

## **XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**

### **A INFLUÊNCIA DAS ESTRUTURAS DAS ÁRVORES NA DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE**

*João Henrique Macedo Sá<sup>1</sup>; Pedro Ferreira Arienti<sup>2</sup>; Alondra Beatriz Alvarez Perez<sup>3</sup>; Camyla Innocente dos Santos<sup>4</sup>; & Pedro Luiz Borges Chaffe<sup>5</sup>*

**RESUMO** – Vários fatores contribuem para a distribuição da água que chega no solo das florestas, como as características da chuva e da vegetação. Existem poucos estudos que verificaram as características das estruturas das árvores, e sua contribuição para a distribuição da água, geralmente limitando-se ao estudo em mudas ou arbustos. Portanto, o nosso objetivo é explorar a relação entre as estruturas das árvores com o escoamento pelo tronco ( $S_f$ ) e com a chuva interna ( $T_f$ ). O estudo foi realizado em duas parcelas próximas, mas com características fisiografias distintas, localizadas na bacia hidrográfica da Lagoa do Peri. Foi realizado o monitoramento da chuva externa ( $P_g$ ),  $S_f$  e  $T_f$ . A parcela  $P_{Peri2}$  obteve os maiores valores de  $T_f$  (73%  $P_g$ ) do que na parcela  $P_{Peri1}$  (58%  $P_g$ ). O  $S_f$  variou de 1,5 a 6% da  $P_g$  e na  $P_{Peri2}$  não teve correlação com nenhum parâmetro das estruturas das árvores, mas na  $P_{Peri1}$  houve correlação. A perda por interceptação foi diferente nas duas parcelas. Pode-se salientar que a estruturas das árvores é um fato importante para a distribuição da água que chega no solo em Floresta de Mata Atlântica.

**Palavras-Chave** - Estrutura da árvore, interceptação da copa.

**ABSTRACT**– Many factors contribute to the distribution of water reaching forest soil, such as rainfall and vegetation type, but there are few studies that have verified the characteristics of the tree structure and its contribution to water distribution, generally these studies are carried out on seedlings or shrubs. Therefore, our objective is to explore the relationship between tree structure and stemflow ( $S_f$ ) and throughfall ( $T_f$ ). The study was carried out in two plots located in the Peri Lagoon basin, and rainfall ( $P_g$ ),  $S_f$  and  $T_f$ . The  $P_{Peri2}$  had the highest values of  $T_f$  (73%  $P_g$ ) compared to the  $P_{Peri1}$  (58%  $P_g$ ). The  $S_f$  ranged from 1.5 to 6% of the  $P_g$  and did not obtain a strong correlation with any parameter of the tree structure. We also observed that the two plots with the same types of vegetation, but with different characteristics obtained different values in relation to the volume of loss by interception ( $P_g - T_f + S_f$ ). It can be pointed out that tree structures are an important fact for the distribution of water that reaches the soil in Atlantic Forest.

**Key words** - Tree structure, canopy interception

---

<sup>1</sup>) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, jhenriquemsa@hotmail.com

<sup>2</sup>) Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, pedropp1995@gmail.com

<sup>3</sup>) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, alondra\_920@hotmail.com

<sup>4</sup>) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, camylainnocente@gmail.com

<sup>5</sup>) Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, pedro.chaffe@ufsc.br.

## 1 Introdução

A interceptação é o processo pelo qual a precipitação que cai sobre a superfície da floresta fica retida e é redistribuída ao solo ou evaporada posteriormente. A chuva que passa pela vegetação e chega ao solo é chamada de chuva interna ( $T_f$ ). A água que chega ao solo por meio dos troncos das árvores é chamada de escoamento pelo tronco ( $S_f$ ). A parte da chuva que é interceptada pelas copas das árvores e evapora durante e após a precipitação é chamada de perda por interceptação da copa ( $I_c$ ). Essas variáveis dependem de fatores relacionados tanto com a vegetação quanto com as condições climáticas nas quais a floresta está inserida (BRUTSAERT, 2005; DAVID; VALENTE; GASH, 2005).

Vários fatores abióticos podem interferir no escoamento pelo tronco, tais como intensidade, ângulo, duração e intervalo entre chuvas (CROCKFORD; RICHARDSON, 2000; STAELENS et al., 2008); assim como fatores bióticos, por exemplo, o tamanho da árvore, densidade de copa, tipo de folha e característica da casca (PRICE; CARLYLE-MOSES, 2003; VAN STAN; JARVIS; LEVIA, 2010). É importante notar que muitos fatores abióticos e bióticos que afetam o rendimento do escoamento pelo tronco são mutuamente interativos. Geralmente o escoamento pelo tronco representa menos de 10% da chuva externa, mas este valor depende das características da vegetação (LEVIA JR; FROST, 2003).

