Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

Caracterização e relações ambientais da produção de serapilheira em florestas de mangue da baía de Guanabara, Rio de Janeiro – Brasil.

Filipe de Oliveira Chaves

Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências, área de Oceanografia Biológica.

Julgada em ____/ ____/ ____

Prof(a). Dr(a).

Conceito

Prof (a). Dr(a).

Conceito

Prof(a). Dr(a).

Conceito

Prof(a). Dr(a).

Conceito

Prof(a). Dr(a).

Conceito

Para Luisa, -paixão e inspiração.

“Nenhum animal é mais calamitoso do que o homem, pela simples razão de que todos se contentam com os limites da sua natureza, ao passo que apenas o homem se obstina em ultrapassar os limites da sua.”

Autor: Erasmo de Roterdão
Humanista/Pedagogo

Sumário:

<u>1 - INTRODUÇÃO:</u>	<u>1</u>
<u>2 - JUSTIFICATIVA:</u>	<u>6</u>
<u>3 - OBJETIVOS:</u>	<u>7</u>
3.1 - OBJETIVOS GERAIS:	7
3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	7
<u>4 - ÁREA DE ESTUDO:</u>	<u>9</u>
4.1 - CLIMATOLOGIA:	12
4.1.1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEMPERATURA:	12
4.1.2 - VENTO:	13
4.2 - HIDROGRAFIA:	14
4.3 - BATIMETRIA:	15
4.4 - MARÉ:	16
4.5 - CORRENTES:	16
4.6 - TEMPERATURA E SALINIDADE:	17
4.7 - OS MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUANABARA:	17
<u>5 - MATERIAL E MÉTODOS:</u>	<u>20</u>
5.1 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL:	20
5.1.1 - DETERMINAÇÃO DAS TRANSVERSAIS:	20
5.1.2 - LEVANTAMENTO MICROTOPOGRÁFICO:	22
5.1.3 - SALINIDADE DA ÁGUA INTERSTICIAL:	23
5.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA VEGETAL:	23
5.1.5 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA:	25
5.2 - PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA:	26

<u>6 - PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS:</u>	<u>28</u>
6.1 - IMPUTAÇÃO:	28
6.2 - DENDROGRAMA E/OU ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP):	36
6.3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA):	37
6.4 - REGRESSÃO E CORRELAÇÃO:	37
<u>7 - RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS ESTUDADAS:</u>	<u>39</u>
7.1 - TRANSVERSAL DE PIEDADE:	39
7.2 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO - I:	42
7.3 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO - II:	45
7.4 - TRANSVERSAL DE NOVA ORLEANS:	48
7.5 - TRANSVERSAL DE SURUÍ:	51
<u>8 - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA:</u>	<u>55</u>
8.1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEMPERATURA DO AR:	55
8.2 - VENTOS:	58
<u>9 - ANÁLISE TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA</u>	<u>64</u>
9.1 - TRANSVERSAL DE PIEDADE:	64
9.2 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO – I:	85
9.3 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO – II:	105
9.4 - TRANSVERSAL DE NOVA ORLEANS:	129
9.5 - TRANSVERSAL DO SURUÍ:	152
<u>10 - COMPARAÇÃO ENTRE NAS REGIÕES ESTUDADAS:</u>	<u>172</u>
10.1 - DIFERENÇAS INTER-ANUAIS:	172
10.2 - AGRUPAMENTO BIANUAL:	176
10.3 - AGRUPAMENTO DO PRIMEIRO ANO:	179
10.4 - AGRUPAMENTO DO SEGUNDO ANO:	182
10.5 - RELAÇÕES AMBIENTAIS:	185

