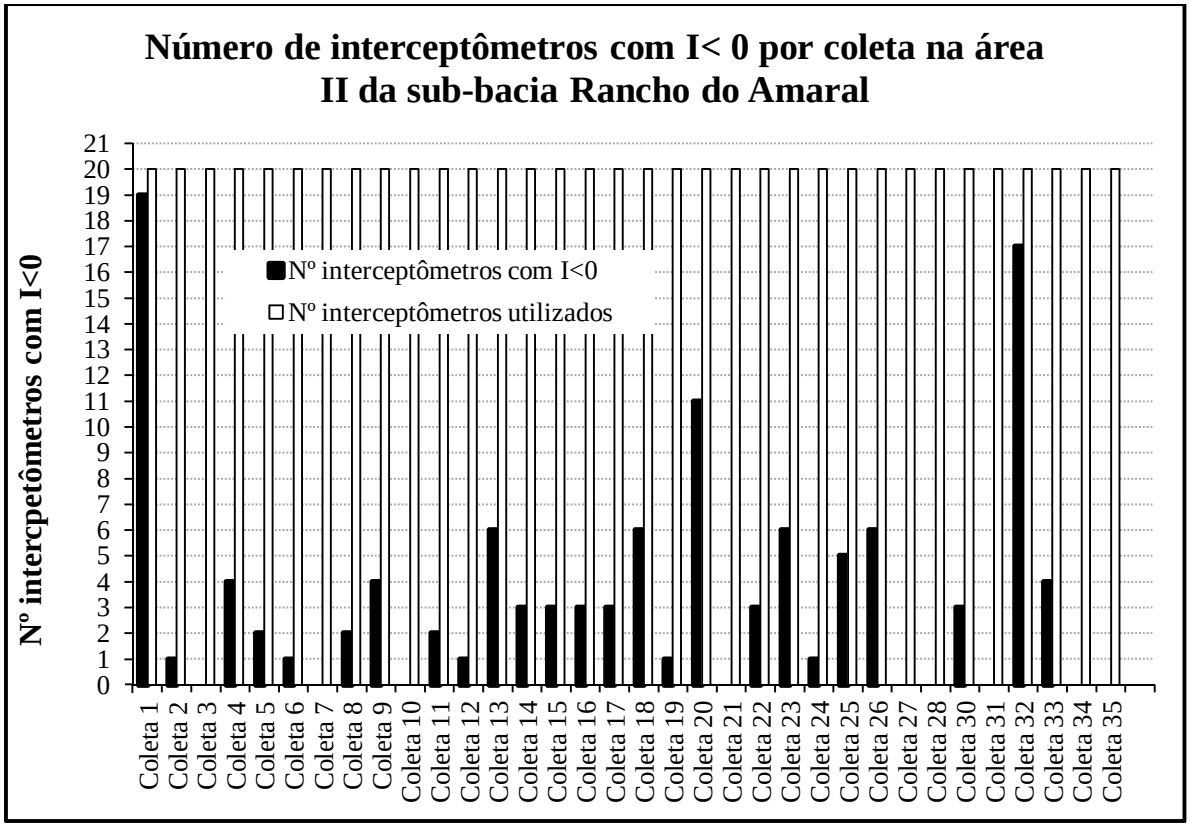

Figura 43 – Número de interceptômetros com I<0 por coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

É possível observar que as coletas 3, 7, 10, 21, 27, 28, 31 e 34 não apresentaram interceptômetros com interceptação negativa. Já as coletas 2, 6, 12, 19 e 24 tiveram um aparelho em que I foi menor do que zero.

Para as coletas 5, 8 e 11 ocorreram 2 instrumentos coletores com interceptação negativa; enquanto que as coletas 14, 15, 16, 17, 22 e 30 resultaram em 3 aparelhos.

Nas coletas 4, 9 e 33 houve 4 interceptômetros com I inferior a zero e a coleta 25 apresentou 5 instrumentos.

Já as coletas 13, 18, 23 e 27 mostraram 6 aparelhos coletores com valores negativos para a interceptação, enquanto que as coletas 20, 32 e 1 implicaram em 11, 17 e 19 interceptômetros, respectivamente.

Há que se considerar que para a coleta 1 devem ter ocorrido erros em relação ao total pluviométrico utilizado para o cálculo dessa interceptação; isso em razão da não proximidade do pluviômetro P1 do qual se obtiveram as informações de precipitação incidente.

Esses valores de interceptação inferior a zero podem ter ocorrido devido à presença de caminhos preferenciais ou pontos de gotejamento ou ainda, pela superestimação do escoamento pelo tronco. Outro ponto a ser considerado seria a existência de erros nas informações pluviométricas utilizadas.

A Figura 44 traz uma visualização do número de vezes em que a interceptação foi inferior a zero, para cada estaca nas coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

É possível observar que as estacas P2, P4, P5, P15 a P20, P22, P34, P35, P38, P53 e P59 não registraram valor negativo de interceptação para as coletas monitoradas enquanto que, as estacas P1, P6, P8, P9, P12, P14, P25, P27, P31, P36, P41, P44, P45, P47, P51 e P58 apresentaram uma ocasião em que a interceptação foi inferior a zero.

Nas estacas P3, P21, P26, P29, P32, P33, P37, P42, P50, P54 e P57 ocorreram duas coletas com I negativa e para as estacas P7, P46 e P57 foram identificadas três ocasiões com interceptação menor do que zero.

Já as estacas P10, P39, P48 e P52 tiveram quatro momentos com I negativa e as estacas P13, P23, P24, P43, P55 e P60, por sua vez, resultaram em cinco coletas com interceptação inferior a zero.

O maior número de ocasiões com registro de I negativa foi verificado para a estaca P49 com nove coletas, seguido das estacas P27 e P30, com seis coletas com valor negativo para a interceptação.

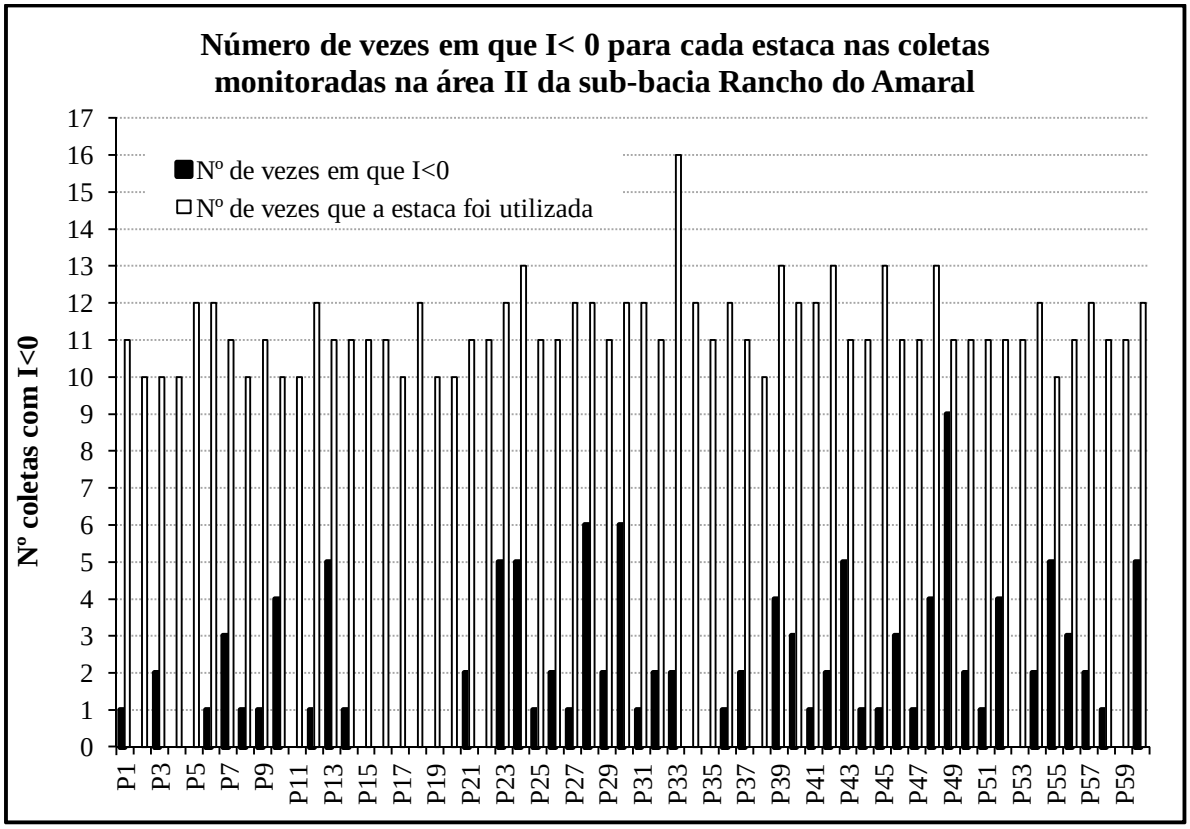

Figura 44 – Número vezes em que I<0 para cada estaca nas coletas monitoradas na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.2.4 Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

A Tabela 42 demonstra os resultados médios encontrados para a precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação em cada coleta, considerando-se o monitoramento na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação incidente total (P) registrada foi de 1762,50 mm, com média de 50,36 mm por coleta e desvio padrão de 56,86 mm. O maior valor registrado foi de 149,91 mm para a coleta 23 e o menor foi de 2,20 mm, registrado para a coleta 29.

Tabela 42 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	Período	P (mm)	P_i (mm)	Pi (% de P)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% de P)	I (mm)	I (% de P)
C1	**22/1/2010 00:00 a 03/2/2010 15:30**	**40,40**	**66,25**	**163,99**	**1,21**	**3,00**	**-27,06**	**-66,99**
C2	03/02/2010 15:31 a 09/02/2010 13:00	32,200	22,90	71,12	0,97	3,00	8,33	25,88
C3	09/02/2010 13:01 a 19/02/2010 09:30	59,400	42,43	71,43	1,78	3,00	15,19	25,57
C4	19/02/2010 09:31 a 22/02/2010 10:30	26,000	22,62	87,00	0,78	3,00	2,60	10,00
C5	22/02/2010 10:31 a 24/02/2010 09:00	9,800	7,41	75,61	0,29	3,00	2,10	21,39
C6	23/02/2010 09:01 a 23/03/2010 09:00	62,600	44,15	70,53	1,88	3,00	16,57	26,47
C7	07/04/2010 09:01 a 23/04/2010 17:00	96,600	68,37	70,78	2,90	3,00	25,33	26,22
C8	23/04/2010 17:01 a 29/04/2010 09:00	25,600	18,31	71,52	0,77	3,00	6,52	25,48
C9	29/04/2010 09:01 a 5/5/2010 11:00	14,000	10,71	76,50	0,42	3,00	2,87	20,50
C10	12/05/2010 16:00 a 25/05/2010 10:00	86,800	51,28	59,08	2,60	3,00	32,92	37,92
C11	25/05/2010 10:01 a 07/06/2010 17:00	36,800	28,61	77,74	1,69	4,61	6,50	17,65
C12	07/06/2010 17:01 a 18/06/2010 14:00	34,350	25,17	73,28	1,67	4,85	7,51	21,87
C13	18/06/2010 14:01 a 21/06/2010 17:30	43,94	35,41	80,59	1,32	3,00	7,21	16,41
C14	21/06/2010 17:31 a 28/06/2010 17:00	45,12	37,19	82,42	1,35	3,00	6,58	14,58
C15	28/06/2010 17:01 a 01/07/2010 17:00	48,2	38,28	79,42	1,88	3,90	8,04	16,68
C16	01/07/2010 17:01 a 16/07/2010 14:30	100,13	78,26	78,16	3,61	3,60	18,26	18,24
C17	16/07/2010 14:31 a 20/07/2010 12:30	81,508	63,40	77,78	4,05	4,96	14,06	17,25
C18	20/7/2010 12:31 a 23/07/2010 14:30	37,512	31,88	84,99	1,13	3,00	4,51	12,01
C19	23/07/2010 14:31 a 12/08/2010 11:00	35,855	24,36	67,94	0,86	2,41	10,63	29,65
C20	**12/08/2010 11:01 a 16/08/2010 11:30**	**13,482**	**13,87**	**102,88**	**0,36**	**2,70**	**-0,75**	**-5,57**
C21	16/08/2010 11:01 a 30/08/2010 11:00	40,567	25,27	62,29	1,12	2,76	14,18	34,95
C22	30/08/2010 11:01 a 09/09/2010 10:00	98,776	81,47	82,48	2,98	3,02	14,33	14,50
C23	09/09/2010 10:01 a 15/09/2010 12:00	149,91	144,74	96,55	4,50	3,00	0,67	0,45
C24	15/09/2010 12:00 a 23/09/2010 10:40	54,719	40,11	73,30	1,40	2,56	13,21	24,14
C25	23/09/2010 10:41 a 29/09/2010 11:50	16,2	14,31	88,33	0,34	2,13	1,55	9,54
C26	29/09/2010 11:51 a 13/10/2010 12:00	29,025	26,69	91,96	1,21	4,17	1,12	3,87
C27	13/10/2010 12:01 a 18/10/2010 10:50	10,4	5,15	49,52	0,14	1,33	5,11	49,15
C28	18/10/2010 10:51 a 03/11/2010 11:00	17	8,29	48,76	0,16	0,94	8,55	50,29
C29	**03/11/2010 11:01 a 08/11/2010 11:50**	**2,2**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,20**	**100,00**
C30	08/11/2010 11:50 a 17/11/2010 10:45	27,2	23,55	86,57	0,54	1,99	3,11	11,45
C31	17/11/2010 10:46 a 22/11/2010 10:45	6,6	3,38	51,28	0,03	0,44	3,19	48,28
C32	**22/11/2010 10:46 a 06/12/2010 11:00**	**111,4**	**119,43**	**107,21**	**3,22**	**2,89**	**-11,25**	**-10,10**
C33	06/12/2010 11:00 a 21/12/2010 16:00	83,4	75,06	90,00	1,16	1,40	7,18	8,60
C34	21/12/2010 16:01 a 11/1/01/2011 11:00	36,6	20,23	55,27	0,39	1,08	15,98	43,65
C35	11/01/2011 11:01 a 17/02/01/2011 11:30	148,2	103,81	70,05	2,34	1,58	42,05	28,38
Total das coletas registradas		1762,50	1422,35	80,70	51,06	2,90	328,15	18,62
Média das coletas registradas		50,36	41,83	76,47	1,46	2,72	10,25	25,34
Desvio Padrão das coletas registradas		38,37	33,70	24,17	1,18	1,13	9,34	18,61
Maior valor das coletas registradas		149,91	144,74	96,55	4,50	4,96	42,05	50,29
Menor valor das coletas registradas		2,20	3,38	48,76	0,03	0,44	0,67	0,45

Legenda

Coleta com monitoramento do escoamento pelo tronco

C1, C20 e C32: coleta desconsiderada nas análises de interceptação

C29 desconsiderada na análise gráfica da interceptação

A precipitação interna total (P_i) registrada foi de 1422,35 mm, ou seja, 80,70% da precipitação total incidente. Esse valor é superior aqueles encontrados para a área I, provavelmente em virtude da menor densidade da copa, pela vegetação ser mais esparsa e

regular (altura aproximada e semelhante padrão de ramificação) e, ainda, por não existirem tantas ramificações.

A coleta 29 com P = 2,2 mm foi totalmente interceptado pela vegetação (I = 100% de P). Já as coletas 1, 20 e 32 apresentaram precipitação interna maior que a precipitação incidente, com diferenças de 25,85 mm, 0,39 mm e 8,03 mm, respectivamente. Essa superestimativa de P_i ocasionou, por sua vez, valores negativos de interceptação.

A justificativa para essa superioridade da precipitação sob o dossel em relação à precipitação total seria a existência de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento, que direcionaram a água passante sob a copa para determinados interceptômetros, mascarando os valores monitorados.

Desconsiderando-se as coletas anteriores, em termos de porcentagem, a precipitação interna variou entre 48,76% de P (coleta 28) e 96,55% de P (coleta 23). Essa faixa de variação é superior àquelas verificadas para a área I, o que já era esperado, uma vez que as coletas pluviométricas também são elevadas.

Como se pode visualizar na Tabela 4, essa faixa está dentro dos limites encontrados por outros autores para floresta nativa e tropical, a citar: Arcova, Cicco e Rocha (2003); Chaffe (2009); Cuartas et al. (2007); Dietz et al. (2006); Dykes (1997); Ferreira, Luizão e Dallarosa (2005); Franken et al. (1992); Iroume e Huber (2000); McJannet, Wallace e Reddell (2007); Moura et al. (2009), Oliveira Júnior e Dias (2005); Oliveira Júnior (2006); Oliveira et al. (2008) e Santos (2009).

A Figura 45 apresenta o comportamento da precipitação interna em relação à precipitação total na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Da mesma forma que para a área I, o comportamento é linear crescente, com P_i aumentando em função da elevação de P; sendo que 90,75% da precipitação interna podem ser explicados pela precipitação incidente.

O escoamento pelo tronco totalizou 51,06 mm (2,90% De P), com média de 1,46 mm por coleta e desvio padrão de 1,18 mm. O máximo monitorado foi 4,50 mm (coleta 23) e o mínimo (desconsiderando a coleta 29) foi igual a 0,03 mm para a coleta 31.

Esse valor é superior aquele encontrado na área I, provavelmente devido às características da vegetação presente no local.

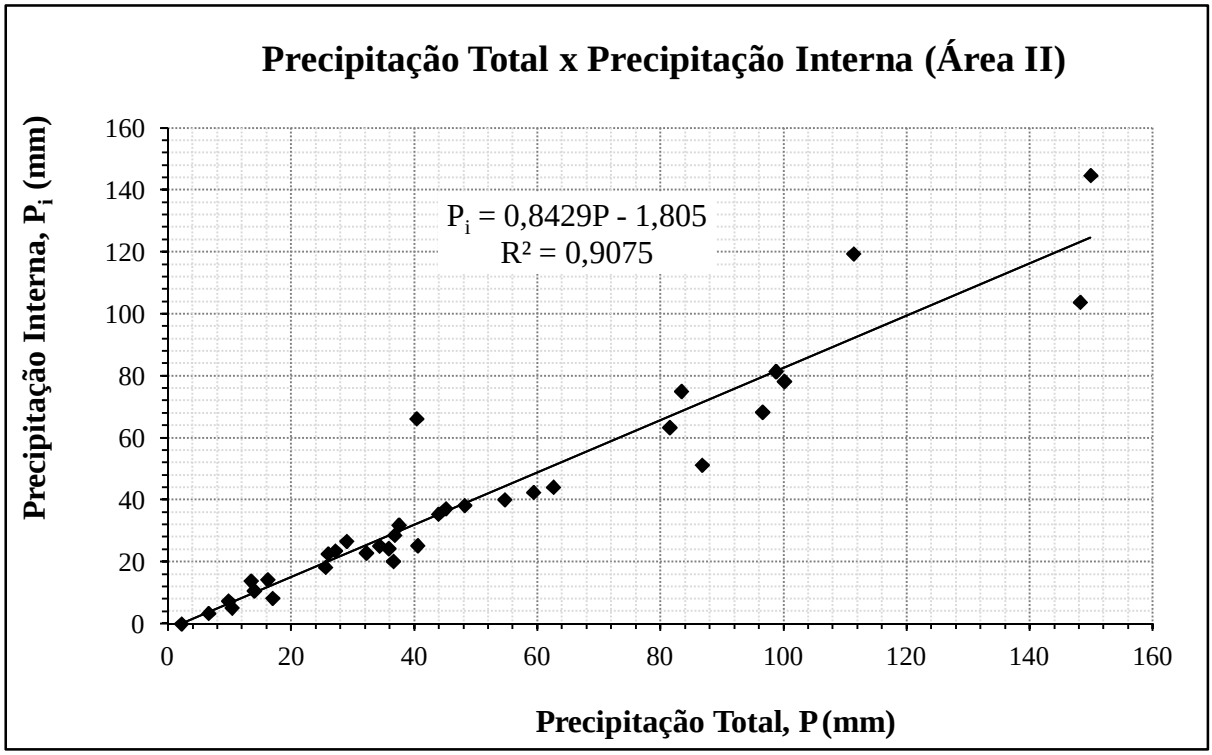

Figura 45 - Precipitação total x precipitação interna na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

A faixa de variação percentual do escoamento foi 0,44% de P para a coleta 31 a 4,96% de P (coleta 17), com média de 2,72% de P e desvio padrão de 1,13%.

A Figura 46 expressa a relação entre o escoamento pelo tronco e a precipitação incidente na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

A interceptação total registrada foi 328,15 mm (18,62% de P) com média de 10,25 mm por coleta e desvio padrão de 9,34 mm. O máximo verificado foi 42,05 mm (28,38% de P) para a coleta 35 e o mínimo foi igual a 0,67 mm (0,45% de P) para a coleta 23.

Em porcentagem, o maior valor monitorado foi 50,29% de P para a coleta 28 (desconsiderando-se a coleta 29 em que I=100% de P) e o menor foi igual a 0,45% de P (coleta 23), com média de 25,34% de P e desvio padrão de 18,61%.

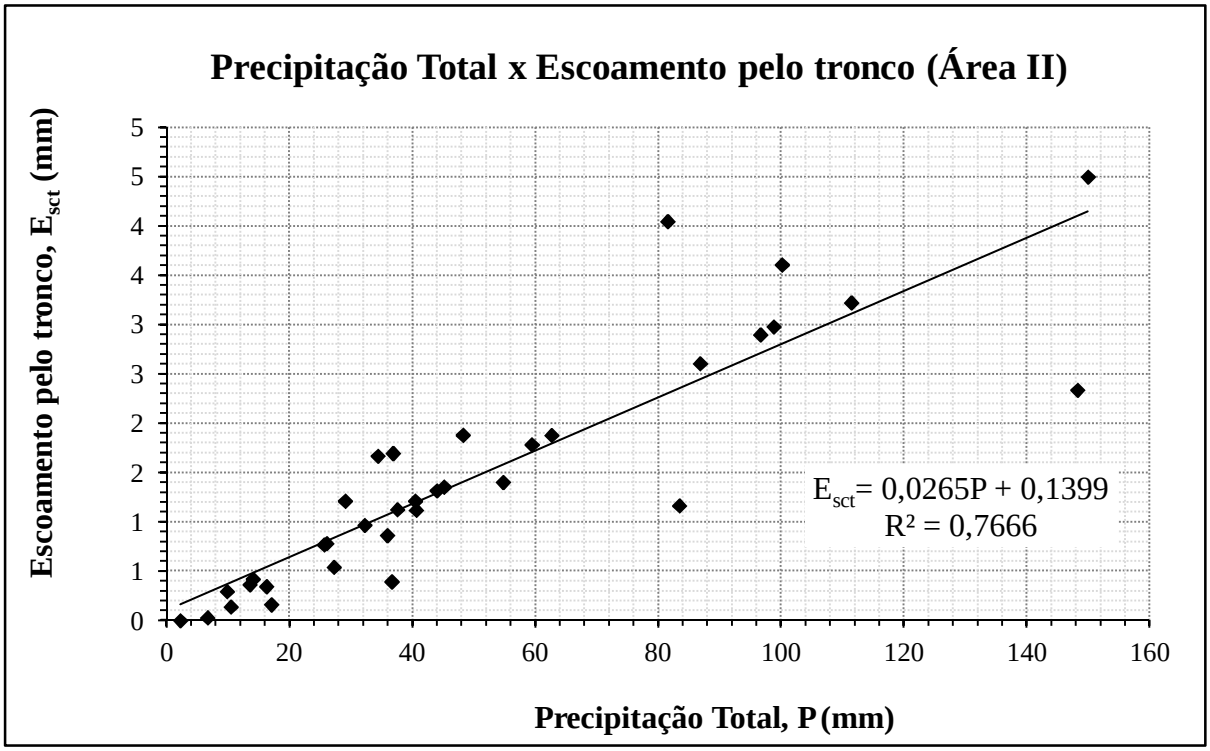

Figura 46 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

A Figura 47 faz uma analogia entre a interceptação e a precipitação incidente para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral, tendo sido desconsiderados as coletas 1, 20, 29 e 32 por apresentarem valores negativos.

Do gráfico percebe-se que não foi possível estabelecer uma relação adequada entre a interceptação e a precipitação incidente, o que indica que outros fatores (além da precipitação incidente) exercem forte influência sobre essa variável.

Isso pode ter ocorrido em função de características da vegetação, sobretudo devido à cor da folha, que influencia diretamente no processo de evaporação, e à capacidade de armazenamento de água das espécies presentes. Esses fatores somados a existência de eventos pluviométricos próximos podem ter ocasionado a redução do percentual interceptado e aumento da precipitação sob o dossel uma vez que, provavelmente, não houve tempo para secagem das folhas e, portanto, poderia ter existido a reminiscência de água de um evento para outro.

Outro fator a ser considerado é o mascaramento das informações monitoradas devido à presença de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento e/ou ainda, pela distância do pluviômetro em relação à área monitorada; já que o pluviômetro instalado mais próximo a

área (P2) apresentou problemas na leitura dos valores de precipitação; sendo necessária a utilização de informações do pluviômetro P1 para as coletas anteriores ao dia 4 de outubro de 2010.

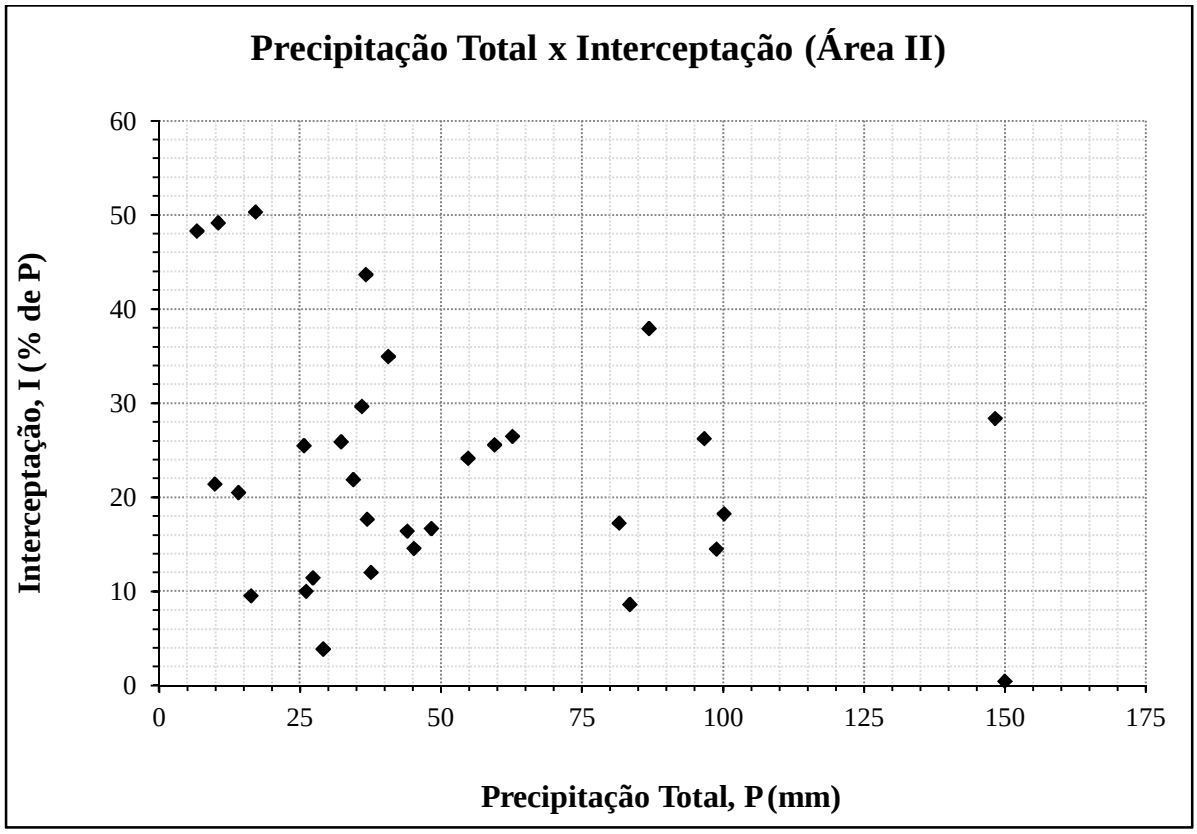

Figura 47 - Precipitação total x interceptação na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.3 . Área III

Foram analisadas 22 coletas de precipitação no período compreendido entre 22 de janeiro de 2010 a 26 de agosto de 2010; tendo sido realizadas 22 coletas de precipitação interna e 6 monitoramentos de escoamento pelo tronco. Após esse período ocorreu o corte da vegetação.

A estaca com maior número de coletas de precipitação interna apresentou 11 coletas registradas e a com menor teve 8 medições, com uma média de 9 coletas por estaca.

A Tabela 43 apresenta um resumo do número de coletas de P_i para cada estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 43 – Resumo do número de coletas de precipitação interna para cada estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº estaca	Nº coleta/estaca	Nº estaca	Nº coleta/estaca	Nº estaca	Nº coleta/estaca
P1	9	**P21**	9	**P41**	8
P2	9	**P22**	8	**P42**	9
P3	7	**P23**	10	**P43**	9
P4	10	**P24**	7	**P44**	8
P5	7	**P25**	9	**P45**	8
P6	8	**P26**	8	**P46**	8
P7	8	**P27**	7	**P47**	10
P8	9	**P28**	9	**P48**	7
P9	8	**P29**	8	**P49**	8
P10	9	**P30**	7	**P50**	8
P11	8	**P31**	10	**P51**	8
P12	8	**P32**	7	**P52**	8
P13	9	**P33**	9	**P53**	8
P14	9	**P34**	9	**P54**	7
P15	9	**P35**	8	**P55**	10
P16	9	**P36**	8	**P56**	8
P17	8	**P37**	8	**P57**	7
P18	8	**P38**	10	**P58**	8
P19	9	**P39**	7	**P59**	8
P20	8	**P40**	9	**P60**	8
Menor nº coleta				7	
Maior nº coleta				10	
Média coleta/por estaca				8	

5.2.3.1 Escoamento pelo tronco: análise das coletas monitoradas

A Tabela 44 mostra o resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco, considerando as 20 coletas monitoradas, na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

As coletas intermediárias a esse período não puderam ser analisadas por haver ocorrido o transbordamento dos recipientes coletores.

O escoamento pelo tronco total registrado foi de 19,24 mm (9,19% de P, sendo P = 209,25 mm).

Tabela 44 – Resumo dos valores encontrados para a variável escoamento pelo tronco nas 6 coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº coleta	Data	P (mm)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% de P)
Coleta 1	25/05 a 06/06/2010	36,80	2,59	7,04
Coleta 2	07/06 a 17/06/2010	34,35	2,77	8,06
Coleta 3	28/06 a 30/06/2010	48,20	4,08	8,46
Coleta 4	23/07 a 11/08/2010	35,86	4,12	11,49
Coleta 5	12/08 a 15/08/2010	13,48	4,91	36,42
Coleta 6	16/08 a 29/08/2010	40,57	0,77	1,90
Total dos eventos registrados		209,25	19,24	9,19
Média dos eventos registrados		34,88	3,21	12,23
Maior valor registrado		48,20	4,91	36,42
Menor valor registrado		13,48	0,77	1,90
Desvio padrão dos eventos		11,60	1,48	12,26
Valor sugerido bibliografia (E_{sct})			1 a 15% de P	
Valor adotado para eventos não monitorados			10% de P	

O maior valor registrado foi 4,91 mm (36,42% de P) para a coleta 5 e o menor foi de 0,77 mm (1,90% de P) para a coleta 6, sendo a média das coletas igual a 19,24 mm com desvio padrão de 1,48 mm. Já a média em porcentagem foi 12,23% de P com desvio padrão de 12,26%. Esses valores são superiores aqueles registrados na área I e II.

Os resultados são, em geral, superiores aqueles encontrados por Lima (1976) para eucalipto (*E. saligna Smith*), onde E_{sct} = 4,2% de P e; Valente, David e Gash (1997) para floresta esparsa de eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*), onde E_{sct} = 1,7% de P estando ainda, acima da média sugerida por Lima (2008) para espécies de tronco liso (6,5 % de P).

A Figura 48 mostra o comportamento do escoamento pelo tronco em relação à precipitação incidente, considerando as seis coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Observa-se que, ao contrário do que expressam muitos autores, não foi possível estabelecer uma relação linear crescente entre as duas variáveis. Isso pode ser uma decorrência do pequeno número de coletas realizadas e por muitas vezes as informações terem sido provenientes de apenas um dos três troncos monitorados, em virtude da ocorrência do transbordamento dos recipientes coletores.

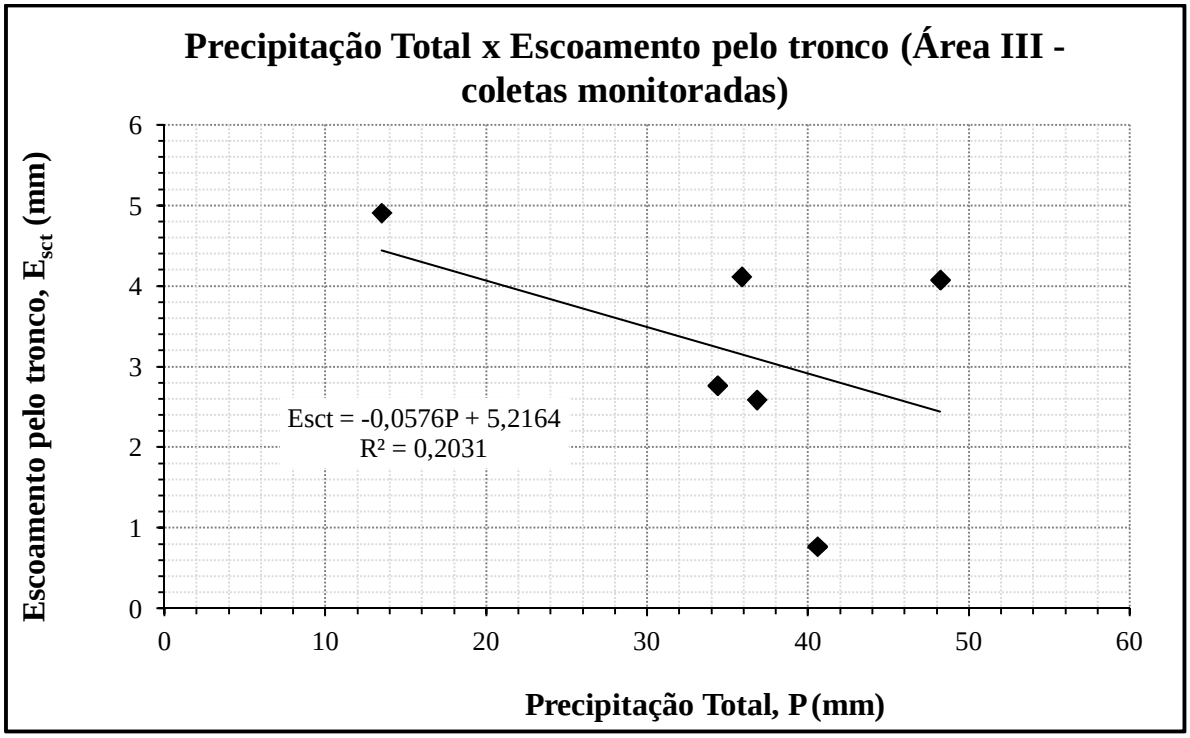

Figura 48 – Precipitação total x escoamento pelo tronco considerando as seis coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

O valor adotado para as demais coletas em que não ocorreu monitoramento do escoamento pelo tronco foi de 10% de P, em concordância com as informações desse monitoramento e faixa sugerida por Tucci (2002), 1 a 15% de P.

A Tabela 45 e Figura 49 expressam os valores individuais do escoamento pelo tronco para os três troncos monitorados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

O número de coletas monitoradas foi muito pequeno e, além disso, para o tronco 2 geralmente ocorreu o transbordamento de recipiente coletor; por isso não foi possível estabelecer uma relação entre o diâmetro do caule a altura do peito (CAP) e o escoamento pelo tronco (E_{sct}).

Tabela 45 – Escoamento pelo tronco e o diâmetro do caule a altura do peito (CAP) nos troncos monitorados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

			Tronco 1		Tronco 2		Tronco 3	
Nº coleta	**Data**	**P (mm)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**	**E_{sct} (mm)**	**E_{sct} (% de P)**
C1	25/05 a 06/06/2010	36,80	2,31	6,27	0,00	0,00	2,88	7,81
C2	07/06 a 17/06/2010	34,35	2,59	0,00	0,00	0,00	2,95	8,59
C3	28/06 a 30/06/2010	48,20	4,26	5,97	0,00	0,00	3,90	8,09
C4	23/07 a 11/08/2010	35,86	4,73	13,20	0,00	0,00	3,51	9,78
C5	12/08 a 15/08/2010	13,48	5,26	0,00	7,47	55,39	2,00	14,87
C6	16/08 a 29/08/2010	40,57	0,04	8,65	1,69	4,18	0,57	1,42

* Valores nulos (zero) indicam transbordamento do recipiente coletor

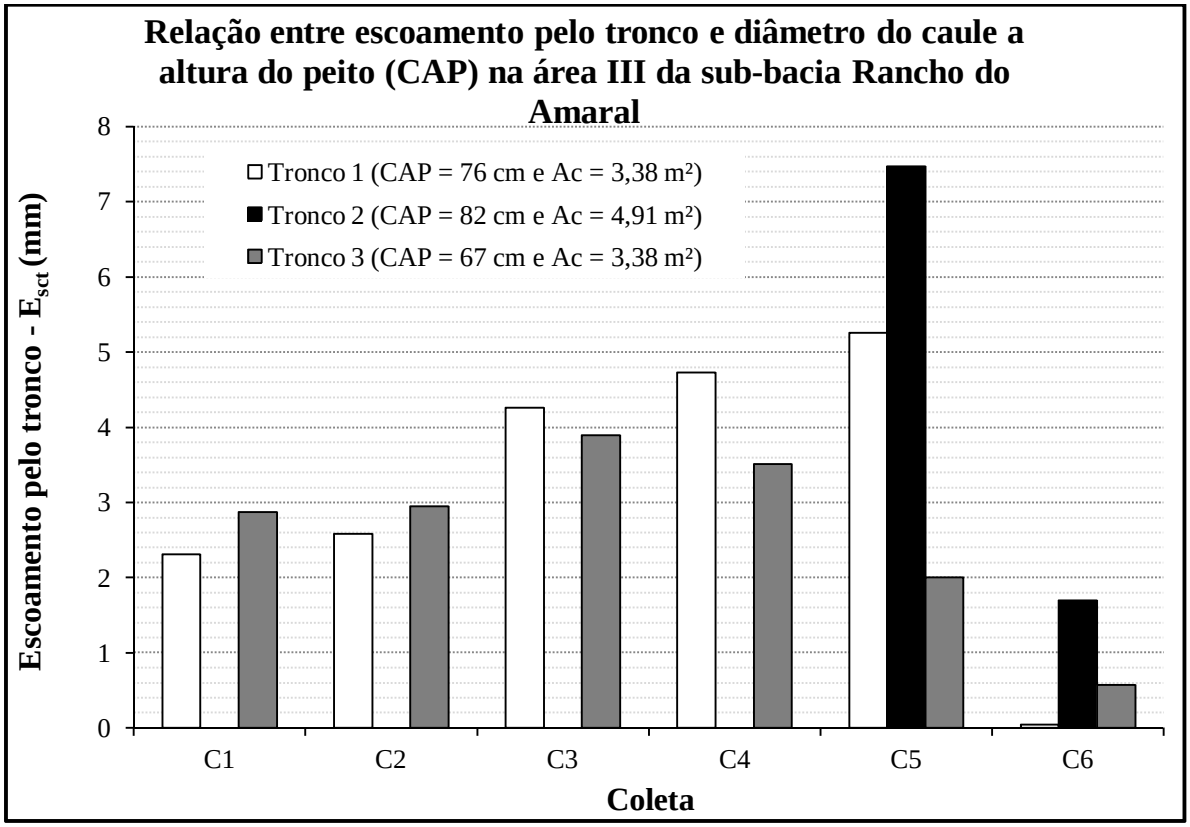

Figura 49 – Relação entre escoamento pelo tronco e diâmetro do caule a altura do peito (CAP) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Na coleta 5, por exemplo, houve uma relação linear crescente do escoamento em função do diâmetro, entretanto para a coleta 6 isso já não se verifica; ou seja, em algumas coletas o maior diâmetro teve E_{sct} mais elevado e em outras isso aconteceu para o menor diâmetro.

É fato que a precariedade das informações de monitoramento acabou por prejudicar o desenvolvimento de uma análise comparativa entre essas variáveis.

5.2.3.2 Precipitação interna: análise por coleta e por estaca

O pêndice I expõe os resultados para a precipitação interna, na área III da sub-bacia Rancho do Amaral, por coleta e por estaca.

Na Tabela 46 são apresentados os resultados para a precipitação interna média por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 46 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
P1	43,18	20,76	85,53	18,62	**P31**	41,09	18,46	73,85	17,48
P2	29,28	19,92	63,42	10,53	**P32**	25,84	19,92	61,20	10,10
P3	24,64	19,77	58,67	1,99	**P33**	28,54	20,80	71,93	2,31
P4	39,91	20,07	70,77	19,69	**P34**	50,54	22,79	96,71	21,84
P5	27,05	18,93	61,41	13,04	**P35**	26,75	18,81	64,23	11,30
P6	31,46	23,11	66,58	0,53	**P36**	25,89	22,79	70,72	0,99
P7	44,47	21,64	86,54	16,16	**P37**	47,98	20,68	86,70	21,19
P8	29,05	20,04	72,42	12,05	**P38**	33,42	20,74	70,07	11,72
P9	29,26	20,72	58,53	0,97	**P39**	29,82	21,14	65,71	1,04
P10	48,67	18,77	79,86	20,63	**P40**	43,24	22,14	81,82	10,84
P11	24,87	19,51	62,57	9,61	**P41**	25,39	16,94	60,13	11,65
P12	25,69	21,33	66,82	1,21	**P42**	32,10	25,09	73,06	0,96
P13	46,31	20,70	79,48	19,83	**P43**	39,97	21,98	90,56	20,84
P14	26,49	19,03	69,13	12,17	**P44**	31,86	29,77	91,89	10,96
P15	29,97	22,44	68,59	1,05	**P45**	30,01	21,43	61,08	1,61
P16	47,40	23,53	88,95	17,95	**P46**	39,02	19,91	77,49	14,57
P17	28,68	18,33	65,89	14,20	**P47**	31,58	18,11	63,25	13,78
P18	28,62	23,49	62,27	1,76	**P48**	28,10	25,46	71,38	0,74
P19	37,02	17,86	70,52	16,76	**P49**	41,56	20,57	81,55	18,52
P20	26,66	15,74	50,56	13,04	**P50**	28,35	21,25	71,86	12,05
P21	28,23	23,58	69,31	0,98	**P51**	32,76	24,46	69,99	1,13
P22	48,40	23,98	91,36	20,42	**P52**	44,31	21,40	83,17	19,15
P23	32,26	21,41	75,28	12,45	**P53**	29,87	21,25	71,70	11,83
P24	26,95	20,29	57,19	1,18	**P54**	27,24	22,32	68,45	7,94
P25	43,79	18,76	77,28	14,27	**P55**	45,60	20,85	88,28	18,02
P26	27,14	17,88	63,32	12,30	**P56**	25,71	16,84	56,64	10,26
P27	28,78	25,40	73,21	1,98	**P57**	27,41	22,40	64,78	1,65
P28	40,93	15,08	72,04	21,67	**P58**	53,32	27,43	96,75	21,70
P29	25,86	17,61	59,68	10,69	**P59**	26,06	14,75	56,75	12,94
P30	27,50	24,11	70,17	1,63	**P60**	24,89	17,51	52,85	1,01
Média/estaca (mm)		33,61							
Desvio padrão (mm)		8,24							
Maior P_i (mm)		53,32							
Menor P_i (mm)		24,64							

A precipitação interna média verificada por estaca foi de 20,86 mm com desvio padrão de 2,84 mm, máxima P_i igual a 29,77 mm (P44) e mínima de 14,75mm (P11). Essa média é superior aquela encontrada para a área I e área II.