Para algumas espécies o volume de água escoado pelo tronco pode estar diretamente ligado a sobrevivência destas no ambiente, principalmente nos períodos mais secos do ano. Segundo (NÁVAR, 2011), o volume de água recebido nas proximidades dos troncos chega a ser cinco vezes superior aquele recebido por áreas mais distantes.

LEVIA et al. (2015) examinaram as relações específicas entre os volumes do escoamento de tronco de 10 mudas de faia europeia (*Fagus sylvatica* L.) com um conjunto abrangente de medidas da estrutura das mudas que são muito difíceis de obter para árvores de copa, empregando um conjunto de mudas experimentais isoladas. Concluíram que as características das estruturas das mudas têm efeito no rendimento do escoamento pelo tronco, como a área de projeção e o ângulo médio de inclinação dos ramos. O objetivo desse trabalho foi explorar a relação da estrutura da árvore com a chuva interna e o escoamento pelo tronco em duas parcelas de Floresta Ombrófila Densa. Investigou-se a variação espacial e temporal do escoamento pelo tronco e da chuva interna, e como o escoamento pelo tronco é controlado pela estrutura da árvore nestes tipos de floresta.

## 2 Materiais e Métodos

### 2.1 Área de estudo

A bacia hidrográfica da Lagoa do Peri está localizada ao sul da Ilha de Santa Catarina, localizada a 27 ° 44 'de latitude sul e 48° 31"de longitude oeste (Figura 1) Sua bacia hidrográfica pertence a uma área permanente de preservação da Mata Atlântica (HENNEMANN; PETRUCIO, 2010; LEMES-SILVA; PAGLIOSA; PETRUCIO, 2014). O Parque Municipal da Lagoa do Peri é coberto por densas florestas ombrófilas, com capoeirinha, regeneração média (capoeira) e avançada (capoeirão) de floresta secundária e remanescentes de vegetação primária (KUERTEN, 1998).

No lado leste, além das áreas de restinga (Figura 1) que estão em processo de regeneração (restinga arbórea e restinga arbórea), também se encontra uma parcela que foi reflorestada (pinus e eucalipto) (CABRAL, 1999). Ao longo da costa leste e sudoeste da lagoa existem pequenas parcelas de vegetação aluvial herbácea (PEREIRA, 2001).

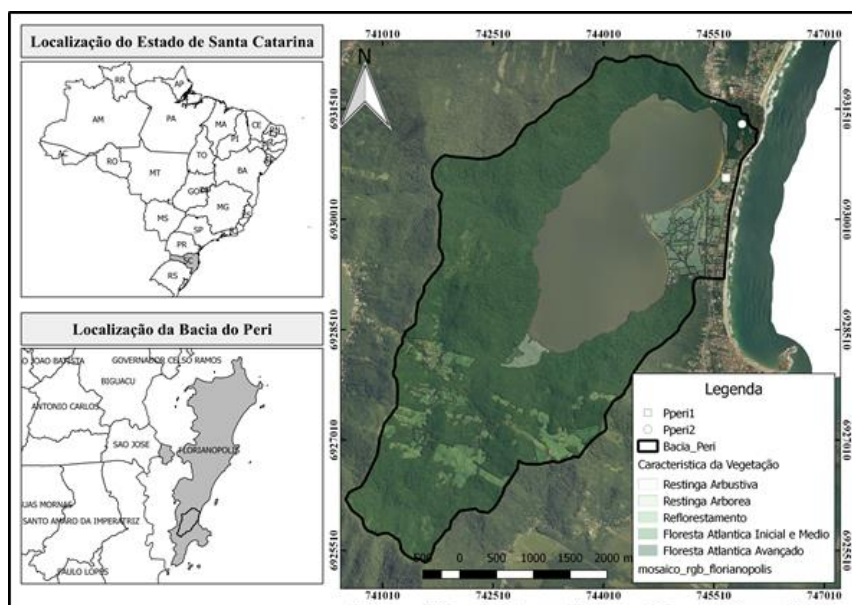


Figura 1 - Localização dos pontos de monitoramento da bacia Lagoa do Peri e característica da vegetação entorno da lagoa.

### 2.2 Monitoramento

A chuva externa ( $P_g$ ) e a chuva interna ( $T_f$ ) e escoamento pelo tronco ( $S_f$ ) foram medidas de novembro de 2017 a dezembro de 2018, em duas parcelas ( $P_{Peri1}$  e  $P_{Peri2}$ ) com vegetação e características fisiografias distintas, conforme são demonstradas na Tabela 1. A  $P_{Peri1}$  foi classificada como vegetação de Restinga Arbórea e a  $P_{Peri2}$ . Podemos observar que a  $P_{Peri2}$  tem mais árvores em uma área de 7x7m e as médias do diâmetro na altura do peito (DAP), altura da árvore (H) e área da copa ( $A_{copa}$ ) são maiores que na  $P_{Peri1}$ . Isso ocorre porque existem 3 árvores (T1, T3 e T12) que são dominantes na Parcela. Observa-se que na  $P_{Peri1}$  existem 6 espécies diferentes, enquanto que na  $P_{Peri2}$  existem somente 4 espécies.