<u>11 -</u>	<u>COMPARAÇÃO COM ESTUDOS DE SERAPILHEIRA:.....</u>	<u>219</u>
<u>12 -</u>	<u>DISCUSSÃO:.....</u>	<u>221</u>
<u>13 -</u>	<u>CONCLUSÕES:</u>	<u>244</u>
<u>14 -</u>	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....</u>	<u>248</u>
<u>ANEXOS:</u>		<u>271</u>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela I - Produção total de serapilheira nas cestas da estação 4 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela II - Teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial da transversal de Piedade.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela III - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Piedade.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela IV - Teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial em São Gonçalo I.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela V - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de São Gonçalo - I.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela VI - ANOVA nos valores de salinidade intersticial da transversal de São Gonçalo II.</i>	<i>47</i>
<i>Tabela VII - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de São Gonçalo-II.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela VIII - Teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial em Nova Orleans.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela IX - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Nova Orleans.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela X - ANOVA nos valores de salinidade intersticial no Suruí.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela XI - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Suruí.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela XII – Produção e principais frações da serapilheira no período 2000 – 2002.....</i>	<i>173</i>
<i>Tabela XIII - Produção de serapilheira do primeiro para o segundo ano nas transversais.....</i>	<i>175</i>
<i>Tabela XIV – Variáveis utilizadas nas análises regressão.....</i>	<i>186</i>
<i>Tabela XV – Regressão da produção total média bianual.....</i>	<i>187</i>
<i>Tabela XVI - Regressão da produção total no primeiro ano.</i>	<i>189</i>
<i>Tabela XVII - Regressão da produção total no segundo ano.....</i>	<i>190</i>
<i>Tabela XVIII – Regressão entre a salinidade e valores de produção de serapilheira</i>	<i>191</i>
<i>Tabela XIX - Regressão da produção total média bianual da Transversal de Piedade.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabela XX – Regressão da produção total no Ano 1 da Transversal de Piedade.....</i>	<i>197</i>
<i>Tabela XXI - Regressão da produção total no Ano 2 da Transversal de Piedade</i>	<i>197</i>
<i>Tabela XXII - Regressão da produção de serapilheira no Ano 1 em São Gonçalo-I.....</i>	<i>201</i>
<i>Tabela XXIII - Regressão da produção de folhas no Ano 1 em São Gonçalo-II.....</i>	<i>204</i>
<i>Tabela XXIV - Regressão da produção de folhas no Ano 2 em São Gonçalo-II.....</i>	<i>204</i>
<i>Tabela XXV - Regressão da produção total no Ano 1 em São Gonçalo-II.</i>	<i>204</i>
<i>Tabela XXVI - Regressão para a produção total média bianual em Nova Orleans.....</i>	<i>207</i>
<i>Tabela XXVII - Regressões da produção anual de serapilheira em Nova Orleans.</i>	<i>208</i>
<i>Tabela XXVIII – Variáveis climáticas na baía de Guanabara entre 2000-2001.</i>	<i>211</i>
<i>Tabela XXIX - Correlação entre a serapilheira na Piedade e as variáveis climáticas.....</i>	<i>213</i>
<i>Tabela XXX - Correlação entre a serapilheira em São Gonçalo-I e as variáveis climáticas</i>	<i>214</i>
<i>Tabela XXXI - Correlação entre a serapilheira em São Gonçalo - II e as variáveis climáticas..</i>	<i>215</i>
<i>Tabela XXXII - Correlação a serapilheira em Nova Orleans e as variáveis climáticas.....</i>	<i>217</i>
<i>Tabela XXXIII - Correlação entre a serapilheira no Suruí e as variáveis climática</i>	<i>218</i>
<i>Tabela XXXIV - Contribuições médias percentuais das frações da serapilheira em manguezais brasileiros.</i>	<i>222</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Visão geral da baía de Guanabara.</i>	11
<i>Figura 2 – Normais Climatológicas (1973-1990) da estação do Rio de Janeiro</i>	13
<i>Figura 3 – Principais rios contribuintes a bacia de drenagem da Baía de Guanabara.</i>	15
<i>Figura 4 – Localização das transversais de estudo na baía de Guanabara</i>	21
<i>Figura 5 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Piedade.</i>	39
<i>Figura 6 - Salinidade intersticial nas estações da transversal de Piedade.</i>	40
<i>Figura 7 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de São Gonçalo - I</i>	43
<i>Figura 8 - Salinidade Intersticial das estações na transversal de São Gonçalo -I</i>	43
<i>Figura 9 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de São Gonçalo - II</i>	46
<i>Figura 10 - Salinidade intersticial das estações da transversal de São Gonçalo - II.</i>	46
<i>Figura 11 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Nova Orleans.</i>	49
<i>Figura 12 - Salinidade intersticial das estações da transversal de Nova Orleans.</i>	49
<i>Figura 13 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Suruí</i>	52
<i>Figura 14 - Salinidade intersticial das estações da transversal do rio Suruí.</i>	53
<i>Figura 15 - Variação mensal das precipitações pluviométricas médias para a estação no aeroporto Santos Dumont (2001).</i>	55
<i>Figura 16 – Variação mensal da temperatura do ar para a estação no aeroporto Santos Dumont (2001), no primeiro ano de coleta.</i>	56
<i>Figura 17 – Variação mensal das precipitações pluviométricas médias para a estação no aeroporto Santos Dumont (2002), no segundo ano de coleta</i>	57
<i>Figura 18 - Variação mensal das médias de temperatura do ar para a estação no aeroporto Santos Dumont (2002), no segundo ano de coleta.</i>	58
<i>Figura 19 – Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos no período 2001-2002.</i>	59
<i>Figura 20 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos por estações do ano no período 2001-02</i>	60
<i>Figura 21 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos na primavera e verão (2001 e 2002).</i>	61
<i>Figura 22 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos no outono e inverno (2001 e 2002).</i>	63
<i>Figura 23 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal de Piedade.</i>	65
<i>Figura 24 – ACP da produção de serapilheira mensal na estação 1 de Piedade.</i>	66
<i>Figura 25 - Produção de folhas por espécies da estação 1 do manguezal de Piedade</i>	67
<i>Figura 26 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 do manguezal de Piedade</i>	67
<i>Figura 27 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 no manguezal de Piedade.</i>	69
<i>Figura 28 - ACP da produção de serapilheira mensal na estação 2 de Piedade.</i>	70
<i>Figura 29 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal de Piedade</i>	71