A variação encontrada nos máximos e mínimos é menos significativa em comparação com as demais áreas estudadas, o mesmo ocorrendo quando se confrontam as médias das estacas entre si.

A justificativa para esses resultados pode estar relacionada à densidade da vegetação (vegetação esparsa) e do menor número de árvores presentes na parcela monitorada, além da baixa variabilidade da vegetação presente. Além disso, é necessário considerar aqui, que essa é, em termos de área, a menor das parcelas monitoradas, embora seja apenas levemente inferior à área II.

Outro fator de influência pode ter sido o menor número de coletas analisados; ou seja, as variações causadas pela interação variabilidade espacial da vegetação e as características dos eventos pluviométricos são menores quando comparadas às áreas anteriores (áreas I e II).

A Tabela 47 mostra os resultados para a precipitação interna média por coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação média sob o dossel calculada por coleta foi 33,99 mm com desvio padrão de 20,92 mm; máxima precipitação interna igual a 81,70 mm para a coleta 17 e mínima de 1,30 mm (coleta 22). Essa média é inferior àquelas encontradas para a área I e II.

Quando se analisam os valores da precipitação interna entre as estacas para uma mesma coleta (pêndice I) e, também a variação desses valores em relação à média da coleta, conclui-se que elas são muito próximas, à exceção de alguns pontos em específico (por exemplo, a estaca 3). Isso se deve à semelhança das características da vegetação.

Já as médias das precipitações internas de uma coleta para outra apresentam algumas variações, embora existam vários coletas com médias próximas.

Isso é, provavelmente, resultado das características pluviométricas de cada coleta interagindo com a vegetação do ponto de coleta.

O Apêndice J traz uma analogia entre a precipitação interna e a precipitação incidente destacando as estacas em que P_i é maior que P, para cada coleta monitorada.

Já a Figura 50 mostra o número de interceptômetros em que a precipitação interna foi superior a precipitação incidente na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 47 – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)				
Nº coleta	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior P_i**	**Menor P_i**
Coleta 1	55,21	4,79	63,42	44,50
Coleta 2	23,46	3,00	29,75	18,62
Coleta 3	48,90	16,06	96,75	33,99
Coleta 4	21,15	2,18	26,08	17,35
Coleta 5	8,26	1,25	10,84	6,11
Coleta 6	45,09	4,10	52,04	38,22
Coleta 7	14,56	1,96	19,25	11,72
Coleta 8	65,90	5,99	73,21	52,85
Coleta 9	19,80	3,59	30,47	14,27
Coleta 10	12,11	1,57	15,07	9,61
Coleta 11	53,33	8,52	67,93	38,90
Coleta 12	29,25	5,79	44,56	18,23
Coleta 13	22,96	2,44	29,10	18,43
Coleta 14	38,85	4,46	46,49	28,64
Coleta 15	37,81	6,22	50,21	24,48
Coleta 16	34,12	4,80	41,96	22,48
Coleta 17	81,70	7,10	96,71	70,52
Coleta 18	65,26	8,94	91,89	50,56
Coleta 19	28,90	5,04	38,13	14,80
Coleta 20	26,38	3,30	32,86	19,69
Coleta 21	13,60	1,31	16,09	10,46
Coleta 22	1,30	0,46	2,31	0,53
Média/estaca (mm)		33,99		
Desvio padrão (mm)		20,92		
Maior P_i (mm)		81,70		
Menor P_i (mm)		1,30		

Observa-se que para as coletas 1, 7 e 21 o total de estaca com precipitação sob o dossel superior a precipitação incidente foi elevado (20, 16 e 12, respectivamente). Isso poderia comprometer os resultados calculados para a interceptação, já que a média resultante de P_i será, provavelmente maior que P.

Para a coleta 1 existe, provavelmente, uma diferença significativa entre o total pluviométrico obtido do pluviômetro P1 e a precipitação real ocorrida na área.

As coletas 2,6, 8, 11, 13, 16, 17, 20 e 22 não apresentaram nenhum interceptômetro com precipitação sob o dossel maior que a precipitação incidente. Já para as coletas 4, 9, 18 e 19 foram encontrados 1 aparelho coletor com P_i maior que P; enquanto que para as coletas 3, 5, 12 e 15 chegou-se a 2 instrumentos e; nas coletas 10 e 14 obtiveram-se 3 aparelhos coletores com precipitação interna superior a precipitação incidente.

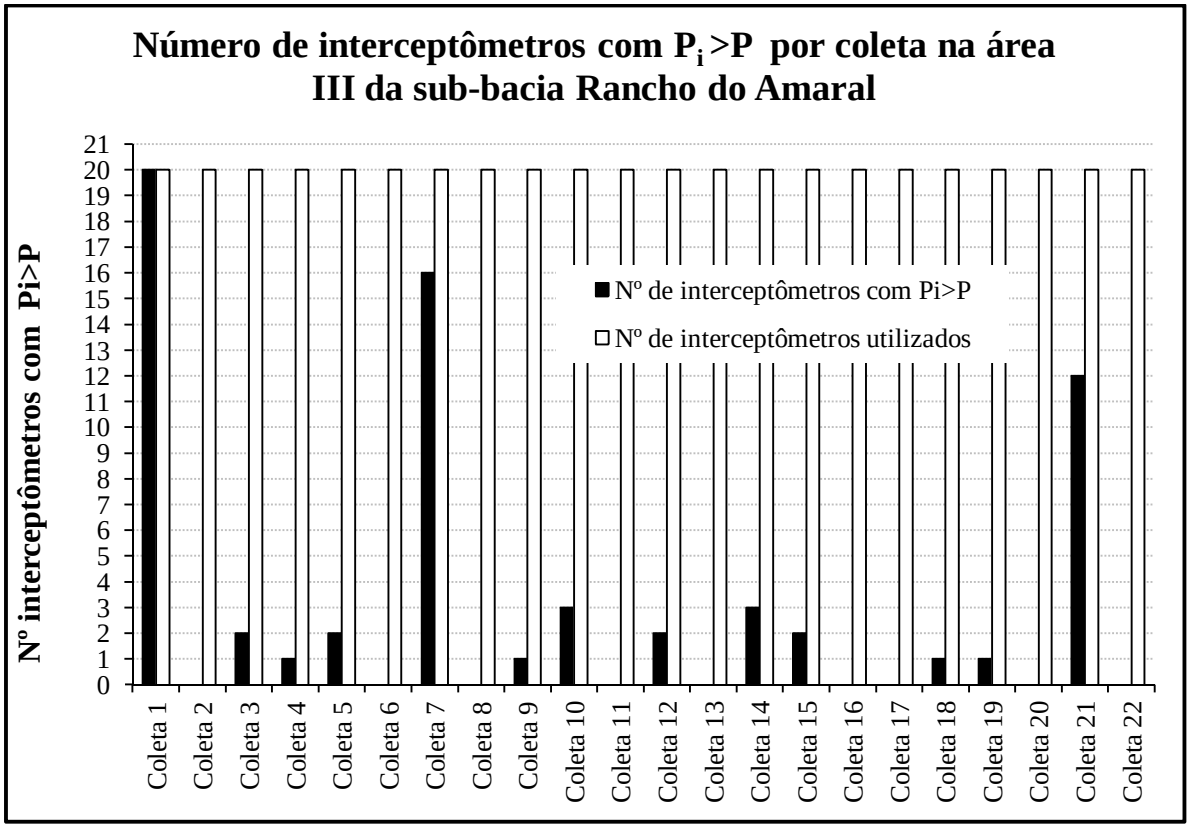

Figura 50 – Número de interceptômetros com P_i >P por coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

A Figura 51 traz uma visualização do número de vezes em que a precipitação interna foi superior à precipitação incidente, para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Pode-se observar que para as estacas P3, P12, P14, P19, P22, P24, P27, P30, P36, P37, P39, P43, P46, P48, P49, P52, P54, P57 e P60 não ocorreram valores de precipitação interna superior a precipitação incidente. Já para as estacas P1, P4 a P7, P9 a P11, P13, P15, P16, P18, P20, P21, P25, P26, P28, P29, P31, P40, P42, P45, P50, P51, P56 e P58 houve uma ocasião em que P_i foi maior do que P.

Nas estacas P8, P32 a P35, P41, P44, P53, P55 e P59 foram registrados dois momentos em que a precipitação sob o dossel foi superior a precipitação incidente e para as estacas P2 e P17 verificou-se três valores de P_i maior do que P.

O maior número de ocasiões com precipitação interna maior que a precipitação incidente foi observada nas estacas P47 com seis coletas e P38 e P23 com quatro momentos observados com P_i maior do que P.

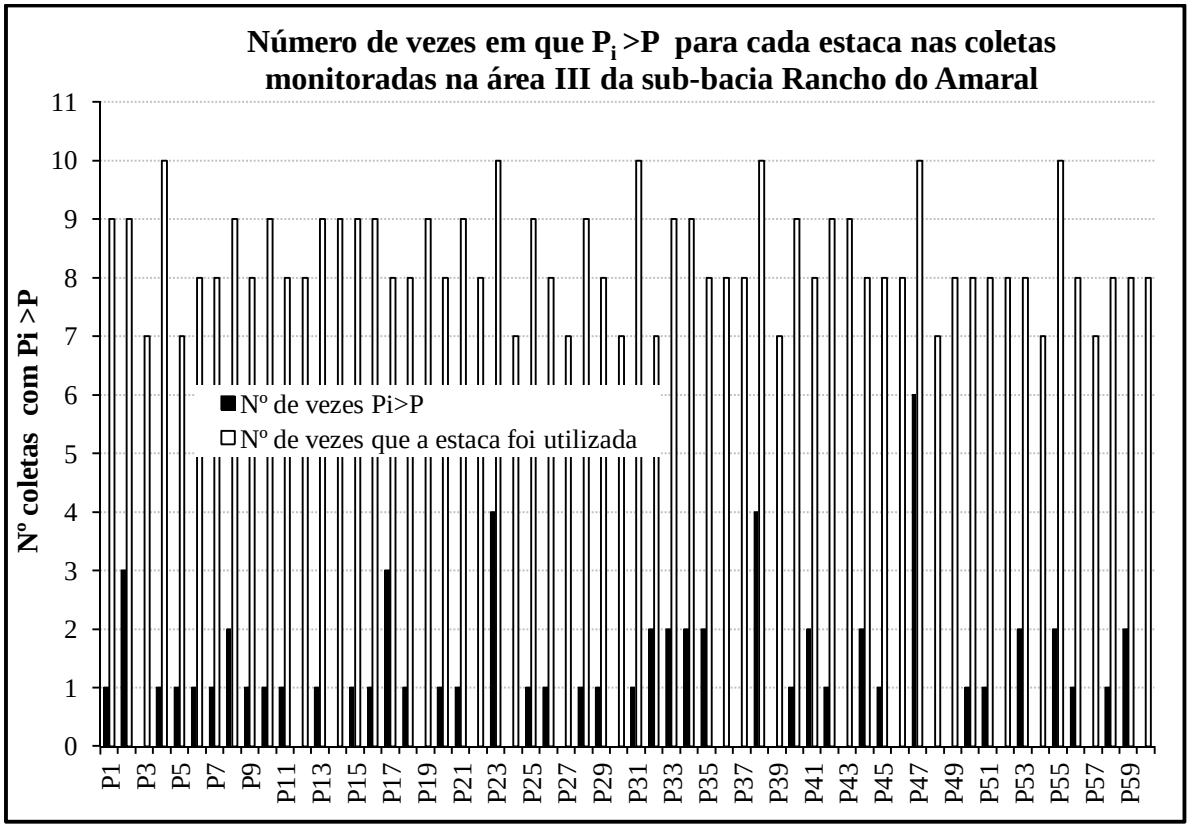

Figura 51 – Número de vezes em que P_i >P para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.3.3 Interceptação: análise por coleta e por estaca

Os Apêndices K e L trazem uma análise da interceptação em milímetros e porcentagem, respectivamente para cada estaca e coleta realizada na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Já as Tabelas 48 e 49 apresentam os resultados para a interceptação média por coleta em milímetros e porcentagem, respectivamente para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

A interceptação média registrada por coleta foi de 8,64 mm com desvio padrão de 6,20 mm, máxima interceptação média verificada igual a 24,79 mm para a coleta 11 e mínima de 1,15 mm para a coleta 5.

Em termos de porcentagem, a média encontrada foi 20,01% de P com desvio padrão de 17,30%, maior I média igual a 87,84% de P para a coleta 22 e menor de 8,06% de P para a coleta 14.

Tabela 48 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em milímetros) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)				
Nº coleta	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	-	-	-	-
Coleta 2	6,20	2,29	10,36	2,15
Coleta 3	10,74	4,73	19,47	2,92
Coleta 4	2,96	1,45	6,05	0,28
Coleta 5	1,15	0,90	2,71	0,06
Coleta 6	9,99	4,10	16,86	3,04
Coleta 7	-	-	-	-
Coleta 8	21,04	5,99	34,09	9,66
Coleta 9	4,09	2,39	8,77	1,20
Coleta 10	1,31	0,93	2,99	0,15
Coleta 11	24,79	8,52	39,22	8,68
Coleta 12	7,11	3,68	15,98	1,68
Coleta 13	8,62	2,44	13,15	2,48
Coleta 14	3,54	3,08	10,91	0,44
Coleta 15	5,29	4,99	16,13	0,06
Coleta 16	10,00	4,80	21,64	2,16
Coleta 17	10,39	5,71	19,59	1,84
Coleta 18	10,14	6,10	22,80	0,94
Coleta 19	6,10	4,35	18,96	0,89
Coleta 20	5,70	3,01	12,05	1,55
Coleta 21	-	-	-	-
Coleta 22	14,94	0,46	15,71	0,77
Média das coletas		8,64		
Desvio padrão (mm)		6,20	(-)Coleta com I negativa	
Maior I (mm)		24,79		
Menor I (mm)		1,15		

A comparação entre as médias das coletas entre si e da média da coleta com os valores individuais monitorados em cada interceptômetro (Apêndices K e L) mostra a existência de variações nesses valores. Isso pode ter ocorrido em função da variabilidade espacial da vegetação aliada às características particulares de cada evento pluviométrico.

Tabela 49 – Resumo dos resultados da variável interceptação por coleta (em porcentagem) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)				
Nº coleta	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
Coleta 1	-	-	-	-
Coleta 2	19,24	7,11	32,18	3,22
Coleta 3	18,08	7,96	32,78	4,92
Coleta 4	11,40	5,59	23,25	1,07
Coleta 5	11,72	9,22	27,66	0,57
Coleta 6	16,33	6,70	27,54	4,97
Coleta 7	-	-	-	-
Coleta 8	21,78	6,20	35,29	9,66
Coleta 9	15,99	9,32	34,28	2,56
Coleta 10	9,38	6,63	21,38	1,07
Coleta 11	28,56	9,82	45,19	8,68
Coleta 12	19,32	10,01	43,44	2,59
Coleta 13	25,10	7,12	38,27	2,77
Coleta 14	8,06	7,01	24,83	1,00
Coleta 15	11,73	11,05	35,74	0,14
Coleta 16	20,74	9,96	44,89	4,08
Coleta 17	10,38	5,70	19,57	1,84
Coleta 18	12,44	7,49	27,97	1,15
Coleta 19	16,25	11,59	50,54	2,37
Coleta 20	15,89	8,39	33,60	4,12
Coleta 21	-	-	-	-
Coleta 22	87,85	2,73	92,38	0,77
Média das coletas (% de P)		20,01		
Desvio padrão (% de P)		17,30	(-) Coleta com I negativa	
Maior I (% de P)		87,85		
Menor I (% de P)		8,06		

As tabelas 50 e 51 mostram os resultados para a interceptação média por estaca em milímetros e porcentagem, respectivamente para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

A interceptação média calculada por estaca foi de 8,91 mm com desvio padrão de 3,27 mm, maior valor da interceptação média igual a 15,42 mm (P24) e menor de 1,75 mm (P8).

Em porcentagem, a média verificada foi 20,47% de P com desvio padrão de 8,84%, maior valor médio de I igual a 40,45% de P (P24) e menor de 5,79% de P (P8).

Quando se analisam as médias das estacas entre si e a média da estaca com os valores individuais de cada estaca (Apêndices K e L) observa-se que existe uma variação entre esses. Essas divergências podem ter sido causadas pelas interações entre as características pluviométricas das coletas, a variabilidade da vegetação e as condições antecedentes à precipitação.

Tabela 50 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em milímetros) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	8,86	7,00	20,84	0,55	**P31**	10,58	7,12	25,66	5,48
P2	10,90	6,74	16,21	2,07	**P32**	5,86	4,50	12,16	2,50
P3	12,27	9,52	28,27	0,32	**P33**	10,40	7,76	21,64	2,15
P4	12,07	5,44	19,47	3,00	**P34**	6,66	6,47	15,92	1,20
P5	13,30	7,98	14,65	11,94	**P35**	5,02	4,01	9,62	1,30
P6	8,69	7,98	20,36	0,06	**P36**	9,88	5,09	16,22	1,04
P7	10,91	10,87	32,12	2,58	**P37**	8,00	7,67	20,95	1,85
P8	1,75	1,56	3,93	0,06	**P38**	2,76	1,35	3,77	1,23
P9	13,54	10,09	28,41	3,75	**P39**	12,68	5,92	21,23	6,92
P10	6,94	5,64	15,32	1,55	**P40**	10,04	7,51	20,43	2,48
P11	6,93	6,31	15,98	0,62	**P41**	6,41	4,56	13,23	0,95
P12	10,09	6,25	20,12	0,61	**P42**	8,81	4,87	15,27	2,17
P13	8,37	4,09	13,74	3,12	**P43**	11,53	12,26	36,12	2,13
P14	5,49	4,48	10,81	0,36	**P44**	4,91	3,54	8,67	1,64
P15	9,26	5,86	18,35	0,80	**P45**	10,14	9,14	25,86	1,57
P16	11,89	19,45	34,49	3,60	**P46**	14,00	9,49	33,56	4,36
P17	6,52	2,84	8,77	3,33	**P47**	6,94	4,53	10,11	1,75
P18	13,90	10,02	27,95	0,08	**P48**	8,81	5,47	15,56	2,69
P19	12,99	7,53	26,97	5,89	**P49**	11,46	9,10	31,26	4,52
P20	9,47	11,55	22,80	2,35	**P50**	2,91	1,75	4,31	0,55
P21	11,05	6,67	18,96	2,71	**P51**	9,31	6,42	16,95	2,16
P22	7,10	5,32	15,98	2,62	**P52**	8,70	6,48	19,62	0,44
P23	2,96	4,33	9,05	0,15	**P53**	2,19	1,46	4,22	0,77
P24	15,42	10,06	29,75	7,92	**P54**	9,67	6,49	18,49	0,88
P25	10,90	9,40	30,34	0,70	**P55**	11,55	15,60	39,22	1,84
P26	4,83	3,90	10,04	0,30	**P56**	6,16	7,09	16,71	0,28
P27	8,13	5,37	14,26	0,97	**P57**	11,41	7,78	22,16	0,89
P28	12,59	10,89	31,34	1,37	**P58**	6,85	8,52	23,32	1,34
P29	5,66	4,70	13,68	1,91	**P59**	7,64	5,24	16,61	3,43
P30	9,41	5,94	16,77	0,83	**P60**	10,89	11,34	34,09	0,97
Média dos eventos (mm)		8,91							
Desvio padrão (mm)		3,19							
Maior I (mm)		15,42							
Menor I (mm)		1,75							

A Figura 52 apresenta o número de interceptômetros em que a interceptação foi negativa na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

As coletas 1, 7 e 21 apresentaram interceptação negativa para todos os aparelhos coletores, o que pode ter sido causado por erros nas informações pluviométricas utilizadas para determinação da precipitação incidente, uma vez que o pluviômetro das quais elas foram obtidas se encontra em uma área afastada da parcela monitorada.

As coletas 6, 8, 11, 13, 16 e 22 não apresentaram nenhum interceptômetro com interceptação negativa; enquanto que a coleta 20 teve 1 aparelho com I menor do que zero.

Tabela 51 – Resumo dos resultados da variável interceptação por estaca (em porcentagem) para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)									
Nº estaca	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº estaca**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior I**	**Menor I**
P1	15,49	11,48	32,18	1,24	**P31**	18,96	6,76	29,56	10,49
P2	23,86	8,96	35,74	14,76	**P32**	15,53	7,20	23,25	6,05
P3	31,90	27,36	83,78	3,23	**P33**	29,30	29,29	81,87	6,68
P4	22,54	8,06	33,60	11,71	**P34**	10,45	7,06	18,35	4,70
P5	23,56	16,68	32,47	14,65	**P35**	12,31	7,94	26,14	6,13
P6	25,90	33,90	92,38	0,57	**P36**	30,89	26,87	89,68	10,57
P7	18,06	12,40	37,01	3,57	**P37**	11,55	8,10	24,14	3,41
P8	5,79	5,44	12,76	0,14	**P38**	6,83	4,24	11,71	4,03
P9	35,85	32,56	89,75	10,01	**P39**	36,13	29,82	89,36	21,48
P10	10,27	6,30	17,65	4,31	**P40**	13,34	7,58	23,53	6,91
P11	19,16	15,44	43,44	1,37	**P41**	15,13	5,72	22,83	6,76
P12	29,87	26,97	88,38	6,20	**P42**	29,25	27,42	89,81	9,14
P13	14,54	5,48	22,45	7,09	**P43**	19,25	12,69	41,61	4,85
P14	14,02	13,02	29,36	2,54	**P44**	17,41	5,93	23,55	11,71
P15	28,15	27,40	89,30	8,20	**P45**	29,43	28,83	86,00	4,17
P16	18,27	29,41	39,73	5,88	**P46**	24,10	10,24	38,67	9,93
P17	13,79	5,21	19,43	9,16	**P47**	15,64	10,88	27,77	6,74
P18	35,74	28,78	85,15	0,80	**P48**	30,76	30,15	91,12	10,80
P19	23,11	5,79	31,08	13,40	**P49**	19,16	8,69	36,02	8,55
P20	15,28	10,99	27,97	8,83	**P50**	8,52	5,89	16,59	1,84
P21	35,46	27,56	89,72	12,70	**P51**	28,99	33,93	88,82	4,49
P22	13,01	6,33	20,86	5,90	**P52**	14,68	8,20	23,68	1,00
P23	8,37	15,70	24,58	0,87	**P53**	6,80	4,00	11,46	2,03
P24	40,45	32,62	88,55	16,42	**P54**	29,17	5,29	88,23	8,94
P25	18,35	12,09	34,95	1,59	**P55**	18,11	16,40	45,19	1,84
P26	10,17	5,84	16,82	2,16	**P56**	13,76	11,53	27,72	1,07
P27	26,38	28,76	83,84	8,71	**P57**	31,85	31,62	85,75	2,37
P28	18,20	11,87	36,10	4,25	**P58**	9,66	8,71	26,87	3,33
P29	13,09	2,58	16,78	10,10	**P59**	14,85	3,25	20,38	12,06
P30	28,57	28,54	85,89	8,46	**P60**	29,46	28,40	89,54	2,60
Média dos eventos (% de P)		20,47							
Desvio padrão (% de P)		8,84							
Maior I (% de P)		40,45							
Menor I (% de P)		5,79							

Já para as coletas 2, 9 e 18 foram encontrados 2 coletores com I inferior a zero; enquanto que para as coletas 4, 17 e 19 chegou-se a 3 instrumentos e; nas coletas 3 e 12 obtiveram-se 4 aparelhos coletores com interceptação negativa.

Na coleta 15 foram encontrados 5 interceptômetros com I inferior a zero; enquanto que as coletas 5 e 10 resultaram em 6 coletores e a coleta 14 teve 8 aparelhos com I negativa.

Esses valores negativos da interceptação podem ser consequência da existência de pontos de gotejamento ou caminhos preferenciais ou ainda, devido à superestimação do escoamento pelo tronco. Outro fator seriam os prováveis erros na medida da precipitação incidente.

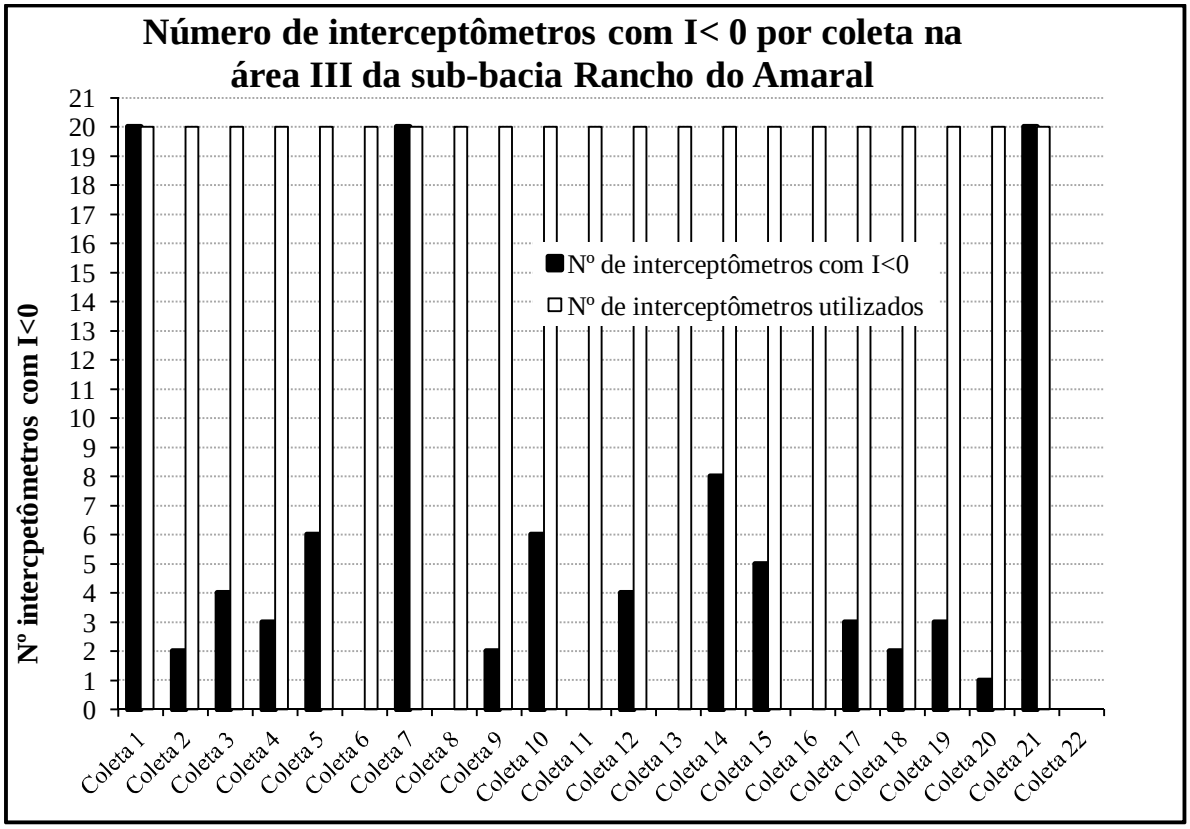

Figura 52 – Número de interceptômetros com I<0 na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Na Figura 53 pode-se visualizar o número de vezes em que a interceptação é inferior a zero para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Percebe-se que para as estacas P3, P12, P9, P27, P30, P36, P46, P48, P49, P52, P54 e P60 não houve registro de valores negativos para a interceptação nas coletas monitoradas. Já para as estacas P1, P4, P6, P7, P13, P15, P18, P21, P25, P28, P31, P39, P42, P43, P45, P57 e P58 ocorreu um valor de I menor do que zero.

Nas estacas P8 a P11, P22, P24, P26, P29, P32, P33, P35, P37, P41, P50, P51 e P56, por sua vez, ocorreram duas coletas com valor negativo de I enquanto que, para as estacas P14, P16, P34, P53 e P59 foram registrados três momentos com interceptação inferior a zero.

Já as estacas P2, P5, P17, P20, P40, P44 e P55 resultaram em quatro valores negativos para a interceptação e a estaca P23 teve cinco valores registrados.

O maior número de ocasiões com I negativa foi verificado para as estacas P38 e P47, com seis valores negativos para a interceptação.

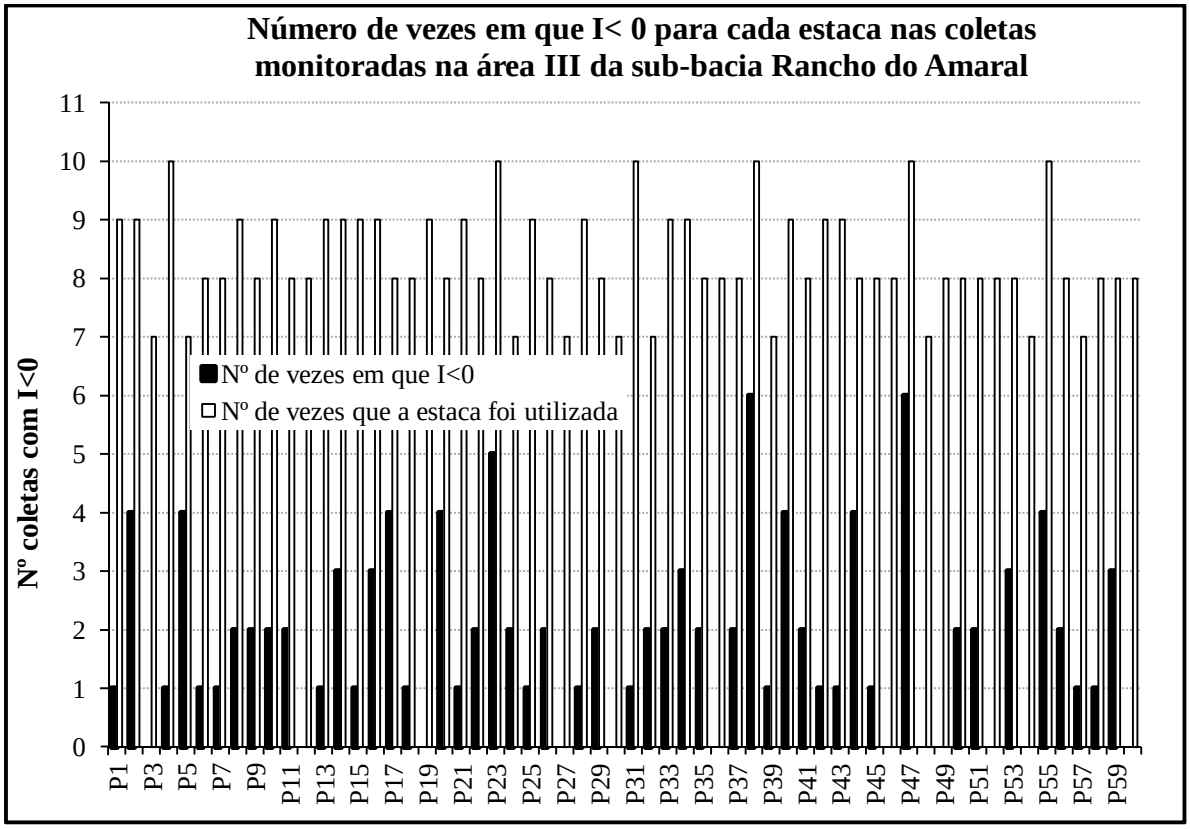

Figura 53 – Número de vezes em que a interceptação é inferior a zero para cada estaca nas coletas monitoradas na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

5.2.3.4 Resultados totais e médios: precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação

A Tabela 52 demonstra os resultados médios encontrados para a precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação em cada coleta registrada, considerando-se o monitoramento na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

A precipitação incidente total (P) determinada foi de 958,30 mm, com média de 43,56 mm por coleta e desvio padrão de 27,17 mm. O maior valor registrado foi de 100,13 mm para a coleta 17 e o menor foi de 9,80 mm, registrado para a coleta 5.

A precipitação interna total (P_i) monitorada foi de 747,88 mm, ou seja, 78,04% da precipitação total incidente. Esse valor é superior aqueles encontrados para a área I, provavelmente em virtude da menor densidade da copa, pela vegetação ser mais esparsa e

regular (altura aproximada e semelhante padrão de ramificação) e, ainda, por não existirem tantas ramificações.

Tabela 52 – Resumo dos resultados encontrados para precipitação incidente, precipitação interna, escoamento pelo tronco e interceptação na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	Período	P (mm)	P_i (mm)	P_i (% de P)	E_{sct} (mm)	E_{sct} (% de P)	I (mm)	I (% de P)
C1	**22/1/2010 00:00 a 03/2/2010 15:00**	**40,40**	**55,20**	**136,63**	**4,04**	**10,00**	**-18,84**	**-46,63**
C2	03/02/2010 15:01 a 09/02/2010 14:30	32,20	23,46	72,86	3,22	10,00	5,52	17,14
C3	09/02/2010 14:31 a 19/02/2010 08:30	59,40	48,90	82,32	5,94	10,00	4,56	7,68
C4	19/02/2010 08:31 a 22/02/2010 09:30	26,00	21,15	81,35	2,60	10,00	2,25	8,65
C5	22/02/2010 09:31 a 24/02/2010 08:30	9,80	8,26	84,29	0,98	10,00	0,56	5,71
C6	24/02/2010 08:31 a 23/03/2010 08:30	61,20	45,09	73,68	6,12	10,00	9,99	16,32
C7	**23/03/2010 08:31 a 07/04/2010 08:30**	**12,40**	**14,56**	**117,42**	**1,24**	**10,00**	**-3,40**	**-27,42**
C8	07/04/2010 08:31 a 23/04/2010 16:15	96,60	65,90	68,22	9,66	10,00	21,04	21,78
C9	23/04/2010 16:16 a 29/04/2010 08:30	25,60	19,80	77,34	2,56	10,00	3,24	12,66
C10	29/04/2010 08:30 a 5/5/2010 10:00	14,00	12,10	86,43	1,40	10,00	0,50	3,57
C11	12/05/2010 15:46 a 25/05/2010 09:30	86,80	53,33	61,44	8,68	10,00	24,79	28,56
C12	25/05/2010 09:31 a 07/06/2010 16:30	36,80	29,25	79,48	2,59	7,04	4,96	13,48
C13	07/06/2010 16:31 a 18/06/2010 13:30	34,35	22,96	66,84	2,77	8,06	8,62	25,09
C14	18/06/2010 13:31 a 21/06/2010 17:00	43,94	38,85	88,42	4,39	10,00	0,70	1,58
C15	21/06/2010 17:01 a 28/06/2010 16:30	45,12	37,81	83,80	4,51	10,00	2,80	6,20
C16	28/06/2010 16:31 a 01/07/2010 16:30	48,20	34,12	70,79	4,08	8,46	10,00	20,75
C17	01/07/2010 16:31 a 16/07/2010 14:00	100,13	81,70	81,59	10,01	10,00	8,42	8,41
C18	16/07/2010 14:01 a 20/07/2010 12:00	81,51	65,26	80,07	8,15	10,00	8,10	9,93
C19	20/7/2010 12:01 a 23/07/2010 14:00	37,51	28,90	77,04	3,75	10,00	4,86	12,96
C20	23/07/2010 14:01 a 12/08/2010 10:30	35,86	26,38	73,57	4,12	11,49	5,36	14,94
C21	**12/08/2010 10:31 a 16/08/2010 11:00**	**13,48**	**13,60**	**100,88**	**4,91**	**36,42**	**-5,03**	**-37,29**
C22	16/08/2010 11:01 a 26/08/2010 08:30	17,01	1,30	7,64	0,77	4,53	14,94	87,83
Total das coletas registradas		958,30	747,88	78,04	96,50	10,07	113,92	11,89
Média das coletas registradas		43,56	33,99	79,64	4,39	10,73	5,18	9,63
Desvio Padrão das coletas registradas		27,17	20,92	23,22	2,72	5,91	8,85	25,84
Maior valor das coletas registradas		100,13	81,70	88,42	10,01	36,42	24,79	87,83
Menor valor das coletas registradas		9,80	1,30	7,64	0,77	4,53	0,50	1,58

Legenda

Coleta com monitoramento do escoamento pelo tronco

C1, C7 e C21: coletas desconsideradas nas análises de interceptação

A média registrada por coleta, em porcentagem, foi igual a 79,64% de P com desvio padrão de 23,22%, sendo o maior valor registrado igual a 88,42% de P para a coleta 14 e o menor de 7,64% de P para a coleta 22.

A observação da Tabela 4 mostra que esses resultados (média e total) são inferiores aqueles determinados por Lima (1976) para eucalipto (E. *Saligna Smith*), onde P_i = 83,6% de P e; Valente, David e Gash (1997) para floresta esparsa de eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*), onde P_i = 87,5% de P.

As coletas 1, 7 e 21 apresentaram precipitação interna maior que a precipitação incidente, com diferenças de 14,80 mm, 2,16 mm e 0,12 mm, respectivamente. Essa superestimativa de P_i ocasionou, por sua vez, valores negativos de interceptação.

A explicação para a superioridade de P_i em relação à P seria a existência de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento, que direcionaram a água passante sob a copa para determinados interceptômetros, mascarando os valores monitorados, ou ainda, o fato das copas apresentarem um raio de cobertura pequeno; o que pode ter ocasionado a presença de áreas parcialmente abertas sob alguns dos aparelhos.

A Figura 54 traz uma relação entre a precipitação interna e a precipitação incidente na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

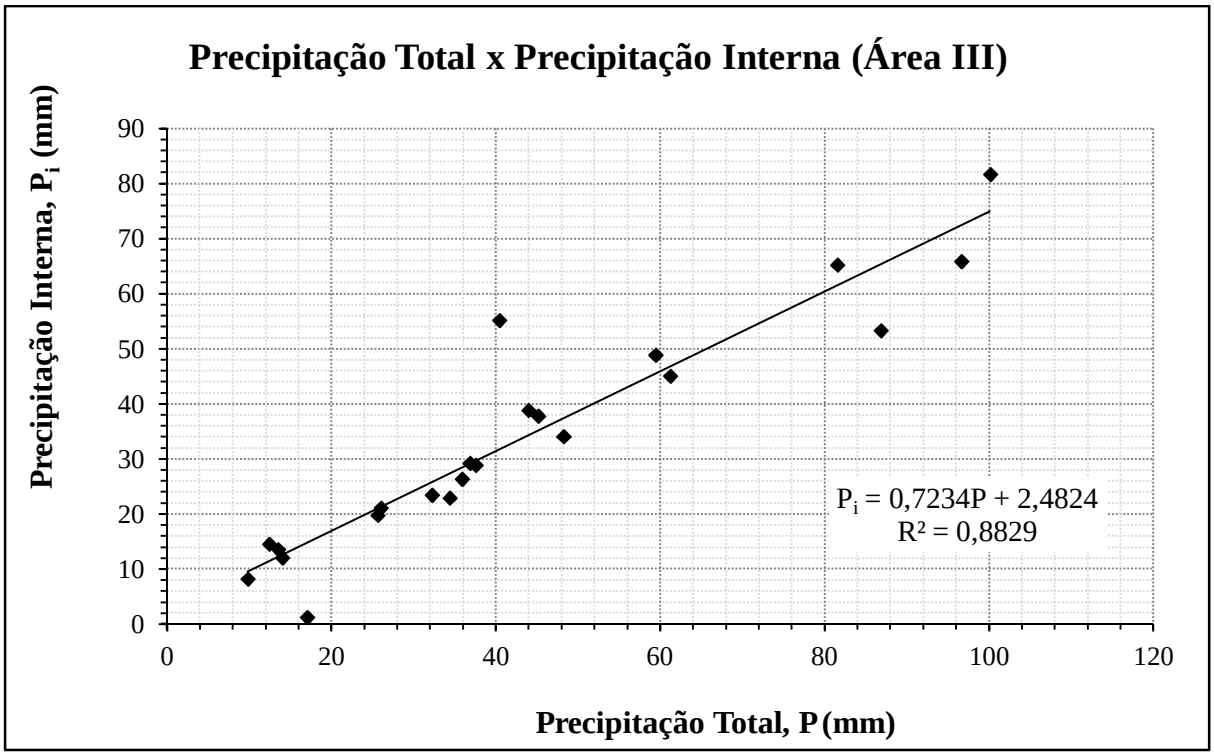

Figura 54 - Precipitação total x precipitação interna na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

A tendência comportamental é do tipo linear crescente com P_i aumentado para uma elevação de P; sendo que 88,29% da precipitação sob o dossel podem ser explicados pela precipitação no aberto. Esse índice é inferior àqueles registrados para a área I e II.

O escoamento pelo tronco resultante foi 96,50 mm (10,07% de P) com média de 4,39 mm por coleta e desvio padrão de 2,72 mm. O maior valor registrado foi 10,01 mm (10% de P) para a coleta 17 e o menor foi igual a 0,77 mm (4,52% de P) para a coleta 22.

Já a média das porcentagens obtida foi igual a 10,73% de P com desvio padrão de 5,91%, sendo o máximo registrado de 36,42% de P (coleta 21) e mínimo de 4,53% de P para a coleta 22.