Tabela 1 – Caracterização das parcelas de monitoramento.

Parâmetros	$P_{Peri1}$	$P_{Peri2}$
<b>Classificação</b>	Restinga Arbórea	Floresta Atlântica Avançada
<b>n° de <math>T_f</math></b>	23	24
<b>n° de <math>S_f</math></b>	18	20
<b>Espécies</b>	<i>Alchornea triplinervia</i> ; <i>Eugenia astringens</i> ; <i>Ilex dumosa</i> ; <i>Ilex teezans</i> ; <i>Myrcia splendens</i> ; <i>Ocotea pulchella</i> ;	<i>Cecropia glaziovii</i> ; <i>Cupania vernalis</i> ; <i>Lonchocarpus sp</i> ; <i>Piper gaudichaudianum</i>
<b>DAP [cm]*</b>	10,9	6,2
<b>Altura da árvore [m]*</b>	7,0	6,1
<b>Área da copa [m²]*</b>	6,5	2,35

\*média

### Chuva externa

Foram instaladas duas estações pluviométricas para o monitoramento da chuva externa próximas às parcelas (Figura 1). Os pluviógrafos das estações são automáticos tipo balança, configurados para registrar os dados a cada um minuto, possuem diâmetro de abertura de 20 cm e resolução de 0,24 mm. O pluviógrafo localizado na Casa de Retiro Vila Fátima ( $P_{Peri2}$ ) está instalado a 1,5 m do solo e em uma área aberta sem obstáculos a uma distância de pelo menos o dobro da diferença entre a altura do obstáculo e a altura da área coletora (Figura 2a). O outro pluviógrafo ( $P_{Peri1}$ ) foi instalado em cima do viveiro da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM), conforme demonstrado na Figura 2b. Ao lado de cada pluviógrafo foi instalado um pluviômetro para fornecer o volume acumulado da chuva externa e poder comparar os valores entre eles.

### Chuva interna e escoamento pelo tronco

No monitoramento da chuva interna ( $T_f$ ) na  $P_{Peri1}$  foram utilizados 23 pluviômetros (Figura 2c) distribuídos na parcela de 7x7m. Os pluviômetros foram feitos à mão (Figura 2d) consistindo de um funil de área de 195 cm² conectado por um orifício de 1 cm de diâmetro a um recipiente de 5 e 10 Litros de volume.

A  $P_{Peri2}$  assim como a outra parcela, o monitoramento da chuva interna foi utilizado 24 pluviômetros. Os pluviômetros foram numerados de acordo com sua posição na parcela, sendo que o primeiro número representa a linha e o segundo a coluna. Sendo a linha 1 a primeira fileira de pluviômetros, por exemplo, o ponto 1.2 está localizado na linha 1 e coluna 2 da parcela.

O monitoramento do volume do escoamento pelo tronco ( $S_f$ ) foi realizado em 38 árvores (18 na  $P_{Peri1}$  e 20 na  $P_{Peri2}$ ). Utilizamos garrafas cortadas, massa adesiva epóxi e mangueiras de PVC transparentes e flexíveis para captar o escoamento (Figura 2ef), que era armazenado em garrafas PET.



O volume do escoamento pelo tronco foi medido no mesmo período da chuva interna. A partir desses volumes, a altura de escoamento pelo tronco gerada em cada evento foi estimada com a soma dos volumes de escoamento pelo tronco de todas as árvores da parcela, dividida pela área da parcela (7x7 m), conforme demonstrado na Equação (1):

$$Sf_{mm}(h) = \frac{\sum_{j=1}^{n(h)} Sf_{L(j)}}{A_{Plot(h)}} \quad (1)$$

onde,  $Sf_{mm}$  é a altura do escoamento pelo tronco da parcela;  $Sf_L$  é o volume de escoamento pelo tronco da parcela;  $A_{Plot}$  é a área da parcela  $h$  (m<sup>2</sup>).

A somatória do volume monitorado de cada pluviômetro foi dividido pela área do pluviômetro. A chuva interna foi considerada como a média de todos os pluviômetros que foram medidos.

$$Tf_{mm}(h) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n(h)} \frac{Tf_{L(i)}}{A_{Pluv(i)}} \quad (2)$$

onde,  $Tf_{mm}$  é a altura da chuva interna da parcela  $h$ ;  $Tf_L$  é o volume do pluviômetro ( $i$ ) da parcela  $h$ ;  $A_{Pluv}$  é a área do pluviômetro (m<sup>2</sup>).



Figura 2 - Monitoramento da Chuva externa:(a) Pluviógrafo e pluviômetro na bacia da Araponga; (b) exemplo do Pluviômetro; (c) Pluviógrafo no viveiro da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM); (d) Pluviógrafo e pluviômetro na Casa de Retiros Vila Fátima.