A Figura 55 mostra a relação comportamental existente entre as variáveis escoamento pelo tronco e precipitação incidente, na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

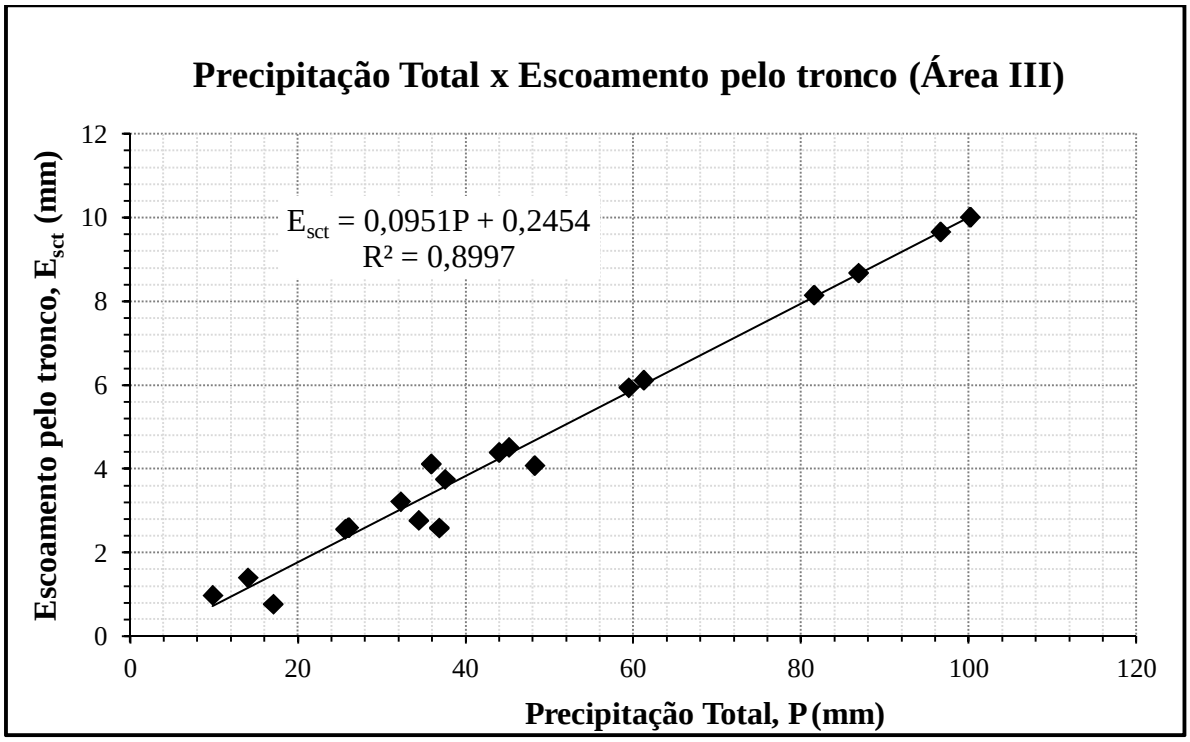

Figura 55 - Precipitação total x escoamento pelo tronco na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

O comportamento verificado é do tipo linear crescente, onde 89,97% do escoamento pelo tronco podem ser explicados em função da precipitação incidente. Esse valor é superior aos determinados para a área I e II; entretanto essa melhoria era esperada em razão de que o número de coletas monitoradas é baixo, sendo a maioria deles calculados como uma relação de P (10% de P).

A interceptação total calculada foi 113,92 mm (11,89% de P), com média por coleta de 5,18 mm e desvio padrão de 8,85 mm. O maior valor monitorado foi 24,79 mm (28,56% de P) para a coleta 12 e o menor foi igual a 0,50 mm (3,57% de P) para a coleta 10.

Em termos de porcentagem a média verificada foi 9,63% de P com desvio padrão de 25,84%. O máximo apurado foi 87,83% de P para a coleta 22 e o mínimo foi igual a 1,58% de P para a coleta 14.

A porcentagem total e porcentagem média verificada estão muito próximas àquelas expressas por Almeida e Soares (2003), I = 11% de P; Lima (1976) para eucalipto (*E. saligna Smith*), I = 12,2% de P e; Valente, David e Gash (1997) com I=10,8% de P. Mas diferem daquelas calculadas por Baumhardt et al. (2009), onde I =34,5% de P; Baumhardt (2010), onde I =33,09% de P (9 coletores) e 33,39% de P (16 coletores) e; Putuhena e Cordery (2000) onde I = 21,9 % de P.

A Figura 56 demonstra a relação entre a interceptação e a precipitação incidente na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

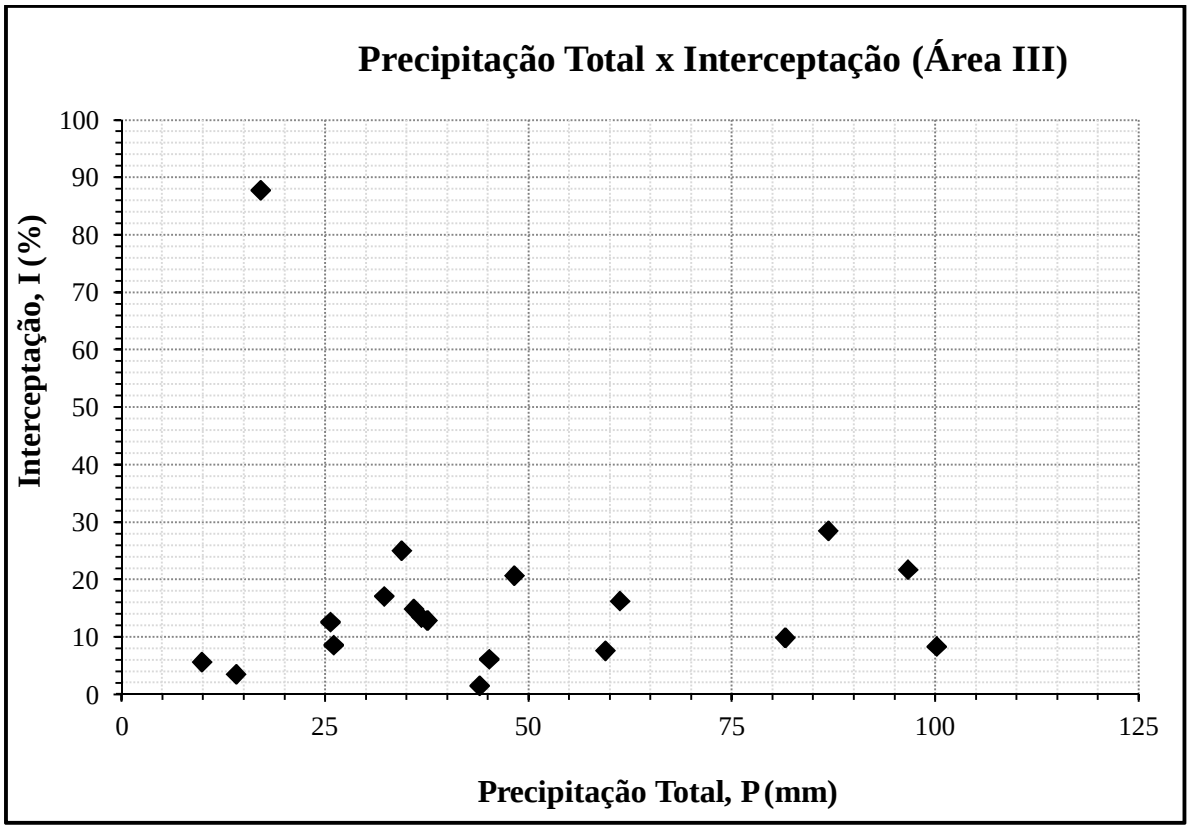

Figura 56 - Precipitação total x interceptação na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Da mesma forma que para a área II, não foi possível estabelecer uma relação comportamental entre a interceptação e a precipitação incidente; demonstrando que outras variáveis, além da precipitação incidente, exercem forte influência sobre a interceptação.

Isso pode ser uma consequência das características da vegetação, sobretudo devido à cor da folha, que influencia diretamente no processo de evaporação, e à capacidade de armazenamento de água das espécies presentes. Esses fatores somados a existência de eventos pluviométricos próximos (em uma mesma coleta) podem ter ocasionado a redução do percentual interceptado e aumento da precipitação sob o dossel uma vez que, provavelmente, não houve tempo para secagem das folhas e, portanto, poderia ter existido a reminiscência de água de um evento para outro.

Além disso, pode ter ocorrido o mascaramento das informações monitoradas devido à presença de caminhos preferenciais e/ou pontos de gotejamento ou ainda, pela existência de áreas abertas sobre determinados aparelhos. Outro fator a ser considerado seria a distância do pluviômetro em relação à área monitorada; já que o pluviômetro mais próximo a área (P2) apresentou problemas na leitura dos valores de precipitação; sendo necessária a utilização de informações do pluviômetro P1.

5.3 Análise das equações de ajuste determinadas

A Figura 57 mostra a relação entre precipitação interna e precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral. Os cálculos foram realizados utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação da precipitação de 10 milímetros.

É possível observar que o comportamento da precipitação interna em função da precipitação no aberto é muito semelhante para as áreas I e II, diferindo para a área III. Isso é, provavelmente, uma consequência das características das vegetações presentes em cada parcela (mata nativa para as áreas I e II e eucalipto para a área III).

A diferença verificada nas áreas de mata nativa para menores valores de precipitação devem-se, sobretudo, a vegetação na área I ser mais densa, com maior número de árvores, maior presença de ramos e copas de dimensão mais elevada. Por outro lado, quando os eventos pluviométricos têm maior intensidade essas características têm sua influência reduzida; fato que pode ser observado pela proximidade entre os gráficos das áreas.

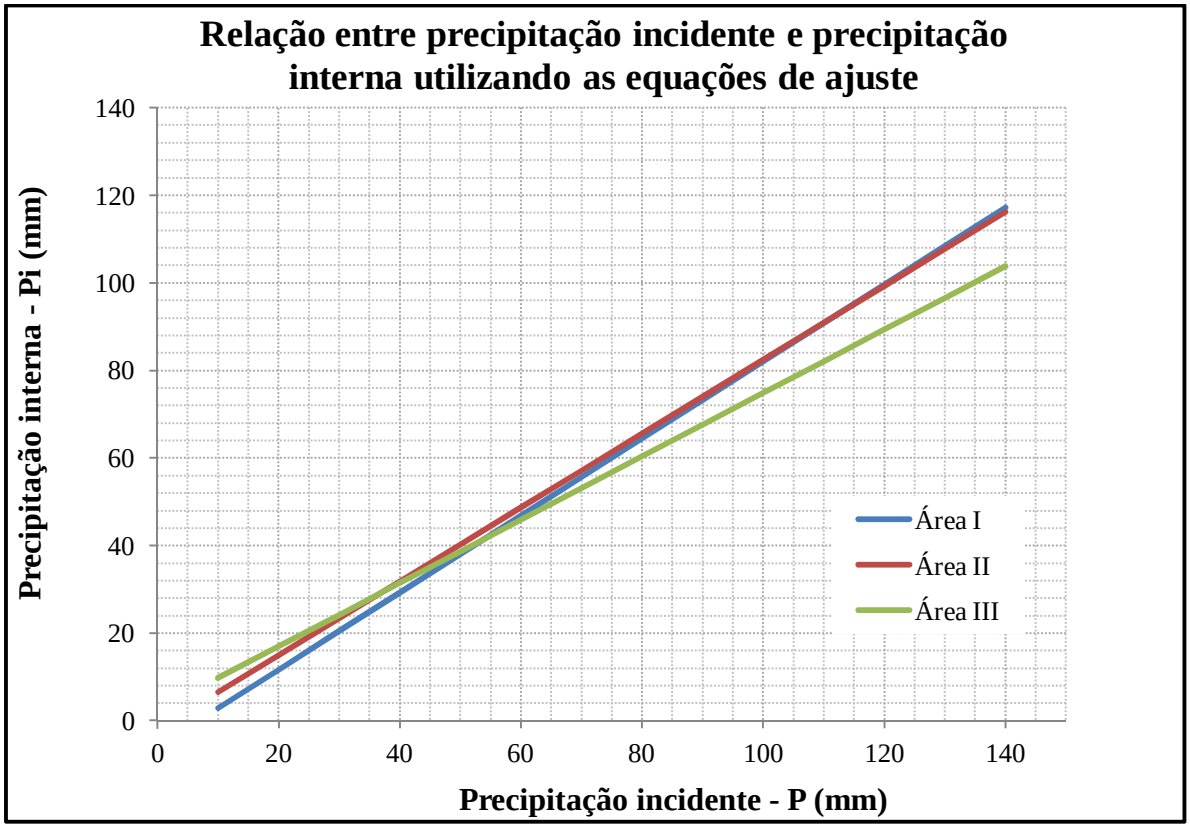

Figura 57 – Relação entre precipitação interna e precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral, utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação de P igual a 10 milímetros

A Figura 58 apresenta a relação entre o escoamento pelo tronco e a precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral. Os cálculos foram realizados utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação da precipitação de 10 milímetros.

Percebe-se que o comportamento do escoamento pelo tronco em função da precipitação incidente difere de uma área para outra, inclusive entre aquelas de mesmo tipo vegetação (áreas I e II: mata nativa), sendo mais elevado para a área III com vegetação do tipo eucalipto.

Isso pode ser uma consequência das características da vegetação em cada área, conforme já comentado; o que de fato se confirmou no próprio monitoramento. Nesse caso, os maiores valores de escoamento também foram observados para a parcela de eucaliptos.

Outro fator a ser considerado é a diferença de diâmetro dos caules usados para o monitoramento; o que por sua vez, influenciou nas equações de ajuste determinadas.

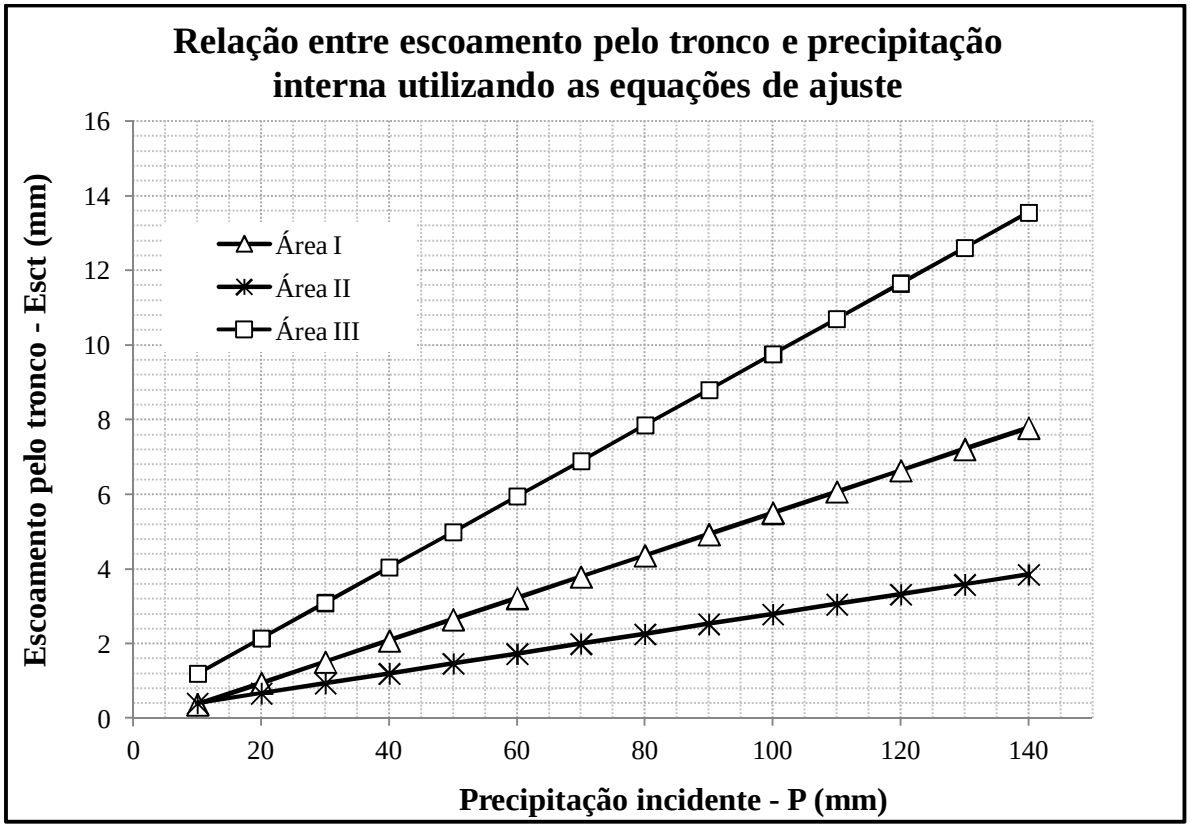

Figura 58 – Relação entre escoamento pelo tronco e precipitação incidente para a sub-bacia Rancho do Amaral, utilizando as equações de ajuste determinadas para as áreas I, II e III e considerando uma variação de P igual a 10 milímetros

5.4 Interceptação média na bacia

A interceptação na sub-bacia, determinada pela Equação 14, considerou os valores de interceptação (totais e médios) calculados para floresta nativa (áreas I e II) e eucalipto (área III) e, ainda, as informações de cobertura do solo (porcentagem de área) dispostas na Tabela 5.

A Tabela 53 apresenta o resumo dos resultados médios e totais determinados no monitoramento e aqueles calculados para a sub-bacia.

Na mata nativa, tendo por base as informações área I, a interceptação média na sub-bacia resultou em 594,77 mm ou 21,82% de $P_{média}$; já a interceptação total na sub-bacia resultou em 24385,73 mm ou 21,82% da precipitação incidente no período.

Tabela 53 – Resumo dos valores médios e totais monitorados e calculados para a sub-bacia Rancho do Amaral

Dados	Área I	Área II	Área III
Interceptação média (mm)	12,49	10,25	5,18
Interceptação total (mm)	512,09	328,15	113,92
Precipitação média (mm)	57,24	50,36	43,56
Precipitação total (mm)	2347,04	1762,50	958,30
Interceptação média sub-bacia (mm)	594,77	488,33	42,31
Interceptação média sub-bacia (% de $P_{média}$)	21,82	20,36	11,89
Interceptação total sub-bacia (mm)	24385,73	15626,61	930,75
Interceptação total sub-bacia (% de P_{total})	21,82	18,62	11,89

Para os dados da área II, a interceptação média registrada na sub-bacia foi 488,33 mm (20,36% de $P_{média}$) e o total de 15626,61 mm (18,62% de P_{total}).

Já para a área de eucaliptos a interceptação média calculada para a sub-bacia foi igual a 42,31 mm (11,89% de $P_{média}$) e a total foi 930,75 mm (11,89% de P_{total}).

Baumhardt (2010) encontrou uma interceptação mensal na bacia para a área de eucalipto (48,84 ha) igual a 189,67 mm, ou 14,62% de P sendo P igual a 1297,6 mm.

5.5 Número de coletores necessários em cada coleta monitorada

A partir das informações de monitoramento da precipitação interna nas três áreas monitoradas (I, II e III) calculou-se a dispersão entre os interceptômetros e estimou-se o tamanho da amostragem de interceptômetros necessários para reduzir o desvio-padrão das amostras.

Para esse cálculo foram considerados grau de confiança desejado de 90% e erro máximo da estimativa (E) igual a 5 mm.

A Tabela 54 apresenta a média e desvio padrão de cada coleta, bem como o número de interceptômetros requeridos e utilizados em cada coleta para a área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Já a Figura 59 proporciona uma comparação entre o número de interceptômetros necessários e utilizados em cada coleta na área I da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 54 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	P (mm)	Média/evento (mm)	Desvio padrão (mm)	Nº Interceptômetros utilizados	Nº interceptômetros necessários
C1	6,00	1,16	0,84	21	1
C2	293,40	139,29	64,16	37	446
C3	66,60	48,73	26,32	37	75
C4	3,80	1,45	2,12	37	1
C5	177,00	147,46	61,36	37	408
C6	135,80	115,83	61,89	40	415
C7	40,60	25,57	20,10	40	44
C8	32,20	23,52	20,85	40	48
C9	27,80	18,65	9,04	40	9
C10	31,60	13,86	6,41	40	5
C11	26,00	16,62	6,74	40	5
C12	8,20	3,29	1,75	40	1
C13	62,60	47,64	13,26	40	20
C14	12,40	5,52	2,50	40	1
C15	25,60	16,95	11,21	40	14
C16	14,00	7,88	10,25	40	12
C17	17,80	10,27	7,88	40	7
C18	80,60	48,01	18,97	40	39
C19	36,80	27,14	30,58	40	102
C20	34,35	27,73	19,16	40	40
C21	43,94	29,86	11,95	40	16
C22	45,12	35,62	20,51	40	46
C23	48,20	38,05	12,65	40	18
C24	100,13	78,42	24,86	40	67
C25	81,51	65,04	36,98	40	148
C26	37,98	33,86	14,92	40	25
C27	35,86	27,02	33,27	40	120
C28	13,48	5,60	2,96	40	1
C29	41,79	25,05	9,70	40	11
C30	97,56	82,90	23,89	40	62
C31	149,91	132,16	40,55	40	179
C32	54,72	38,45	11,23	40	14
C33	14,65	9,80	3,65	40	2
C34	29,03	20,90	8,26	40	8
C35	9,44	5,02	2,51	40	1
C36	16,53	7,93	4,21	40	2
C37	32,23	25,51	11,39	40	15
C38	115,95	93,29	24,51	40	66
C39	78,43	65,18	28,26	40	87
C40	32,91	22,35	10,80	40	13
C41	134,52	122,41	114,70	40	1424
				n > 40	**16 coletas**

Coletas com nº de interceptômetros necessários superior ao utilizado

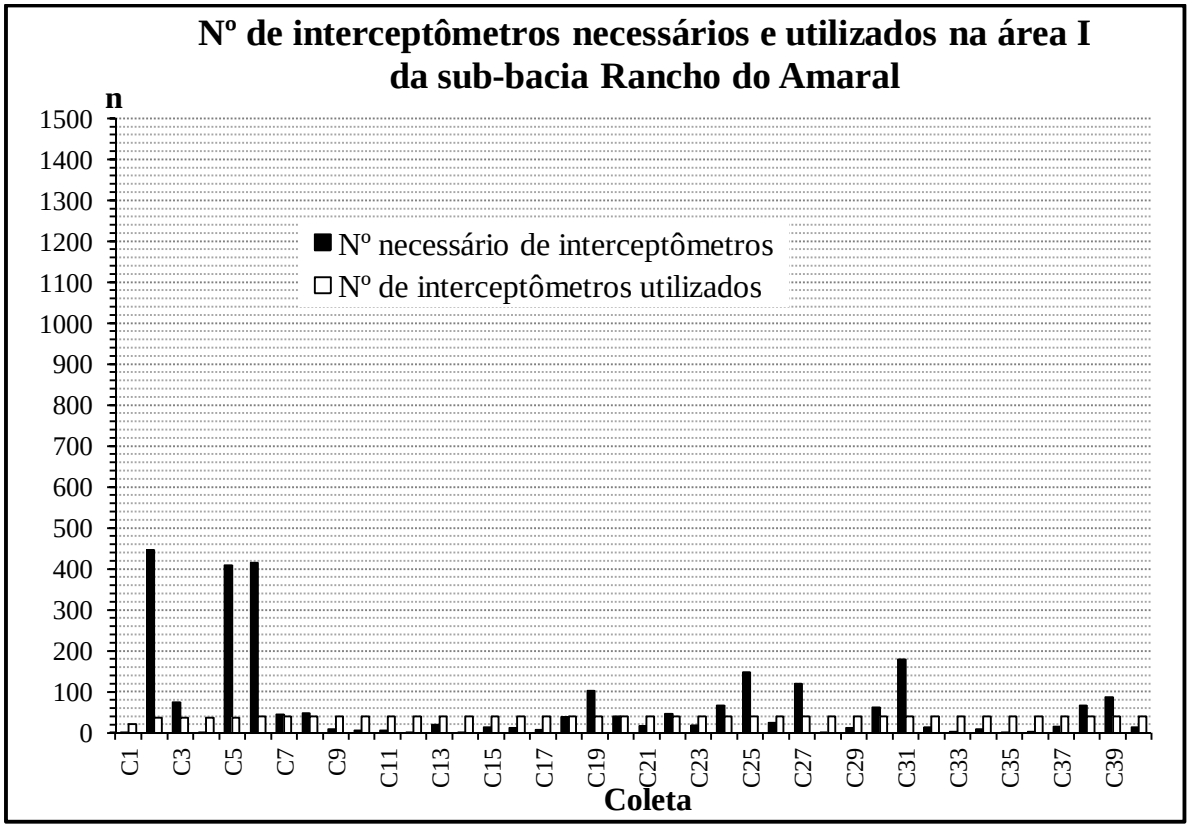

Figura 59 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Dos resultados obtidos para a área I, observa-se que para 25 coletas (coletas 1, 4, 9 a 18, 20 a 21, 23, 26, 28 a 29, 32 a 37 e 40), ou seja, em 60,98% das coletas realizadas, os valores coletados permitiram uma estimativa de tamanho amostral compatível com o número de pluviômetros realmente instalados. Ou seja, o número de interceptômetros nessas coletas foi suficiente para explicar o grau de variação da precipitação interna nesse tipo de vegetação.

Nas demais coletas (16 monitoramentos), ou seja, 39,02% da coletas, houve a exigência estatística de maior número de instrumentos para garantir um intervalo de confiança de 90% e erro máximo na precipitação interna de 5 mm em relação à média de P_i.

A coleta 41 (segunda maior precipitação) teve maior disparidade entre o número de aparelhos requeridos e efetivamente usados (1424 interceptômetros). Isso se deve ao elevado desvio padrão (114,70 mm) encontrado em relação à média da precipitação interna dessa coleta.

A seguir estão as coletas 2, 6 e 5 com 446, 415 e 408 interceptômetros necessários, respectivamente, para satisfação dos critérios estabelecidos.

A Tabela 55 traz a média e desvio padrão de cada coleta, bem como o número de interceptômetros necessários e utilizados em cada coleta para a área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 55 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	P (mm)	Média/evento (mm)	Desvio padrão (mm)	Nº Interceptômetros utilizados	Nº interceptômetros necessários
C1	40,40	66,25	30,14	20	99
C2	32,20	22,90	5,89	20	4
C3	59,40	42,43	7,41	20	6
C4	26,00	22,62	8,45	20	8
C5	9,80	7,41	1,99	20	1
C6	62,60	44,15	22,00	20	53
C7	96,60	68,37	8,66	20	9
C8	25,60	18,31	3,78	20	2
C9	14,00	10,71	3,18	20	2
C10	86,80	51,28	12,58	20	18
C11	36,80	28,61	8,53	20	8
C12	34,35	25,17	4,22	20	2
C13	43,94	35,41	9,86	20	11
C14	45,12	37,19	15,18	20	25
C15	48,20	38,28	15,37	20	26
C16	100,13	78,26	17,69	20	34
C17	81,51	63,40	15,09	20	25
C18	37,51	31,88	8,65	20	9
C19	35,86	24,36	5,06	20	3
C20	13,48	13,87	4,55	20	3
C21	40,57	25,27	3,72	20	2
C22	98,78	81,47	14,80	20	24
C23	149,91	144,74	43,46	20	205
C24	54,72	40,11	9,33	20	10
C25	16,20	14,31	4,12	20	2
C26	29,03	26,69	4,05	20	2
C27	10,40	5,15	1,82	20	1
C28	17,00	8,29	1,99	20	1
C30	27,20	23,55	6,22	20	5
C31	6,60	3,38	1,09	20	1
C32	111,40	119,43	12,85	20	18
C33	83,40	75,06	33,14	20	119
C34	36,60	20,23	4,31	20	3
C35	148,20	103,81	23,43	20	60
				n > 20	**10 coletas**

Coletas com nº de interceptômetros necessários superior ao utilizado

Já a Figura 60 mostra a relação entre o número de interceptômetros requeridos e empregados em cada coleta na área II da sub-bacia Rancho do Amaral.

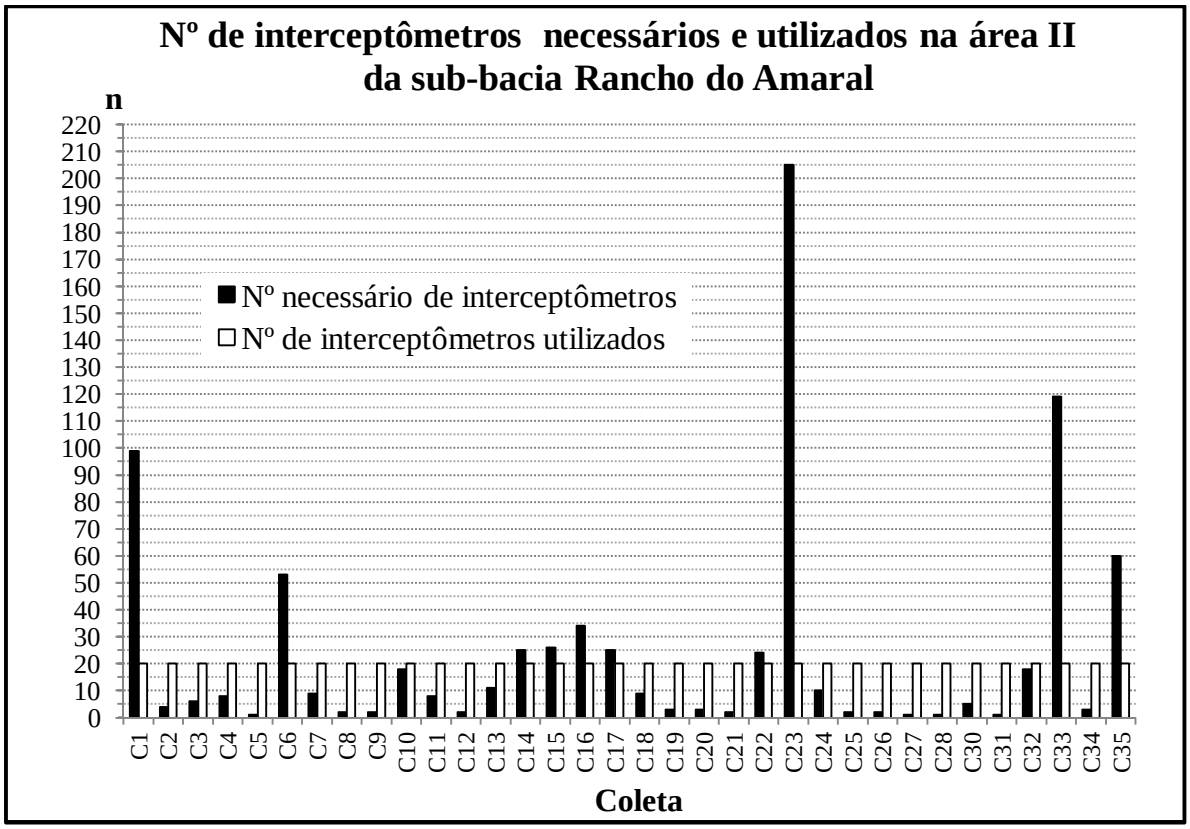

Figura 60 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

No caso da área II, para 24 das 34 coletas monitoradas (coletas 2 a 5, 9 a 11, 24 a 18 e 33), ou seja, em 71,43% das coletas, o número de interceptômetros foi suficiente para assegurar a representatividade da variabilidade da precipitação interna nesse tipo de vegetação.

As demais coletas (25 coletas ou 28,57%) requereram um número superior aos 20 aparelhos utilizados, sendo que a coleta 23 (8º maior coleta pluviométrico) foi a que apresentou maior distorção em relação ao total necessário (205 interceptômetros), seguida pela coleta 32 com 119 instrumentos solicitados para garantir a confiança e erro máximo estipulados.

É interessante destacar que as coletas 14, 15, 17 e 22 resultaram em um total de aparelhos necessários muito próximos aqueles usados no monitoramento (C14 e C17=25 interceptômetros, C15=26 e C22=24).

Na Tabela 56 pode ser visualizado a média e desvio padrão de cada coleta, bem como o número de interceptômetros requeridos e utilizados em cada coleta para a área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Tabela 56 – Média e desvio padrão das coletas e número de interceptômetros necessários e utilizados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Coleta	P (mm)	Média/evento (mm)	Desvio padrão (mm)	Nº Interceptômetros utilizados	Nº interceptômetros necessários
C1	40,40	55,21	4,79	20	3
C2	32,20	23,46	3,00	20	1
C3	59,40	48,90	16,06	20	28
C4	26,00	21,15	2,18	20	1
C5	9,80	8,26	1,25	20	1
C6	61,20	45,09	4,10	20	2
C7	12,40	14,56	1,96	20	1
C8	96,60	65,90	5,99	20	4
C9	25,60	19,80	3,59	20	2
C10	14,00	12,11	1,57	20	1
C11	86,80	53,33	8,52	20	8
C12	36,80	29,25	5,79	20	4
C13	34,35	22,96	2,44	20	1
C14	43,94	38,85	4,46	20	3
C15	45,12	37,81	6,22	20	5
C16	48,20	34,12	4,80	20	3
C17	100,13	81,70	7,10	20	6
C18	81,51	65,26	8,94	20	9
C19	37,51	28,90	5,04	20	3
C20	35,86	26,38	3,30	20	2
C21	13,48	13,60	1,31	20	1
C22	17,01	1,30	0,46	20	1
				n > 20	**1 coleta**

Coletas com nº de interceptômetros necessários superior ao utilizado

Na Figura 61 é possível observar a relação entre o número de interceptômetros necessários e utilizados em cada coleta na área III da sub-bacia Rancho do Amaral.

Percebe-se que apenas uma das 22 coletas (coleta 3) apresentou um número de interceptômetros necessários superior ao utilizado a fim de assegurar as características estatísticas requeridas (90% de confiança e erro máximo de 5 mm em relação à precipitação

interna média), ou seja, em 95,45% das coletas realizadas o número de aparelhos mostrou-se suficiente para atender os critérios estabelecidos. Há que se considerar, entretanto, o número de instrumentos requeridos (28 coletores) estava relativamente próximo ao usado no monitoramente (20 aparelhos).

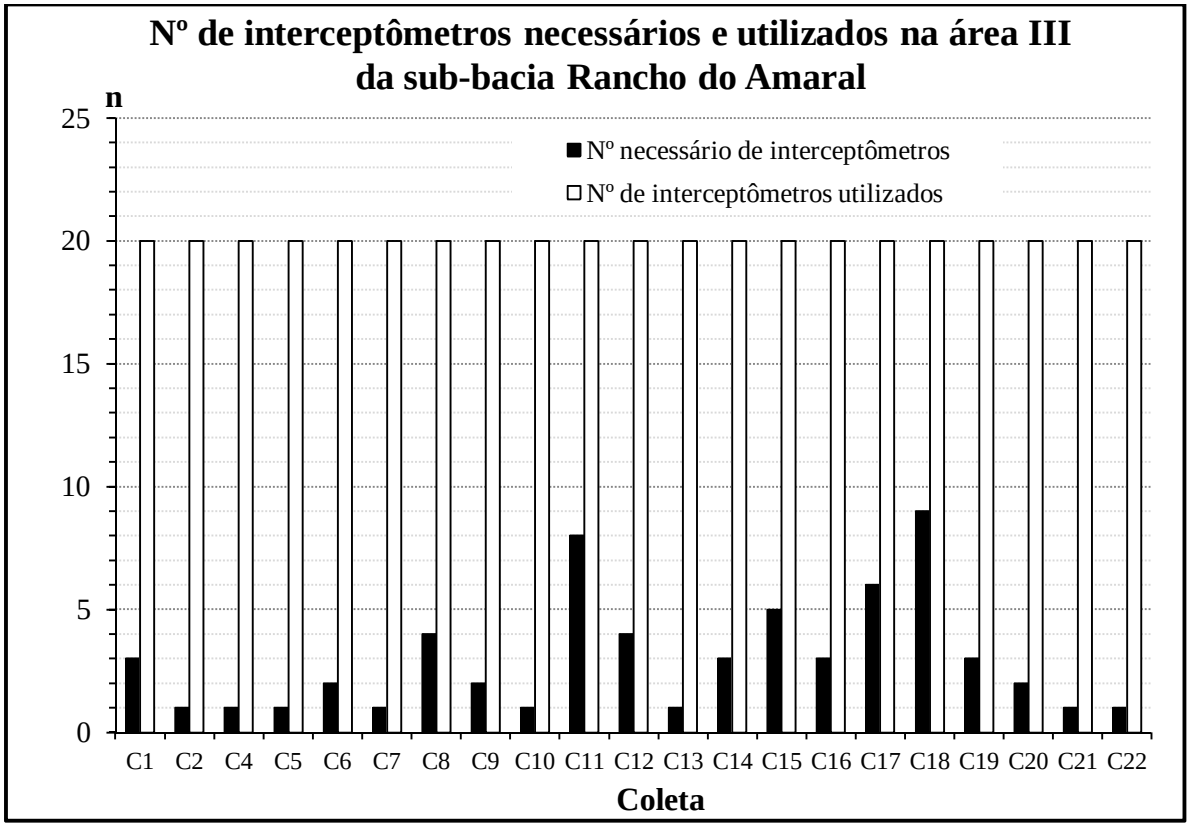

Figura 61 – Número de interceptômetros necessários e utilizados na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Essa variação da superioridade do número de interceptômetros requeridos entre as três parcelas monitoradas deve-se, sobretudo, às características da vegetação e tamanho da área.

A parcela I, por exemplo, apresenta maior área monitorada e uma vegetação mais diversificada em relação às demais áreas (maior densidade e variação da altura e copa, número mais elevado de árvores, etc).

A área III, por sua vez, tem características mais homogêneas, o que resultou em menor variação da precipitação interna e, por consequência, na exigência de um menor número de interceptômetros para garantir a representatividade estatística das amostras coletadas.

Outra hipótese a ser considerada é a existência de linhas preferenciais de escoamento da água pelos ramos longos e inclinados ou ainda, pontos de gotejamento, os quais poderiam ter condicionado uma maior variação entre os valores de precipitação interna coletados, aumentando o desvio padrão das amostras.

Estudo semelhante realizado por Baumhardt et al. (2009) e Baumhardt (2010) para área de eucalipto mostrou que das 15 coletas realizadas (11 coletas com utilização de 9 interceptômetros e 4 com uso de 16 aparelhos) em apenas duas delas o número de coletores empregado foi suficiente para assegurar confiança de 90% e erro de 5 mm entre os valores de precipitação interna coletados.

Quando se relacionam as médias da precipitação interna em todo o período com o número de coletores calculados para o mesmo período, para a área I da sub-bacia Rancho do Amaral, obtém-se uma correlação considerada forte e um coeficiente de determinação alto (R^2 = 0,82) como mostra Figura 62. O modelo consegue explicar 82,18% da variância do número de coletores em função da precipitação sob o dossel.

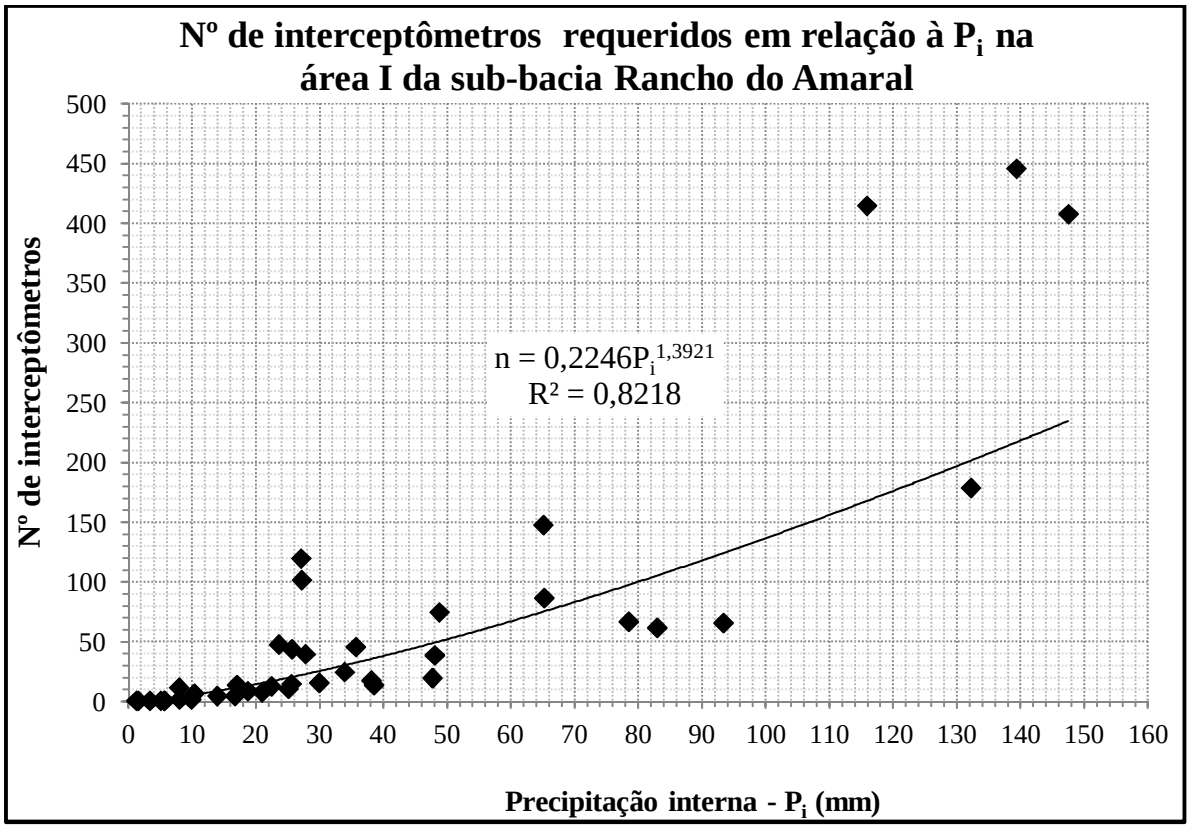

Figura 62 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Já para a área II, a analogia entre as médias da precipitação interna em todo o período com o número de coletores calculados para o mesmo período demonstrou que 75,06% da variação do número de coletores podem ser explicados em função de P_i, conforme pode ser observado na Figura 63.

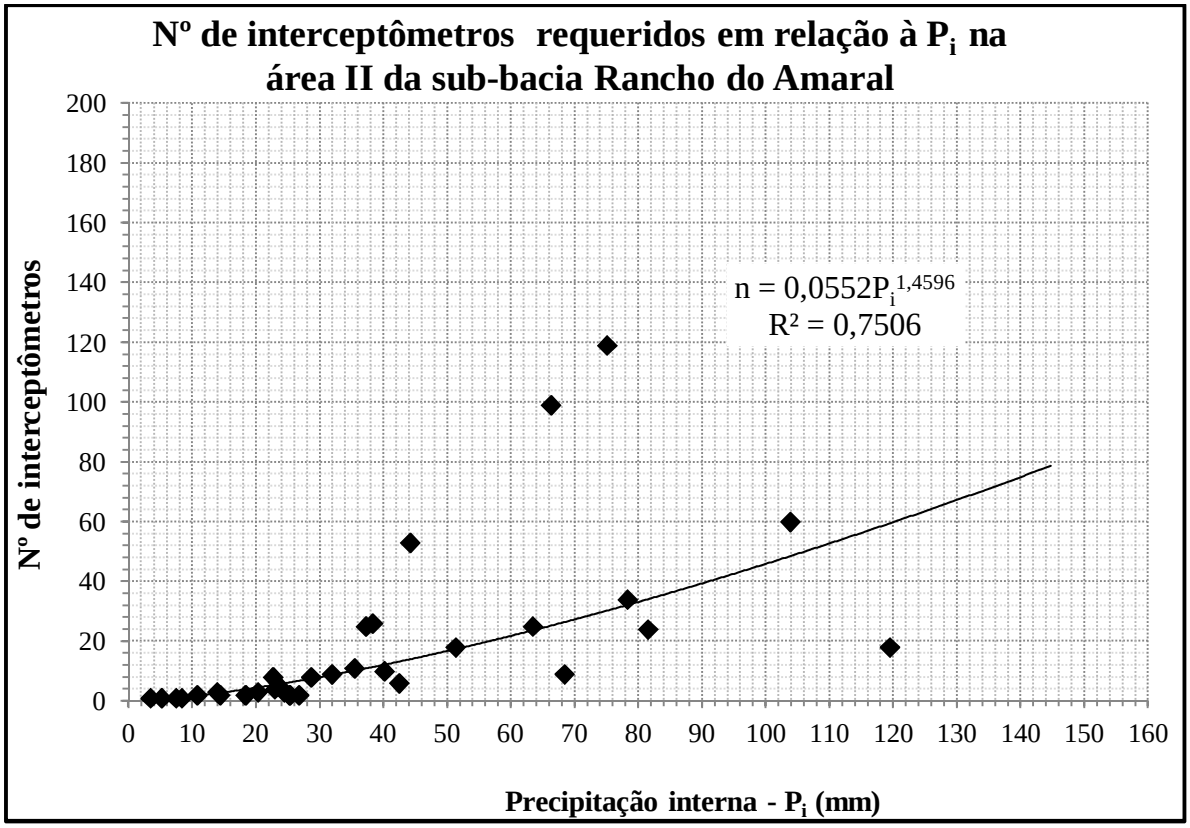

Figura 63 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Os modelos de regressão utilizados são do tipo quadrático, isso em virtude da não linearidade entre a precipitação incidente e a interceptação, ou seja, nos primeiros instantes de chuva, não há precipitação interna na floresta. O tempo para início de P_i está relacionado a inúmeros fatores, tais como temperatura, evapotranspiração, cor das folhas, vento e, sobretudo, intensidade da chuva que, no decorrer do tempo, pode iniciar linhas de

convergência de escoamento, fazendo com que a precipitação interna seja não-uniforme sob o dossel da floresta.

Há que se considerar ainda, que no caso da necessidade de comparação de precipitação interna entre espécies diferentes o índice de área foliar deve ser levado em consideração.

Para a área III, entretanto, o coeficiente R^2 foi mais significativo para uma relação linear entre a precipitação interna e o número de interceptômetros necessários, com 61,44% da variação do número de coletores sendo explicados em razão da precipitação sob o dossel. Já quando se considera uma regressão do tipo quadrática chega-se a um percentual de 52,19% da alteração do número de aparelhos coletores sendo explicados em função de P_i; como pode ser analisado na Figura 64.

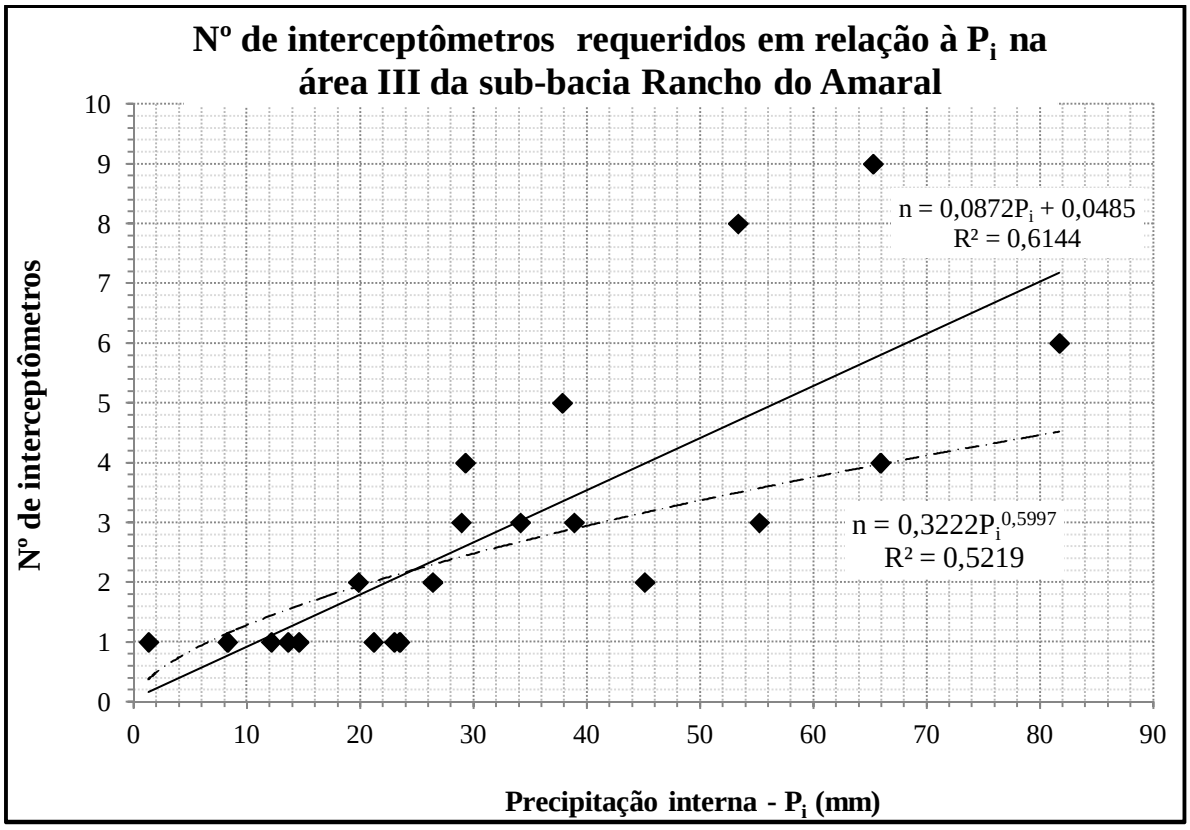

Figura 64 – Relação entre o número de interceptômetros requeridos e a precipitação interna na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

6 CONCLUSÕES

O principal objetivo dessa pesquisa foi analisar o processo de interceptação em diferentes formações florestais na cabeceira do Vacacaí Mirim (sub-bacia hidrográfica Rancho do Amaral, Santa Maria - RS), através do produto do monitoramento da precipitação incidente, precipitação interna e escoamento pelo tronco.

Os resultados calculados para a interceptação em vegetação do tipo nativa e eucalipto mostraram que em bacias hidrográficas com cobertura dos solos predominantemente do tipo floresta, sejam elas naturais ou plantadas, é fundamental que se considere essa variável nos estudos do ciclo hidrológico, pois ela é responsável pelo retorno à atmosfera de um percentual significativo da chuva precipitada.

As informações obtidas no monitoramento mostraram que a interceptação na vegetação nativa é superior aquela verificada para o eucalipto. Isso é, provavelmente, uma consequência da maior variabilidade da vegetação nativa (diferentes diâmetros do caule, altura da vegetação, área da copa, densidade da vegetação, etc) em relação às espécies plantadas, como o eucalipto, que apresentam um padrão semelhante nas características da vegetação.

Estes resultados sugerem que o eucalipto permite que uma maior quantidade de água chegue até o solo, garantido maior potencial de recarga dos aqüíferos; o que desmitifica, em parte, o rótulo de vilão dessa espécie no que se refere à retenção e retirada de água. Entretanto, não se pode afirmar que toda a água passante sob o dossel realmente contribua para a recarga efetiva, pois parte dela pode ser absorvida pela planta ou, ainda, retornar à atmosfera por evaporação, etc. Assim sendo, pesquisas mais específicas seriam necessárias para corroborar ou refutar a hipótese de que o eucalipto permitiria que maior quantidade de água atingisse de fato o solo; as quais considerassem, sobretudo, a investigação da variação dos níveis dos lençóis freáticos em áreas com tal cobertura vegetal.

Outro achado que merece destaque se refere ao fato de que os valores percentuais determinados para a precipitação interna e interceptação foram muito semelhantes aos encontrados por outros autores ao estudaram tipologias vegetais similares (mata nativa e eucalipto). Isso indica que o sistema de coleta utilizado nessa pesquisa é adequado para a análise de valores interceptados, com a vantagem de possuir menor custo e ser de fácil confecção e manuseio. Essas características possibilitam o uso de um número maior de

instrumentos coletores se comparados aos custos de outras metodologias de coleta referenciadas em literatura; o que possibilita, por sua vez, uma melhor representatividade dos valores monitorados.

E em se tratando de representatividade, a análise estatística do número de aparelhos utilizados e necessários para garantir um erro de 5 mm na precipitação interna coletada nos diferentes pontos em relação à sua média, com um intervalo de confiança de 90%, mostrou que para vegetação do tipo eucalipto, o uso de 20 instrumentos coletores em uma área de 200 m², rotacionados em 60 estacas (espaçadas de 1 metro entre si), seriam suficientes em 95,45% das coletas realizadas. O que pode ser uma referência para trabalhos em que existe um padrão de semelhança de espécies.

Já para a mata nativa observou-se que, quando a vegetação apresenta baixa densidade e mesmo padrão de copa, diâmetro do caule e altura, o uso de 20 instrumentos coletores em uma área de 21 m x 12 m, rotacionados em 60 estacas espaçadas aproximadamente de 1 m, seriam suficientes para garantir os requisitos estatísticos estipulados em 71,43% das coletas monitoradas.

Por outro lado, quando a vegetação nativa é densa, com padrão variado de altura, diâmetro do caule e área da copa, percebeu-se a necessidade de um número mais elevado de equipamentos coletores para a precipitação interna. o uso de 40 instrumentos em uma área de 12 m x 50 m, com utilização de 101 estacas espaçadas de 1 m, (20 aparelhos rotacionáveis em 81 estacas e 20 fixos), garantiu que em 60,98% das coletas monitoradas os requisitos estatísticos estipulados (5 mm de erro de P_i em relação a sua média e 90% de confiança) fossem assegurados.

Esses valores sugerem que estudos de interceptação devem considerar um número inicial de 20 instrumentos coletores em mata nativa e eucalipto quando a vegetação apresenta um padrão uniforme e, a utilização de um número mais elevado de instrumentos (40 aparelhos, inicialmente) para vegetação nativa densa e com padrão variável. Destaca-se, ainda neste último caso, a importância da rotação dos instrumentos coletores a cada nova coleta, a fim de assegurar maior representatividade dos valores monitorados

A análise nesta pesquisa da interceptação por estaca e por coleta mostrou ainda que em ambas as tipologias vegetais (mata nativa e eucalipto) ocorreram ocasiões com registro de interceptação inferior a zero. Disso deduz-se que, é provável que existam caminhos preferências e/ou pontos de gotejamento que condicionaram o escoamento da água coletada para determinados pontos de captação. Essa ocorrência vem a enaltecer a importância do processo de rotação e também da necessidade de análises individuais de cada ponto de coleta

para que seja possível desconsiderar resultados tendenciosas que possam vir a mascarar os índices determinados.

Outro achado que merece destaque nestas considerações finais remete ao escoamento pelo tronco. Quando se analisou as informações relativas a esta variável, verificou-se que, geralmente, os percentuais foram superiores aqueles encontrados por outras pesquisas, sugerindo que esse escoamento nem sempre pode ser negligenciado nas análises do processo interceptação, como é sugerido pela literatura. Portanto, sugere-se a adoção de um sistema de monitoramento simples e barato, como o aplicado nesse estudo, para a verificação da real possibilidade da desconsideração dessa variável.

O monitoramento do processo de interceptação sugere ainda, que uma precipitação menor ou igual a 2 mm seria completamente interceptada por uma vegetação do tipo nativa. Esse valor é superior a referência de 1,3 mm sugeridos por Zinke (1967 apud BONAN, 2002) e, da mesma forma, mais elevado do que a capacidade de 1,2 mm de interceptação calculada quando se considera um índice de área foliar IAF igual a 6 e parâmetro de lâmina Fi igual a 0,2; indicadores normalmente utilizados como referência nos modelos matemáticos que consideram o cálculo da interceptação baseada no índice de área foliar. Isso denota a necessidade de uma reavaliação do parâmetro F_i de 0,2 para 0,4; embora sejam necessários estudos mais significativos para assegurar essas conclusões.

Para trabalhos futuros na sub-bacia Rancho do Amaral, recomenda-se:

- Que o monitoramento da interceptação na sub-bacia seja mantido para análise de maior número de eventos;
- Estudar a relação entre a interceptação e a intensidade dos eventos pluviométricos para as três áreas monitoradas;
- Caracterizar a interceptação nas diferentes estações climáticas (primavera, verão, outono e inverno);
- Estudar o uso de modelos hidrológicos para determinação da interceptação e processos hidrológicos na sub-bacia Rancho do Amaral.

REFERÊNCIAS

ABOAL, J. R.; JIMÉNEZ, M. S.; MORALES, D.; HERNÁNDEZ, J. M. Rainfall interception in laurel forest in the Canary Islands. **Agricultural and Forest Meteorology,** v. 97, n. 2, p. 73-86, 1999.

ALMEIDA, A. C. de; SOARES, J. V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica) na costa leste do Brasil. **Revista Árvore,** Viçosa (MG, Brasil), v. 27, n. 2, p. 159-170, 2003.

ARCOVA, F.C.S.; CICCO, V.; ROCHA, P.A.B. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de mata atlântica em uma microbacia experimental em Cunha-SP. **Revista Árvore**, Viçosa (MG, Brasil), v. 27, n. 2, p. 257-262, 2003.

ASDAK, C.; JARVIS, P.G.; VAN GARDINGEN, P.; FRASER, A**.** Rainfall interception loss in unlogged and logged forest areas of Central Kalimantan, Indonesia. **Journal of Hydrology**, v. 206, n. 3-4, p. 237-244, 1998.

AZOLIN, M.A.D.; MUTTI, L.S.M. **Solos da bacia hidrográfica do Vacacaí Mirim**. Relatório Técnico, Porto Alegre, 1988. 20p. (Não publicado).

BARBOZA, R. S.; BORGES, A. C.; BOCHNER, J. K.; VALCARCEL, R. Interceptação em Floresta de altitude na serra do Mar, Rio de Janeiro. In: XIV JORNAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 6.,UFRRJ, vol II, n.2., Seropédica. **Resumo ...** Seropédica (RJ): 2004. ISSN 1518-5680.

BAUMHARDT, E.; MAZIERO, E.; SILVA, A. S. da.; ANTOLIN, A.T.; SÁ, Y. R. V.; ÁVILA, C. B. de.; CRUZ, J. C.; MULLER, I.; SILVA, J. C. M. da. Intensidade de amostragem de interceptômetros em microbacia florestada para validação dos valores de interceptação**.** In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., São Paulo. **Anais**... São Paulo: ABRH, 2009.

BAUMHARDT, E. **Balanço hídrico de microbacia com eucalipto e pastagem nativa na região da campanha do RS.** 2010. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS), 2010.

BONAN, G. B. **Ecological Climatology: Concepts and Applications.** 1st ed., Inglaterra: Ed. Cambridge University Press, 2002. 678 p.

BRUIJNZEEL, L.A. **Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conversion: a State of Knowledge Review**. IHP-UNESCO, Humid Tropical Programme, Paris, 1990, 224 p. Disponível em: < http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000974/097405eo.pdf> Acesso em 10 de junho de 2009.

BRUTSAERT, W. **Hydrology: An Introduction**. 1st ed., New York: Cambridge University Press, 2005. 605 p.

BRYANT, M. L.; BHAT, S.; JACOBS, J. M. Measurements and modeling of throughfall variability for five forest communities in the southeastern US. **Journal of Hydrology**, v. 312, n. 1-4, p. 95–108, 2005.

CARLYLE-MOSES, D.E. Throughfall, stemflow, and canopy interception loss fluxes in a semi-arid Sierra Madre Oriental matorral community. **Journal of Arid Environments**, v. 58, n. 2, p. 181–202, 2004.

CARLYLE-MOSES, D. E.; PRICE, A. G. An evaluation of the Gash interception model in a northern hardwood stand.**Journal of Hydrology**, v. 214, n.1, p. 103–110, 1999.

CARUZZO, A.; ROCHA, H.R. Estimativa do índice de área foliar (IAF) em regiões de pastagem e floresta com um método indireto (*gap fraction*) durante o experimento AMC/LBA. In: ANAIS DO XI CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 8., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro**,** 2000, p. 2478-2485.

CASAGRANDE, L. **Avaliação do parâmetro de propagação de sedimentos do modelo de Williams (1975) na Bacia do rio Vacacaí-Mirim com o auxílio de técnicas de geoprocessamento**. 2004. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CASTILHO, C. P. G. de. **Interceptação de chuvas na cultura da cana-de-açúcar (Saccharum Officinarum ssp.)**. 2000. 274f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2000.

CASTRO, P. S.; VALENTE, O. F.; COELHO, D. T.; RAMALHO, R. S. Interceptação da chuva por mata natural secundária na região de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa (MG, Brasil), v.7, n.1, p. 76-89, 1983.

CHAFFE, P. L. B. **Monitoramento e modelagem do processo chuva-vazão de uma pequena bacia florestal com ênfase em interceptação**. 2009. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

COLLISCHONN, W. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), Engenharia Ambiental, Hidrologia II (Apostila)**. Introduzindo hidrologia: Interceptação** (Capítulo 6); Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2011, 3 p. Disponível em: http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/apostila_hidrologia/apostila.html.

CUARTAS, L. A; TOMASELLA, J.; NOBRE, A. D.; HODNETT, M. G.; WATERLOO, M. J.; MÚNERA, J. C. Interception water-partitioning dynamics for a pristine rainforest in Central Amazonia: Marked differences between normal and dry years. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 145, n. 1-2, p. 69–83, 2007.

DAVID, T. S. Intercepção da Precipitação em Árvores Isoladas de Quercus rotundifolia Lam. **Silva Lusitana**, Lisboa, Portugal, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2002.

DEGUCHI, A.; HATTORI, S.; PARK, H.-T. The influence of seasonal changes in canopy structure on interception loss: Application of the revised Gash model. **Journal of Hydrology**, v. 318, n. 1-4, p. 80–102, 2006.

DIAS, J.R. **Aplicação do modelo hidrológico AGNPS2001 utilizando dados observados na Bacia do Arroio Vacacaí Mirim**. 2003. 120f Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

DIETZ, J.; HÖLSCHER, D.; LEUSCHNER, C.; YANTO, H. Rainfall partitioning in relation to forest structure in differently managed montane forest stands in Central Sulawesi, Indonesia. **Forest Ecology and Management**, v. 237, n. 1-3, p. 170–178, 2006.

DOMINGO, F.; SÁNCHEZ, G.; MORO, M. J.; BRENNER, A. J.; PUIGDEFÁBREGAS, J. Measurement and modelling of rainfall interception by three semi-arid canopies. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 91, n. 3-4, p. 275-292, 1998.

DYKES, A.P. Rainfall interception from a lowland tropical rainforest in Brunei. **Journal of Hydrology**, v. 200, n. 1-4, p. 260-279, 1997.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Embrapa, Brasília. 1999. 412 p.

FELTRIN, R. M. **Comportamento das variáveis Hidrológicas do balanço hídrico do solo Em lisímetros de drenagem.** 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. J.; DALLAROSA, R. L. G. Precipitação interna e interceptação da chuva em floresta de terra firme submetida à extração seletiva de madeira na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 1, p. 55-62, 2005.

FINCH, J. W.; RICHE, A. B. Interception losses from *Miscanthus* at a site in south-east England—an application of the Gash model. **Hydrological Processes**. Publicado online em Wiley InterScience, 28 de junho de 2010, DOI : 10.1002/hyp.7673. Disponível em: www.interscience.wiley.com. Acesso em: 01 de julho de 2010.

FOELKEL, C. Casca da árvore do eucalipto: Aspectos morfológicos, fisiológicos, florestais, ecológicos e industriais, visando a produção de celulose e papel. In: **Eucalyptus Online Book & Newsletter**. Sd, p. 1-109. Disponível em: < http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/capitulo_casca.pdf >. Acesso em: 25 de jun. de 2010.

FRANKEN, W.; LEOPOLDO, P. R.; MATSUI, E.; RIBEIRO, M. de N. G. Estudo da interceptação da água de chuva em cobertura florestal amazônica do tipo terra firme. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 2, p. 327-331, 1992.

GARCEZ, L. N. **Hidrologia**. 1 Reimpressão, São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1976. 249 p.

GASH, J. H. C. An analytical model of rainfall interception by forests. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, v. 105, n. 443, p. 43-55, 1979.

GASH, J. H. C.; LLOYD, C. R.; LACHAUDB, G. Estimating sparse forest rainfall interception with an analytical model. **Journal of Hydrology**, v. 170, n.1, p. 79-86, 1995.

GERRITS, A. M. J.; PFISTER, L.; SAVENIJE, H. H. G. Spatial and temporal variability of canopy and forest floor interception in a beech forest. **Hydrological Processes**, v. 24, n. 21, p. 3011-3025, 2010.

GOLDENFUM, J. A. Pequenas bacias hidrológicas: conceitos básicos. In: PAIVA, J. B. D. de e PAIVA, E. M. C. D. de (Org.). **Hidrologia: aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas.** 1 ed., Porto Alegre: Ed. da ABRH, 2001, p. 3-13.

GOMEZ-PERALTA, D.; OBERBAUER, S. F.; MCCLAIN. M. E.; PHILIPPI, T. E. Rainfall and cloud-water interception in tropical montane forests in the eastern Andes of Central Peru. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 3-4, p. 1315-1325, 2008.

GUEVARA-ESCOBAR, A.; GONZÁLEZ-SOSA, E.; C. VÉLIZ-CHÁVEZ, C.; VENTURA-RAMOS, E.; RAMOS-SALINAS, M. Rainfall interception and distribution patterns of gross precipitation around an isolated Ficus benjamina tree in an urban area. **Journal of Hydrology**, v. 333, n. 2-4, p. 532– 541, 2007.

HELVEY, J. D.; PATRIC, J. H**. Design criteria for interception studies.** International Association Science Hydrology. Washington, p. 131-137, 1966. (Bulletin, 67).

HÖLSCHER, D.; KÖHLER, L.; VAN DIJK, A. I.J.M.; BRUIJNZEEL, L.A. (Sampurno). The importance of epiphytes to total rainfall interception by a tropical montane rain forest in Costa Rica. **Journal of Hydrology**, v. 292, n. 1-4, p. 308-322, 2004.

HÖRMANN, G.; BRANDING, A.; CLEMEN, T.; HERBST, M.; HINRICHS, A.; THAMM, F. Calculation and simulation of wind controlled canopy interception of a beech forest in Northernn Germany. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 79, n.3, p. 131-148, 1996.

HUBER, A.; IROUMÉ, A. Variability of annual rainfall partitioning for different sites and forest covers in Chile. **Journal of Hydrology**, v. 248, n. 1-4, p. 78-92, 2001.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2 ed., Rio de Janeiro, 2004. 332 p.

IIDA, S.; TANAKA, T.; SUGITA, M. Change of interception process due to the succession from Japanese red pine to evergreen oak. **Journal of Hydrology**, v. 315, n. 1-4, p. 154-166, 2005.

IROUMÉ, A.; HUBER, A. Intercepción de las lluvias por la cubierta de bosques y efecto en los caudales de crecida en una cuenca experimental en Malalcahuello, IX Región, Chile. **Bosque**, v. 21, n. 1, p. 45-56, 2000.

JACKSON, N. A. Measured and modelled rainfall interception loss from an agroforestry system in Kenya. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 100, n. 4, p. 323-336, 2000.

JONCKHEERE, I.; FLECK, S.; NACKAERTS, K.; MUYS, B.; COPPIN, P.; WEISS, M.; BARET, F. Review of methods for in situ leaf area index determination Part I. Theories, sensors and hemispherical photography. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 121, n. 1-2, p. 19-35, 2004.

KELLMAN, M., ROULET, N. Stemflow and throughfall in a tropical dry forest. **Earth Surface Processes Landforms**, v. 15, n. 1, p. 55-61, 1990.

KOBIYAMA, M.; MANFROI, O. J. Importância da modelagem e monitoramento em bacias hidrográficas. In: CURSO DE EXTENSÃO: MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS SOB A PERSPECTIVA FLORESTAL**.** Curitiba: Curso de Engenharia Florestal – UFPR, 1999. p. 111-118. (Apostila do curso). Disponível em: < http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/monitoramento.pdf>>. Acesso em: 19 de set. 2009.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. 1 ed., Curitiba: Ed. Organic Trading, 2008. 160 p.

LEBLANC, S.G.; CHEN, J.M. A pratical scheme for correcting multiple scattering effects on optical LAI measurements. **Agricultural Forest Meteorological**, v. 110, p. 125-139, 2001.
LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no sistema solo-planta-atmosfera.** Piracicaba: O autor, 1995. 497p.

LIMA, W.P. de. Interceptação da Chuva em Povoamentos de Eucalipto e de Pinheiro. **IPEF**, n. 13, p. 75-90. 1976.

_____. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1986. 241 p.

_____. **Impacto Ambiental do Eucalipto.** 2 ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996, 301 p.

_____. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Ciências Florestais. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas.** (Apostila). Piracicaba, São Paulo, 2008. 246 p.

LIMA, W. P. de.; NICOLIELO, N. Precipitação efetiva e interceptação em florestas de pinheiros tropicais e em reserva de cerradão. **IPEF**, n. 24, p. 43-48, 1983.

LIMOUSIN, J. M.; RAMBAL, S.; OURCIVAL, J. M.; JOFFRE, R. Modelling rainfall interception in a Mediterranean Quercus ilex ecosystem: Lesson from a throughfall exclusion experiment. **Journal of Hydrology**, v. 357, n. 1-2, p. 57-66, 2008.

LINK, T. E.; UNSWORTH, M.; MARKS, D. The dynamics of rainfall interception by a seasonal temperate rainforest. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, n. 3-4, p. 171-191, 2004.

LLORENS, P.; POCH, R.; LATRON, J.; GALLART, F. Rainfall interception by a ***Pinus sylvestris*** forest patch overgrown in a Megiterranean mountainous abandoned area I. Monitoring design and results down to the event scale. **Journal of Hydrology**, v. 199, n. 3-4, p. 331-345, 1997.

LLORENS, P. Rainfall interception by a *Pinus sylvestris* forest patch overgrown in a Mediterranean mountainous abandoned area II. Assessment of the applicability of Gash's analytical model. **Journal of Hydrology**, v. 199, n. 3-4, p. 346-359, 1997.

LLOYD, C. R. The temporal distribution of Amazonian rainfall and its implications for forest interception. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society,** v. 116, n. 496, p. 1487-1494, 1990.

LORDELLO NETO, A.V. **Evapotranspiração e coeficiente de Cultivo (Kc) da cultura do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) na região de Cruz das Almas- BA**. 1999. 55p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia**,** Universidade Federal da Bahia (UFBA), Cruz das Almas (BA), 1999.

LUNDBERG, A.; ERIKSSON, M.; HALLDIN, S.; KELLNER, E.; SEIBERT, J. New Approach to the Measurement of Interception Evaporation**. American Meteorological Society**, v. 14, n. 5, p. 1023-1035, 1997.

MATEOS, B.; SCHNABEL, S. Rainfallinterception by holm oaks in mediterranean open woodland. **Cuadernos de Investigación Geográfica** (Universidad de La Rioja), n. 27, p. 27-38, 2001.

MCJANNET, D.; WALLACE, J.; REDDELL, R. Precipitation interception in Australian tropical rainforests: II. Altitudinal gradients of cloud interception, stemflow, throughfall and interception. **Hydrological Processes**, v. 21, n. 13, p. 1718-1730, 2007.

MIRANDA, R. A. C. de; PEREIRA, F. R.; MONAT, A. S. Interceptação de chuva em cafezais adensados da região serrana Centro-Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 12, n. 2, p. 283-288, 2004.

MORAES, M. F. de. **Estimativa do Balanço Hídrico na bacia Experimental/Representativa de Santa Maria/Cambiocó - Município de São José de**

Ubá. 2007. 251 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2007.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 1961.42 p.

MOURA, A. E. S. S. de; Correa, M. M.; Silva, E. R. da; Ferreira, R. L. C.; Figueiredo, A. de C.; Possas, j. M. C. Interceptação das chuvas em um fragmento de floresta da mata atlântica na bacia do Prata, Recife, PE. **Revista Árvore**, Viçosa (MG, Brasil), v. 33, n. 3, p. 461-469, 2009.

MURAKAMI, S. Application of three canopy interception models to a young stand of Japanese cypress and interpretation in terms of interception mechanism. **Journal of Hydrology**, v. 342, n. 3-4, p. 305-319, 2007.

NALON, M. A.; VELLARDI, A. C. V. Estudo do balanço hídrico nas escarpas da Serra do Mar, região de Cubatão, SP. **Revista Instituto Florestal**, v. 5, n. 1, p. 39-58, 1993.

NAVAR, J; BRYAN, R. Interception loss and rainfall redistribution by three semi-arid growing shrubs in northeastern Mexico. **Journal of Hydrology**, v. 115, n. 1-4, p. 51-63, 1990.

NÁVAR, J.; CHARLES, F.; JURADO, E. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. **Forest Ecology and Management**, v. 124, n. 2-3, p. 231-239, 1999.

NEAL, C.; ROBSON, A.J.; BHARDWAJ, C.L.; CONWAY, T.; JEFFERY, H.A.; NEAL, M.; RYLAND, G.P.; SMITH, C.J.; WALLS, J. Relationships between precipitation, stemflow and throughfall for a lowland beech plantation, Black Wood, Hampshire, southern England. Findings on interception at a forest edge and the effects of storm damage. **Journal of Hydrology**, v. 146, p. 221-233, 1993.

OLIVEIRA, J. T. da S.; HELLMEISTER, J. C.; SIMÕES, J. W.; TOMAZELLO FILHO, M. Caracterização da madeira de sete espécies de eucaliptos para a construção civil: 1- avaliações dendrométricas das árvores. **Scientia Forestalis**, n. 56, p. 113-124, 1999.

OLIVEIRA, L. L. de; COSTA, R. F. da; SOUSA, F. de A. S. de; COSTA, A. C. L. da; BRAGA, A. P. Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental**. Acta Amazônica**, v. 38, n. 4, p. 723-732, 2008.

OLIVEIRA JUNIOR, J. C. de; DIAS, H. C. T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da mata atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa (MG, Brasil), v. 29, n. 001, p. 9-15, janeiro–fevereiro de 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, J. C. de. **Precipitação efetiva em floresta estacional semidecidual na reserva mata do paraíso, Viçosa, Minas Gerais.** 2006. 72f. Dissertação (*Magister Scientiae*) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (Minas Gerais, Brasil), 2006.

PAIVA, J. B. D. Monitoramento dos processos e variáveis das bacias - Introdução. In: PAIVA, J. B. D. de; PAIVA, E. M. C. D. de (Org**.). Hidrologia: aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. 1 ed., Porto Alegre: Ed. da ABRH, 2001, p. 492-624

PENMAN, H. L. **Vegetation and Hydrology**. 1st ed., England: C.A.B (Commonwealth Agricultural Bureaux), 1963. 124 p.

PEREIRA, F. L.; GASH, J. H. C.; DAVID, J. S.; DAVID, T. S.; MONTEIRO, P. R.; VALENTE, F. Modelling interception loss from evergreen oak Mediterranean savannas: Application of a tree-based modelling approach. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 149, n. 3-4, p. 680-688, 2009.

PRICE, A. G.; CARLYLE-MOSES, D.E. Measurement and modelling of growing-season canopy water fluxes in a mature mixed deciduous forest stand, southern Ontario, Canada. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 119, n. 1-2, p. 69-85, 2003.

PUTUHENA, W. M.; CORDERY, I. Some hydrological effects of changing forest cover from eucalypts to *Pinus radiata.* **Agricultural and Forest Meteorology,** v. 100, n. 1, p. 59-72, 2000.

PYPKER , T. G.; BOND, B. J.; LINK, T. E.; MARKS, D.; UNSWORTH, M. H. The importance of canopy structure in controlling the interception loss of rainfall: Examples from a young and an old-growth Douglas-fir forest. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 130, n. 1-2, p. 113-129, 2005.

RAUDKIVI, A. J. **Hydrology**. 1st ed., Oxford: Ed. Pergamon Press, 1979. 479 p.

REID, L. M.; LEWIS, J. Rates, timing, and mechanisms of rainfall interception loss in a coastal redwood Forest. **Journal of Hydrology**, v. 375, n. 3-4, p. 459-470, 2009.

RODRIGUES, V. A. Redistribuição da precipitação em seringueira. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 4, p. 566-575, outubro-dezembro, 2008.

ROTH, B, E.; SLATTON, K. C.; COHEN, M. J. On the potential for high-resolution lidar to improve rainfall interception estimates in forest ecosystems. **The Ecological Society of America**, v. 5, n. 8, p. 421-428, 2007.

SAMBA, S. A. N.; CARIMÉ, C.; MARGOLIS, H. A. Allometry and rainfall interception of Cordyla pinnata in a semi-arid agroforestry parkland, Senegal. **Forest Ecology and Management**, v. 154, n. 1, p. 277-288, 2001.

SAN JOSE, J. J.; MONTES, R. Rainfall partitioning by a semideciduous forest grove in the savannas of the Orinoco Llanos, Venezuela. Journal of Hydrology Amsterdam, v. 132, n. 1-4, p.249-62, 1992.

SANTOS, E. S. dos. **Caracterização da interceptação da precipitação e do escoamento superficial em diferentes tipologias vegetais na bacia hidrográfica do rio Salomé – BA**. 2007. 81f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus/Bahia, 2007.

SANTOS, I. dos. **Monitoramento e modelagem de processos hidrogeomorfológicos: mecanismos de geração de escoamento e conectividade hidrológica**. 2009. 167f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (Santa Catarina, Brasil), 2009.

SENTELHAS, P.R.; PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R. **Meteorologia agrícola**. 1 ed., Piracicaba: ESALQ, 1998. 131 p.

SCHELLEKENS, J.; SCATENA, F. N.; BRUIJNZEEL, L. A.; WICKEL, A. J. Modelling rainfall interception by a lowland tropical rain forest in northeastern Puerto Rico. **Journal of Hydrology**, v. 225, n. 3-4, p. 168-184, 1999.

SCHELLEKENS, J. The Interception and Runoff Generating Processes in the Bisley Catchment, Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. **Physics and Chemistry of the Earth**, v. 25, n. 7-8, p. 659-664, 2000.

SHACHNOVICH, Y.; BERLINER, P. R.; BAR, P. Rainfall interception and spatial distribution of throughfall in a pine forest planted in an arid zone. **Journal of Hydrology**, v. 349, n. 1-2, p. 168-177, 2008.

SHINOHARA, Y.; ONOZAWA, Y.; CHIWA, M.; KUME, T.; KOMATSU, H.; OTSUKI, K. Spatial variations in throughfall in a Moso bamboo forest: sampling design for the estimates of stand-scale throughfall. **Hydrological Processes**, v. 24, n.3, p. 253-259, 2010.

SILVA, L. F. da. **Interceptação da chuva nas espécies de Sibipiruna (Caesalpinia pluviosa DC.) e Tipuana (Tipuana tipu O. kuntze).** 2008. 61f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2008.

SILVA JUNIOR, M. F. da. **Estudo de interceptação da precipitação incidente em uma mata de galeria, no município de Palmas, Tocantins.** 2008. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2008.

SILVEIRA, A. L. L. da. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: Tucci, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3 ed., Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ ABRH, 2002. p. 35-51.

SRAJ, M.; BRILLY, M.; MIKOS, M. Rainfall interception by two deciduous Mediterranean forests of contrasting stature in Slovenia. **Agricultural and forest Meteorology**, v. 148, n. 1, p. 121-134, 2008.

STAELENS, J.; SCHRIJVER, A. D.; VERHEYEN, K.; VERHOEST, N. E. C. Rainfall partitioning into throughfall, stemflow, and interception within a single beech (*Fagus sylvatica* L.) canopy: influence of foliation, rain event characteristics, and meteorology. **Hydrological Processes**, v. 22, n.1, p. 33-45, 2008.

TOBA, T.; OHTA, T. An observational study of the factors that influence interception loss in boreal and temperate forests. **Journal of Hydrology**, v. 313, n. 3-4, p. 208-220, 2005.

TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 2, n. 1, p. 135-152, 1997.

TUCCI, C. E. M. Interceptação; Escoamento superficial. In: Tucci, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** 3 ed., Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ ABRH, 2002. p. 243-252 e p. 391-484, respectivamente.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Curso de avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental. Rhama Consultoria Ambiental, 2006, 311 p.

VALENTE, F.; DAVID, J. S.; GASH, J. H. C. Modelling interception loss for two sparse eucalypt and pine forests in central Portugal using reformulated Rutter and Gash analytical models. **Journal of Hydrology**, v. 190, n. 1-2, p. 141-162, 1997.

VERNIMMEN, R.R.E.; BRUIJNZEEL, L.A.; ROMDONI, A.; PROCTOR, J. Rainfall interception in three contrasting lowland rain forest types in Central Kalimantan, Indonesia. **Journal of Hydrology**, v. 340, n. 3-4, p. 217-232, 2007.

VIEIRA, C. P., PALMIER, L. R. Separação da precipitação em uma área florestada na região metropolitana de Belo Horizonte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 12, 1997, Vitória. Anais ... Vitória: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997. p.1-7 (n. 333, editado em CD-ROM).

WALLACE, J.; MCJANNET, D. On interception modelling of a lowland coastal rainforest in northern Queensland, Australia. **Journal of Hydrology**, v. 329, n. 3-4, p. 477- 488, 2006.

WULLAERT, H.; POHLERT, T.; BOY, J.; VALAREZO, C.; WILCKE, W. Spatial throughfall heterogeneity in a montane rain forest in Ecuador: Extent, temporal stability and drivers. **Journal of Hydrology**, v. 377, n. 1-2, p. 71-79, 2009.

XAVIER, A.C.; VETTORAZZI, C.A. Índice de Área Foliar de Coberturas em uma Microbacia Hidrográfica Subtropical. **Scientia Agrícola**, v. 60, n. 3, p. 425-431, 2003.

YUSOP, Z.; YEN, C. S.; HUI, C. J.. Throughfall, stemflow and interception loss of old Rubber trees. **Journal Kejuruteraan Awam**, v. 15, n. 1, p. 24-33, 2003.

ZHANG, G.; ZENG, G. M.; JIANG, Y. M.; HUANG, G. H.; LI, J. B.;YAO, J. M.; TAN, W.; XIANG, R.; ZHANG, X. L. Modelling and measurement of two-layer-canopy interception losses in a subtropical evergreen forest of central-south China. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 10, n. 1, p. 65-77, 2006. Disponível em: www.copernicus.org/EGU/hess/hess/. Acesso em: 10 de agosto de 2009.

ZIEGLER, A. D.; GIAMBELLUCA, T.W.; NULLET, M. A.; SUTHERLAND, R. A. ; TANTASARIN, C.; VOGLER, J.B.; NEGISHI, J. N.Throughfall in an evergreen-dominated forest stand in northern Thailand: Comparison of mobile and stationary methods. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 149, n. 2, p. 373-384, 2009.