### Estrutura das árvores

Durante o ano de 2018 foi realizada a caracterização da estrutura das árvores. Foi utilizada uma Estação Total Leika TPS400 (Figura 3a e b) para caracterizaras ramificações de todas as árvores localizadas nas parcelas da Lagoa do Peri. O procedimento foi realizado calculando as coordenadas

e altitude de vários pontos em todas as ramificações de cada árvore (Figura 3c). Foram registrados 1721 pontos das 15 árvores localizadas na parcela  $P_{Peri1}$  e 1503 pontos das 20 árvores da parcela  $P_{Peri2}$ .

Foram medidos o diâmetro na altura do peito (DAP, cm), a altura das árvores ( $H$ , m), a relação altura/largura da copa (HWR, sem dimensão), circunferência da copa ( $C_{Copa}$ , m), a área da copa ( $A_{Copa}$ ,  $m^2$ ), a área dos galhos ( $A_{Tronco}$ ,  $m^2$ ), volume da copa ( $V_{Copa}$ ,  $m^3$ ), volume do tronco ( $V_{Tronco}$ ,  $m^3$ ), número de galhos primários (PBc,  $n^\circ$ ), número de bifurcações (SBc,  $n^\circ$ ), ângulo de interseção da primeira bifurcação onde  $90^\circ$  representa um tronco reto (AIF, ângulo), diâmetro da copa ( $D_{Copa}$ , m), comprimento do tronco principal ( $C_{Tronco}$ , m), comprimento dos galhos ( $C_{Galhos}$ , m), altura da primeira bifurcação ( $H_{ic}$ , m) e a inclinação média de todos os galhos de cada uma das árvores ( $A_{medio}$ , ângulo), conforme demonstrado na Figura 3ab.

A Figura 3cd apresenta o croqui das estruturas das árvores da  $P_{Peri1}$ . Pode-se observar a densidade dos galhos em cima dos pluviômetros (círculos pretos), e assim verificar qual a influência dos parâmetros da estrutura tem com volume do escoamento pelo tronco e da chuva interna.

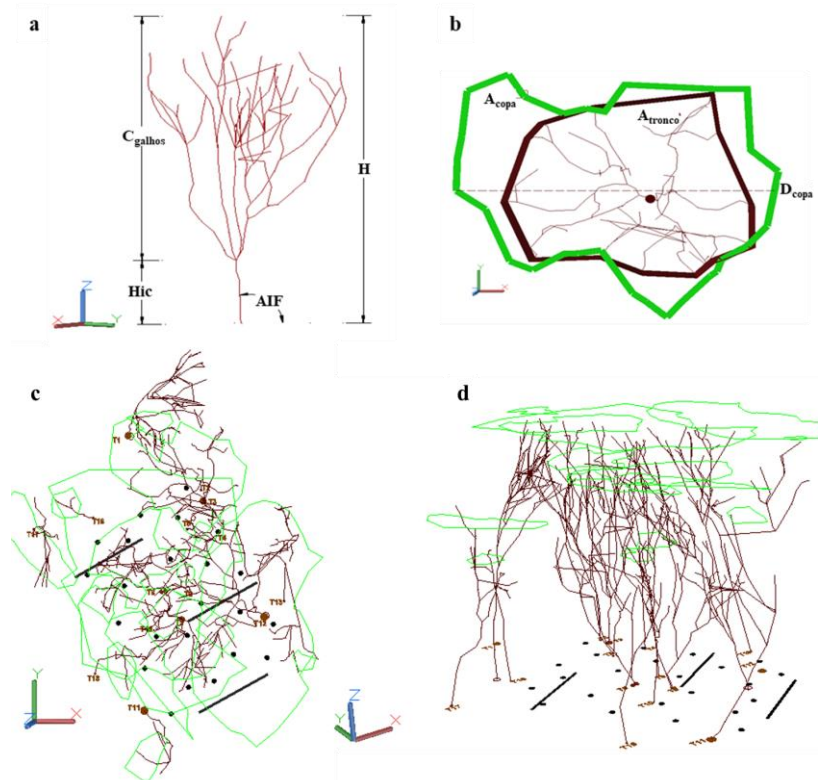


Figura 3 - Caracterização da estrutura da árvore: (a) exemplo de pontos tirados de uma árvore; (b) exemplo dos cálculos das variáveis das estruturas. (c) e (d) Diagrama da estrutura das árvores. Os polígonos verdes representam a projeção da copa ( $A_{Copa}$ ). As linhas marrons representam os troncos das árvores. As linhas contínuas representam o monitoramento da chuva interna com calha e os círculos representam os pluviômetros instalados na bacia.

### 3 Resultados e discussão

Foram identificados 49 períodos de monitoramento, entre 09 de novembro de 2017 a 21 de dezembro de 2018. A seleção do período analisado se deu a partir da qualidade dos dados coletados. Foram aceitos períodos com no máximo de 10% de falhas (sem monitoramento de 4 árvores e 5 pluviômetros).

A chuva externa na bacia hidrográfica da Lagoa do Peri durante esse estudo foi de 2314 mm, mas devido a seleção dos períodos de monitoramento, foram selecionados 36 períodos e a chuva externa foi de 617 mm, o dia com a maior precipitação observada foi em 6 de fevereiro de 2018, com 51 milímetros (Período 5). Observa-se na Figura 4a que a distribuição da chuva externa e os respectivos valores da chuva interna e do escoamento pelo tronco. Na  $P_{Peri1}$  o volume do escoamento pelo tronco é maior que na  $P_{Peri2}$ . Isso corre pelo fato que existem 3 árvores dominantes nessa parcela que registraram mais de 80% do volume total, totalizando 1375 litros de 1713 litros de água. Enquanto na  $P_{Peri2}$  o volume do escoamento pelo tronco foi de 343 litros de água, sendo apenas 20% do volume total de água da  $P_{Peri1}$ .

A chuva interna na  $P_{Peri1}$  foi de 57,7% em relação a chuva externa, o escoamento pelo tronco foi de 5,67%, isso representa uma perda por interceptação nessa parcela de 36,6% da chuva total do evento. A  $P_{Peri2}$  foi um pouco diferente comparando a  $P_{Peri1}$ , a chuva interna da  $P_{Peri2}$  foi 449 mm (72,8% da  $P_g$ ), sendo maior que na  $P_{Peri1}$ , em compensação o escoamento de tronco foi de 7mm (1,1% da  $P_g$ ), sendo menor que na  $P_{Peri1}$ , e a perda por interceptação foi de 161 mm (26%).

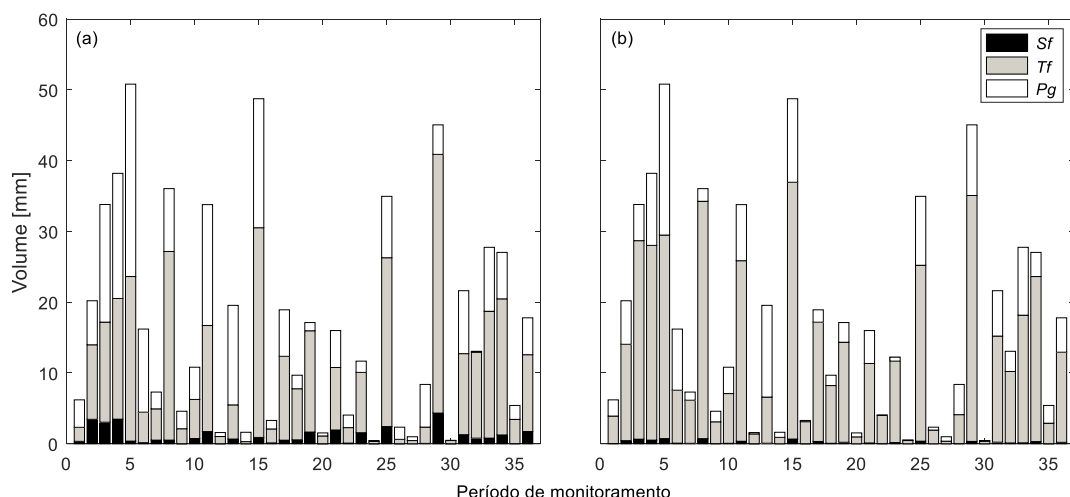


Figura 4 - Volume da chuva externa ( $P_g$ ), chuva interna ( $T_f$ ) e escoamento pelo tronco ( $S_f$ ) registrado em cada período monitorado. (a)  $P_{Peri1}$  e (b)  $P_{Peri2}$ .

Na Figura 5a observa-se a relação linear entre a chuva externa e a média da chuva interna das duas parcelas ( $P_{Peri1}$  e  $P_{Peri2}$ ). Para chuvas acima de 10 mm a amplitude e a variância da chuva interna são maiores, distanciando-se da relação 1:1. Este comportamento provavelmente reflete na saturação gradual do dossel e a fração resultante da água da chuva que atingi o solo sem atingir o dossel.

Podemos também observar que, na maioria dos eventos, a média da chuva interna da parcela  $P_{Peri2}$  foi maior que da parcela  $P_{Peri1}$ , principalmente em eventos maiores que 20 mm.