ZIMMERMANN, L.; FRLIHAUF, C.; BERNHOFER, CH. The Role of Interception in the Water Budget of Spruce Stands in the Eastern Ore Mountains/Germany**. Phys. Chem. Earth**, v. 24, n. 7, p. 809-812, 1999**.**

APÊNDICES

Apêndice A - Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral (parcela móvel e fixa)

Precipitação interna - P_i (mm)

Nº estaca	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14
P1	0,57	135,77	40,91	0,85	113,76	84,42	19,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	1,28	382,91	74,53	1,69	211,54	169,26	13,32	29,36	0,00	0,00	0,00	2,31	0,00	0,00
P3	0,98	111,36	26,22	0,80	88,21	102,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	1,70	114,26	42,12	1,77	119,05	80,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	1,34	123,56	46,59	1,83	160,17	121,39	23,81	17,16	29,39	14,02	13,08	3,04	46,37	5,08
P6	0,26	98,14	40,22	0,04	121,84	71,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00
P7	2,25	113,67	69,78	2,38	194,96	152,46	29,54	33,11	35,66	6,10	16,03	5,50	67,15	9,86
P8	0,08	114,70	31,27	0,16	100,57	85,64	0,00	0,00	0,00	11,29	12,98	0,00	38,66	4,89
P9	0,56	64,43	20,06	0,60	82,01	63,81	0,00	0,00	0,00	6,20	7,91	0,00	0,00	0,00
P10	1,04	93,53	35,40	0,35	99,60	72,39	12,09	11,07	6,92	27,87	14,84	1,27	22,92	3,06
P11	0,61	111,37	33,77	0,00	105,29	98,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00
P12	0,88	41,13	21,67	0,60	82,93	51,76	0,00	0,00	0,00	14,72	17,68	0,00	0,00	0,00
P13	1,00	194,35	58,70	1,29	193,62	162,43	33,22	46,66	31,48	23,26	40,23	6,96	73,60	11,55
P14	0,92	106,01	21,81	0,13	50,20	49,25	0,00	0,00	0,00	4,04	5,49	0,00	0,00	0,00
P15	0,78	91,01	30,58	0,32	104,23	64,84	10,59	9,28	8,37	3,76	13,07	3,52	0,00	9,82
P16	1,34	143,58	80,62	1,83	198,05	132,34	0,00	0,00	0,00	28,56	23,06	0,00	38,06	5,95
P17	3,13	129,94	58,08	2,44	184,98	114,35	18,75	14,15	15,07	9,69	9,69	3,36	34,85	5,32
P18	1,32	126,62	42,43	1,09	144,59	89,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,79	53,91	0,00
P19	0,15	105,88	32,96	0,43	89,51	71,50	0,00	0,00	0,00	12,63	15,90	0,00	0,00	0,00
P20	0,98	105,02	41,61	1,22	119,62	60,49	17,63	11,41	0,00	10,87	12,88	0,00	0,00	0,00
P21	3,18	259,90	105,56	2,37	257,50	145,00	19,72	17,44	23,58	14,09	15,18	4,96	40,82	5,62
P22	0,00	153,07	60,93	2,64	180,24	106,30	0,00	0,00	0,00	16,06	16,42	0,00	0,00	4,05
P23	0,00	162,99	34,88	0,37	126,77	113,48	0,00	0,00	24,34	0,00	0,00	3,69	50,81	0,00
P24	0,00	145,57	42,54	0,64	133,46	130,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,34
P25	0,00	68,60	25,11	0,45	61,72	44,46	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,55	30,89	0,00
P26	0,00	79,15	25,95	0,02	110,00	79,67	0,00	0,00	21,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P27	0,00	185,00	70,10	2,32	227,09	180,65	22,64	24,13	24,83	23,01	24,55	4,51	53,22	10,24
P28	0,00	163,28	50,84	1,07	126,66	143,14	0,00	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00	0,00	3,71
P29	0,00	151,95	35,51	0,69	252,62	265,70	24,89	24,36	26,32	8,38	22,23	2,92	36,74	7,43
P30	0,00	154,39	57,80	1,84	179,47	132,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89
P31	0,00	88,34	32,28	0,64	121,89	58,40	14,35	13,32	12,76	8,02	8,16	2,44	34,02	4,60
P32	0,00	222,57	158,67	12,95	260,06	329,56	0,00	0,00	10,76	0,00	0,00	3,42	47,09	0,00
P33	0,00	118,65	36,59	0,40	78,44	64,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P34	0,00	199,48	60,15	2,31	225,91	166,42	25,42	19,74	18,41	17,54	18,80	4,52	53,51	7,75
P35	0,00	119,08	57,73	1,50	171,10	86,69	15,99	10,85	13,38	7,28	0,00	1,85	35,79	3,31
P36	0,00	263,06	58,59	0,83	260,16	218,82	0,00	0,00	0,00	0,00	14,75	0,00	0,00	6,80
P37	0,00	111,47	40,45	1,19	118,26	73,28	24,39	21,86	19,62	15,17	18,31	1,81	60,97	3,92
P38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	218,64	0,00	0,00	4,87	3,43	21,15	0,00	0,00	0,00
P39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,01	26,92	30,81	21,22	15,48	20,89	3,39	72,28	0,81
P40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,17	0,00	0,00	46,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,80	14,60	12,29	10,78	16,21	1,31	43,59	3,44
P42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	34,49	0,00
P43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,19	31,00	20,06	12,58	13,96	3,08	37,78	5,83
P45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,61	17,14	15,06	0,00	0,00	0,38
P46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,94	30,56	0,00	0,00	0,00
P47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,13	18,51	4,01	48,31	0,00
P48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,64	14,11	16,12	9,23	12,80	1,45	62,82	4,94
P50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,58	15,58	18,89	12,44	14,01	0,87	62,27	3,01
P51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35	59,66	0,00
P52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,34	10,83	10,81	7,91	9,21	4,85	37,93	4,22
P54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,87	0,00	0,00	1,08	54,33	7,87
P56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,86	18,85	17,94	17,47	16,34	0,00	0,00	5,50
P57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,16	27,50	29,93	24,82	27,82	3,78	49,41	6,71
P58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,48	18,85	13,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,68	54,50	0,00
P61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	23,50	15,52	14,62	12,39	2,39	35,05	3,02
P64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,86	14,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,45	38,18	0,00
P66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,04
P68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,27	16,89	0,00	0,00	0,00
P69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,65	8,09	0,00	0,00	0,00	2,35	23,72	0,00
P71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,54
P72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,92	7,58	0,00	3,79	5,48	0,00	0,00	0,00
P73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	63,97	2,79
P74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	3,71
P76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71	39,96	0,00
P78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,59	25,83	0,00	0,00	3,81
P79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,40	28,34	26,35	0,00	0,00	0,00	0,00	9,20
P82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,04	0,00	0,00	0,00	6,05	62,91	0,00
P84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,80	27,10	0,00	20,59	17,66	0,00	0,00	0,00
P87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,84	13,98	0,00	0,00	0,00
P88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,93	10,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,12	0,00	4,64
P90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,49	33,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,99	31,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	7,18
P95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	138,26	136,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,97	0,00	0,00	0,00	0,00
P97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,47	26,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,54	10,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,92
P100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	62,25	0,00
P101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Média/coleta	1,16	139,29	48,73	1,45	147,46	115,83	25,57	23,52	18,65	13,86	16,62	3,29	47,64	5,52
Desvio padrão	0,84	64,16	26,32	2,12	61,36	61,89	20,10	20,85	9,04	6,41	6,74	1,75	13,26	2,50
Maior P_i	3,18	382,91	158,67	12,95	260,16	329,56	138,26	136,59	46,63	28,56	40,23	6,96	73,60	11,55
Menor P_i	0,08	41,13	20,06	0,02	50,20	44,46	9,92	7,58	4,87	3,43	5,48	0,55	22,92	0,38

Nº estaca	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 29	Coleta 30
P1	62,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,78	0,00	0,00	0,00	0,00	69,81
P2	0,00	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,32	0,00	63,39	0,00	0,00	0,00	0,00	23,75	0,00
P4	0,00	5,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,62	0,00	0,00	0,00	74,34
P5	13,02	8,09	10,67	51,65	22,15	28,61	27,97	39,32	44,92	85,10	67,83	35,40	0,00	4,62	28,28	91,16
P6	0,00	0,00	5,86	35,32	0,00	0,00	0,00	27,97	0,00	0,00	0,00	0,00	11,49	4,27	0,00	0,00
P7	24,79	12,88	14,91	85,03	45,77	35,80	34,62	43,69	63,51	105,15	87,47	45,23	0,00	5,89	26,52	94,60
P8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,52	0,00	0,00	0,00	30,43	0,00	0,00	0,00	0,00
P9	0,00	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,87	34,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P10	6,34	2,30	3,30	24,46	9,96	18,15	22,62	16,06	24,49	68,05	65,26	0,00	38,07	5,35	21,48	95,51
P11	0,00	4,25	0,00	0,00	11,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,50	0,00	0,00	0,00	0,00	57,74
P12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,08	0,00	0,00	0,00	32,12	0,00	0,00	0,00	78,22
P13	24,52	11,46	14,83	78,52	90,77	44,25	48,99	43,55	74,61	149,84	80,92	52,08	48,33	10,93	49,89	130,79
P14	6,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,32	0,00	45,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P15	18,41	12,18	12,13	96,63	30,46	43,33	47,87	48,49	45,50	120,49	94,08	36,66	35,03	10,56	29,37	90,43
P16	0,00	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,53	0,00	0,00	0,00	26,33	0,00
P17	7,78	7,75	4,59	33,70	19,11	24,67	28,25	17,24	0,00	70,76	53,55	26,02	17,97	5,74	16,62	76,41
P18	17,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,41	0,00	0,00	0,00	51,43
P19	0,00	9,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,90	6,63	0,00	0,00
P20	0,00	0,00	4,32	18,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,44	0,00	0,00	0,00	0,00	14,22	0,00
P21	13,65	7,11	6,17	41,27	19,30	22,24	31,09	24,82	31,44	79,85	57,73	33,40	26,06	8,55	28,78	73,20
P22	0,00	0,00	6,96	41,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,38	3,80	0,00	0,00
P23	0,00	0,00	7,21	56,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,01	0,00	0,00	0,00	0,00	109,09
P25	0,00	0,00	1,80	24,54	0,00	0,00	0,00	0,00	13,70	0,00	35,05	0,00	0,00	0,00	8,85	0,00
P26	0,00	0,00	0,00	0,00	5,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,77	3,13	0,00	0,00
P27	15,86	8,94	8,23	45,47	19,98	23,49	29,77	35,45	42,66	85,84	73,96	37,68	31,39	8,34	35,91	111,97
P28	10,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,20	0,00	47,86	0,00	0,00	0,00	0,00	23,44	0,00
P29	14,42	5,22	9,22	54,88	22,34	32,79	29,31	35,61	28,81	110,90	106,21	44,31	23,20	3,89	23,31	56,32
P30	0,00	3,25	0,00	0,00	0,00	17,89	20,36	18,12	0,00	0,00	0,00	27,88	0,00	0,00	0,00	0,00
P31	11,92	3,94	3,59	36,96	0,00	9,82	24,84	21,71	28,54	99,10	34,90	23,88	18,11	3,98	22,04	67,23
P32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,17	3,44	0,00	0,00
P33	23,10	0,00	13,92	52,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,35	0,00	0,00	0,00	0,00	35,97	0,00
P34	10,77	10,31	12,23	0,00	25,32	28,15	37,11	33,80	34,36	81,27	61,47	29,79	21,22	5,79	25,25	65,50
P35	13,14	2,98	6,36	44,20	13,65	25,99	63,94	109,77	40,30	118,32	250,17	108,82	34,17	6,16	31,01	136,71
P36	0,00	6,87	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,60	0,00	0,00	0,00	0,00
P37	10,42	4,65	7,83	46,67	12,29	19,21	16,12	24,31	23,02	63,70	52,98	24,61	15,85	4,14	19,69	53,45
P38	10,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,42	0,00	0,00	0,00	0,00	13,48	2,44	0,00	0,00
P39	51,92	10,03	25,17	97,54	41,53	35,02	27,22	106,17	45,41	105,92	83,55	31,94	26,93	5,84	30,10	68,35
P40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,70	0,00	0,00	0,00	103,03
P41	0,00	0,00	9,81	56,44	44,31	56,42	61,34	38,76	42,83	63,14	60,42	27,15	20,22	4,45	35,38	111,51
P42	21,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,23	0,00	0,00	0,00	53,19
P43	31,85	0,00	0,00	0,00	28,87	0,00	0,00	0,00	35,90	0,00	70,98	0,00	0,00	0,00	0,00	93,99
P44	21,30	10,45	48,78	0,00	22,46	30,69	29,10	33,08	48,04	78,49	101,00	18,65	13,99	3,95	58,04	0,00
P45	8,17	0,00	0,00	0,00	8,76	0,00	0,00	12,40	0,00	47,11	0,00	0,00	0,00	0,00	23,20	0,00
P46	0,00	0,00	13,56	42,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P47	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,81	8,65	0,00	0,00
P48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,35	0,00	69,20	0,00	0,00	0,00	0,00	19,51	0,00
P49	11,41	2,91	13,72	47,65	24,02	26,03	22,47	45,28	42,63	63,82	41,97	25,44	14,13	4,06	28,36	86,19
P50	17,27	2,88	14,98	46,23	17,62	16,18	15,69	56,88	27,65	45,88	37,83	19,93	12,81	2,01	17,86	57,38
P51	11,12	0,00	7,62	43,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P52	0,00	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,53	0,00	0,00	0,00	54,87
P53	17,11	7,22	16,74	56,45	21,22	19,63	27,00	35,83	28,68	56,88	49,33	27,56	16,88	2,02	13,51	74,09
P54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,58	0,00	17,92	0,00	0,00	35,49	0,00	0,00	0,00	14,04	0,00
P55	0,00	0,00	3,78	31,58	32,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,79	0,00	0,00	0,00	15,54	0,00
P56	16,97	6,41	0,00	0,00	0,00	33,72	0,00	0,00	0,00	0,00	85,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P57	18,19	4,77	9,99	66,61	19,14	22,59	25,61	42,53	34,25	74,93	0,00	41,84	22,87	6,21	25,86	93,52
P58	0,00	2,36	0,00	0,00	18,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,97	0,00	0,00	0,00	15,29	0,00
P59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,27	63,08	54,20	0,00	0,00	0,00	28,91	0,00
P60	18,41	0,00	5,88	46,02	0,00	0,00	0,00	0,00	45,44	0,00	0,00	0,00	17,77	4,32	0,00	0,00
P61	0,00	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,85	0,00	0,00	0,00	62,32
P62	9,48	0,00	0,00	0,00	10,62	15,28	23,75	0,00	48,51	0,00	0,00	0,00	20,84	4,12	0,00	0,00
P63	0,00	6,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,86	3,35	0,00	0,00
P64	14,02	0,00	0,00	0,00	0,00	28,84	28,35	0,00	0,00	66,35	0,00	0,00	0,00	0,00	18,40	0,00
P65	0,00	0,00	13,85	76,24	0,00	0,00	0,00	18,62	0,00	0,00	44,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P66	0,00	0,00	0,00	0,00	22,44	0,00	0,00	0,00	41,70	0,00	80,46	0,00	0,00	0,00	31,20	0,00
P67	0,00	0,00	9,66	48,86	0,00	25,59	31,68	0,00	0,00	84,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P68	13,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,03	0,00	0,00	29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
P69	0,00	3,99	0,00	0,00	0,00	18,71	20,12	0,00	0,00	68,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,37
P70	0,00	0,00	4,90	31,31	0,00	10,57	15,35	0,00	16,43	0,00	0,00	30,41	0,00	0,00	9,26	0,00
P71	0,00	7,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,78	0,00	0,00	0,00	0,00	23,77	0,00
P72	5,21	0,00	1,68	14,51	0,00	12,05	12,86	0,00	18,10	0,00	24,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P73	0,00	0,00	0,00	0,00	20,28	0,00	0,00	52,81	0,00	0,00	0,00	0,00	18,08	4,03	0,00	0,00
P74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,36	0,00	0,00	64,13	0,00	0,00	0,00	0,00	22,02	0,00
P75	0,00	0,00	0,00	0,00	15,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,79	0,00	0,00	0,00	52,01
P76	16,73	0,00	12,17	52,85	0,00	0,00	51,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,75	13,01	0,00	0,00
P77	0,00	5,50	0,00	0,00	6,70	0,00	0,00	36,04	0,00	0,00	0,00	44,80	0,00	0,00	0,00	0,00
P78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,19	31,24	0,00	31,98	0,00	87,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,17	27,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,94	7,47	0,00	0,00
P80	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	33,49	0,00	0,00	0,00	0,00	13,88	5,76	0,00	0,00
P81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,98	0,00	74,83	0,00	0,00	0,00	34,99	0,00
P82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,33	15,33	0,00	0,00	63,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,26
P83	20,34	0,00	10,57	57,30	0,00	0,00	0,00	37,79	0,00	0,00	0,00	22,74	0,00	0,00	0,00	0,00
P84	0,00	0,00	4,99	39,59	0,00	34,05	25,59	0,00	0,00	80,97	0,00	0,00	0,00	0,00	22,98	0,00
P85	0,00	0,00	0,00	0,00	21,37	0,00	0,00	23,76	34,18	0,00	0,00	0,00	19,50	4,60	0,00	0,00
P86	10,46	0,00	0,00	0,00	0,00	127,81	28,25	0,00	37,80	0,00	0,00	0,00	16,14	3,27	0,00	0,00
P87	0,00	0,00	12,93	34,58	0,00	28,40	39,27	0,00	0,00	0,00	0,00	30,56	0,00	0,00	0,00	0,00
P88	0,00	0,00	10,63	40,74	0,00	17,56	22,54	0,00	36,80	0,00	0,00	0,00	11,57	2,13	0,00	0,00
P89	0,00	0,00	0,00	0,00	17,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,51	0,00	0,00	0,00	0,00	72,27
P90	0,00	0,00	5,19	24,99	0,00	10,58	20,34	0,00	37,03	0,00	0,00	19,95	0,00	0,00	0,00	0,00
P91	0,00	0,00	0,00	0,00	10,07	0,00	0,00	34,29	0,00	0,00	70,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,27	47,68	0,00	66,33	0,00	0,00	46,58	0,00	0,00	0,00	125,26
P93	0,00	0,00	0,00	0,00	21,49	0,00	0,00	14,22	0,00	0,00	0,00	0,00	21,59	15,08	0,00	0,00
P94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,30	0,00	0,00	32,35	0,00	0,00	0,00	77,59
P95	0,00	67,54	0,00	0,00	187,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	220,03	5,96	0,00	0,00
P96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,70	0,00	0,00	0,00	0,00	31,60	6,16	0,00	110,96
P97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,92	0,00	0,00	30,82	0,00	0,00	0,00	86,22
P98	0,00	11,35	0,00	0,00	0,00	23,95	34,97	0,00	0,00	86,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P99	0,00	4,27	0,00	0,00	0,00	14,55	22,86	0,00	0,00	0,00	44,04	0,00	0,00	0,00	22,95	0,00
P100	10,22	0,00	0,00	0,00	13,93	0,00	0,00	0,00	32,38	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Média/coleta	16,95	7,88	10,27	48,01	27,14	27,73	29,86	35,62	38,05	78,42	65,04	33,86	27,02	5,60	25,05	82,90
Desvio padrão	11,21	10,25	7,88	18,97	30,58	19,16	11,95	20,51	12,65	24,86	36,98	14,92	33,27	2,96	9,70	23,89
Maior P_i	62,95	67,54	48,78	97,54	187,85	127,81	63,94	109,77	74,61	149,84	250,17	108,82	220,03	15,08	58,04	136,71
Menor P_i	5,21	2,30	1,68	14,51	5,62	9,82	12,86	12,40	13,70	45,29	24,05	16,53	11,49	2,01	8,85	51,43

Nº estaca	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Coleta 36	Coleta 37	Coleta 38	Coleta 39	Coleta 40	Coleta 41	Média/estaca	Desvio Padrão	Maior	Menor
P1	0,00	47,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,14	21,62	100,80	56,95	40,99	135,77	0,57
P2	0,00	50,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,93	117,38	382,91	1,28
P3	83,92	0,00	9,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,15	42,37	111,36	0,80
P4	0,00	33,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,02	23,99	123,91	53,70	44,84	123,91	1,70
P5	203,91	45,54	11,13	32,67	6,57	10,25	32,58	128,46	97,80	30,81	93,61	46,47	47,58	203,91	1,34
P6	0,00	0,00	6,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,76	40,31	121,84	0,04
P7	143,76	35,85	10,53	23,27	5,91	13,40	20,36	105,14	93,07	29,04	128,88	51,84	47,95	194,96	2,25
P8	0,00	0,00	10,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,95	39,08	114,70	0,08
P9	64,69	0,00	0,00	12,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,79	29,82	82,01	0,56
P10	103,47	31,67	6,11	0,00	7,09	6,00	11,86	68,13	31,59	11,02	54,97	29,63	30,66	103,47	0,35
P11	0,00	54,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,74	10,19	87,51	47,32	38,62	111,37	0,61
P12	0,00	0,00	9,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,70	27,54	82,93	0,60
P13	230,97	78,31	12,64	39,74	9,39	12,49	40,23	126,27	113,09	29,90	189,66	66,23	60,60	230,97	1,00
P14	80,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,99	34,66	106,01	0,13
P15	120,89	46,63	18,34	45,38	10,05	17,13	33,08	144,38	114,97	47,35	255,49	49,39	51,60	255,49	0,32
P16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,87	63,30	198,05	1,34
P17	89,65	37,53	7,98	20,51	6,54	7,61	18,44	79,95	66,90	22,82	97,78	36,74	40,86	184,98	2,44
P18	0,00	46,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,64	46,97	144,59	1,09
P19	186,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,74	56,60	186,02	0,15
P20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,90	38,25	119,62	0,98
P21	114,65	40,62	8,71	29,37	7,87	14,24	30,33	113,42	105,79	49,24	155,58	50,96	62,00	259,90	2,37
P22	0,00	0,00	0,00	16,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,85	60,54	180,24	2,64
P23	123,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,12	24,88	140,97	73,18	57,53	162,99	0,37
P24	0,00	43,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,28	39,43	145,76	77,87	53,69	145,76	0,64
P25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,79	22,78	68,60	0,45
P26	0,00	34,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,30	38,49	110,00	0,02
P27	161,28	54,84	9,67	23,80	7,87	9,03	21,85	94,59	72,30	24,73	132,72	52,00	55,52	227,09	2,32
P28	0,00	0,00	5,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,68	58,73	163,28	1,07
P29	85,60	31,54	8,29	18,83	4,41	5,40	19,02	78,76	68,22	20,43	785,17	64,65	131,07	785,17	0,69
P30	183,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,79	74,04	183,84	1,84
P31	142,03	44,44	5,37	25,50	3,44	4,42	27,20	70,59	63,84	33,69	82,94	33,67	34,72	142,03	0,64
P32	163,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,96	11,65	80,95	99,56	108,79	329,56	3,42
P33	0,00	47,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,36	35,29	118,65	0,40
P34	102,87	37,23	10,35	21,21	5,77	9,38	24,76	94,34	63,25	19,96	109,96	46,19	52,34	225,91	2,31
P35	0,00	43,42	14,86	33,99	5,89	8,44	60,93	108,91	51,16	12,21	131,16	52,66	56,63	250,17	1,50
P36	142,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,55	27,46	101,04	87,28	95,42	263,06	0,83
P37	78,23	23,30	6,86	12,45	2,91	4,94	20,18	87,61	56,13	19,06	69,84	32,28	30,44	118,26	1,19
P38	0,00	0,00	0,00	13,60	0,00	0,00	0,00	0,00	30,84	7,64	55,87	36,21	60,23	218,64	2,44
P39	125,06	35,45	23,38	14,78	5,14	10,66	33,02	102,99	59,58	16,04	97,27	44,91	36,82	125,06	0,81
P40	0,00	34,29	0,00	0,00	7,25	0,00	30,15	0,00	0,00	0,00	0,00	46,03	31,12	103,03	7,25
P41	151,61	29,09	12,90	16,54	4,10	8,65	30,87	110,93	56,38	20,34	114,18	40,27	36,62	151,61	1,31
P42	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00	4,12	0,00	81,40	0,00	0,00	0,00	30,49	28,26	81,40	1,47
P43	0,00	36,34	0,00	0,00	3,52	0,00	33,63	0,00	69,11	39,43	139,43	53,00	37,87	139,43	3,52
P44	237,75	28,32	7,72	17,52	2,06	4,29	14,64	69,42	33,73	13,67	84,54	35,61	42,12	237,75	2,06
P45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,51	13,67	47,11	0,27
P46	113,34	0,00	9,65	0,00	0,00	9,18	0,00	143,01	0,00	0,00	0,00	50,29	49,78	143,01	9,18
P47	0,00	0,00	0,00	32,93	0,00	0,00	61,82	0,00	161,49	45,04	75,19	42,42	43,86	161,49	4,01
P48	72,69	0,00	0,00	14,67	0,00	7,35	0,00	121,36	0,00	0,00	0,00	46,30	42,46	121,36	7,35
P49	125,34	45,51	9,63	15,73	4,37	4,62	20,15	88,89	39,49	12,21	84,36	31,41	29,38	125,34	1,45
P50	82,84	26,95	9,73	14,13	2,93	2,46	0,00	38,83	38,14	14,35	104,36	26,13	24,06	104,36	0,87
P51	0,00	0,00	12,29	0,00	0,00	8,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09	27,05	71,85	2,35
P52	0,00	27,22	0,00	0,00	4,29	0,00	14,98	0,00	49,53	20,98	65,10	27,09	21,75	65,10	3,81
P53	90,26	19,96	7,12	14,64	1,50	3,17	13,78	64,10	30,08	7,14	55,23	25,15	22,53	90,26	1,50
P54	150,54	0,00	0,00	14,44	0,00	4,30	0,00	0,00	110,51	12,86	64,04	44,07	49,44	150,54	4,30
P55	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,67	25,50	79,79	1,08
P56	0,00	0,00	0,00	18,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,64	21,72	85,09	5,50
P57	150,25	35,78	11,44	24,64	4,41	9,49	32,39	115,95	82,42	23,16	104,62	38,46	35,15	150,25	3,78
P58	0,00	30,67	0,00	0,00	1,05	0,00	17,94	0,00	0,00	0,00	0,00	16,65	13,85	40,97	1,05
P59	0,00	0,00	0,00	26,57	0,00	0,00	14,90	0,00	0,00	0,00	0,00	30,66	17,79	63,08	13,68
P60	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	0,00	0,00	0,00	58,62	26,29	109,99	33,27	31,44	109,99	4,32
P61	0,00	30,56	0,00	0,00	5,29	0,00	24,43	0,00	60,82	28,72	149,00	45,07	44,01	149,00	4,63
P62	0,00	0,00	0,00	17,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,12	12,88	48,51	4,12
P63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,46	21,81	99,93	22,49	25,31	99,93	2,39
P64	0,00	0,00	0,00	14,86	0,00	0,00	24,76	0,00	0,00	0,00	0,00	25,38	16,40	66,35	14,02
P65	0,00	0,00	8,91	0,00	0,00	4,95	0,00	80,46	0,00	0,00	0,00	32,31	29,51	80,46	4,95
P66	145,07	0,00	0,00	24,99	0,00	12,51	0,00	102,98	0,00	0,00	0,00	57,67	47,08	145,07	12,51
P67	0,00	0,00	10,32	0,00	0,00	5,60	0,00	82,52	0,00	0,00	0,00	33,81	31,62	84,00	5,60
P68	127,18	0,00	0,00	0,00	6,02	0,00	28,30	0,00	0,00	0,00	0,00	34,58	38,88	127,18	6,02
P69	0,00	21,35	0,00	0,00	4,56	0,00	14,35	0,00	0,00	0,00	0,00	26,89	25,06	68,63	3,99
P70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,62	7,08	41,86	16,90	11,57	41,86	2,35
P71	0,00	28,44	0,00	17,36	0,00	0,00	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	24,31	21,68	69,78	5,54
P72	0,00	0,00	0,00	15,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,87	6,54	24,05	1,68
P73	0,00	0,00	0,00	25,95	0,00	0,00	0,00	0,00	54,20	16,26	117,52	33,93	33,59	117,52	1,37
P74	130,16	0,00	0,00	27,71	0,00	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,70	44,62	130,16	11,79
P75	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	5,42	0,00	74,98	0,00	0,00	0,00	25,04	25,42	74,98	3,71
P76	0,00	0,00	9,06	0,00	0,00	21,77	0,00	118,09	0,00	0,00	0,00	35,64	35,78	118,09	9,06
P77	0,00	0,00	4,84	0,00	0,00	3,03	0,00	87,58	0,00	0,00	0,00	25,91	28,86	87,58	3,03
P78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,97	0,00	14,94	0,00	0,00	0,00	0,00	27,42	24,57	87,22	3,81
P79	152,66	0,00	11,42	0,00	0,00	9,83	0,00	88,15	0,00	0,00	0,00	42,89	47,70	152,66	7,47
P80	124,41	0,00	14,42	0,00	0,00	10,97	0,00	103,46	0,00	0,00	0,00	40,30	41,46	124,41	5,76
P81	0,00	0,00	0,00	0,00	6,91	0,00	26,82	0,00	0,00	0,00	0,00	32,76	20,93	74,83	6,91
P82	0,00	23,16	0,00	9,38	0,00	0,00	22,65	0,00	51,24	15,05	72,30	40,89	35,68	120,26	9,38
P83	0,00	0,00	0,00	17,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,89	19,88	62,91	6,05
P84	0,00	0,00	11,72	0,00	0,00	9,68	0,00	69,38	0,00	0,00	0,00	33,22	26,47	80,97	4,99
P85	130,86	0,00	0,00	0,00	5,57	0,00	0,00	81,55	0,00	0,00	0,00	40,17	43,89	130,86	4,60
P86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,85	20,25	117,62	39,12	39,25	127,81	3,27
P87	0,00	0,00	0,00	15,13	0,00	0,00	21,40	0,00	0,00	0,00	0,00	23,46	9,98	39,27	12,93
P88	0,00	0,00	0,00	8,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,86	12,36	40,74	2,13
P89	0,00	47,27	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	83,30	0,00	0,00	0,00	33,29	31,76	83,30	3,12
P90	0,00	0,00	0,00	30,46	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,09	11,81	37,03	4,19
P91	135,45	0,00	4,48	0,00	0,00	6,06	0,00	53,18	0,00	0,00	0,00	42,57	41,18	135,45	4,48
P92	163,57	0,00	0,00	0,00	11,59	0,00	38,83	0,00	0,00	0,00	0,00	64,31	48,53	163,57	11,59
P93	0,00	0,00	8,75	0,00	0,00	3,94	0,00	65,25	0,00	0,00	0,00	23,74	18,17	65,25	3,94
P94	0,00	48,12	0,00	0,00	1,00	0,00	13,09	0,00	0,00	0,00	0,00	27,95	25,18	77,59	1,00
P95	0,00	0,00	8,31	0,00	0,00	2,43	0,00	123,51	0,00	0,00	0,00	98,94	81,62	220,03	2,43
P96	0,00	44,70	0,00	0,00	1,00	0,00	31,49	0,00	0,00	0,00	0,00	34,82	34,61	110,96	1,00
P97	0,00	36,06	0,00	0,00	5,28	0,00	28,42	0,00	0,00	0,00	0,00	38,62	26,79	86,22	5,28
P98	138,51	0,00	0,00	0,00	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,64	45,48	138,51	6,37
P99	0,00	0,00	0,00	16,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,46	11,72	44,04	4,27
P100	0,00	0,00	8,47	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,73	21,49	62,25	4,11
P101	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00	8,23	0,00	48,34	16,37	75,09	30,04	30,84	75,09	2,15
Média/coleta	132,16	38,45	9,80	20,90	5,02	7,93	25,51	93,29	65,18	22,35	122,41	40,02			
Desvio padrão	40,55	11,23	3,65	8,26	2,51	4,21	11,39	24,51	28,26	10,80	114,70	17,00			
Maior P_i	237,75	78,31	23,38	45,38	11,59	21,77	61,82	144,38	161,49	49,24	785,17	99,56			
Menor P_i	64,69	19,96	4,13	8,73	0,27	2,43	8,23	38,83	22,62	7,08	41,86	10,87			

Legenda:

ceptômetro área fixa

Apêndice B – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

	Precipitação interna - Pi (mm)																																									
Nº estaca/P (mm)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 29	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Coleta 36	Coleta 37	Coleta 38	Coleta 39	Coleta 40	Coleta 41	Nº coletas: Pi>P
	6,00	293,40	66,60	3,80	177,00	135,80	40,60	32,20	27,80	31,60	26,00	8,20	62,60	12,40	25,60	14,00	17,80	80,60	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,98	35,86	13,48	41,79	97,56	149,91	54,72	14,65	29,03	9,44	16,53	32,23	115,95	78,43	32,91	134,52	
P1	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	1
P2	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
P3	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P4	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	0
P5	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	6
P6	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P7	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	14
P8	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P9	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	0
P10	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	1
P11	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	0
P12	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P13	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior	Menor	Maior	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Maior	22
P14	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P15	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior	Maior	Maior	Maior	Maior	Maior	15
P16	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
P17	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	1
P18	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P19	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
P20	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P21	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	7
P22	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	1
P23	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Maior	Menor	Maior	3
P24	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Maior	Maior	Maior	4
P25	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P26	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P27	-	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	6
P28	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	1
P29	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	6
P30	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
P31	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	1
P32	-	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	5
P33	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P34	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	2
P35	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Maior	-	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	9
P36	-	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	2
P37	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	0
P38	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	2
P39	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	11
P40	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	2
P41	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	5
P42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	1
P43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Maior	-	Menor	Maior	Maior	4
P44	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Maior	-	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	4
P45	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	0
P46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Maior	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Maior	-	-	2
P47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Maior	-	Maior	Maior	Menor	4
P48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Maior	-	-	1
P49	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	2
P50	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	1
P51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	0
P52	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	Menor	Menor	0
P53	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	0
P54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	Menor	Menor	2
P55	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	0
P56	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	1
P57	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior	Maior	Menor	Menor	7
P58	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	0
P59	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	0
P60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	Menor	0
P61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	Menor	Maior	2
P62	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	Menor	-	Maior	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	1
P63	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	0
P64	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	0
P65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	0
P67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	0
P68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	0
P69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	0
P70	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	0
P71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	0
P72	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	0
P73	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Maior	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	2
P74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	-	0
P75	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	0
P76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	Maior	-	-	-	3
P77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	1
P78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	1
P79	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	1
P80	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	1
P81	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	1
P82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	Menor	Menor	1
P83	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Maior	-	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	1
P84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	0
P85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	0
P86	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	Menor	1
P87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	0
P88	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	0
P89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	0
P90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	-	-	-	1
P91	-	-	-	-	-	-	Menor	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	1
P92	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maior	Maior	-	Maior	-	-	Maior	-	-	-	Maior	Maior	-	-	-	Maior	-	Maior	-	-	-	-	8
P93	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	1
P94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	0
P95	-	-	-	-	-	-	Maior	Maior	-	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	-	-	-	-	-	Maior	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Maior	-	-	-	6
P96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	1
P97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	0
P98	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	0
P99	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	0
P100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	Menor	-	Menor	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	0
P101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	Menor	Menor	0
Nº estaca: Pi>P	0,00	1,00	6,00	1,00	13,00	11,00	1,00	4,00	6,00	0,00	3,00	0,00	6,00	0,00	3,00	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00	6,00	7,00	5,00	7,00	8,00	9,00	3,00	1,00	2,00	9,00	12,00	2,00	3,00	7,00	2,00	2,00	9,00	8,00	10,00	6,00	8,00	

Estaca com Pi>P

P5, P7, P10, P13, P15, P17, P21, P27, P29, P31, P34, P35, P37, P39, P41, P44, P49, P50, P53 e P57: intercepitômetros fixos

Apêndice C – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

	Interceptação - I (mm)													
Nº estaca	**Coleta 1**	**Coleta 2**	**Coleta 3**	**Coleta 4**	**Coleta 5**	**Coleta 6**	**Coleta 7**	**Coleta 8**	**Coleta 9**	**Coleta 10**	**Coleta 11**	**Coleta 12**	**Coleta 13**	**Coleta 14**
P (mm)	6,00	293,40	66,60	3,80	177,00	135,80	40,60	32,20	27,80	31,60	26,00	8,20	62,60	12,40
E_{sct} (mm)	0,30	14,67	3,33	0,19	8,85	6,79	2,03	1,61	1,39	1,58	1,30	0,41	3,13	0,62
P1	5,13	142,96	22,36	2,76	54,39	44,59	18,97							
P2	4,42	-104,18	-11,26	1,92	-43,39	-40,25	25,25	1,23				5,48		
P3	4,72	167,37	37,05	2,81	79,94	26,53								
P4	4,00	164,47	21,15	1,84	49,10	48,58								
P5	4,36	155,17	16,68	1,78	7,98	7,62	14,76	13,43	-2,98	16,00	11,62	4,75	13,10	6,70
P6	5,44	180,59	23,05	3,57	46,31	57,71						5,23		
P7	3,45	165,06	-6,51	1,23	-26,81	-23,45	9,03	-2,52	-9,25	23,92	8,67	2,29	-7,68	1,92
P8	5,62	164,03	32,00	3,45	67,58	43,37				18,73	11,72		20,81	6,89
P9	5,14	214,30	43,21	3,01	86,14	65,20				23,82	16,79			
P10	4,66	185,20	27,87	3,26	68,55	56,62	26,48	19,52	19,49	2,15	9,86	6,52	36,55	8,72
P11	5,09	167,36	29,50		62,86	30,85						6,24		
P12	4,82	237,60	41,60	3,01	85,22	77,25				15,30	7,02			
P13	4,70	84,38	4,57	2,32	-25,47	-33,42	5,35	-16,07	-5,07	6,76	-15,53	0,83	-14,13	0,23
P14	4,78	172,72	41,46	3,48	117,95	79,76				25,98	19,21			
P15	4,92	187,72	32,69	3,29	63,92	64,17	27,98	21,31	18,04	26,26	11,63	4,27		1,96
P16	4,36	135,15	-17,35	1,78	-29,90	-3,33				1,46	1,64		21,41	5,83
P17	2,57	148,79	5,19	1,17	-16,83	14,66	19,82	16,44	11,34	20,33	15,01	4,43	24,62	6,46
P18	4,38	152,11	20,84	2,52	23,56	39,41						1,00	5,56	
P19	5,55	172,85	30,31	3,18	78,64	57,51				17,39	8,80			
P20	4,72	173,71	21,66	2,39	48,53	68,52	20,94	19,18		19,15	11,82			
P21	2,52	18,83	-42,29	1,24	-89,35	-15,99	18,85	13,15	2,83	15,93	9,52	2,83	18,65	6,16
P22		125,66	2,34	0,97	-12,09	22,71				13,96	8,28			7,73
P23		115,74	28,39	3,24	41,38	15,53			2,07			4,10	8,66	
P24		133,16	20,73	2,97	34,69	-1,54								4,44
P25		210,13	38,16	3,16	106,43	84,55			19,81			7,24	28,58	
P26		199,58	37,32	3,59	58,15	49,34			4,86					
P27		93,73	-6,83	1,29	-58,94	-51,64	15,93	6,46	1,58	7,01	0,15	3,28	6,25	1,54
P28		115,45	12,43	2,54	41,49	-14,13			15,45					8,07
P29		126,78	27,76	2,92	-84,47	-136,69	13,68	6,23	0,09	21,64	2,47	4,87	22,73	4,35
P30		124,34	5,47	1,77	-11,32	-3,71								7,89
P31		190,39	30,99	2,97	46,26	70,61	24,22	17,27	13,65	22,00	16,54	5,35	25,45	7,18
P32		56,16	-95,40	-9,34	-91,91	-200,55			15,65			4,37	12,38	
P33		160,08	26,68	3,21	89,71	64,87								
P34		79,25	3,12	1,30	-57,76	-37,41	13,15	10,85	8,00	12,48	5,90	3,27	5,96	4,03
P35		159,65	5,54	2,11	-2,95	42,32	22,58	19,74	13,03	22,74		5,94	23,68	8,47
P36		15,67	4,68	2,78	-92,01	-89,81					9,95			4,98
P37		167,26	22,82	2,42	49,89	55,73	14,18	8,73	6,79	14,85	6,39	5,98	-1,50	7,86
P38						-89,63			21,54	26,59	3,55			
P39						20,00	11,65	-0,22	5,19	14,54	3,81	4,40	-12,81	10,97
P40						60,84			-20,22					
P41							-0,23	15,99	14,12	19,24	8,49	6,48	15,88	8,34
P42												6,32	24,98	
P43														
P44							19,38	-0,41	6,35	17,44	10,74	4,71	21,69	5,95
P45									3,80	12,88	9,64			11,40
P46										12,08	-5,86			
P47										12,89	6,19	3,78	11,16	
P48														
P49							10,93	16,48	10,29	20,79	11,90	6,34	-3,35	6,84
P50							20,99	15,01	7,52	17,58	10,69	6,92	-2,80	8,77
P51												5,44	-0,19	
P52									12,81					
P53							21,23	19,76	15,60	22,11	15,49	2,94	21,54	7,56
P54														
P55									10,54			6,71	5,14	3,91
P56							15,71	11,74	8,47	12,55	8,36			6,28
P57							4,41	3,09	-3,52	5,20	-3,12	4,01	10,06	5,07
P58									19,78					
P59							21,09	11,74	12,73					
P60												1,11	4,97	
P61														
P62									13,76					
P63							21,57	7,09	10,89	15,40	12,31	5,40	24,42	8,76
P64							20,71	15,60						
P65												2,34	21,29	
P66														
P67														5,74
P68										13,75	7,81			
P69														
P70							25,92	22,50				5,44	35,75	
P71														6,24
P72							28,65	23,01		26,23	19,22			
P73							8,68					6,42	-4,50	8,99
P74														
P75									14,62					8,07
P76														
P77												3,08	19,51	
P78										7,43	-1,13			7,97
P79							6,56							
P80									-4,95					
P81							4,17	2,25	0,06					2,58
P82														
P83								5,55				1,74	-3,44	
P84														
P85														
P86							11,77	3,49		9,43	7,04			
P87										15,18	10,72			
P88							21,64	19,67						
P89												4,67		7,14
P90														
P91							3,08	-2,88						
P92							1,95							
P93							6,58	-0,74						
P94											9,70			4,60
P95							-99,69	-106,00						
P96										17,05				
P97														
P98							17,10	4,14						
P99							25,03	19,70						3,86
P100												3,68	-2,78	
P101														
Média/coleta	4,54	146,21	23,15	2,49	61,25	48,80	16,31	13,01	10,65	16,16	9,69	4,50	18,18	6,26
Nº valores (-)	0,00	1,00	6,00	1,00	14,00	14,00	2,00	7,00	6,00	0,00	4,00	0,00	10,00	0,00
Desvio padrão	0,84	49,91	12,57	0,80	25,86	21,50	7,59	6,72	6,11	6,50	4,52	1,72	8,99	2,50
Maior I	5,62	237,60	43,21	3,59	117,95	84,55	28,65	23,01	21,54	26,59	19,22	7,24	36,55	11,40
Menor I	2,52	15,67	2,34	0,97	7,98	14,66	13,15	13,15	2,83	1,46	5,90	0,83	20,81	0,23