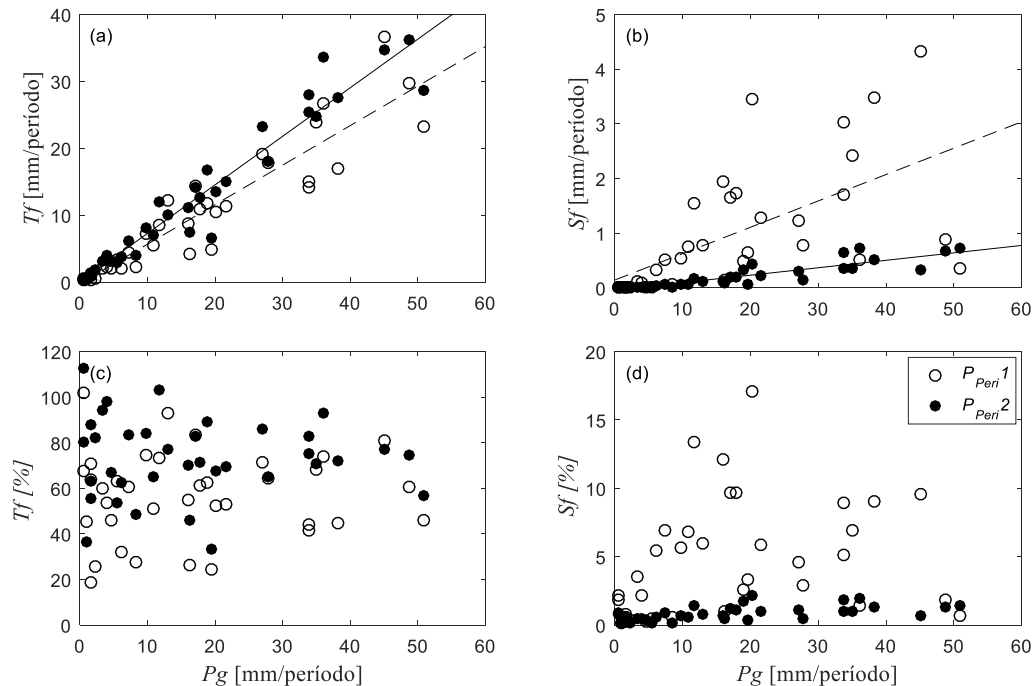


Figura 5 - Relação da chuva interna e escoamento pelo tronco com a chuva externa: (a) chuva interna com a chuva externa; e (b) escoamento pelo tronco com a chuva externa; (c) proporção da chuva interna com a chuva externa; e (d) proporção do escoamento pelo tronco com a chuva externa.

O escoamento pelo tronco da  $P_{Peri1}$  foi maior que a  $P_{Peri2}$  (Figura 5b). Em eventos maiores que 20 mm, o volume de umas das 3 árvores dominantes na  $P_{Peri1}$  é maior que o volume máximo de armazenamento, por isso na Figura 5d a porcentagem do escoamento pelo tronco da parcela  $P_{Peri1}$  é menor que eventos abaixo de 20 mm.

Para verificar a existência de correlação entre as características das estruturas das árvores com o volume do escoamento pelo tronco, foi realizado a padronização dos dados e depois foram calculados os coeficientes de correlação não paramétrica de *Spearman* ( $r_s$ ), que são apresentados na Tabela 2. Observa-se que o volume do escoamento pelo tronco da  $P_{Peri2}$  (coluna 1) não teve correlação com nenhum dos parâmetros da estrutura da árvore. Mas foi possível observar algumas relações ( $R > 0,7$ ) na  $P_{Peri1}$  (e.g. DAP,  $A_{Copa}$ ,  $A_{tronco}$ ,  $V_{Copa}$ ,  $V_{Tronco}$ , PBc, AIF e  $C_{Tronco}$ ). A maior correlação na  $P_{Peri1}$  foi o volume do tronco, pois maior o volume do tronco maior a área de captação da água que cai sobre a floresta, e com isso influencia.

A partir da correlação dos dados, foi feito uma análise dos parâmetros que mais obtiveram relação com o volume do escoamento pelo tronco. Pode-se verificar que as características das árvores da parcela  $P_{Peri2}$  são mais homogêneas que da parcela  $P_{Peri1}$ . E que na  $P_{Peri1}$  a correlação foi maior devido às 3 árvores dominantes da parcela. Em todos os casos, maior sendo o parâmetro como o diâmetro na altura do peito, maior vai ser o volume, e que por consequência maior vai ser a projeção



do tronco e mais galhos vão existir nessa árvore, para que distribuem o volume que é escoado pelos troncos.

Tabela 2 Matriz de correlação de *Spearman* entre o volume do escoamento pelo tronco com as estruturas das árvores. Diagonal de cima representa a  $P_{Peri1}$  e a diagonal de baixo representa a  $P_{Peri2}$ . Os valores que estão em **negrito** indicam que os pares das variáveis têm correlação significativa ( $p < 0,05$ ).

	Volume	DAP	H	HWR	C <sub>copa</sub>	A <sub>copa</sub>	A <sub>tronco</sub>	V <sub>copa</sub>	V <sub>tronco</sub>	PBc	SBc	AIF	D <sub>copa</sub>	C <sub>tronco</sub>	C <sub>galhos</sub>	Hic	Amédio
Volume		<b>0.79</b>	<b>0.65</b>	-0.29	<b>0.62</b>	<b>0.81</b>	0.74	<b>0.79</b>	<b>0.84</b>	<b>0.81</b>	-0.17	<b>0.74</b>	<b>0.62</b>	<b>0.81</b>	<b>0.67</b>	-0.38	0.32
DAP	0.10		<b>0.77</b>	-0.47	<b>0.74</b>	<b>0.78</b>	<b>0.82</b>	<b>0.75</b>	<b>0.81</b>	<b>0.84</b>	-0.37	<b>0.82</b>	<b>0.74</b>	<b>0.75</b>	<b>0.77</b>	<b>-0.56</b>	0.10
H	-0.09	<b>0.74</b>		-0.18	<b>0.60</b>	<b>0.68</b>	<b>0.63</b>	<b>0.65</b>	<b>0.68</b>	<b>0.73</b>	-0.07	<b>0.63</b>	<b>0.60</b>	<b>0.70</b>	<b>0.70</b>	-0.22	0.11
HWR	-0.08	-0.14	0.25		<b>-0.61</b>	-0.37	<b>-0.54</b>	-0.39	<b>-0.50</b>	<b>-0.51</b>	0.05	<b>-0.54</b>	<b>-0.61</b>	-0.32	<b>-0.55</b>	<b>0.67</b>	-0.23
C <sub>copa</sub>	0.18	0.42	0.27	-0.43		<b>0.60</b>	<b>0.92</b>	<b>0.58</b>	<b>0.83</b>	<b>0.78</b>	-0.18	<b>0.92</b>	<b>1.00</b>	<b>0.61</b>	<b>0.65</b>	-0.40	0.29
A <sub>copa</sub>	0.17	<b>0.83</b>	<b>0.73</b>	-0.25	<b>0.55</b>		<b>0.72</b>	<b>0.98</b>	<b>0.76</b>	<b>0.78</b>	-0.16	<b>0.72</b>	<b>0.60</b>	<b>0.99</b>	<b>0.73</b>	<b>-0.47</b>	0.28
A <sub>tronco</sub>	0.14	<b>0.55</b>	<b>0.54</b>	-0.16	<b>0.91</b>	<b>0.66</b>		<b>0.74</b>	<b>0.94</b>	<b>0.92</b>	-0.26	<b>1.00</b>	<b>0.92</b>	<b>0.73</b>	<b>0.83</b>	<b>-0.56</b>	0.37
V <sub>copa</sub>	0.16	<b>0.85</b>	<b>0.83</b>	-0.15	<b>0.46</b>	<b>0.97</b>	0.64		<b>0.78</b>	<b>0.79</b>	-0.17	<b>0.74</b>	<b>0.58</b>	<b>0.98</b>	<b>0.79</b>	<b>-0.52</b>	0.37
V <sub>tronco</sub>	0.33	0.22	0.06	<b>-0.60</b>	<b>0.53</b>	<b>0.62</b>	0.40	<b>0.49</b>		<b>0.97</b>	-0.20	<b>0.94</b>	<b>0.83</b>	<b>0.77</b>	<b>0.86</b>	<b>-0.52</b>	0.31
PBc	0.34	0.21	0.04	<b>-0.57</b>	<b>0.46</b>	<b>0.61</b>	0.33	<b>0.48</b>	<b>0.99</b>		-0.17	<b>0.92</b>	<b>0.78</b>	<b>0.78</b>	<b>0.91</b>	<b>-0.59</b>	0.29
SBc	0.00	<b>0.46</b>	0.40	0.07	0.16	0.37	0.20	0.37	0.04	0.01		-0.26	-0.18	-0.20	-0.20	0.26	0.00
AIF	0.14	<b>0.55</b>	<b>0.54</b>	-0.16	<b>0.91</b>	<b>0.66</b>	<b>1.00</b>	<b>0.64</b>	0.40	0.33	0.20		<b>0.92</b>	<b>0.73</b>	<b>0.83</b>	<b>-0.56</b>	0.37
D <sub>copa</sub>	0.18	0.42	0.27	-0.43	<b>1.00</b>	<b>0.55</b>	<b>0.91</b>	<b>0.46</b>	<b>0.53</b>	<b>0.46</b>	0.16	<b>0.91</b>		<b>0.61</b>	<b>0.65</b>	-0.40	0.29
C <sub>tronco</sub>	0.12	0.35	0.39	-0.31	0.39	<b>0.78</b>	0.42	<b>0.69</b>	<b>0.85</b>	<b>0.84</b>	0.20	0.42	0.91		<b>0.74</b>	-0.45	0.32
C <sub>galhos</sub>	0.09	<b>0.83</b>	<b>0.82</b>	-0.08	0.29	<b>0.84</b>	<b>0.52</b>	<b>0.93</b>	0.28	0.28	0.34	<b>0.52</b>	0.42	<b>0.50</b>		<b>-0.76</b>	0.36
Hic	-0.20	-0.05	0.31	<b>0.64</b>	-0.14	-0.17	-0.05	-0.15	-0.43	<b>-0.46</b>	0.30	-0.05	0.52	-0.24	-0.23		-0.17
Amédio	-0.18	-0.11	-0.42	<b>-0.56</b>	0.13	0.01	-0.07	-0.07	0.39	0.37	0.00	-0.07	-0.05	0.23	-0.09	<b>-0.49</b>	