Nº estaca	**Coleta 15**	**Coleta 16**	**Coleta 17**	**Coleta 18**	**Coleta 19**	**Coleta 20**	**Coleta 21**	**Coleta 22**	**Coleta 23**	**Coleta 24**	**Coleta 25**	**Coleta 26**	**Coleta 27**	**Coleta 28**
P (mm)	25,60	14,00	17,80	80,60	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,98	35,86	13,48
E_{sct} (mm)	1,28	0,70	0,89	4,03	1,52	1,36	2,20	2,26	2,72	8,76	7,72	1,90	0,80	0,67
P1	-38,63										31,01			
P2		10,14							14,08					
P3								23,54		27,98				
P4		7,68										13,46		
P5	11,30	5,21	6,24	24,92	13,14	4,38	13,77	3,54	0,56	6,28	5,96	0,68		8,18
P6			11,05	41,25				14,90					23,57	8,54
P7	-0,47	0,42	2,00	-8,46	-10,49	-2,81	7,12	-0,83	-18,04	-13,78	-13,68	-9,15		6,92
P8								16,34				5,65		
P9		10,72								38,50	39,06			
P10	17,98	11,00	13,61	52,11	25,32	14,83	19,12	26,80	20,99	23,32	8,53		-3,01	7,45
P11		9,05			24,15						31,29			
P12								1,79				3,96		
P13	-0,20	1,84	2,08	-1,95	-55,49	-11,26	-7,25	-0,69	-29,13	-58,47	-7,13	-15,99	-13,27	1,88
P14	17,62							29,54		46,08				
P15	5,91	1,12	4,78	-20,06	4,82	-10,35	-6,12	-5,63	-0,03	-29,11	-20,29	-0,57	0,03	2,25
P16		5,26									9,26			
P17	16,54	5,55	12,32	42,87	16,17	8,32	13,49	25,63		20,61	20,24	10,06	17,08	7,06
P18	6,66											-1,33		
P19		3,91											5,16	6,17
P20			12,59	57,64						35,93				
P21	10,67	6,19	10,74	35,30	15,98	10,75	10,65	18,05	14,03	11,52	16,06	2,68	9,00	4,26
P22			9,95	34,70									21,67	9,01
P23			9,70	20,55						-52,83				
P24											23,78			
P25			15,11	52,03					31,78		38,74			
P26					29,66								21,28	9,68
P27	8,46	4,36	8,68	31,10	15,30	9,50	11,98	7,41	2,82	5,53	-0,17	-1,60	3,66	4,47
P28	14,13							9,66		43,51				
P29	9,90	8,08	7,69	21,69	12,94	0,19	12,44	7,26	16,67	-19,52	-32,42	-8,23	11,86	8,92
P30		10,05				15,10	21,38	24,75				8,20		
P31	12,40	9,36	13,32	39,61		23,17	16,91	21,15	16,93	-7,73	38,89	12,21	16,94	8,83
P32													19,89	9,36
P33	1,22		2,99	23,62						-1,97				
P34	13,55	2,99	4,68		9,96	4,84	4,63	9,06	11,12	10,10	12,32	6,29	13,83	7,02
P35	11,18	10,32	10,55	32,37	21,63	7,00	-22,20	-66,91	5,18	-26,95	-176,38	-72,74	0,89	6,65
P36		6,43			2,70							2,48		
P37	13,90	8,65	9,08	29,90	23,00	13,78	25,62	18,56	22,46	27,67	20,81	11,48	19,21	8,67
P38	14,20							-9,56					21,58	10,37
P39	-27,60	3,27	-8,26	-20,97	-6,25	-2,03	14,52	-63,31	0,06	-14,55	-9,76	4,15	8,12	6,96
P40												3,38		
P41			7,10	20,13	-9,03	-23,43	-19,60	4,10	2,65	28,23	13,37	8,94	14,84	8,35
P42	2,40											-7,15		
P43	-7,53				6,41				9,57		2,81			
P44	3,02	2,85	-31,87		12,82	2,30	12,65	9,78	-2,57	12,88	-27,21	17,43	21,07	8,85
P45	16,15				26,52			30,46		44,26				
P46			3,35	33,77						18,82				
P47		9,11											3,25	4,16
P48								23,51		22,18				
P49	12,91	10,39	3,19	28,92	11,26	6,96	19,27	-2,41	2,84	27,55	31,82	10,64	20,93	8,75
P50	7,05	10,42	1,93	30,34	17,66	16,80	26,05	-14,02	17,83	45,49	35,96	16,15	22,25	10,80
P51	13,20		9,29	33,46						19,52				
P52		9,49										19,55		
P53	7,21	6,08	0,17	20,12	14,06	13,36	14,74	7,04	16,80	34,49	24,46	8,52	18,18	10,78
P54						16,41		24,95			38,30			
P55			13,13	44,99	3,19						-6,00			
P56	7,35	6,89				-0,73					-11,30			
P57	6,13	8,53	6,92	9,96	16,14	10,40	16,13	0,34	11,22	16,44		-5,76	12,19	6,60
P58		10,94			17,00						32,82			
P59									7,20	28,30	19,59			
P60	5,91		11,03	30,55					0,04				17,29	8,48
P61		8,67										-3,77		
P62	14,84				24,66	17,71	17,99		-3,03				14,22	8,69
P63		6,34											20,20	9,45
P64	10,30					4,15	13,39			25,02				
P65			3,06	0,33				24,24			29,66			
P66					12,84				3,78		-6,67			
P67			7,25	27,71		7,40	10,06			7,37				
P68	11,14								6,44			6,35		
P69		9,31				14,27	21,62			22,74				
P70			12,01	45,26		22,41	26,39		29,05			5,67		
P71		6,24								21,59				
P72	19,11		15,23	62,06		20,94	28,88		27,38		49,74			
P73					15,00			-9,95					16,98	8,77
P74							17,38			27,24				
P75					19,64							10,29		
P76	7,59		4,74	23,72			-9,57						9,31	-0,20
P77		7,80			28,58			6,83				-8,72		
P78						9,80	10,50		13,50		-13,43			
P79						4,82	14,35						6,12	5,34
P80					10,28			9,38					21,18	7,05
P81									-7,51		-1,04			
P82						16,65	26,41			28,14				
P83	3,98		6,34	19,27				5,07				13,34		
P84			11,92	36,98		-1,07	16,15			10,40				
P85					13,91			19,10	11,29				15,56	8,21
P86	13,86					-94,82	13,49		7,67				18,92	9,53
P87			3,98	41,99		4,58	2,47					5,52		
P88			6,28	35,83		15,42	19,21		8,68				23,48	10,68
P89					18,22						39,28			
P90			11,72	51,58		22,41	21,40		8,44			16,13		
P91					25,21			8,58			3,17			
P92						-9,29	-5,94		-20,86			-10,50		
P93					13,79			28,65					13,47	-2,27
P94									16,18			3,74		
P95		-54,24			-152,57								-184,98	6,85
P96								3,16					3,46	6,65
P97									0,56			5,26		
P98		1,95				9,03	6,77			5,32				
P99		9,03				18,44	18,89				29,75			
P100	14,10				21,36				13,10		28,79			
P101														
Média/coleta	10,64	6,99	8,05	33,43	16,46	11,81	16,05	14,94	11,59	23,97	25,02	8,60	14,48	7,65
Nº valores (-)	5,00	1,00	2,00	4,00	5,00	9,00	6,00	9,00	7,00	9,00	13,00	12,00	3,00	2,00
Desvio padrão	4,70	3,05	4,16	13,31	7,06	6,37	6,40	9,48	8,53	12,08	12,98	5,23	7,02	2,16
Maior I	19,11	11,00	15,23	62,06	29,66	23,17	28,88	30,46	31,78	46,08	49,74	19,55	23,57	10,80
Menor I	6,66	1,12	2,99	21,69	12,94	10,75	11,98	9,66	14,03	6,28	23,78	6,29	0,89	4,26

Nº estaca	**Coleta 29**	**Coleta 30**	**Coleta 31**	**Coleta 32**	**Coleta 33**	**Coleta 34**	**Coleta 35**	**Coleta 36**	**Coleta 37**	**Coleta 38**	**Coleta 39**	**Coleta 40**	**Coleta 41**	**Média/estaca**	**Desvio Padrão**	**Maior I**	**Menor I**	**Nº de valores (-)**
P (mm)	41,79	97,56	149,91	54,72	14,65	29,03	9,44	16,53	32,23	115,95	78,43	32,91	134,52					
E_{sct} (mm)	1,14	8,03	7,50	4,70	0,24	1,44	0,05	0,16	1,13	6,23	4,72	0,22	5,34					
P1		19,73		2,72							17,57	11,07	28,38	30,90	37,04	142,96	2,72	1
P2				-0,37										8,93	8,51	25,25	1,23	5
P3	16,90		58,49		5,18									40,96	48,09	167,37	2,81	0
P4		15,19		16,78							18,69	8,70	5,27	28,84	43,48	164,47	1,84	0
P5	12,37	-1,63	-61,49	4,48	3,27	-5,07	2,82	6,12	-1,48	-18,74	-24,09	1,88	35,57	13,47	26,45	155,17	0,56	7
P6					7,86									33,00	47,67	180,59	3,57	0
P7	14,13	-5,06	-1,34	14,17	3,88	4,33	3,48	2,97	10,74	4,58	-19,36	3,65	0,30	13,38	34,34	165,06	0,30	18
P8					4,24									30,80	44,13	164,03	3,45	0
P9			77,73			14,75								49,10	56,56	214,30	3,01	0
P10	19,17	-5,98	38,94	18,35	8,30		2,30	10,37	19,24	41,59	42,12	21,67	74,21	27,37	32,04	185,20	2,15	2
P11		31,80		-4,59							29,97	22,50	41,67	37,87	40,25	167,36	5,09	1
P12		11,32			4,77									41,14	68,49	237,60	1,79	0
P13	-9,24	-41,26	-88,55	-28,28	1,77	-12,15	0,00	3,89	-9,13	-16,55	-39,38	2,79	-60,48	8,81	21,83	84,38	0,23	27
P14			61,70											51,69	50,41	172,72	3,48	0
P15	11,28	-0,89	21,52	3,40	-3,93	-17,79	-0,66	-0,76	-1,98	-34,66	-41,26	-14,66	-126,30	23,78	40,94	187,72	0,03	18
P16	14,32													20,05	40,94	135,15	1,46	3
P17	24,03	13,13	52,76	12,49	6,43	7,08	2,85	8,76	12,66	29,78	6,82	9,87	31,40	18,59	23,95	148,79	1,17	1
P18		38,11		3,20										27,03	43,82	152,11	1,00	1
P19			-43,60											35,41	51,96	172,85	3,18	1
P20	26,43													37,37	43,81	173,71	2,39	0
P21	11,87	16,33	27,76	9,40	5,70	-1,78	1,52	2,13	0,77	-3,70	-32,08	-16,54	-26,39	10,97	7,89	35,30	0,77	8
P22						11,28								22,36	33,87	125,66	0,97	1
P23			18,50								-9,40	7,82	-11,79	22,97	31,41	115,74	2,07	3
P24		-19,56		6,28							-12,57	-6,74	-16,57	32,29	46,00	133,16	2,97	5
P25	31,80													51,35	55,93	210,13	3,16	0
P26				15,89										42,93	58,04	199,58	3,59	0
P27	4,75	-22,44	-18,86	-4,81	4,73	3,79	1,52	7,34	9,25	15,13	1,41	7,97	-3,54	9,88	16,71	93,73	0,15	9
P28	17,21				8,55									26,23	32,41	115,45	2,54	1
P29	17,34	33,21	56,82	18,48	6,11	8,76	4,98	10,97	12,08	30,96	5,50	12,26	-655,99	16,72	22,49	126,78	0,09	6
P30			-41,42											24,33	38,24	124,34	1,77	3
P31	18,61	22,31	0,39	5,59	9,04	2,09	5,95	11,95	3,90	39,13	9,88	-1,00	46,24	23,72	31,87	190,39	0,39	2
P32			-21,24								-0,25	21,04	48,24	23,39	18,70	56,16	4,37	6
P33	4,68			2,57										37,96	52,48	160,08	1,22	1
P34	15,40	24,04	39,55	12,80	4,05	6,38	3,62	6,99	6,34	15,38	10,46	12,74	19,22	11,75	13,41	79,25	1,30	2
P35	9,64	-47,17		6,60	-0,45	-6,40	3,50	7,93	-29,83	0,81	22,55	20,48	-1,98	18,63	30,15	159,65	0,81	11
P36			-0,32								19,16	5,23	28,14	9,29	8,31	28,14	2,48	3
P37	20,96	36,08	64,18	26,72	7,55	15,14	6,48	11,43	10,92	22,11	17,58	13,64	59,34	23,79	27,91	167,26	2,42	1
P38						13,99					42,87	25,05	73,31	25,30	19,97	73,31	3,55	2
P39	10,55	21,19	17,36	14,57	-8,98	12,82	4,25	5,71	-1,92	6,74	14,13	16,65	31,91	10,98	7,27	31,91	0,06	12
P40		-13,50		15,73			2,14		0,95					16,61	25,43	60,84	0,95	2
P41	5,27	-21,97	-9,19	20,93	1,50	11,06	5,28	7,72	0,23	-1,21	17,33	12,35	15,00	11,27	6,76	28,23	0,23	7
P42		36,34			10,27			12,26		28,33				17,27	12,65	36,34	2,40	1
P43		-4,46		13,69			5,87		-2,53		4,60	-6,74	-10,24	7,16	3,90	13,69	2,81	5
P44	-17,39		-95,34	21,71	6,69	10,08	7,33	12,08	16,46	40,30	39,98	19,02	44,64	15,12	11,20	44,64	3,02	6
P45	17,45						9,12							18,17	12,21	44,26	3,80	0
P46			29,08		4,75			7,19		-33,29				15,58	12,58	33,77	3,35	2
P47						-5,34			-30,72		-87,78	-12,35	53,99	13,07	3,86	53,99	3,25	4
P48	21,14		69,72			12,92		9,02		-11,64				26,42	21,97	69,72	9,02	1
P49	12,29	3,34	17,07	4,51	4,77	11,87	5,02	11,75	10,95	20,83	34,23	20,48	44,82	14,57	10,24	44,82	2,84	2
P50	22,79	32,15	59,58	23,07	4,67	13,47	6,45	13,91		70,89	35,57	18,34	24,82	21,00	16,37	70,89	1,93	2
P51					2,12			7,63						12,95	10,64	33,46	2,12	1
P52		34,67		22,80			5,10		16,12		24,18	11,71	64,09	22,05	17,03	64,09	5,10	0
P53	27,14	15,44	52,15	30,06	7,28	12,96	7,88	13,20	17,32	45,62	43,63	25,56	73,95	19,84	15,10	73,95	0,17	0
P54	26,61		-8,13			13,16		12,07			-36,80	19,83	65,14	27,06	17,59	65,14	12,07	2
P55	25,11						4,64							13,04	14,35	44,99	3,19	1
P56						8,69								9,56	3,12	15,71	6,28	2
P57	14,79	-3,99	-7,84	14,24	2,96	2,95	4,98	6,88	-1,29	-6,23	-8,70	9,53	24,56	8,99	5,65	24,56	0,34	8
P58	25,37			19,35			8,34		13,17					18,34	7,98	32,82	8,34	0
P59	11,74					1,02			16,21					14,40	8,03	28,30	1,02	0
P60							4,05				15,09	6,40	19,19	10,34	8,82	30,55	0,04	0
P61		27,21		19,46			4,10		6,67		12,89	3,97	-19,82	11,85	13,79	27,21	3,97	2
P62						9,76								15,21	5,05	24,66	8,69	1
P63											29,25	10,88	29,25	15,09	8,35	29,25	5,40	0
P64	22,25					12,73			6,34					14,50	7,13	25,02	4,15	0
P65					5,50			11,42		29,26				14,12	12,03	29,66	0,33	0
P66	9,45		-2,66			2,60		3,87		6,74				6,55	3,96	12,84	2,60	2
P67					4,08			10,77		27,20				11,95	9,63	27,71	4,08	0
P68			15,24				3,37		2,80					8,36	4,60	15,24	2,80	0
P69		26,17		28,67			4,83		16,75					18,05	8,29	28,67	4,83	0
P70	31,40										51,09	25,61	87,32	30,41	20,90	87,32	5,44	0
P71	16,88			21,58		10,23			12,92					13,67	6,57	21,59	6,24	0
P72						12,43								27,74	14,37	62,06	12,43	0
P73						1,65					19,52	16,44	11,66	11,41	5,53	19,52	1,65	2
P74	18,63		12,26			-0,12		4,58						16,02	8,36	27,24	4,58	1
P75		37,52			3,41			10,95		34,74				17,41	12,50	37,52	3,41	0
P76					5,35			-5,40		-8,37				10,14	7,81	23,72	4,74	4
P77					9,57			13,34		22,14				13,85	8,77	28,58	3,08	1
P78							3,42		16,16					9,83	5,47	16,16	3,42	2
P79			-10,25		2,99			6,54		21,57				8,54	6,24	21,57	2,99	1
P80			18,01		-0,01			5,40		6,26				11,08	6,70	21,18	5,40	2
P81	5,66						2,48		4,28					3,07	1,81	5,66	0,06	2
P82		-30,72		26,87		18,21			8,46		22,48	17,64	56,88	24,64	13,60	56,88	8,46	1
P83						10,36								8,21	5,78	19,27	1,74	1
P84	17,67				2,68			6,69		40,34				17,86	13,73	40,34	2,68	1
P85			11,55				3,82			28,18				13,95	7,37	28,18	3,82	0
P86											18,86	12,45	11,56	11,51	4,54	18,92	3,49	1
P87						12,46			9,71					11,84	12,09	41,99	2,47	0
P88						18,86								17,97	8,50	35,83	6,28	0
P89		17,26		2,75			5,23			26,42				15,12	12,81	39,28	2,75	0
P90						-2,86		12,18						20,55	14,61	51,58	8,44	1
P91			6,96		9,92			10,31		56,54				15,47	17,98	56,54	3,08	1
P92		-35,73	-21,16				-2,20		-7,73					1,95	11,62	1,95	1,95	8
P93					5,65			12,43		44,47				17,86	13,94	44,47	5,65	2
P94		11,94		1,90			8,39		18,01					9,31	5,84	18,01	1,90	0
P95					6,10			13,94		-13,78				8,96	4,33	13,94	6,10	6
P96		-21,43		5,32			8,39		-0,39					7,34	5,15	17,05	3,16	2
P97		3,31		13,97			4,11		2,68					4,98	4,67	13,97	0,56	0
P98			3,91				3,02							6,40	4,86	17,10	1,95	0
P99	17,70					11,52								17,10	7,96	29,75	3,86	0
P100					5,94			10,91						13,98	8,71	28,79	3,68	1
P101							7,24		22,87		25,37	16,32	54,09	25,18	17,62	54,09	7,24	0
Média/coleta	17,13	22,95	34,63	13,92	5,49	9,98	4,81	9,04	10,52	28,00	22,51	13,87	40,14	18,96				
Nº valores (-)	2,00	15,00	15,00	4,00	4,00	8,00	3,00	2,00	10,00	10,00	11,00	6,00	10,00	0,00				
Desvio padrão	7,12	10,78	24,02	8,39	2,31	4,75	2,04	3,29	6,19	13,00	13,00	6,86	22,98	10,56				
Maior I	31,80	38,11	77,73	30,06	10,27	18,86	9,12	13,94	22,87	70,89	51,09	25,61	87,32	51,69				
Menor I	4,75	31,80	56,82	2,57	3,88	6,38	1,52	2,97	12,08	30,96	9,88	3,65	19,22	1,95				

Legenda:

(células sombreadas) Estacas com I<0

P5, P7, P10, P13, P15, P17, P21, P27, P29, P31, P34, P35, P37, P39, P41, P44, P49, P50, P53 e P57: interceptômetros fixos

Apêndice D – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área I da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)

Nº estaca	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 29	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Coleta 36	Coleta 37	Coleta 38	Coleta 39	Coleta 40	Coleta 41	Média/estaca	Desvio Padrão	Maior I	Menor I	Nº de valores (-)
P (mm)	6,00	293,40	66,60	3,80	177,00	135,80	40,60	32,20	27,80	31,60	26,00	8,20	62,60	12,40	25,60	14,00	17,80	80,60	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,98	35,86	13,48	41,79	97,56	149,91	54,72	14,65	29,03	9,44	16,53	32,23	115,95	78,43	32,91	134,52					
P1	85,47	48,73	33,58	72,58	30,73	32,84	46,73								-150,90										38,04					20,22		4,96							22,41	33,64	21,10	37,77	21,78	85,47	4,96	1,00
P2	73,67	-35,51	-16,91	50,60	-24,51	-29,64	62,20	3,83				66,80				72,42							29,22									-0,68										51,25	25,97	73,67	3,83	5,00
P3	78,72	57,04	55,64	73,96	45,16	19,54																52,17		27,94					40,43		39,02		35,37									47,73	18,14	78,72	19,54	0,00
P4	66,63	56,06	31,76	48,33	27,74	35,77										54,83										35,45				15,57		30,67							23,83	26,45	3,92	35,15	17,41	66,63	3,92	0,00
P5	72,68	52,89	25,05	46,85	4,51	5,61	36,37	41,72	-10,72	50,62	44,69	57,91	20,93	54,00	44,16	37,25	35,08	30,92	35,69	12,75	31,34	7,85	1,16	6,27	7,32	1,78		60,70	29,60	-1,67	-41,02	8,19	22,34	-17,48	29,83	37,03	-4,60	-16,16	-30,72	5,71	26,44	29,86	19,44	72,68	1,16	7,00
P6	90,67	61,55	34,60	94,03	26,16	42,49						63,82					62,09	51,18				33,01					65,72	63,33					53,63									57,10	20,41	94,03	26,16	0,00
P7	57,48	56,26	-9,78	32,34	-15,15	-17,27	22,24	-7,82	-33,28	75,69	33,33	27,97	-12,26	15,49	-1,85	3,02	11,22	-10,49	-28,50	-8,19	16,21	-1,83	-37,42	-13,76	-16,78	-24,08		51,32	33,81	-5,19	-0,90	25,90	26,47	14,90	36,91	17,94	33,33	3,95	-24,68	11,10	0,23	27,60	19,30	75,69	0,23	18,00
P8	93,75	55,91	48,05	90,91	38,18	31,94				59,28	45,09		33,25	55,58								36,22				14,88							28,97									48,62	23,01	93,75	14,88	0,00
P9	85,73	73,04	64,87	79,25	48,66	48,01				75,38	64,56					76,54								38,45	47,93						51,85			50,81								61,93	15,12	85,73	38,45	0,00
P10	77,75	63,12	41,84	85,85	38,73	41,70	65,22	60,61	70,11	6,81	37,94	79,46	58,38	70,36	70,22	78,54	76,46	64,66	68,81	43,19	43,52	59,40	43,54	23,29	10,47		-8,40	55,30	45,87	-6,13	25,98	33,54	56,65		24,38	62,73	59,70	35,87	53,70	65,84	55,17	52,83	19,46	85,85	6,81	2,00
P11	84,88	57,04	44,29		35,52	22,72						76,12				64,65			65,62						38,39					32,59		-8,38							38,21	68,38	30,98	50,72	19,23	84,88	22,72	1,00
P12	80,40	80,98	62,46	79,08	48,15	56,88				48,41	27,00											3,96				10,42				11,60			32,54									45,16	28,04	80,98	3,96	0,00
P13	78,26	28,76	6,87	61,02	-14,39	-24,61	13,17	-49,92	-18,23	21,39	-59,74	10,13	-22,57	1,89	-0,77	13,13	11,70	-2,42	-150,79	-32,78	-16,50	-1,52	-60,44	-58,39	-8,75	-42,11	-37,01	13,91	-22,11	-42,29	-59,07	-51,69	12,06	-41,86	-0,03	23,51	-28,32	-14,27	-50,21	8,48	-44,96	21,73	21,70	78,26	1,89	27,00
P14	79,74	58,87	62,25	91,65	66,64	58,74				82,22	73,89				68,83							65,47		46,02							41,16											66,29	14,50	91,65	41,16	0,00
P15	81,93	63,98	49,09	86,49	36,11	47,26	68,91	66,17	64,90	83,11	44,71	52,10		15,82	23,07	7,98	26,88	-24,89	13,10	-30,12	-13,94	-12,47	-0,06	-29,08	-24,89	-1,51	0,07	16,70	27,00	-0,92	14,36	6,21	-26,84	-61,27	-6,98	-4,58	-6,14	-29,89	-52,61	-44,54	-93,89	40,73	27,34	86,49	0,07	18,00
P16	72,72	46,06	-26,05	46,92	-16,89	-2,45				4,61	6,30		34,19	47,02		37,58									11,36				34,28													34,10	21,44	72,72	4,61	3,00
P17	42,75	50,71	7,80	30,74	-9,51	10,79	48,82	51,07	40,79	64,33	57,72	53,99	39,32	52,13	64,62	39,65	69,19	53,19	43,95	24,22	30,71	56,80		20,58	24,83	26,49	47,64	52,38	57,52	13,45	35,20	22,83	43,88	24,38	30,15	53,01	39,29	25,68	8,69	30,00	23,34	38,79	16,36	69,19	7,80	1,00
P18	73,04	51,84	31,29	66,39	13,31	29,02						12,16	8,89		26,03											-3,50				39,06		5,85										32,44	23,05	73,04	5,85	1,00
P19	92,45	58,91	45,51	83,64	44,43	42,35				55,03	33,86					27,95											14,39	45,78			-29,09											49,48	22,76	92,45	14,39	1,00
P20	78,68	59,21	32,52	62,93	27,42	50,46	51,58	59,55		60,59	45,47						70,72	71,52						35,88					63,24													54,98	15,28	78,68	27,42	0,00
P21	41,95	6,42	-63,50	32,75	-50,48	-11,78	46,43	40,83	10,19	50,40	36,62	34,46	29,79	49,68	41,67	44,22	60,34	43,80	43,42	31,28	24,24	40,00	29,11	11,50	19,70	7,05	25,09	31,60	28,41	16,74	18,52	17,18	38,89	-6,13	16,09	12,88	2,39	-3,19	-40,91	-50,27	-19,62	29,81	14,71	60,34	2,39	8,00
P22		42,83	3,52	25,47	-6,83	16,72				44,18	31,86			62,34			55,92	43,05									60,44	66,84						38,85								41,00	19,22	66,84	3,52	1,00
P23		39,45	42,63	85,15	23,38	11,44			7,44			49,96	13,83				54,51	25,50						-52,76							12,34								-11,99	23,75	-8,77	32,45	22,86	85,15	7,44	3,00
P24		45,38	31,13	78,08	19,60	-1,14								35,79											29,17					-20,05		11,48							-16,02	-20,47	-12,32	35,80	21,60	78,08	11,48	5,00
P25		71,62	57,29	83,17	60,13	62,26			71,25			88,25	45,66				84,89	64,55					65,93		47,53				76,11													67,59	13,41	88,25	45,66	0,00
P26		68,02	56,03	94,46	32,85	36,33			17,47										80,61								59,35	71,81				29,03										54,60	24,96	94,46	17,47	0,00
P27		31,94	-10,26	33,82	-33,30	-38,02	39,23	20,06	5,69	22,17	0,56	39,97	9,98	12,42	33,04	31,13	48,78	38,59	41,57	27,64	27,26	16,43	5,84	5,53	-0,21	-4,21	10,22	33,13	11,36	-23,00	-12,58	-8,80	32,31	13,06	16,06	44,43	28,71	13,05	1,80	24,20	-2,63	23,23	13,69	48,78	0,56	9,00
P28		39,35	18,67	66,96	23,44	-10,40			55,57					65,11	55,19							21,41		43,45					41,18				58,37									44,43	17,44	66,96	18,67	1,00
P29		43,21	41,68	76,81	-47,72	-100,66	33,70	19,35	0,31	68,47	9,50	59,36	36,32	35,09	38,67	57,69	43,18	26,91	35,17	0,57	28,30	16,08	34,58	-19,50	-39,77	-21,68	33,06	66,15	41,51	34,04	37,90	33,78	41,74	30,18	52,73	66,39	37,49	26,70	7,01	37,25	-487,65	36,79	18,32	76,81	0,31	6,00
P30		42,38	8,21	46,65	-6,40	-2,73								63,59		71,75				43,96	48,65	54,85				21,58					-27,63											44,62	19,63	71,75	8,21	3,00
P31		64,89	46,53	78,21	26,14	51,99	59,64	53,64	49,10	69,64	63,62	65,27	40,65	57,94	48,43	66,83	74,84	49,14		67,45	38,48	46,88	35,13	-7,72	47,71	32,14	47,25	65,51	44,54	22,87	0,26	10,21	61,69	7,21	63,02	72,28	12,10	33,75	12,59	-3,03	34,37	46,54	20,53	78,21	0,26	2,00
P32		19,14	-143,25	-245,69	-51,93	-147,68			56,29			53,26	19,78														55,45	69,46			-14,17								-0,32	63,93	35,86	46,65	19,38	69,46	19,14	6,00
P33		54,56	40,06	84,41	50,68	47,77									4,77		16,80	29,31						-1,97					11,21			4,70										34,43	25,86	84,41	4,70	1,00
P34		27,01	4,69	34,09	-32,63	-27,54	32,40	33,70	28,78	39,48	22,68	39,85	9,52	32,49	52,94	21,35	26,32		27,07	14,09	10,54	20,09	23,07	10,09	15,11	16,56	38,57	52,06	36,86	24,64	26,38	23,39	27,66	21,99	38,31	42,32	19,68	13,27	13,33	38,70	14,29	26,31	11,81	52,94	4,69	2,00
P35		54,41	8,32	55,50	-1,67	31,16	55,61	61,32	46,86	71,96		72,39	37,82	68,29	43,66	73,74	59,29	40,16	58,77	20,37	-50,52	-148,29	10,74	-26,91	-216,39	-191,52	2,47	49,33	23,08	-48,35		12,07	-3,08	-22,05	37,03	48,00	-92,54	0,70	28,75	62,22	-1,47	42,00	22,66	73,74	0,70	11,00
P36		5,34	7,03	73,15	-51,98	-66,14					38,27			40,13		45,92			7,33							6,53					-0,21								24,43	15,89	20,92	25,90	21,48	73,15	5,34	3,00
P37		57,01	34,26	63,64	28,19	41,03	34,93	27,12	24,44	47,00	24,59	72,90	-2,39	63,43	54,29	61,79	51,00	37,09	62,49	40,11	58,31	41,12	46,60	27,64	25,53	30,22	53,56	64,29	50,16	36,98	42,81	48,84	51,52	52,15	68,62	69,13	33,89	19,07	22,42	41,43	44,11	44,97	14,77	72,90	19,07	1,00
P38						-66,00			77,48	84,16	13,67				55,45							-21,18					60,17	76,89						48,21					54,66	76,11	54,50	60,13	20,55	84,16	13,67	2,00
P39						14,72	28,70	-0,68	18,67	46,02	14,66	53,67	-20,47	88,47	-107,81	23,35	-46,38	-26,02	-16,98	-5,92	33,04	-140,31	0,13	-14,53	-11,98	10,92	22,66	51,66	25,25	21,72	11,58	26,63	-61,29	44,15	45,03	34,57	-5,95	5,81	18,01	50,60	23,72	29,74	19,50	88,47	0,13	12,00
P40						44,80			-72,75																	8,90				-13,84		28,75			22,69		2,95					21,62	16,58	44,80	2,95	2,00
P41							-0,56	49,67	50,79	60,88	32,65	79,02	25,37	67,22			39,89	24,97	-24,55	-68,21	-44,60	9,10	5,50	28,19	16,40	23,53	41,37	61,97	12,61	-22,52	-6,13	38,25	10,25	38,09	55,98	46,69	0,72	-1,04	22,10	37,53	11,15	34,23	20,76	79,02	0,72	7,00
P42												77,08	39,91		9,37											-18,83				37,25			70,13			74,14		24,43				47,47	26,60	77,08	9,37	1,00
P43															-29,41				17,42				19,86		3,45					-4,57		25,02			62,21		-7,85		5,87	-20,47	-7,62	22,31	21,24	62,21	3,45	5,00
P44							47,73	-1,27	22,84	55,19	41,32	57,42	34,65	48,00	11,81	20,39	-179,03		34,84	6,70	28,78	21,68	-5,33	12,86	-33,38	45,89	58,75	65,67	-41,61		-63,60	39,67	45,67	34,71	77,62	73,08	51,07	34,76	50,98	57,80	33,19	41,22	18,17	77,62	12,86	6,00
P45									13,67	40,77	37,09			91,95	63,10				72,08			67,51		44,20					41,76						96,57							56,87	26,02	96,57	13,67	0,00
P46										38,22	-22,54						18,81	41,90						18,80							19,40		32,43			43,52		-28,71				30,44	10,58	43,52	18,80	2,00
P47										40,79	23,82	46,12	17,82			65,09											9,05	30,87						-18,39			-95,30		-111,92	-37,52	40,13	34,21	18,95	65,09	9,05	4,00
P48																						52,11		22,15					50,59		46,51			44,52		54,59		-10,03				45,08	11,82	54,59	22,15	1,00
P49							26,92	51,17	37,03	65,80	45,78	77,38	-5,35	55,18	50,42	74,25	17,93	35,88	30,60	20,26	43,85	-5,35	5,90	27,52	39,04	28,01	58,37	64,88	29,40	3,43	11,39	8,25	32,58	40,88	53,15	71,11	33,98	17,96	43,64	62,23	33,32	39,32	21,18	77,38	3,43	2,00
P50							51,71	46,62	27,04	55,62	41,11	84,39	-4,47	70,72	27,56	74,46	10,84	37,64	48,00	48,92	59,29	-31,07	36,99	45,43	44,12	42,53	62,05	80,09	54,54	32,95	39,74	42,17	31,90	46,39	68,38	84,17		61,14	45,36	55,74	18,45	49,25	22,51	84,39	10,84	2,00
P51												66,40	-0,30		51,56		52,21	41,51						19,50									14,47			46,16						41,69	18,58	66,40	14,47	1,00
P52									46,09							67,82										51,48				35,53		41,67			53,99		50,02		30,84	35,58	47,64	46,06	10,83	67,82	30,84	0,00
P53							52,30	61,36	56,13	69,97	59,59	35,87	34,41	60,96	28,15	43,46	0,97	24,96	38,21	38,89	33,54	15,60	34,85	34,45	30,01	22,42	50,70	79,99	64,95	15,83	34,79	54,93	49,72	44,63	83,52	79,88	53,74	39,34	55,63	77,65	54,98	46,18	19,67	83,52	0,97	0,00
P54																				47,77		55,29			46,98				63,67		-5,42			45,32		72,99			-46,92	60,26	48,42	55,09	9,86	72,99	45,32	2,00
P55									37,92			81,77	8,22	31,52			73,78	55,82	8,67						-7,37				60,09						49,17							45,22	29,69	81,77	8,22	1,00
P56							38,70	36,46	30,47	39,71	32,14			50,67	28,69	49,18				-2,14					-13,86									29,93								37,33	8,14	50,67	28,69	2,00
P57							10,86	9,59	-12,65	16,45	-12,01	48,96	16,08	40,91	23,94	60,92	38,87	12,36	43,86	30,27	36,71	0,75	23,29	16,42		-15,16	33,99	48,93	35,39	-4,09	-5,23	26,02	20,24	10,18	52,75	41,63	-4,01	-5,37	-11,10	28,95	18,26	28,71	15,37	60,92	0,75	8,00
P58									71,14							78,11			46,18						40,26				60,70			35,36			88,35		40,85					57,62	19,88	88,35	35,36	0,00
P59							51,94	36,46	45,78														14,94	28,26	24,03				28,10					3,53			50,28					31,48	16,33	51,94	3,53	0,00
P60												13,50	7,94		23,10		61,96	37,90					0,08				48,22	62,94							42,94				19,25	19,45	14,27	29,29	20,97	62,94	0,08	0,00
P61																61,92										-9,93				27,89		35,56			43,41		20,70		16,44	12,06	-14,74	31,14	22,86	61,92	12,06	2,00
P62									49,51						57,98				67,02	51,55	40,95		-6,29				39,65	64,46						33,63								50,59	12,07	67,02	33,63	1,00
P63							53,12	22,02	39,19	48,72	47,34	65,89	39,01	70,61		45,25											56,33	70,12											37,30	33,06	21,75	46,41	15,81	70,61	21,75	0,00
P64							51,00	48,46							40,23					12,08	30,47			24,99					53,25					43,85			19,66					36,00	14,78	53,25	12,08	0,00
P65												28,51	34,02				17,22	0,41				53,73			36,39								37,54			69,07		25,23				33,57	19,85	69,07	0,41	0,00
P66																			34,88				7,84		-8,18				22,62		-1,77			8,97		23,38		5,81				17,25	11,54	34,88	5,81	2,00
P67														46,27			40,72	34,38		21,55	22,90			7,36									27,86			65,17		23,46				32,18	12,25	65,17	7,36	0,00
P68										43,52	30,04				43,52								13,36			16,71					10,16				35,72		8,68					25,22	14,72	43,52	8,68	0,00
P69																66,49				41,55	49,21			22,71						26,82		52,40			51,15		51,98					45,29	14,44	66,49	22,71	0,00
P70							63,83	69,88				66,29	57,11				67,48	56,16		65,25	60,07		60,26			14,92			75,13										65,14	77,81	64,91	61,73	14,79	77,81	14,92	0,00
P71														50,29		44,54								21,56					40,41			39,44		35,25			40,09					38,80	8,94	50,29	21,56	0,00
P72							70,57	71,46		83,01	73,92				74,66		85,57	77,00		60,96	65,73		56,80		61,02									42,80								68,62	11,95	85,57	42,80	0,00
P73							21,37					78,28	-7,19	72,47					40,77			-22,05					47,34	65,10						5,67					24,88	49,94	8,67	41,45	25,86	78,28	5,67	2,00
P74																					39,56			27,21					44,59		8,18			-0,41		27,70						29,45	14,07	44,59	8,18	1,00
P75									52,60					65,11					53,36							27,09				38,46			23,27			66,22		29,96				44,51	17,08	66,22	23,27	0,00
P76															29,63		26,61	29,43			-21,79						25,97	-1,51					36,50			-32,66		-7,21				29,63	4,18	36,50	25,97	4,00
P77												37,50	31,16			55,71			77,65			15,13				-22,96							65,33			80,68		19,09				47,78	25,68	80,68	15,13	1,00
P78										23,50	-4,34			64,27						28,53	23,90		28,01		-16,47										36,22		50,15					36,37	20,25	64,27	23,50	2,00
P79							16,16													14,02	32,65						17,07	39,61			-6,83		20,38			39,57		18,60				24,76	10,74	39,61	14,02	1,00
P80									-17,80										27,93			20,78					59,06	52,31			12,01		-0,09			32,70		5,40				30,03	21,06	59,06	5,40	2,00
P81							10,26	7,00	0,22					20,83									-15,58		-1,28				13,55						26,23		13,28					13,05	8,60	26,23	0,22	2,00
P82																				48,49	60,11			28,10						-31,49		49,10		62,74			26,23		28,66	53,59	42,28	44,37	13,94	62,74	26,23	1,00
P83								17,24				21,18	-5,50		15,56		35,63	23,91				11,24				35,14								35,69								24,45	9,87	35,69	11,24	1,00
P84																	66,95	45,89		-3,10	36,76			10,39					42,28				18,33			40,48		34,79				36,98	17,23	66,95	10,39	1,00
P85																			37,80			42,33	23,43				43,38	60,88			7,71				40,43			24,30				35,03	16,14	60,88	7,71	0,00
P86							28,99	10,83		29,85	27,09				54,13					-276,05	30,71		15,92				52,77	70,73											24,04	37,82	8,60	32,62	18,60	70,73	8,60	1,00
P87										48,03	41,22						22,33	52,10		13,34	5,63					14,53								42,94			30,12					30,03	16,87	52,10	5,63	0,00
P88							53,31	61,10									35,27	44,45		44,90	43,71		18,00				65,48	79,20						64,97								51,04	17,56	79,20	18,00	0,00
P89												56,91		57,54					49,51						48,19					17,70		5,03			55,39			22,79				39,13	20,70	57,54	5,03	0,00
P90																	65,84	64,00		65,24	48,70		17,51			42,46								-9,86		73,71						53,92	19,35	73,71	17,51	1,00
P91							7,58	-8,96											68,50			19,01			3,89						4,65		67,74			62,40		48,76				35,31	29,35	68,50	3,89	1,00
P92							4,80													-27,03	-13,52		-43,27			-27,65				-36,63	-14,11				-23,35		-23,98					4,80	14,04	4,80	4,80	8,00
P93							16,21	-2,29											37,46			63,49					37,57	-16,87					38,60			75,21		38,35				43,84	19,46	75,21	16,21	2,00
P94											37,30			37,10									33,57			9,84				12,24		3,48			88,87		55,88					34,78	28,01	88,87	3,48	0,00
P95							-245,55	-329,19								-387,41			-414,58								-515,83	50,80					41,62			84,35		-11,89				58,92	22,49	84,35	41,62	6,00
P96										53,96												7,01					9,64	49,32		-21,96		9,73			88,87		-1,21					36,42	33,22	88,87	7,01	2,00
P97																							1,15			13,86				3,39		25,52			43,53		8,33					15,96	16,07	43,53	1,15	0,00
P98							42,12	12,86								13,89				26,30	15,42			5,31							2,61				31,99							18,81	13,57	42,12	2,61	0,00
P99							61,66	61,18						31,09		64,49				53,68	42,98				36,50				42,35					39,69								48,18	12,29	64,49	31,09	0,00
P100												44,83	-4,43		55,07				58,03				27,17		35,32								40,55			66,02						46,71	13,69	66,02	27,17	1,00
P101																																			76,65		70,96		32,35	49,60	40,21	53,95	19,23	76,65	32,35	0,00
Média/coleta	75,68	49,83	34,76	65,60	34,60	35,94	40,18	40,41	38,31	51,12	37,25	54,93	29,04	50,49	41,57	49,93	45,21	41,48	44,74	34,38	36,54	33,11	24,05	23,94	30,69	22,64	40,37	56,74	40,98	23,52	23,10	25,44	37,48	34,38	50,92	54,71	32,63	24,15	28,70	42,14	29,84	39,81				
Nº valores (-)	0,00	1,00	6,00	1,00	14,00	14,00	2,00	7,00	6,00	0,00	4,00	0,00	10,00	0,00	5,00	1,00	2,00	4,00	5,00	9,00	6,00	9,00	7,00	9,00	13,00	12,00	3,00	2,00	2,00	15,00	15,00	4,00	4,00	8,00	3,00	2,00	10,00	10,00	11,00	6,00	10,00	0,00				
Desvio padrão	14,29	17,01	18,88	20,93	14,61	15,83	18,69	20,86	21,99	20,58	17,38	20,97	14,37	20,17	18,36	21,77	23,35	16,51	19,18	18,55	14,57	21,01	17,70	12,06	15,92	13,77	19,57	16,05	17,03	11,05	16,02	15,33	15,80	16,36	21,64	19,91	19,21	16,58	16,58	20,84	17,09	12,40				
Maior I	93,75	80,98	64,87	94,46	66,64	62,26	70,57	71,46	77,48	84,16	73,92	88,25	58,38	91,95	74,66	78,54	85,57	77,00	80,61	67,45	65,73	67,51	65,93	46,02	61,02	51,48	65,72	80,09	76,11	39,06	51,85	54,93	70,13	64,97	96,57	84,35	70,96	61,14	65,14	77,81	64,91	68,62				
Menor I	41,95	5,34	3,52	25,47	4,51	10,79	32,40	40,83	10,19	4,61	22,68	10,13	33,25	1,89	26,03	7,98	16,80	26,91	35,17	31,28	27,26	21,41	29,11	6,27	29,17	16,56	2,47	31,60	11,36	32,59	37,90	4,70	26,47	21,99	16,09	17,94	37,49	26,70	12,59	11,10	14,29	4,80				

Legenda:

(grey) Estacas com I<0

P5, P7, P10, P13, P15, P17, P21, P27, P29, P31, P34, P35, P37, P39, P41, P44, P49, P50, P53 e P57: interceptômetros fixos

Apêndice E - Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Precipitação interna - P_i (mm)

Nº estaca	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Média/estaca	Desvio padrão	Maior P_i	Menor P_i
P1	0,00	21,02	0,00	21,33	0,00	0,00	0,00	0,00	11,22	0,00	28,09	0,00	0,00	31,32	0,00	0,00	25,41	0,00	0,00	14,83	0,00	0,00	129,65	0,00	0,00	27,45	0,00	0,00	20,58	0,00	0,00	56,56	0,00	0,00	35,22	33,46	129,65	11,22
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	9,31	0,00	55,71	0,00	0,00	0,00	0,00	27,38	0,00	0,00	32,33	0,00	0,00	11,92	0,00	0,00	25,34	0,00	0,00	33,78	0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	2,37	0,00	0,00	30,19	0,00	23,41	16,27	55,71	2,37
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,51	0,00	17,66	0,00	38,19	0,00	0,00	30,91	0,00	0,00	77,61	0,00	0,00	17,01	0,00	0,00	77,81	0,00	0,00	18,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,75	0,00	0,00	104,60	54,07	37,96	119,75	17,01
P4	0,00	0,00	0,00	22,36	0,00	0,00	0,00	0,00	8,98	0,00	24,16	0,00	0,00	37,70	0,00	0,00	38,99	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	119,37	0,00	0,00	21,86	0,00	0,00	21,25	0,00	0,00	56,76	0,00	0,00	35,40	33,30	119,37	2,58
P5	0,00	24,43	49,14	0,00	6,48	0,00	76,10	0,00	0,00	0,00	0,00	24,99	0,00	0,00	33,19	0,00	0,00	32,20	0,00	0,00	19,32	0,00	0,00	42,44	0,00	0,00	6,99	0,00	0,00	6,50	0,00	0,00	17,03	0,00	28,23	20,44	76,10	6,48
P6	0,00	18,37	0,00	0,00	0,00	45,98	0,00	14,88	0,00	47,20	0,00	0,00	38,15	0,00	0,00	90,05	0,00	0,00	22,79	0,00	0,00	60,35	0,00	0,00	14,17	0,00	0,00	7,97	0,00	0,00	116,52	0,00	0,00	94,75	47,60	36,00	116,52	7,97
P7	0,00	18,78	0,00	18,90	0,00	0,00	0,00	0,00	10,46	0,00	32,15	0,00	0,00	32,48	0,00	0,00	65,54	0,00	0,00	16,33	0,00	0,00	55,89	0,00	0,00	31,47	0,00	0,00	40,92	0,00	0,00	78,24	0,00	0,00	36,47	21,79	78,24	10,46
P8	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78	0,00	74,37	0,00	0,00	0,00	0,00	27,12	0,00	0,00	46,28	0,00	0,00	38,68	0,00	0,00	24,70	0,00	0,00	10,14	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	2,16	0,00	0,00	26,95	0,00	26,27	22,43	74,37	2,16
P9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,82	0,00	18,91	0,00	51,36	0,00	0,00	35,90	0,00	0,00	74,13	0,00	0,00	21,84	0,00	0,00	79,46	0,00	0,00	3,74	0,00	0,00	9,64	0,00	0,00	122,95	0,00	0,00	120,19	52,90	41,68	122,95	3,74
P10	0,00	0,00	0,00	52,32	0,00	0,00	0,00	0,00	7,77	0,00	39,32	0,00	0,00	91,94	0,00	0,00	58,72	0,00	0,00	12,18	0,00	0,00	235,83	0,00	0,00	25,63	0,00	0,00	20,18	0,00	0,00	49,79	0,00	0,00	59,37	66,92	235,83	7,77
P11	0,00	0,00	0,00	0,00	8,78	0,00	66,27	0,00	0,00	0,00	0,00	20,09	0,00	0,00	35,99	0,00	0,00	30,33	0,00	0,00	21,86	0,00	0,00	30,40	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	2,79	0,00	0,00	16,53	0,00	23,36	19,19	66,27	0,58
P12	0,00	22,53	0,00	0,00	0,00	42,09	0,00	18,92	0,00	58,27	0,00	0,00	27,02	0,00	0,00	66,94	0,00	0,00	24,43	0,00	0,00	80,82	0,00	0,00	14,71	0,00	0,00	5,92	0,00	0,00	123,60	0,00	0,00	111,25	49,71	38,88	123,60	5,92
P13	0,00	0,00	55,71	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00	15,47	0,00	26,27	0,00	0,00	26,07	0,00	0,00	69,24	0,00	0,00	22,60	0,00	0,00	239,43	0,00	0,00	31,81	0,00	0,00	8,29	0,00	0,00	130,97	0,00	0,00	58,84	69,25	239,43	8,29
P14	0,00	0,00	27,88	0,00	10,32	0,00	49,94	0,00	0,00	0,00	0,00	26,21	0,00	0,00	22,37	0,00	0,00	29,22	0,00	0,00	25,87	0,00	0,00	41,12	0,00	0,00	5,51	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	19,79	0,00	23,59	14,43	49,94	1,22
P15	0,00	22,39	0,00	0,00	0,00	47,56	0,00	16,86	0,00	53,70	0,00	0,00	37,68	0,00	0,00	80,19	0,00	0,00	20,74	0,00	0,00	83,72	0,00	0,00	13,64	0,00	0,00	9,28	0,00	0,00	93,32	0,00	0,00	0,00	43,55	30,55	93,32	9,28
P16	0,00	20,33	0,00	18,17	0,00	0,00	0,00	0,00	9,48	0,00	25,24	0,00	0,00	29,37	0,00	0,00	54,67	0,00	0,00	10,51	0,00	0,00	111,94	0,00	0,00	23,99	0,00	0,00	23,78	0,00	0,00	43,45	0,00	0,00	33,72	27,77	111,94	9,48
P17	0,00	0,00	0,00	0,00	8,22	0,00	71,42	0,00	0,00	0,00	0,00	27,63	0,00	0,00	34,48	0,00	0,00	33,24	0,00	0,00	24,62	0,00	0,00	40,32	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	23,08	0,00	27,08	20,24	71,42	3,85
P18	0,00	0,00	32,11	0,00	0,00	32,58	0,00	12,20	0,00	43,80	0,00	0,00	19,88	0,00	0,00	59,28	0,00	0,00	18,08	0,00	0,00	65,55	0,00	0,00	11,54	0,00	0,00	6,41	0,00	0,00	90,07	0,00	0,00	40,15	35,97	25,34	90,07	6,41
P19	0,00	24,03	0,00	19,79	0,00	0,00	0,00	0,00	11,01	0,00	0,00	0,00	0,00	36,88	0,00	0,00	70,54	0,00	0,00	9,38	0,00	0,00	119,73	0,00	0,00	20,56	0,00	0,00	15,87	0,00	0,00	64,31	0,00	0,00	39,21	35,41	119,73	9,38
P20	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	0,00	62,34	0,00	0,00	0,00	0,00	21,76	0,00	0,00	41,78	0,00	0,00	26,68	0,00	0,00	23,50	0,00	0,00	34,09	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00	3,41	0,00	0,00	20,62	0,00	24,55	18,28	62,34	3,41
P21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,99	0,00	16,24	0,00	61,46	0,00	0,00	36,58	0,00	0,00	80,99	0,00	0,00	25,77	0,00	0,00	89,84	0,00	0,00	16,64	0,00	0,00	10,74	0,00	0,00	143,18	0,00	0,00	104,52	56,90	42,98	143,18	10,74
P22	0,00	0,00	41,27	15,65	0,00	0,00	0,00	0,00	9,73	0,00	26,33	0,00	0,00	38,72	0,00	0,00	65,51	0,00	0,00	11,90	0,00	0,00	120,74	0,00	0,00	24,91	0,00	0,00	23,35	0,00	0,00	53,65	0,00	0,00	39,25	32,16	120,74	9,73
P23	87,51	37,36	0,00	0,00	8,13	0,00	86,48	0,00	0,00	0,00	0,00	37,43	0,00	0,00	88,09	0,00	0,00	50,26	0,00	0,00	37,41	0,00	0,00	39,71	0,00	0,00	3,04	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	17,79	0,00	41,38	31,70	88,09	3,04
P24	56,33	23,57	0,00	0,00	0,00	54,62	0,00	24,87	0,00	50,88	0,00	0,00	29,20	0,00	0,00	79,10	0,00	0,00	26,61	0,00	0,00	97,58	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	7,66	0,00	0,00	118,43	0,00	0,00	104,37	53,17	36,29	118,43	7,66
P25	62,22	0,00	0,00	24,04	0,00	0,00	0,00	0,00	10,97	0,00	28,53	0,00	0,00	25,85	0,00	0,00	64,39	0,00	0,00	10,45	0,00	0,00	131,11	0,00	0,00	23,87	0,00	0,00	23,17	0,00	0,00	60,75	0,00	0,00	42,30	35,51	131,11	10,45
P26	55,19	0,00	0,00	0,00	8,60	0,00	59,52	0,00	0,00	0,00	0,00	21,11	0,00	0,00	52,56	0,00	0,00	32,32	0,00	0,00	19,94	0,00	0,00	38,28	0,00	0,00	5,13	0,00	0,00	3,61	0,00	0,00	15,36	0,00	28,33	20,56	59,52	3,61
P27	37,84	0,00	0,00	0,00	0,00	32,08	0,00	14,44	0,00	40,72	0,00	0,00	23,49	0,00	0,00	54,10	0,00	0,00	16,09	0,00	0,00	60,07	0,00	0,00	12,01	0,00	0,00	3,96	0,00	0,00	115,41	0,00	0,00	95,95	42,18	34,39	115,41	3,96
P28	77,02	0,00	48,88	27,75	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	0,00	34,16	0,00	0,00	50,13	0,00	0,00	93,00	0,00	0,00	10,74	0,00	0,00	164,57	0,00	0,00	24,31	0,00	0,00	21,53	0,00	0,00	90,91	0,00	0,00	54,46	45,19	164,57	10,50
P29	73,44	0,00	0,00	0,00	6,74	0,00	74,28	0,00	0,00	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00	43,42	0,00	0,00	41,50	0,00	0,00	25,06	0,00	0,00	42,51	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	2,74	0,00	0,00	17,58	0,00	32,08	25,51	74,28	2,74
P30	58,13	27,63	0,00	0,00	0,00	63,20	0,00	24,05	0,00	58,22	0,00	0,00	46,45	0,00	0,00	97,85	0,00	0,00	36,13	0,00	0,00	95,08	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	131,45	0,00	0,00	113,46	63,93	37,57	131,45	15,51
P31	50,15	0,00	36,34	20,38	0,00	0,00	0,00	0,00	8,64	0,00	24,62	0,00	0,00	30,61	0,00	0,00	56,27	0,00	0,00	13,09	0,00	0,00	119,19	0,00	0,00	24,84	0,00	0,00	24,89	0,00	0,00	62,35	0,00	0,00	39,28	30,18	119,19	8,64
P32	56,21	0,00	0,00	0,00	4,22	0,00	61,91	0,00	0,00	0,00	0,00	21,09	0,00	0,00	38,44	0,00	0,00	40,02	0,00	0,00	23,68	0,00	0,00	42,30	0,00	0,00	4,07	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00	17,08	0,00	28,31	20,93	61,91	2,43
P33	0,00	21,57	0,00	0,00	0,00	37,17	0,00	14,85		50,05		0,00	45,27			77,37	0,00	0,00	26,22	0,00	0,00	49,97	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00	10,13	0,00	0,00	114,99	0,00	0,00	85,07	44,86	33,35	114,99	5,66
P34	0,00	23,68	45,81	18,74	0,00	0,00	0,00	0,00	8,79	0,00	23,11	0,00	0,00	36,94	0,00	0,00	62,85	0,00	0,00	10,05	0,00	0,00	111,82	0,00	0,00	21,93	0,00	0,00	20,47	0,00	0,00	48,20	0,00	0,00	36,03	28,90	111,82	8,79
P35	0,00	0,00	43,31	0,00	7,96	0,00	69,33	0,00	0,00	0,00	0,00	22,81	0,00	0,00	38,72	0,00	0,00	32,19	0,00	0,00	25,94	0,00	0,00	36,41	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	4,05	0,00	0,00	19,83	0,00	27,76	19,38	69,33	4,05
P36	0,00	25,23	0,00	0,00	0,00	41,88	0,00	16,89	0,00	45,35	0,00	0,00	33,76	0,00	0,00	72,06	0,00	0,00	28,16	0,00	0,00	75,26	0,00	0,00	14,76	0,00	0,00	6,35	0,00	0,00	113,72	0,00	0,00	109,06	48,54	36,10	113,72	6,35
P37	0,00	0,00	45,92	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,69	0,00	31,25	0,00	0,00	38,22	0,00	0,00	67,30	0,00	0,00	15,14	0,00	0,00	144,77	0,00	0,00	26,69	0,00	0,00	29,57	0,00	0,00	67,73	0,00	0,00	45,48	37,82	144,77	11,69
P38	0,00	0,00	0,00	0,00	6,10	0,00	69,06	0,00	0,00	0,00	0,00	24,40	0,00	0,00	36,44	0,00	0,00	27,25	0,00	0,00	28,93	0,00	0,00	44,11	0,00	0,00	4,26	0,00	0,00	3,66	0,00	0,00	10,71	0,00	25,49	20,82	69,06	3,66
P39	0,00	28,19	51,76	0,00	0,00	48,39	0,00	21,88	0,00	64,05	0,00	0,00	50,18	0,00	0,00	86,47	0,00	0,00	31,70	0,00	0,00	96,55	0,00	0,00	21,47	0,00	0,00	12,42	0,00	0,00	124,45	0,00	0,00	133,40	59,30	39,69	133,40	12,42
P40	61,16	0,00	44,28	23,07	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	27,47	0,00	0,00	29,13	0,00	0,00	66,64	0,00	0,00	14,96	0,00	0,00	134,45	0,00	0,00	26,74	0,00	0,00	25,06	0,00	0,00	84,79	0,00	0,00	45,74	35,84	134,45	11,11
P41	55,84	21,02	0,00	0,00	6,12	0,00	71,52	0,00	0,00	0,00	0,00	24,38	0,00	0,00	31,37	0,00	0,00	27,21	0,00	0,00	24,84	0,00	0,00	44,92	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	19,68	0,00	27,98	20,67	71,52	3,00
P42	51,93	0,00	42,13	0,00	0,00	51,54	0,00	22,00	0,00	55,26	0,00	0,00	40,12	0,00	0,00	76,78	0,00	0,00	23,82	0,00	0,00	77,25	0,00	0,00	15,05	0,00	0,00	6,47	0,00	0,00	131,29	0,00	0,00	121,02	54,98	38,26	131,29	6,47
P43	184,19	0,00	0,00	18,88	0,00	0,00	0,00	0,00	14,57	0,00	25,39	0,00	0,00	14,53	0,00	0,00	44,68	0,00	0,00	14,87	0,00	0,00	210,56	0,00	0,00	25,37	0,00	0,00	25,90	0,00	0,00	189,63	0,00	0,00	69,87	80,92	210,56	14,53
P44	55,65	0,00	0,00	0,00	7,87	0,00	63,44	0,00	0,00	0,00	0,00	21,73	0,00	0,00	24,17	0,00	0,00	17,70	0,00	0,00	28,52	0,00	0,00	42,70	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	2,97	0,00	0,00	22,75	0,00	26,62	19,88	63,44	2,97
P45	54,16	0,00	36,80	0,00	0,00	39,08	0,00	15,97	0,00	47,37	0,00	0,00	31,19	0,00	0,00	74,37	0,00	0,00	16,96	0,00	0,00	73,51	0,00	0,00	13,96	0,00	0,00	9,03	0,00	0,00	104,27	0,00	0,00	100,39	47,47	32,21	104,27	9,03
P46	63,18	0,00	0,00	8,83	0,00	0,00	0,00	0,00	10,59	0,00	33,79	0,00	0,00	36,88	0,00	0,00	67,73	0,00	0,00	21,41	0,00	0,00	136,39	0,00	0,00	32,73	0,00	0,00	25,52	0,00	0,00	78,72	0,00	0,00	46,89	37,51	136,39	8,83
P47	59,34	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	70,78	0,00	0,00	0,00	0,00	28,43	0,00	0,00	41,79	0,00	0,00	34,31	0,00	0,00	24,54	0,00	0,00	44,97	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00	4,78	0,00	0,00	24,60	0,00	31,21	22,05	70,78	2,02
P48	45,67	0,00	41,41	0,00	0,00	22,00	0,00	18,69	0,00	61,97	0,00	0,00	46,95	0,00	0,00	112,50	0,00	0,00	28,98	0,00	0,00	86,40	0,00	0,00	14,01	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00	127,26	0,00	0,00	119,79	56,42	41,89	127,26	7,81
P49	79,82	0,00	0,00	30,68	0,00	0,00	0,00	0,00	16,51	0,00	52,67	0,00	0,00	47,76	0,00	0,00	80,74	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	169,00	0,00	0,00	34,08	0,00	0,00	25,69	0,00	0,00	80,09	0,00	0,00	57,91	44,12	169,00	16,51
P50	0,00	26,89	0,00	0,00	9,10	0,00	58,93	0,00	0,00	0,00	0,00	31,86	0,00	0,00	48,71	0,00	0,00	41,37	0,00	0,00	27,73	0,00	0,00	53,27	0,00	0,00	7,44	0,00	0,00	3,95	0,00	0,00	23,27	0,00	30,23	18,83	58,93	3,95
P51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,76	0,00	17,05	0,00	51,12	0,00	0,00	37,71	0,00	0,00	85,70	0,00	0,00	25,79	0,00	0,00	93,82	0,00	0,00	15,37	0,00	0,00	9,23	0,00	0,00	133,61	0,00	0,00	125,46	59,51	44,35	133,61	9,23
P52	0,00	0,00	44,27	29,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	28,58	0,00	0,00	43,61	0,00	0,00	68,48	0,00	0,00	16,58	0,00	0,00	144,73	0,00	0,00	32,48	0,00	0,00	29,08	0,00	0,00	65,83	0,00	0,00	45,86	38,14	144,73	1,66
P53	0,00	23,68	0,00	0,00	6,91	0,00	71,74	0,00	0,00	0,00	0,00	26,84	0,00	0,00	37,64	0,00	0,00	28,79	0,00	0,00	25,31	0,00	0,00	44,25	0,00	0,00	5,37	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	21,62	0,00	26,93	19,64	71,74	4,02
P54	0,00	0,00	37,70	0,00	0,00	49,12	0,00	15,74	0,00	12,98	0,00	0,00	42,70	0,00	0,00	92,42	0,00	0,00	23,92	0,00	0,00	87,92	0,00	0,00	12,92	0,00	0,00	8,14	0,00	0,00	115,34	0,00	0,00	54,01	46,08	37,18	115,34	8,14
P55	0,00	0,00	0,00	18,35	0,00	0,00	0,00	0,00	14,60	0,00	8,14	0,00	0,00	36,60	0,00	0,00	84,49	0,00	0,00	14,60	0,00	0,00	156,42	0,00	0,00	29,98	0,00	0,00	25,79	0,00	0,00	73,67	0,00	0,00	46,26	46,38	156,42	8,14
P56	0,00	22,28	0,00	0,00	10,45	0,00	76,65	0,00	0,00	0,00	0,00	24,71	0,00	0,00	29,86	0,00	0,00	37,88	0,00	0,00	23,78	0,00	0,00	54,37	0,00	0,00	8,62	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	19,15	0,00	28,26	21,46	76,65	3,13
P57	0,00	0,00	41,40	0,00	0,00	49,55	0,00	17,47	0,00	58,32	0,00	0,00	11,33	0,00	0,00	97,79	0,00	0,00	25,46	0,00	0,00	87,43	0,00	0,00	14,66	0,00	0,00	9,16	0,00	0,00	119,50	0,00	0,00	125,38	54,79	42,79	125,38	9,16
P58	0,00	5,01	0,00	20,65	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	0,00	24,33	0,00	0,00	29,13	0,00	0,00	62,86	0,00	0,00	15,10	0,00	0,00	139,19	0,00	0,00	23,15	0,00	0,00	20,06	0,00	0,00	64,77	0,00	0,00	37,71	38,79	139,19	5,01
P59	0,00	0,00	30,09	0,00	6,52	0,00	77,63	0,00	0,00	0,00	0,00	21,20	0,00	0,00	7,90	0,00	0,00	24,52	0,00	0,00	24,57	0,00	0,00	42,18	0,00	0,00	6,23	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	21,09	0,00	24,14	20,35	77,63	3,63
P60	0,00	0,00	52,33	0,00	0,00	43,97	0,00	26,62	0,00	75,39	0,00	0,00	43,71	0,00	0,00	29,41	0,00	0,00	26,63	0,00	0,00	111,05	0,00	0,00	19,63	0,00	0,00	8,90	0,00	0,00	129,53	0,00	0,00	109,59	56,40	40,41	129,53	8,90
Média/coleta	66,25	22,90	42,43	22,62	7,41	44,15	68,37	18,31	10,71	51,28	28,61	25,17	35,41	37,19	38,28	78,26	63,40	31,88	24,36	13,87	25,27	81,47	144,74	40,11	14,31	26,69	5,15	8,29	23,55	3,38	119,43	75,06	20,23	103,81	41,48			
Desvio padrão	30,14	5,89	7,41	8,45	1,99	22,00	8,66	3,78	3,18	12,58	8,53	4,22	9,86	15,18	15,37	17,69	15,09	8,65	5,06	4,55	3,72	14,80	43,46	9,33	4,12	4,05	1,82	1,99	6,22	1,09	12,85	33,14	4,31	23,43	12,34			
Maior P_i	184,19	37,36	55,71	52,32	10,45	63,20	86,48	26,62	16,51	75,39	52,67	37,43	50,18	91,94	88,09	112,50	93,00	50,26	36,13	22,60	37,41	111,05	239,43	54,37	21,47	34,08	8,62	12,42	40,92	6,50	143,18	189,63	30,19	133,40	69,87			
Menor P_i	37,84	5,01	27,88	8,83	2,02	22,00	49,94	12,20	1,66	12,98	8,14	20,09	11,33	14,53	7,90	29,41	25,41	11,92	16,09	2,58	19,32	49,97	55,89	10,14	3,74	20,56	0,58	3,96	8,29	1,22	90,07	43,45	10,71	40,15	23,36			

Observação: Para o evento 29, a precitação interna foi nula

Apêndice F – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

	Precipitação interna - P_i (mm)																																		
Nº estaca/P (mm)	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Nº coletas: Pi>P
	40,40	32,200	59,400	26,000	9,800	62,600	96,600	25,600	14,000	86,800	36,800	34,350	43,94	45,12	48,2	100,13	81,508	37,512	35,855	13,482	40,567	98,776	149,912	54,719	16,2	29,025	10,4	17	27,2	6,6	111,4	83,4	36,6	148,2	
P1	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P2	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P3	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Menor	2
P4	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P5	-	Menor	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P6	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P7	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	3
P8	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P9	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P10	-	-	-	Maior	-	-	-	-	Menor	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	4
P11	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P12	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P13	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	5
P14	-	-	Menor	-	Maior	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P15	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	0
P16	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P17	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P18	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P19	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P20	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P21	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	2
P22	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P23	Maior	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	5
P24	Maior	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	3
P25	Maior	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P26	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	2
P27	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P28	Maior	-	Menor	Maior	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	6
P29	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	2
P30	Maior	Menor	-	-	-	Maior	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Menor	5
P31	Maior	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P32	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	2
P33	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	2
P34	-	Menor	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P35	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P36	-	Menor	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P37	-	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	2
P38	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P39	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	3
P40	Maior	-	Menor	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	3
P41	Maior	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P42	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	2
P43	Maior	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	5
P44	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P45	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P46	Maior	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	3
P47	Maior	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P48	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	4
P49	Maior	-	-	Maior	-	-	-	-	Maior	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	8
P50	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	2
P51	-	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P52	-	-	Menor	Maior	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	4
P53	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P54	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P55	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	5
P56	-	Menor	-	-	Maior	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	2
P57	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	1
P58	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P59	-	-	Menor	-	Menor	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P60	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	4
Nº estaca: Pi>P	19,00	1,00	0,00	4,00	2,00	1,00	0,00	1,00	4,00	0,00	2,00	1,00	4,00	3,00	3,00	1,00	2,00	6,00	1,00	11,00	0,00	1,00	6,00	0,00	5,00	6,00	0,00	0,00	3,00	0,00	17,00	4,00	0,00	0,00	0

Legenda:

Estaca com P_i>P

Apêndice G – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (mm)

Nº estaca	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Média/estaca	Desvio padrão	Maior I	Menor I	Nº valores (-)
P (mm)	40,40	32,200	59,400	26,000	9,800	62,600	96,600	25,600	14,000	86,800	36,800	34,350	43,94	45,12	48,2	100,13	81,508	37,512	35,855	13,482	40,567	98,776	149,912	54,719	16,2	29,025	10,4	17	27,2	6,6	111,4	83,4	36,6	148,2					
E_{50} (mm)	1,21	0,97	1,78	0,78	0,29	1,88	2,90	0,77	0,42	2,60	1,69	1,67	1,32	1,35	1,88	3,61	4,05	1,13	0,86	0,36	1,12	2,98	4,50	1,40	0,34	1,21	0,14	0,16	0,54	0,03	3,22	1,16	0,39	2,34					
P1		10,22		3,89					2,36		7,01			12,44			52,05			-1,71			15,76			0,37			6,08			25,68			13,59	15,41	52,05	0,37	1
P2					0,19		37,99					5,30			13,99			24,47			14,10			19,54				4,52			4,20			6,01		13,03	11,65	37,99	0,19	0
P3						22,21		7,17		46,00			11,72			18,91			17,99			17,98			-2,79						-11,57			41,27	22,91	13,67	46,00	7,17	2
P4				2,86					4,60		10,94			6,07			38,47			10,54			26,04			5,95			5,41			25,48			13,64	12,06	38,47	2,86	0
P5		6,80	8,48		3,02		17,60					7,70			13,13			4,19			20,13			10,88				3,27			0,07			19,18		9,54	6,72	20,13	0,07	0
P6		12,86				14,74		9,95		37,00			4,47			6,47			12,20			35,45			1,69			8,87			-8,34			51,11	17,71	16,01	51,11	1,69	1
P7		12,46		6,32					3,12		2,96			11,28			11,92			-3,21			89,53			-3,66			-14,26			3,99			17,70	29,30	89,53	2,96	3
P8					1,73		19,33					5,56			0,04			-2,29			14,75			43,18				5,71			4,41			9,26		11,55	13,35	43,18	0,04	1
P9						16,90		5,93		32,83			6,72			22,39			13,15			16,33			12,11			7,20			-14,77			25,67	15,92	8,86	32,83	5,93	1
P10				-27,10					5,81		-4,22			-48,17			18,74			0,93			-90,42			2,18			6,48			32,45			11,10	12,57	32,45	0,93	4
P11					0,73		27,44					12,59			10,34			6,06			17,59			22,92				9,68			3,78			19,68		13,08	8,66	27,44	0,73	0
P12		8,71				18,64		5,91		25,92			15,60			29,58			10,56			14,97			1,15			10,92			-15,42			34,61	16,05	10,34	34,61	1,15	1
P13			1,90	3,85					-1,89		8,84			17,70			8,22			-9,48			-94,02			-4,00			18,37			-48,74			9,81	6,88	18,37	1,90	5
P14			29,74		-0,82		43,77					6,47			23,95			7,16			13,58			12,20				4,75			5,35			16,42		16,34	12,70	43,77	4,75	1
P15		8,85				13,16		7,97		30,50			4,94			16,34			14,25			12,08			2,21			7,56			14,86				12,06	7,53	30,50	2,21	0
P16		10,91		7,05					4,10		9,86			14,40			22,79			2,61			33,47			3,83			2,87			38,78			13,70	12,06	38,78	2,61	0
P17					1,29		22,28					5,06			11,84			3,15			14,82			12,99				6,41			2,64			13,12		9,36	6,72	22,28	1,29	0
P18			25,50			28,14		12,63		40,40			22,74			37,24			16,91			30,25			4,32			10,42			18,11			105,72	29,36	26,32	105,72	4,32	0
P19		7,20		5,43					2,57					6,89			6,92			3,73			25,69			7,26			10,79			17,93			9,44	7,12	25,69	2,57	0
P20					2,95		31,37					10,92			4,54			9,71			15,94			19,23				5,50			3,16			15,59		11,89	8,94	31,37	2,95	0
P21						20,73		8,59		22,74			6,04			15,53			9,23			5,95			-0,79			6,09			-35,00			41,35	15,14	11,74	41,35	5,95	2
P22			16,35	9,57					3,85		8,78			5,05			11,95			1,22			24,68			2,90			3,31			28,58			10,57	9,15	28,58	1,22	0
P23	-48,32	-6,13			1,37		7,22					-4,75			-41,77			-13,88			2,04			13,61				7,22			3,24			18,42		7,59	6,35	18,42	1,37	5
P24	-17,15	7,66				6,11		-0,04		33,31			13,43			17,42			8,38			-1,78			-2,14			9,18			-10,25			41,50	17,12	13,20	41,50	6,11	5
P25	-23,03			1,18					2,61		6,57			17,92			13,07			2,67			14,30			3,95			3,49			21,49			8,73	7,33	21,49	1,18	1
P26	-16,01				0,91		34,18					11,58			-6,24			4,07			19,51			15,03				5,13			2,96			20,85		12,69	10,88	34,18	0,91	2
P27	1,34					28,64		10,39		43,48			19,13			42,42			18,90			35,72			3,85			12,88			-7,23			49,91	24,24	16,81	49,91	1,34	1
P28	-37,83		8,74	-2,53					3,08		0,94			-6,36			-15,54			2,38			-19,16			3,51			5,13			-8,67			3,96	2,71	8,74	0,94	6
P29	-34,25				2,76		19,42					10,36			2,90			-5,12			14,39			10,80				7,04			3,83			18,62		10,01	6,45	19,42	2,76	2
P30	-18,95	3,61				-2,48		0,78		25,98			-3,83			-1,33			-1,14			0,71			0,34						-23,27			32,41	10,64	11,09	32,41	0,34	6
P31	-10,97		21,27	4,84					4,94		10,48			13,16			21,19			0,02			26,23			2,97			1,77			19,89			11,52	9,31	26,23	0,02	1
P32	-17,02				5,29		31,79					11,59			7,89			-3,63			15,77			11,02				6,19			4,14			19,13		12,53	8,75	31,79	4,14	2
P33		9,66				23,55		9,98		34,15			-2,65			19,15			8,77			45,83			10,19			6,71			-6,81			60,79	22,88	18,46	60,79	6,71	2
P34		7,56	11,81	6,48					4,79		12,00			6,82			14,62			3,07			33,59			5,88			6,18			34,03			12,24	10,61	34,03	3,07	0
P35			14,31		1,54		24,37					9,87			7,60			4,19			13,51			16,91				5,46			2,53			16,38		10,61	7,14	24,37	1,54	0
P36		6,00				18,84		7,94		38,85			8,86			24,47			6,83			20,54			1,09			10,49			-5,54			36,80	16,43	12,67	38,85	1,09	1
P37			11,69	3,22					1,89		3,85			5,55			10,16			-2,02			0,64			1,13			-2,91			14,51			5,85	5,05	14,51	0,64	2
P38					3,40		24,65					8,29			9,88			9,14			10,52			9,21				6,00			2,91			25,49		10,95	7,89	25,49	2,91	0
P39		3,05	5,86			12,34		2,95		20,15			-7,56			10,06			3,29			-0,75			-5,62			4,42			-16,27			12,46	8,28	5,91	20,15	2,95	4
P40	-21,97		13,34	2,15					2,47		7,63			14,64			10,82			-1,84			10,96			1,08			1,60			-2,55			7,19	5,44	14,64	1,08	3
P41	-16,65	10,21			3,38		22,19					8,30			14,95			9,18			14,61			8,40				4,42			3,57			16,53		10,52	5,97	22,19	3,38	1
P42	-12,74		15,49			9,18		2,83		28,93			2,50			19,75			11,17			18,55			0,80			10,37			-23,11			24,84	13,13	9,29	28,93	0,80	2
P43	-145,00			6,34					-0,99		9,71			29,24			32,78			-1,75			-65,14			2,45			0,76			-107,39			13,55	13,93	32,78	0,76	5
P44	-16,46				1,64		30,26					10,95			22,15			18,69			10,93			10,62				4,98			3,60			13,46		12,73	8,88	30,26	1,64	1
P45	-14,97		20,82			21,64		8,87		36,83			11,43			22,15			18,03			22,29			1,90			7,81			3,90			45,47	18,43	12,98	45,47	1,90	1
P46	-23,99			16,39					2,99		1,32			6,88			9,73			-8,29			9,03			-4,91			1,14			3,52			6,38	5,23	16,39	1,14	3
P47	-20,16				7,49		22,92					4,25			4,53			2,07			14,91			8,34				2,46			1,79			11,61		8,04	6,78	22,92	1,79	1
P48	-6,48		16,21			38,72		6,14		22,22			-4,33			-15,98			6,01			9,39			1,85			9,03			-19,08			26,08	15,07	11,93	38,72	1,85	4
P49	-40,63			-5,46					-2,93		-17,57			-3,99			-3,28			-6,88			-23,58			-6,27			0,97			2,15			1,56	0,84	2,15	0,97	9
P50		4,35			0,40		34,77					0,82			-2,39			-4,98			11,71			0,05				2,82			2,63			12,94		7,83	11,16	34,77	0,05	2
P51						0,96		7,78		33,08			4,91			10,83			9,20			1,98			0,49			7,61			-25,43			20,40	9,72	10,08	33,08	0,49	1
P52			13,35	-3,92					11,92		6,52			0,16			8,98			-3,47			0,68			-4,66			-2,42			16,40			8,29	6,22	16,40	0,16	4
P53		7,56			2,60		21,96					5,84			8,68			7,59			14,14			9,07				4,89			2,55			14,58		9,04	5,82	21,96	2,55	0
P54			19,92			11,61		9,09		71,22			-0,08			4,10			11,07			7,88			2,93			8,70			-7,16			91,85	23,84	21,17	91,85	2,93	2
P55				6,87					-1,02		26,97			7,17			-7,03			-1,48			-11,01			-2,16			0,87			8,56			10,09	9,89	26,97	0,87	5
P56		8,95			-0,94		17,05					7,98			16,46			-1,49			15,67			-1,05				1,64			3,44			17,06		11,03	6,36	17,06	1,64	3
P57			16,22			11,17		7,36		25,88			31,29			-1,27			9,53			8,36			1,19			7,67			-11,32			20,49	13,92	9,40	31,29	1,19	2
P58		26,23		4,57					3,05		10,78			14,64			14,60			-1,98			6,23			4,66			6,60			17,47			10,88	7,35	26,23	3,05	1
P59			27,53		2,98		16,07					11,48			38,42			11,86			14,87			11,14				4,03			2,94			15,12		14,22	10,21	38,42	2,94	0
P60			5,29			16,75		-1,79		8,81			-1,09			67,11			8,36			-15,26			-3,78			7,94			-21,35			36,28	21,50	23,86	67,11	5,29	5
Média/coleta	1,34	9,10	15,19	5,69	2,43	17,58	25,33	7,35	4,01	32,91	8,54	8,15	11,70	11,18	12,43	22,58	18,06	8,68	11,25	3,02	14,17	17,90	22,63	13,95	3,07	3,44	5,11	8,55	4,81	3,19	12,29	19,43	15,97	42,05	12,78				
Nº valores (-)	19,00	1,00	0,00	4,00	2,00	1,00	0,00	2,00	4,00	0,00	2,00	1,00	6,00	3,00	3,00	3,00	3,00	6,00	1,00	11,00	0,00	3,00	6,00	1,00	5,00	6,00	0,00	0,00	3,00	0,00	17,00	4,00	0,00	0,00	0,00				
Desvio padrão	-	4,94	7,41	3,98	1,80	0,96	8,66	2,94	2,38	12,58	5,83	3,16	8,19	6,81	9,24	15,18	12,33	6,25	4,35	3,05	3,72	12,71	22,23	8,93	3,49	2,00	1,82	1,99	4,45	1,09	7,44	11,16	4,31	23,43	5,12				
Maior I	1,34	26,23	29,74	16,39	7,49	38,72	43,77	12,63	11,92	71,22	26,97	12,59	31,29	29,24	38,42	67,11	52,05	24,47	18,90	10,54	20,13	45,83	89,53	43,18	12,11	7,26	9,68	12,88	18,37	5,35	18,11	38,78	25,49	105,72	29,36				
Menor I	1,34	3,05	1,90	1,18	0,19	0,96	7,22	0,78	1,89	8,81	0,94	0,82	2,50	0,16	0,04	4,10	6,92	2,07	3,29	0,02	2,04	0,71	0,64	0,05	0,34	0,37	1,64	4,42	0,76	0,07	3,90	2,15	6,01	12,46	1,56				

Legenda:

Estacas com I<0

Observação: Para o evento 29, a interceptação foi 100%

Apêndice H – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área II da sub-bacia Rancho do Amaral

Interceptação - I (% de P)

Nº estaca	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	Coleta 23	Coleta 24	Coleta 25	Coleta 26	Coleta 27	Coleta 28	Coleta 30	Coleta 31	Coleta 32	Coleta 33	Coleta 34	Coleta 35	Média/estaca	Desvio padrão	Maior I	Menor I	Nº valores (-)
P (mm)	40,40	32,200	59,400	26,000	9,800	62,600	96,600	25,600	14,000	86,800	36,800	34,350	43,94	45,12	48,2	100,13	81,508	37,512	35,855	13,482	40,567	98,776	149,912	54,719	16,2	29,025	10,4	17	27,2	6,6	11,4	83,4	36,6	148,2					
E_{est} (mm)	1,21	0,97	1,78	0,78	0,29	1,88	2,90	0,77	0,42	2,60	1,69	1,67	1,32	1,35	1,88	3,61	4,05	1,13	0,86	0,36	1,12	2,98	4,50	1,40	0,34	1,21	0,14	0,16	0,54	0,03	3,22	1,16	0,39	2,34					
P1		31,73		14,95					16,87		19,05			27,58			63,86			-12,69			10,52			1,26			22,37			30,79			23,90	16,89	63,86	1,26	1
P2					1,97		39,33					15,43			29,02			65,23			34,77			35,70			43,42			63,66			16,43		34,50	20,21	65,23	1,97	0
P3						35,48		28,00		53,00			26,66			18,89			50,16			18,20			-17,22						-10,38			27,84	32,28	13,13	53,00	18,20	2
P4				11,00					32,83		29,73			13,44			47,20			78,20			17,37			20,51			19,90			30,55			30,07	20,04	78,20	11,00	0
P5		21,12	14,28		30,86		18,22					22,41			27,25			11,16			49,62			19,88			31,46			1,02			52,40		24,97	14,81	52,40	1,02	0
P6		39,94			23,55		38,88			42,62			10,17			6,46			34,04			35,89			10,42			52,15			-7,49			34,49	29,87	15,07	52,15	6,46	1
P7		38,69		24,30					22,25		8,03			25,01			14,62			-23,83			59,72			-12,60			-52,41			4,79			24,68	17,75	59,72	4,79	3
P8					17,60		20,01					16,20			0,07			-6,12			36,36			78,90			54,94			66,82			25,30		35,13	26,30	78,90	0,07	1
P9						26,99		23,15		37,83			15,30			22,36			36,67			16,54			74,76			42,37			-13,26			17,32	31,33	18,00	74,76	15,30	1
P10				-104,23					41,49		-11,46			-106,77			22,99			6,93			-60,31			7,51			23,82			38,91			23,61	18,91	41,49	6,93	4
P11					7,43		28,40					36,66			21,44			16,15			43,36			41,89			93,08			57,33			53,77		39,95	24,59	93,08	7,43	0
P12		27,04			29,77		23,10			29,86			35,50			29,54			29,44			15,16			7,07			64,24			-13,84			23,36	28,55	14,24	64,24	7,07	1
P13			3,20	14,81					-13,54		24,02			39,22			10,08			-70,34			-62,71			-13,77			67,54			-58,44			26,48	23,67	67,54	3,20	5
P14			50,06		-8,34		45,31					18,85			49,70			19,10			33,46			22,29			45,66			81,08			44,86		41,04	18,85	81,08	18,85	1
P15		27,47				21,02		31,14		35,14			11,25			16,31			39,73			12,23			13,65			44,49			13,34				24,16	12,02	44,49	11,25	0
P16		33,87		27,13					29,25		26,81			31,91			27,96			19,37			22,33			13,19			10,57			46,50			26,26	9,50	46,50	10,57	0
P17					13,16		23,07					14,72			24,56			8,40			36,54			23,75			61,64			39,93			35,86		28,16	15,79	61,64	8,40	0
P18			42,94			44,95		49,34		46,54			51,75			37,19			47,16			30,62			26,66			61,32			16,26			71,33	43,84	14,92	71,33	16,26	0
P19		22,37		20,88					18,34					15,27			8,49			27,70			17,13			25,00			39,67			21,50			21,64	8,29	39,67	8,49	0
P20					30,13		32,47					31,79			9,42			25,88			39,30			35,14			52,90			47,91			42,59		34,75	12,20	52,90	9,42	0
P21						33,12		33,56		26,20			13,76			15,51			25,73			6,03			-4,86			35,85			-31,42			27,90	24,18	10,23	35,85	6,03	2
P22			27,53	36,79					27,49		23,85			11,18			14,66			9,02			16,46			10,01			12,17			34,27			20,31	10,06	36,79	9,02	0
P23	-119,60	-19,04			14,02		7,48					-13,83			-86,67			-36,99			5,02			24,87			69,45			49,07			50,32		31,46	24,94	69,45	5,02	5
P24	-42,44	23,80				9,75		-0,14		38,38			30,56			17,40			23,37			-1,81			-13,24			54,02			-9,20			28,00	28,16	13,50	54,02	9,75	5
P25	-57,01			4,55					18,66		17,86			39,71			16,04			19,83			9,54			13,60			12,84			25,76			17,84	9,65	39,71	4,55	1
P26	-39,62				9,28		35,38					33,70			-12,95			10,85			48,10			27,47			49,32			44,81			56,96		35,10	16,80	56,96	9,28	2
P27	3,33					45,75		40,58		50,09			43,54			42,37			52,71			36,17			23,74			75,79			-6,49			33,68	40,70	18,04	75,79	3,33	1
P28	-93,63		14,71	-9,73					21,98		2,57			-14,10			-19,07			17,65			-12,78			12,08			18,87			-10,39			14,64	6,83	21,98	2,57	6
P29	-84,78				28,19		20,11					30,15			6,02			-13,64			35,47			19,74			67,67			58,08			50,88		35,15	20,05	67,67	6,02	2
P30	-46,89	11,20				-3,96		3,04		29,93			-8,72			-1,33			-3,19			0,72			2,12						-20,89			21,87	11,48	12,18	29,93	0,72	6
P31	-27,14		35,81	18,60					35,31		28,49			29,16			26,00			0,18			17,49			10,23			6,52			23,84			21,06	11,65	35,81	0,18	1
P32	-42,14				53,97		32,91					33,73			16,36			-9,68			38,88			20,13			59,50			62,79			52,26		41,17	16,87	62,79	16,36	2
P33		30,00				37,62		38,97		39,34			-6,03			19,13			24,47			46,40			62,92			39,48			-6,11			41,02	37,94	12,06	62,92	19,13	2
P34		23,46	19,87	24,93					34,20		32,61			15,12			17,93			22,76			22,41			20,27			22,74			40,81			24,76	7,43	40,81	15,12	0
P35			24,09		15,75		25,23					28,74			15,76			11,18			33,29			30,90			52,52			38,27			44,75		29,13	12,71	52,52	11,18	0
P36		18,64				30,09		31,01		44,76			20,17			24,43			19,05			20,79			6,74			61,73			-4,97			24,83	27,48	14,78	61,73	6,74	1
P37			19,69	12,37					13,48		10,47			12,29			12,47			-15,00			0,43			3,88			-10,69			17,40			11,39	6,02	19,69	0,43	2
P38					34,74		25,51					24,12			20,49			24,36			25,94			16,83			57,72			44,15			69,65		34,35	17,45	69,65	16,83	0
P39		9,47	9,86			19,71		11,52		23,21			-17,21			10,04			9,18			-0,76			-34,66			25,98			-14,60			8,41	14,15	6,84	25,98	8,41	4
P40	-54,39		22,45	8,26					17,65		20,74			32,44			13,27			-13,67			7,31			3,71			5,89			-3,06			14,64	9,46	32,44	3,71	3
P41	-41,21	31,71			34,51		22,97					24,17			31,01			24,46			36,00			15,35			42,50			54,03			45,16		32,90	11,23	54,03	15,35	1
P42	-31,54		26,08			14,66		11,06		33,33			5,69			19,72			31,15			18,78			4,94			60,99			-20,75			16,76	22,11	15,88	60,99	4,94	2
P43	-358,92			24,37					-7,07		26,39			64,81			40,22			-12,99			-43,45			8,43			2,80			-128,77			27,84	22,53	64,81	2,80	5
P44	-40,75				16,73		31,32					31,88			45,95			49,83			26,94			19,41			47,91			54,49			36,78		36,13	13,09	54,49	16,73	1
P45	-37,05		35,04			34,57		34,64		42,43			26,02			22,12			50,30			22,56			11,72			45,95			3,51			30,68	29,96	13,68	50,30	3,51	1
P46	-59,38			63,05					21,39		3,58			15,26			11,94			-61,51			6,02			-16,93			4,19			4,22			16,21	19,97	63,05	3,58	3
P47	-49,89				76,43		23,72					12,38			9,40			5,53			36,76			15,25			23,69			27,16			31,71		26,20	20,27	76,43	5,53	1
P48	-16,03		27,29		61,85		23,99			25,60			-9,85			-15,96			16,77			9,51			11,40			53,10			-17,13			17,60	27,46	18,19	61,85	9,51	4
P49	-100,56			-20,98					-20,90		-47,74			-8,85			-4,02			-51,06			-15,73			-21,60			3,55			2,58			3,06	0,69	3,55	2,58	9
P50		13,50			4,12		36,00					2,40			-4,96			-13,28			28,87			0,08			27,16			39,77			35,35		20,81	15,84	39,77	0,08	2
P51						1,54		30,39		38,11			11,18			10,81			25,66			2,00			3,01			44,77			-22,83			13,77	18,12	15,64	44,77	1,54	1
P52			22,48	-15,09					85,16		17,73			0,35			11,01			-25,70			0,45			-16,07			-8,90			19,67			22,41	29,06	85,16	0,35	4
P53		23,46			26,50		22,73					17,01			18,01			20,24			34,85			16,58			47,02			38,62			39,84		27,72	10,60	47,02	16,58	0
P54			33,54			18,54		35,51		82,05			-0,19			4,10			30,87			7,98			18,11			51,18			-6,43			61,98	34,39	24,02	82,05	4,10	2
P55				26,41					-7,28		73,28			15,89			-8,62			-10,97			-7,34			-7,46			3,21			10,27			25,81	27,86	73,28	3,21	5
P56		27,80			-9,60		17,65					23,22			34,15			-3,97			38,63			-1,92			15,81			52,12			46,61		32,00	13,25	52,12	15,81	3
P57			27,31			17,85		28,76		29,81			71,21			-1,27			26,58			8,47			7,37			45,15			-10,17			13,83	27,63	19,08	71,21	7,37	2
P58		81,45		17,58					21,80		29,29			32,44			17,91			-14,68			4,16			16,06			24,28			20,94			26,59	20,77	81,45	4,16	1
P59			46,34		30,43		16,63					33,43			79,71			31,62			36,66			20,35			38,74			44,52			41,31		38,16	15,82	79,71	16,63	0
P60			8,90			26,75		-6,99		10,15			-2,48			67,02			23,31			-15,45			-23,33			46,70			-19,16			24,48	29,62	22,55	67,02	8,90	5
Média/coleta	3,33	28,25	25,57	21,87	24,77	28,08	26,22	28,70	28,63	37,92	23,20	23,74	26,62	24,77	25,78	22,55	22,16	23,14	31,39	22,41	34,94	18,12	15,10	25,50	18,98	11,84	49,11	50,29	17,70	48,28	11,03	23,30	43,64	28,38	27,42				
Nº valores (-)	19,00	1,00	0,00	4,00	2,00	1,00	0,00	2,00	4,00	0,00	2,00	1,00	6,00	3,00	3,00	3,00	3,00	6,00	1,00	11,00	0,00	3,00	6,00	1,00	5,00	6,00	0,00	0,00	3,00	0,00	17,00	4,00	0,00	0,00	0,00				
Desvio padrão	-	15,35	12,48	15,31	18,41	1,54	8,97	11,49	17,00	14,49	15,84	9,19	18,65	15,10	19,17	15,16	15,13	16,65	12,13	22,62	9,18	12,87	14,83	16,32	21,55	6,91	17,53	11,73	16,36	16,53	6,68	13,38	11,78	15,81	8,24				
Maior I	3,33	81,45	50,06	63,05	76,43	61,85	45,31	49,34	85,16	82,05	73,28	36,66	71,21	64,81	79,71	67,02	63,86	65,23	52,71	78,20	49,62	46,40	59,72	78,90	74,76	25,00	93,08	75,79	67,54	81,08	16,26	46,50	69,65	71,33	43,84				
Menor I	3,33	9,47	3,20	4,55	1,97	1,54	7,48	3,04	13,48	10,15	2,57	2,40	5,69	0,35	0,07	4,10	8,49	5,53	9,18	0,18	5,02	0,72	0,43	0,08	2,12	1,26	15,81	25,98	2,80	1,02	3,51	2,58	16,43	8,41	3,06				