#### 4 CONCLUSÃO

A chuva interna variou entre 58 e 73 % da chuva externa e obteve uma relação com o volume da chuva externa. A chuva interna foi considerada heterogênea nas duas parcelas, sendo que a parcela  $P_{Peri2}$  obteve valores maiores que na parcela  $P_{Peri1}$ . A chuva interna da  $P_{Peri2}$  foi 26% maior que a parcela  $P_{Peri1}$ . O volume do escoamento pelo tronco variou de 1,5 a 6% da chuva externa e não obteve correlação forte com nenhum parâmetro da estrutura da copa na  $P_{Peri2}$ .

As maiores correlações foram com o diâmetro na altura do peito, projeção da área da copa, projeção da área do tronco, número de galhos primários, ângulo de interseção da primeira bifurcação e o comprimento do tronco principal, mas só foi possível observar na  $P_{Peri1}$ . A  $P_{Peri1}$  obteve valores maiores que na  $P_{Peri2}$ . Foi possível observar que duas parcelas com o mesmo tipos de vegetação (Mata Atlântica), mas com características diferentes obtiveram valores diferentes em relação a distribuição da chuva interna e escoamento pelo tronco. Sendo possível salientar que a estruturas das árvores é um fato importante para a distribuição da água que chega no solo.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ, a CAPES e a FAPESC pelas bolsas de estudos. Agradecemos ao CNPQ pelo financiamento da pesquisa através do projeto MCTI/CNPQ/Universal 14/2014. Também agradecemos aos funcionários da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis

(FLORAM) e do Retiros Vila Fátima pelo apoio em campo e pelas contribuições para os desenvolvimentos da pesquisa.

## REFERÊNCIA

- BRUTSAERT, Wilfried. **Hydrology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. Disponível em: <<http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511808470>>
- CABRAL, Luiz Otávio. **Bacia da Lagoa do Peri : sobre as dimensões da paisagem e seu valor**. 1999. Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], 1999.
- CROCKFORD, R. H.; RICHARDSON, D. P. Partitioning of rainfall into throughfall, stemflow and interception: effect of forest type, ground cover and climate. **Hydrological Processes**, [s. l.], v. 14, n. 16–17, p. 2903–2920, 2000. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/1099-1085%28200011%2F12%2914%3A16%2F17%3C2903%3A%3AAID-HYP126%3E3.0.CO%3B2-6>>
- DAVID, Jorge Soares; VALENTE, Fernanda; GASH, John HC. Evaporation of Intercepted Rainfall. In: **Encyclopedia of Hydrological Sciences**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2005.
- HENNEMANN, Mariana Coutinho; PETRUCIO, Maurício Mello. Seasonal phytoplankton response to increased temperature and phosphorus inputs in a freshwater coastal lagoon, Southern Brazil: a microcosm bioassay. **Acta Limnologica Brasiliensia**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 295–305, 2010.
- KUERTEN, Roberto Maykot. **Produção de cartas de uso e cobertura da terra a partir de dados obtidos por sensores remotos, área teste :: Parque Municipal da Lagoa do Peri**. 1998. Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], 1998. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/77828>>
- LEMES-SILVA, Aurea Luiza; PAGLIOSA, Paulo Roberto; PETRUCIO, Mauricio Mello. Inter- and intra-guild patterns of food resource utilization by chironomid larvae in a subtropical coastal lagoon. **Limnology**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 1–12, 2014.
- LEVIA, D. F. et al. Differential stemflow yield from European beech saplings: the role of individual canopy structure metrics. **Hydrological Processes**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 43–51, 2015.
- LEVIA JR, D. F.; FROST, E. E. A review and evaluation of stemflow literature in the hydrologic and biogeochemical cycles of forested and agricultural ecosystems. **Journal of Hydrology**, [s. l.], v. 274, p. 1–29, 2003.
- NÁVAR, José. Stemflow variation in Mexico's northeastern forest communities: Its contribution to soil moisture content and aquifer recharge. **Journal of Hydrology**, [s. l.], v. 408, n. 1–2, p. 35–42, 2011.
- PEREIRA, M. A. **Diagnóstico físico e socioambiental do Parque Municipal da Lagoa do Peri. Subsídio ao Plano de Manejo**. 2001. Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], 2001.
- 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**, [s. l.], v. 119, n. 1–2, p. 69–85, 2003.
- STAELENS, Jeroen et al. 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**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 33–45, 2008.
- VAN STAN, John T.; JARVIS, Matthew T.; LEVIA, Delphis F. An automated instrument for the measurement of bark microrelief. **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement**, [s. l.], v. 59, n. 2, p. 491–493, 2010.