Observação: Para o evento 29, a interceptação foi 100%

Legenda:

Estacas com I<0

pêndice I – Resumo dos resultados da variável precipitação interna por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

	Precipitação interna - P_i (mm)																									
Nº estaca	**Coleta 1**	**Coleta 2**	**Coleta 3**	**Coleta 4**	**Coleta 5**	**Coleta 6**	**Coleta 7**	**Coleta 8**	**Coleta 9**	**Coleta 10**	**Coleta 11**	**Coleta 12**	**Coleta 13**	**Coleta 14**	**Coleta 15**	**Coleta 16**	**Coleta 17**	**Coleta 18**	**Coleta 19**	**Coleta 20**	**Coleta 21**	**Coleta 22**	**Média/estaca**	**Desvio padrão**	**Maior**	**Menor**
P1	0,00	18,62	39,24	0,00	0,00	46,82	0,00	0,00	30,47	0,00	57,28	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	85,53	0,00	0,00	28,52	0,00	0,00	43,18	20,76	85,53	18,62
P2	63,42	0,00	0,00	23,82	0,00	0,00	13,79	0,00	0,00	10,53	0,00	24,99	0,00	0,00	24,48	0,00	0,00	57,15	0,00	0,00	16,09	0,00	29,28	19,92	63,42	10,53
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50	0,00	0,00	58,67	0,00	0,00	0,00	0,00	23,20	0,00	0,00	28,86	0,00	0,00	26,61	0,00	0,00	1,99	24,64	19,77	58,67	1,99
P4	55,70	20,83	33,99	0,00	0,00	43,58	0,00	0,00	20,04	0,00	65,95	0,00	0,00	28,64	0,00	0,00	70,77	0,00	0,00	19,69	0,00	0,00	39,91	20,07	70,77	19,69
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,59	0,00	0,00	13,80	0,00	34,53	0,00	0,00	25,96	0,00	0,00	61,41	0,00	0,00	13,04	0,00	27,05	18,93	61,41	13,04
P6	50,94	0,00	0,00	0,00	8,76	0,00	0,00	66,58	0,00	0,00	0,00	0,00	22,96	0,00	0,00	38,27	0,00	0,00	32,20	0,00	0,00	0,53	31,46	23,11	66,58	0,53
P7	0,00	0,00	43,76	0,00	0,00	44,46	0,00	0,00	16,16	0,00	46,00	0,00	0,00	45,24	0,00	0,00	86,54	0,00	0,00	29,16	0,00	0,00	44,47	21,64	86,54	16,16
P8	0,00	25,05	0,00	20,08	0,00	0,00	15,17	0,00	0,00	12,05	0,00	32,53	0,00	0,00	40,54	0,00	0,00	72,42	0,00	0,00	14,58	0,00	29,05	20,04	72,42	12,05
P9	50,50	0,00	0,00	0,00	9,37	0,00	0,00	58,53	0,00	0,00	0,00	0,00	21,96	0,00	0,00	33,49	0,00	0,00	30,01	0,00	0,00	0,97	29,26	20,72	58,53	0,97
P10	58,76	0,00	48,66	0,00	0,00	47,80	0,00	0,00	20,63	0,00	62,80	0,00	0,00	40,65	0,00	0,00	79,86	0,00	0,00	30,19	0,00	0,00	48,67	18,77	79,86	20,63
P11	0,00	0,00	0,00	19,15	0,00	0,00	14,10	0,00	0,00	9,61	0,00	18,23	0,00	0,00	39,99	0,00	0,00	62,57	0,00	0,00	10,46	0,00	24,87	19,51	62,57	9,61
P12	0,00	20,76	0,00	0,00	8,21	0,00	0,00	66,82	0,00	0,00	0,00	0,00	20,66	0,00	0,00	34,68	0,00	0,00	27,47	0,00	0,00	1,21	25,69	21,33	66,82	1,21
P13	58,00	0,00	42,52	0,00	0,00	41,34	0,00	0,00	19,83	0,00	67,93	0,00	0,00	36,43	0,00	0,00	79,48	0,00	0,00	24,93	0,00	0,00	46,31	20,70	79,48	19,83
P14	0,00	21,97	0,00	24,96	0,00	0,00	12,17	0,00	0,00	12,24	0,00	23,40	0,00	0,00	35,53	0,00	0,00	69,13	0,00	0,00	12,50	0,00	26,49	19,03	69,13	12,17
P15	54,15	22,93	0,00	0,00	8,02	0,00	0,00	68,59	0,00	0,00	0,00	0,00	23,10	0,00	0,00	34,99	0,00	0,00	26,97	0,00	0,00	1,05	29,97	22,44	68,59	1,05
P16	0,00	29,32	88,95	0,00	0,00	51,48	0,00	0,00	17,95	0,00	43,63	0,00	0,00	42,29	0,00	0,00	79,19	0,00	0,00	26,38	0,00	0,00	47,40	23,53	88,95	17,95
P17	0,00	0,00	0,00	20,07	0,00	0,00	19,25	0,00	0,00	14,20	0,00	35,19	0,00	0,00	31,84	0,00	0,00	65,89	0,00	0,00	14,29	0,00	28,68	18,33	65,89	14,20
P18	62,27	0,00	0,00	0,00	8,74	0,00	0,00	58,99	0,00	0,00	0,00	0,00	18,43	0,00	0,00	22,76	0,00	0,00	27,39	0,00	0,00	1,76	28,62	23,49	62,27	1,76
P19	0,00	22,00	42,14	0,00	0,00	38,22	0,00	0,00	16,76	0,00	51,15	0,00	0,00	33,66	0,00	0,00	70,52	0,00	0,00	21,70	0,00	0,00	37,02	17,86	70,52	16,76
P20	0,00	0,00	0,00	21,05	0,00	0,00	13,34	0,00	0,00	13,14	0,00	30,96	0,00	0,00	44,56	0,00	0,00	50,56	0,00	0,00	13,04	0,00	26,66	15,74	50,56	13,04
P21	52,71	24,82	0,00	0,00	6,11	0,00	0,00	69,31	0,00	0,00	0,00	0,00	19,07	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,98	28,23	23,58	69,31	0,98
P22	0,00	0,00	49,95	0,00	0,00	49,18	0,00	0,00	20,42	0,00	62,14	0,00	0,00	41,49	0,00	0,00	91,36	0,00	0,00	24,26	0,00	0,00	48,40	23,98	91,36	20,42
P23	56,30	26,75	0,00	26,08	0,00	0,00	13,55	0,00	0,00	12,45	0,00	25,16	0,00	0,00	40,22	0,00	0,00	75,28	0,00	0,00	14,55	0,00	32,26	21,41	75,28	12,45
P24	0,00	0,00	0,00	0,00	9,37	0,00	0,00	57,19	0,00	0,00	0,00	0,00	22,64	0,00	0,00	36,20	0,00	0,00	35,09	0,00	0,00	1,18	26,95	20,29	57,19	1,18
P25	55,52	0,00	44,29	0,00	0,00	45,59	0,00	0,00	14,27	0,00	47,78	0,00	0,00	38,85	0,00	0,00	77,28	0,00	0,00	26,77	0,00	0,00	43,79	18,76	77,28	14,27
P26	0,00	0,00	0,00	21,74	0,00	0,00	16,70	0,00	0,00	12,30	0,00	28,02	0,00	0,00	34,65	0,00	0,00	63,32	0,00	0,00	13,22	0,00	27,14	17,88	63,32	12,30
P27	0,00	0,00	0,00	0,00	7,85	0,00	0,00	73,21	0,00	0,00	0,00	0,00	22,86	0,00	0,00	36,28	0,00	0,00	30,49	0,00	0,00	1,98	28,78	25,40	73,21	1,98
P28	44,50	0,00	37,16	0,00	0,00	40,13	0,00	0,00	21,67	0,00	46,78	0,00	0,00	37,68	0,00	0,00	72,04	0,00	0,00	27,52	0,00	0,00	40,93	15,08	72,04	21,67
P29	0,00	0,00	0,00	20,77	0,00	0,00	14,15	0,00	0,00	10,69	0,00	29,17	0,00	0,00	35,54	0,00	0,00	59,68	0,00	0,00	11,05	0,00	25,86	17,61	59,68	10,69
P30	0,00	0,00	0,00	0,00	7,99	0,00	0,00	70,17	0,00	0,00	0,00	0,00	24,55	0,00	0,00	32,81	0,00	0,00	27,85	0,00	0,00	1,63	27,50	24,11	70,17	1,63
P31	54,41	23,50	43,53	0,00	0,00	48,66	0,00	0,00	17,48	0,00	52,46	0,00	0,00	34,04	0,00	0,00	73,85	0,00	0,00	21,92	0,00	0,00	41,09	18,46	73,85	17,48
P32	0,00	0,00	0,00	17,35	0,00	0,00	14,04	0,00	0,00	10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	37,88	0,00	0,00	61,20	0,00	0,00	14,46	0,00	25,84	19,92	61,20	10,10
P33	0,00	26,83	0,00	0,00	10,56	0,00	0,00	71,93	0,00	0,00	0,00	27,00	29,10	0,00	0,00	22,48	0,00	0,00	38,13	0,00	0,00	2,31	28,54	20,80	71,93	2,31
P34	55,14	0,00	50,54	0,00	0,00	44,10	0,00	0,00	21,84	0,00	62,20	0,00	0,00	44,30	0,00	0,00	96,71	0,00	0,00	29,47	0,00	0,00	50,54	22,79	96,71	21,84
P35	0,00	0,00	0,00	21,11	0,00	0,00	14,72	0,00	0,00	11,30	0,00	24,59	0,00	0,00	37,84	0,00	0,00	64,23	0,00	0,00	13,49	0,00	26,75	18,81	64,23	11,30
P36	0,00	21,01	0,00	0,00	7,78	0,00	0,00	70,72	0,00	0,00	0,00	0,00	20,58	0,00	0,00	36,02	0,00	0,00	24,15	0,00	0,00	0,99	25,89	22,79	70,72	0,99
P37	0,00	0,00	44,80	0,00	0,00	49,95	0,00	0,00	21,19	0,00	57,17	0,00	0,00	43,18	0,00	0,00	86,70	0,00	0,00	32,86	0,00	0,00	47,98	20,68	86,70	21,19
P38	55,40	25,21	0,00	22,17	0,00	0,00	11,72	0,00	0,00	15,07	0,00	44,56	0,00	0,00	43,06	0,00	0,00	70,07	0,00	0,00	13,54	0,00	33,42	20,74	70,07	11,72
P39	0,00	22,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,71	0,00	0,00	0,00	0,00	24,14	0,00	0,00	31,50	0,00	0,00	34,46	0,00	0,00	1,04	29,82	21,14	65,71	1,04
P40	0,00	0,00	54,39	0,00	10,84	46,12	0,00	0,00	24,45	0,00	57,69	0,00	0,00	41,37	0,00	0,00	81,82	0,00	0,00	29,26	0,00	0,00	43,24	22,14	81,82	10,84
P41	0,00	21,63	0,00	19,40	0,00	0,00	16,39	0,00	0,00	11,65	0,00	0,00	0,00	0,00	34,09	0,00	0,00	60,13	0,00	0,00	14,42	0,00	25,39	16,94	60,13	11,65
P42	62,77	0,00	0,00	0,00	6,65	0,00	0,00	73,06	0,00	0,00	0,00	30,85	21,97	0,00	0,00	35,71	0,00	0,00	24,81	0,00	0,00	0,96	32,10	25,09	73,06	0,96
P43	0,00	24,07	36,18	0,00	0,00	42,00	0,00	0,00	20,84	0,00	42,00	0,00	0,00	37,41	0,00	0,00	90,56	0,00	0,00	26,72	0,00	0,00	39,97	21,98	90,56	20,84
P44	0,00	0,00	0,00	18,99	0,00	0,00	11,95	0,00	0,00	10,96	0,00	25,54	0,00	0,00	50,21	0,00	0,00	91,89	0,00	0,00	13,45	0,00	31,86	29,77	91,89	10,96
P45	49,49	0,00	0,00	0,00	7,15	0,00	0,00	61,08	0,00	0,00	0,00	0,00	23,06	0,00	0,00	35,51	0,00	0,00	32,20	0,00	0,00	1,61	30,01	21,43	61,08	1,61
P46	0,00	0,00	39,21	0,00	0,00	39,04	0,00	0,00	14,57	0,00	44,56	0,00	0,00	35,18	0,00	0,00	77,49	0,00	0,00	23,06	0,00	0,00	39,02	19,91	77,49	14,57
P47	50,23	20,04	0,00	21,65	0,00	0,00	17,02	0,00	0,00	15,04	0,00	37,16	0,00	0,00	46,02	0,00	0,00	63,25	0,00	0,00	13,78	0,00	31,58	18,11	63,25	13,78
P48	0,00	0,00	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00	71,38	0,00	0,00	0,00	0,00	23,59	0,00	0,00	38,92	0,00	0,00	27,82	0,00	0,00	0,74	28,10	25,46	71,38	0,74
P49	0,00	0,00	43,10	0,00	0,00	43,11	0,00	0,00	18,52	0,00	46,86	0,00	0,00	33,98	0,00	0,00	81,55	0,00	0,00	23,76	0,00	0,00	41,56	20,57	81,55	18,52
P50	0,00	0,00	0,00	19,09	0,00	0,00	16,13	0,00	0,00	12,05	0,00	30,04	0,00	0,00	36,60	0,00	0,00	71,86	0,00	0,00	12,70	0,00	28,35	21,25	71,86	12,05
P51	54,41	0,00	0,00	0,00	8,84	0,00	0,00	69,99	0,00	0,00	0,00	0,00	26,40	0,00	0,00	41,96	0,00	0,00	26,63	0,00	0,00	1,13	32,76	24,46	69,99	1,13
P52	0,00	0,00	44,45	0,00	0,00	40,59	0,00	0,00	19,15	0,00	58,50	0,00	0,00	39,10	0,00	0,00	83,17	0,00	0,00	25,24	0,00	0,00	44,31	21,40	83,17	19,15
P53	0,00	0,00	0,00	21,27	0,00	0,00	16,32	0,00	0,00	11,83	0,00	29,99	0,00	0,00	42,67	0,00	0,00	71,70	0,00	0,00	15,29	0,00	29,87	21,25	71,70	11,83
P54	0,00	0,00	0,00	0,00	7,94	0,00	0,00	68,45	0,00	0,00	0,00	0,00	26,12	0,00	0,00	34,43	0,00	0,00	25,25	0,00	0,00	1,23	27,24	22,32	68,45	7,94
P55	59,51	29,75	54,36	0,00	0,00	47,54	0,00	0,00	18,02	0,00	38,90	0,00	0,00	46,49	0,00	0,00	88,28	0,00	0,00	27,58	0,00	0,00	45,60	20,85	88,28	18,02
P56	0,00	0,00	0,00	23,12	0,00	0,00	12,23	0,00	0,00	10,26	0,00	24,01	0,00	0,00	39,37	0,00	0,00	56,64	0,00	0,00	14,37	0,00	25,71	16,84	56,64	10,26
P57	0,00	0,00	0,00	0,00	8,86	0,00	0,00	64,78	0,00	0,00	0,00	0,00	22,10	0,00	0,00	34,20	0,00	0,00	32,87	0,00	0,00	1,65	27,41	22,40	64,78	1,65
P58	0,00	0,00	96,75	0,00	0,00	52,04	0,00	0,00	21,70	0,00	54,80	0,00	0,00	38,08	0,00	0,00	81,29	0,00	0,00	28,61	0,00	0,00	53,32	27,43	96,75	21,70
P59	0,00	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	14,84	0,00	0,00	12,94	0,00	29,14	0,00	0,00	35,17	0,00	0,00	56,75	0,00	0,00	13,63	0,00	26,06	14,75	56,75	12,94
P60	0,00	22,02	0,00	0,00	7,55	0,00	0,00	52,85	0,00	0,00	0,00	0,00	22,64	0,00	0,00	35,38	0,00	0,00	32,79	0,00	0,00	1,01	24,89	17,51	52,85	1,01
Média/coleta	55,21	23,46	48,90	21,15	8,26	45,09	14,56	65,90	19,80	12,11	53,33	29,25	22,96	38,85	37,81	34,12	81,70	65,26	28,90	26,38	13,60	1,30	33,61			
Desvio padrão	4,79	3,00	16,06	2,18	1,25	4,10	1,96	5,99	3,59	1,57	8,52	5,79	2,44	4,46	6,22	4,80	7,10	8,94	5,04	3,30	1,31	0,46	8,24			
Maior P_i	63,42	29,75	96,75	26,08	10,84	52,04	19,25	73,21	30,47	15,07	67,93	44,56	29,10	46,49	50,21	41,96	96,71	91,89	38,13	32,86	16,09	2,31	53,32			
Menor P_i	44,50	18,62	33,99	17,35	6,11	38,22	11,72	52,85	14,27	9,61	38,90	18,23	18,43	28,64	24,48	22,48	70,52	50,56	14,80	19,69	10,46	0,53	24,64			

Apêndice J – Superioridade da precipitação interna em relação à precipitação incidente na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

Nº estaca/P (mm)	Precipitação interna - P_i (mm)																						Nº estaca: Pi>P
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13	Coleta 14	Coleta 15	Coleta 16	Coleta 17	Coleta 18	Coleta 19	Coleta 20	Coleta 21	Coleta 22	
	40,40	32,20	59,40	26,00	9,80	61,20	12,40	96,60	25,60	14,00	86,80	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,51	35,86	13,48	17,01	
P1	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P2	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	3
P3	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P4	Maior	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P5	-	-	-	-	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P6	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P7	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P8	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P9	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P10	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P11	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P12	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P13	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P14	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	0
P15	Maior	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P16	-	Menor	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P17	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	3
P18	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P19	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P20	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P21	Maior	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P22	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P23	Maior	Menor	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	4
P24	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P25	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P26	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P27	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P28	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P29	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P30	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P31	Maior	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P32	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P33	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	2
P34	Maior	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	2
P35	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P36	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P37	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P38	Maior	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	4
P39	-	Menor	-	-	-	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P40	-	-	Menor	-	Maior	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P41	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P42	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P43	-	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P44	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	2
P45	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P46	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P47	Maior	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Maior	-	Maior	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Maior	-	6
P48	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P49	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P50	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	1
P51	Maior	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	1
P52	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	0
P53	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P54	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P55	Maior	Menor	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	2
P56	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	1
P57	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
P58	-	-	Maior	-	-	Menor	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	1
P59	-	-	-	Menor	-	-	Maior	-	-	Menor	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Maior	-	2
P60	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	-	-	Menor	0
Nº estaca: Pi>P	20,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	16,00	0,00	1,00	3,00	0,00	2,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	12,00	0,00	

Legenda:

Estaca com P_i>P

Apêndice K – Resumo dos resultados da variável interceptação (em milímetros) por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

	Interceptação - I (mm)																										
Nº estaca	**Coleta 1**	**Coleta 2**	**Coleta 3**	**Coleta 4**	**Coleta 5**	**Coleta 6**	**Coleta 7**	**Coleta 8**	**Coleta 9**	**Coleta 10**	**Coleta 11**	**Coleta 12**	**Coleta 13**	**Coleta 14**	**Coleta 15**	**Coleta 16**	**Coleta 17**	**Coleta 18**	**Coleta 19**	**Coleta 20**	**Coleta 21**	**Coleta 22**	**Média/estaca (mm)**	**Desvio padrão (mm)**	**Maior I (mm)**	**Menor I (mm)**	**Nº de valores (-)**
P (mm)	40,40	32,20	59,40	26,00	9,80	61,20	12,40	96,60	25,60	14,00	86,80	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,51	35,86	13,48	17,01					
E_{act} (mm)	4,04	3,22	5,94	2,60	0,98	6,12	1,24	9,66	2,56	1,40	8,68	2,59	2,77	4,39	4,51	4,08	10,01	8,15	3,75	4,12	4,91	0,77					
P1		10,36	14,22			8,26			-7,43		20,84			0,55			4,59			3,21			8,86	7,00	20,84	0,55	1
P2	-27,06			-0,42			-2,63			2,07		9,22			16,13			16,21			-7,52		10,90	6,74	16,21	2,07	4
P3					0,32			28,27					8,38			15,26			7,15			14,25	12,27	9,52	28,27	0,32	0
P4	-19,34	8,15	19,47			11,50			3,00		12,17			10,91			19,35			12,05			12,07	5,44	19,47	3,00	1
P5							-2,43			-1,20		-0,32			14,65			11,94			-4,47		13,30	7,98	14,65	11,94	4
P6	-14,58				0,06			20,36					8,62			5,85			1,56			15,71	8,69	7,98	20,36	0,06	1
P7			9,70			10,62			6,88		32,12			-5,69			3,58			2,58			10,91	10,87	32,12	2,58	1
P8		3,93		3,32			-4,01			0,55		1,68			0,06			0,94			-6,01		1,75	1,56	3,93	0,06	2
P9	-14,14				-0,55			28,41					9,62			10,63			3,75			15,26	13,54	10,09	28,41	3,75	2
P10	-22,40		4,80			7,28			2,41		15,32			-1,10			10,26			1,55			6,94	5,64	15,32	1,55	2
P11				4,25			-2,94			2,99		15,98			0,62			10,78			-1,89		6,93	6,31	15,98	0,62	2
P12		8,22			0,61			20,12					10,92			9,44			6,29			15,03	10,09	6,25	20,12	0,61	0
P13	-21,64		10,94			13,74			3,21		10,19			3,12			10,64			6,80			8,37	4,09	13,74	3,12	1
P14		7,01		-1,56			-1,01			0,36		10,81			5,08			4,22			-3,93		5,49	4,48	10,81	0,36	3
P15	-17,79	6,05			0,80			18,35					8,48			9,13			6,79			15,19	9,26	5,86	18,35	0,80	1
P16		-0,34	-35,49			3,60			5,09		34,49			-2,74			10,92			5,35			11,89	19,45	34,49	3,60	3
P17				3,33			-8,09			-1,60		-0,98			8,77			7,47			-5,71		6,52	2,84	8,77	3,33	4
P18	-25,91				0,08			27,95					13,15			21,36			6,37			14,48	13,90	10,02	27,95	0,08	1
P19		6,98	11,32			16,86			6,28		26,97			5,89			19,59			10,04			12,99	7,53	26,97	5,89	0
P20				2,35			-2,18			-0,54		3,25			-3,95			22,80			-4,47		9,47	11,55	22,80	2,35	4
P21	-16,35	4,16			2,71			17,63					12,51			6,12			18,96			15,26	11,05	6,67	18,96	2,71	1
P22			3,51			5,90			2,62		15,98			-1,94			-1,24			7,48			7,10	5,32	15,98	2,62	2
P23	-19,94	2,23		-2,68			-2,39			0,15		9,05			0,39			-1,92			-5,97		2,96	4,33	9,05	0,15	5
P24					-0,55			29,75					8,94			7,92			-1,33			15,06	15,42	10,06	29,75	7,92	2
P25	-19,16		9,17			9,49			8,77		30,34			0,70			12,83			4,97			10,90	9,40	30,34	0,70	1
P26				1,66			-5,54			0,30		6,19			5,95			10,04			-4,64		4,83	3,90	10,04	0,30	2
P27					0,97			13,73					8,72			7,84			3,27			14,26	8,13	5,37	14,26	0,97	0
P28	-8,14		16,30			14,95			1,37		31,34			1,87			18,08			4,22			12,59	10,89	31,34	1,37	1
P29				2,63			-2,99			1,91		5,04			5,07			13,68			-2,47		5,66	4,70	13,68	1,91	2
P30					0,83			16,77					7,03			11,31			5,91			14,61	9,41	5,94	16,77	0,83	0
P31	-18,05	5,48	9,93			6,42			5,56		25,66			5,50			16,27			9,81			10,58	7,12	25,66	5,48	1
P32				6,05			-2,88			2,50					2,73			12,16			-5,88		5,86	4,50	12,16	2,50	2
P33		2,15			-1,74			15,01				7,21	2,48			21,64			-4,37			13,92	10,40	7,76	21,64	2,15	2
P34	-18,78		2,92			10,98			1,20		15,92			-4,76			-6,59			2,26			6,66	6,47	15,92	1,20	3
P35				2,29			-3,56			1,30		9,62			2,77			9,13			-4,91		5,02	4,01	9,62	1,30	2
P36		7,97			1,04			16,22					11,00			8,10			9,61			15,25	9,88	5,09	16,22	1,04	0
P37			8,66			5,13			1,85		20,95			-3,63			3,42			-1,12			8,00	7,67	20,95	1,85	2
P38	-19,04	3,77		1,23			-0,56			-2,47		-10,35			-2,45			3,28			-4,97		2,76	1,35	3,77	1,23	6
P39		6,92						21,23					7,44			12,62			-0,70			15,20	12,68	5,92	21,23	6,92	1
P40			-0,93		-2,02	8,96			-1,41		20,43			-1,82			8,30			2,48			10,04	7,51	20,43	2,48	4
P41		7,35		4,00			-5,23			0,95					6,52			13,23			-5,85		6,41	4,56	13,23	0,95	2
P42	-26,41				2,17			13,88				3,36	9,61			8,41			8,95			15,27	8,81	4,87	15,27	2,17	1
P43		4,91	17,28			13,08			2,20		36,12			2,13			-0,44			5,01			11,53	12,26	36,12	2,13	1
P44				4,41			-0,79			1,64		8,67			-9,61			-18,53			-4,87		4,91	3,54	8,67	1,64	4
P45	-13,13				1,67			25,86					8,52			8,61			1,57			14,63	10,14	9,14	25,86	1,57	1
P46			14,25			16,04			8,47		33,56			4,36			12,63			8,68			14,00	9,49	33,56	4,36	0
P47	-13,87	8,94		1,75			-5,86			-2,44		-2,95			-5,41			10,11			-5,21		6,94	4,53	10,11	1,75	6
P48					2,69			15,56					7,99			5,20			5,94			15,50	8,81	5,47	15,56	2,69	0
P49			10,36			11,97			4,52		31,26			5,57			8,56			7,97			11,46	9,10	31,26	4,52	0
P50				4,31			-4,97			0,55		4,17			4,01			1,50			-4,13		2,91	1,75	4,31	0,55	2
P51	-18,05				-0,02			16,95					5,18			2,16			7,13			15,11	9,31	6,42	16,95	2,16	2
P52			9,01			14,49			3,89		19,62			0,44			6,95			6,49			8,70	6,48	19,62	0,44	0
P53				2,13			-5,16			0,77		4,22			-2,06			1,65			-6,72		2,19	1,46	4,22	0,77	3
P54					0,88			18,49					5,46			9,69			8,51			15,01	9,67	6,49	18,49	0,88	0
P55	-23,15	-0,77	-0,90			7,54			5,02		39,22			-6,94			1,84			4,15			11,55	15,60	39,22	1,84	4
P56				0,28			-1,07			2,34		10,20			1,24			16,71			-5,80		6,16	7,09	16,71	0,28	2
P57					-0,04			22,16					9,48			9,92			0,89			14,58	11,41	7,78	22,16	0,89	1
P58			-43,29			3,04			1,34		23,32			1,46			8,83			3,13			6,85	8,52	23,32	1,34	1
P59				3,43			-3,68			-0,34		5,07			5,44			16,61			-5,06		7,64	5,24	16,61	3,43	3
P60		6,96			1,27			34,09					8,94			8,74			0,97			15,23	10,89	11,34	34,09	0,97	0
Média/coleta (mm)	-	6,20	10,74	2,96	1,15	9,99	-	21,04	4,09	1,31	24,79	7,11	8,62	3,54	5,29	10,00	10,39	10,14	6,10	5,70	-	14,94	8,91				
Nº valores (-)	20,00	2,00	4,00	3,00	6,00	0,00	20,00	0,00	2,00	6,00	0,00	4,00	0,00	8,00	5,00	0,00	3,00	2,00	3,00	1,00	20,00	0,00	0,00				
Desvio padrão (mm)	-	2,29	4,73	1,45	0,90	4,10	-	5,99	2,39	0,93	8,52	3,68	2,44	3,08	4,99	4,80	5,71	6,10	4,35	3,01	-	0,46	3,19				
Maior I (mm)	-	10,36	19,47	6,05	2,71	16,86	-	34,09	8,77	2,99	39,22	15,98	13,15	10,91	16,13	21,64	19,59	22,80	18,96	12,05	-	15,71	15,42				
Menor I (mm)	-	2,15	2,92	0,28	0,06	3,04	-	9,66	1,20	0,15	8,68	1,68	2,48	0,44	0,06	2,16	1,84	0,94	0,89	1,55	-	0,77	1,75				

Legenda:

Estacas com I<0

Apêndice L – Resumo dos resultados da variável interceptação (em porcentagem) por coleta e por estaca na área III da sub-bacia Rancho do Amaral

	Interceptação - I (% de P)																										
Nº estaca	**Coleta 1**	**Coleta 2**	**Coleta 3**	**Coleta 4**	**Coleta 5**	**Coleta 6**	**Coleta 7**	**Coleta 8**	**Coleta 9**	**Coleta 10**	**Coleta 11**	**Coleta 12**	**Coleta 13**	**Coleta 14**	**Coleta 15**	**Coleta 16**	**Coleta 17**	**Coleta 18**	**Coleta 19**	**Coleta 20**	**Coleta 21**	**Coleta 22**	**Média/estaca (%)**	**Desvio padrão (%)**	**Maior I (%)**	**Menor I (%)**	**Nº de valores (-)**
P (mm)	40,40	32,20	59,40	26,00	9,80	61,20	12,40	96,60	25,60	14,00	86,80	36,80	34,35	43,94	45,12	48,20	100,13	81,51	37,51	35,86	13,48	17,01					
E_{sct} (mm)	4,04	3,22	5,94	2,60	0,98	6,12	1,24	9,66	2,56	1,40	8,68	2,59	2,77	4,39	4,51	4,08	10,01	8,15	3,75	4,12	4,91	0,77					
P1		32,18	23,95			13,50			-29,04		24,01			1,24			4,58			8,97			15,49	11,48	32,18	1,24	1
P2	-66,98			-1,63			-21,18			14,76		25,04			35,74			19,89			-55,75		23,86	8,96	35,74	14,76	4
P3					3,23			29,27					24,39			31,65			19,07			83,78	31,90	27,36	83,78	3,23	0
P4	-47,87	25,30	32,78			18,79			11,71		14,02			24,83			19,33			33,60			22,54	8,06	33,60	11,71	1
P5							-19,60			-8,54		-0,86			32,47			14,65			-33,13		23,56	16,68	32,47	14,65	4
P6	-36,09				0,57			21,07					25,08			12,14			4,17			92,38	25,90	33,90	92,38	0,57	1
P7			16,33			17,36			26,88		37,01			-12,96			3,57			7,19			18,06	12,40	37,01	3,57	1
P8		12,20		12,76			-32,34			3,92		4,57			0,14			1,15			-44,56		5,79	5,44	12,76	0,14	2
P9	-34,99				-5,64			29,41					28,01			22,06			10,01			89,75	35,85	32,56	89,75	10,01	2
P10	-55,44		8,09			11,89			9,42		17,65			-2,51			10,24			4,31			10,27	6,30	17,65	4,31	2
P11				16,36			-23,69			21,38		43,44			1,37			13,23			-13,98		19,16	15,44	43,44	1,37	2
P12		25,52			6,20			20,83					31,80			19,58			16,77			88,38	29,87	26,97	88,38	6,20	0
P13	-53,57		18,41			22,45			12,53		11,73			7,09			10,62			18,97			14,54	5,48	22,45	7,09	1
P14		21,77		-6,01			-8,15			2,54		29,36			11,25			5,18			-29,17		14,02	13,02	29,36	2,54	3
P15	-44,02	18,80			8,20			18,99					24,70			18,95			18,09			89,30	28,15	27,40	89,30	8,20	1
P16		-1,04	-59,75			5,88			19,89		39,73			-6,24			10,91			14,93			18,27	29,41	39,73	5,88	3
P17				12,79			-65,24			-11,42		-2,67			19,43			9,16			-42,38		13,79	5,21	19,43	9,16	4
P18	-64,14				0,80			28,93					38,27			44,32			16,99			85,15	35,74	28,78	85,15	0,80	1
P19		21,68	19,05			27,54			24,53		31,08			13,40			19,57			28,00			23,11	5,79	31,08	13,40	0
P20				9,05			-17,57			-3,88		8,83			-8,75			27,97			-33,13		15,28	10,99	27,97	8,83	4
P21	-40,47	12,91			27,66			18,25					36,43			12,70			50,54			89,72	35,46	27,56	89,72	12,70	1
P22			5,90			9,64			10,24		18,41			-4,41			-1,24			20,86			13,01	6,33	20,86	5,90	2
P23	-49,37	6,94		-10,30			-19,27			1,07		24,58			0,87			-2,36			-44,31		8,37	15,70	24,58	0,87	5
P24					-5,60			30,80					26,01			16,42			-3,53			88,55	40,45	32,62	88,55	16,42	2
P25	-47,43		15,44			15,50			34,28		34,95			1,59			12,82			13,86			18,35	12,09	34,95	1,59	1
P26				6,37			-44,64			2,16		16,82			13,19			12,32			-34,45		10,17	5,84	16,82	2,16	2
P27					9,90			14,21					25,38			16,27			8,71			83,84	26,38	28,76	83,84	8,71	0
P28	-20,15		27,43			24,43			5,37		36,10			4,25			18,05			11,76			18,20	11,87	36,10	4,25	1
P29				10,10			-24,10			13,63		13,70			11,23			16,78			-18,35		13,09	2,58	16,78	10,10	2
P30					8,46			17,36					20,47			23,47			15,76			85,89	28,57	28,54	85,89	8,46	0
P31	-44,68	17,02	16,72			10,49			21,71		29,56			12,52			16,25			27,37			18,96	6,76	29,56	10,49	1
P32				23,25			-23,25			17,89					6,05			14,92			-43,65		15,53	7,20	23,25	6,05	2
P33		6,68			-17,74			15,53				19,60	7,22			44,89			-11,65			81,87	29,30	29,29	81,87	6,68	2
P34	-46,48		4,92			17,95			4,70		18,35			-10,82			-6,59			6,32			10,45	7,06	18,35	4,70	3
P35				8,81			-28,71			9,28		26,14			6,13			11,20			-36,45		12,31	7,94	26,14	6,13	2
P36		24,75			10,57			16,79					32,04			16,81			25,63			89,68	30,89	26,87	89,68	10,57	0
P37			14,59			8,38			7,22		24,14			-8,26			3,41			-3,13			11,55	8,10	24,14	3,41	2
P38	-47,12	11,71		4,75			-4,50			-17,62		-28,12			-5,44			4,03			-36,84		6,83	4,24	11,71	4,03	6
P39		21,48						21,97					21,67			26,17			-1,86			89,36	36,13	29,82	89,36	21,48	1
P40			-1,57		-20,60	14,64			-5,52		23,53			-4,14			8,29			6,91			13,34	7,58	23,53	6,91	4
P41		22,83		15,38			-42,19			6,76					14,44			16,23			-43,40		15,13	5,72	22,83	6,76	2
P42	-65,36				22,17			14,37				9,14	27,99			17,45			23,85			89,81	29,25	27,42	89,81	9,14	1
P43		15,25	29,10			21,38			8,58		41,61			4,85			-0,44			13,98			19,25	12,69	41,61	4,85	1
P44				16,97			-6,34			11,71		23,55			-21,29			-22,74			-36,15		17,41	5,93	23,55	11,71	4
P45	-32,50				17,00			26,77					24,79			17,86			4,17			86,00	29,43	28,83	86,00	4,17	1
P46			23,98			26,21			33,07		38,67			9,93			12,61			24,20			24,10	10,24	38,67	9,93	0
P47	-34,34	27,77		6,74			-47,26			-17,41		-8,01			-11,99			12,41			-38,63		15,64	10,88	27,77	6,74	6
P48					27,42			16,11					23,25			10,80			15,84			91,12	30,76	30,15	91,12	10,80	0
P49			17,44			19,55			17,67		36,02			12,67			8,55			22,24			19,16	8,69	36,02	8,55	0
P50				16,59			-40,09			3,96		11,33			8,89			1,84			-30,62		8,52	5,89	16,59	1,84	2
P51	-44,67				-0,22			17,55					15,07			4,49			19,01			88,82	28,99	33,93	88,82	4,49	2
P52			15,17			23,68			15,21		22,61			1,00			6,94			18,11			14,68	8,20	23,68	1,00	0
P53				8,19			-41,60			5,53		11,46			-4,56			2,03			-49,82		6,80	4,00	11,46	2,03	3
P54					8,94			19,14					15,91			20,10			22,69			88,23	29,17	5,29	88,23	8,94	0
P55	-57,30	-2,40	-1,51			12,32			19,62		45,19			-15,81			1,84			11,58			18,11	16,40	45,19	1,84	4
P56				1,07			-8,65			16,74		27,72			2,75			20,51			-43,01		13,76	11,53	27,72	1,07	2
P57					-0,41			22,94					27,60			20,59			2,37			85,75	31,85	31,62	85,75	2,37	1
P58			-72,88			4,97			5,24		26,87			3,33			8,82			8,72			9,66	8,71	26,87	3,33	1
P59				13,18			-29,69			-2,40		13,79			12,06			20,38			-37,50		14,85	3,25	20,38	12,06	3
P60		21,61			13,01			35,29					26,01			18,13			2,60			89,54	29,46	28,40	89,54	2,60	0
Média/coleta (% de P)	-	19,24	18,08	11,40	11,72	16,33	-	21,78	15,99	9,38	28,56	19,32	25,10	8,06	11,73	20,74	10,38	12,44	16,25	15,89	-	87,85	20,47				
Nº valores (-)	20,00	2,00	4,00	3,00	6,00	0,00	20,00	0,00	2,00	6,00	0,00	4,00	0,00	8,00	5,00	0,00	3,00	2,00	3,00	1,00	20,00	0,00	0,00				
Desvio padrão (% de P)	-	7,11	7,96	5,59	9,22	6,70	-	6,20	9,32	6,63	9,82	10,01	7,12	7,01	11,05	9,96	5,70	7,49	11,59	8,39	-	2,73	8,84				
Maior I (% de P)	-	32,18	32,78	23,25	27,66	27,54	-	35,29	34,28	21,38	45,19	43,44	38,27	24,83	35,74	44,89	19,57	27,97	50,54	33,60	-	92,38	40,45				
Menor I (% de P)	-	3,22	4,92	1,07	0,57	4,97	-	9,66	2,56	1,07	8,68	2,59	2,77	1,00	0,14	4,08	1,84	1,15	2,37	4,12	-	0,77	5,79				

Legenda:

Estacas com I<0