<i>Figura 30 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal de Piedade</i>	<i>72</i>
<i>Figura 31 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 do manguezal de Piedade.</i>	<i>73</i>
<i>Figura 32 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de Piedade.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 33 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal de Piedade</i>	<i>76</i>
<i>Figura 34 - Produção de propágulos por espécies na estação 4 do manguezal de Piedade</i>	<i>76</i>
<i>Figura 35 - Produção total e por frações da estação 5 do manguezal de Piedade.</i>	<i>78</i>
<i>Figura 36 – PCA da produção de serapilheira mensal da Estação 5 de Piedade</i>	<i>79</i>
<i>Figura 37 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal de Piedade</i>	<i>80</i>
<i>Figura 38 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do manguezal de Piedade</i>	<i>81</i>
<i>Figura 39 - Produção total e por frações de serapilheira da estação 6 de Piedade</i>	<i>82</i>
<i>Figura 40 - PCA da produção de serapilheira mensal da Estação 6 de Piedade.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 41 - Produção de folhas por espécie da estação 6 do manguezal de Piedade.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 42 - Produção de propágulos por espécies na estação 6 do manguezal de Piedade</i>	<i>85</i>
<i>Figura 43 - Produção total das frações de serapilheira da estação 1 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 44 - PCA da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de São Gonçalo-I</i>	<i>88</i>
<i>Figura 45 - Produção de folhas por espécies da estação 1 em São Gonçalo - I.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 46 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 em São Gonçalo - I.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 47 - Produção total e das frações de serapilheira na estação 2 em São Gonçalo - I.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 48 – PCA da produção de serapilheira mensal da Estação 2 de São Gonçalo-I.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 49 - Produção de folhas por espécies da estação 2 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 50 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 51 - Produção das frações de serapilheira da estação 3 de São Gonçalo-I</i>	<i>96</i>
<i>Figura 52 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de São Gonçalo-I</i>	<i>98</i>
<i>Figura 53 - Produção de folhas por espécie da estação 3 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 54 - Produção de propágulos por espécie da estação 3 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 55 - Produção das frações da serapilheira da estação 4 de São Gonçalo – I.....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 56 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de São Gonçalo-I</i>	<i>103</i>
<i>Figura 57 - Produção de folhas por espécies da estação 4 de São Gonçalo - I</i>	<i>104</i>
<i>Figura 58 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 de São Gonçalo - I.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 59 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 60 - ACPs da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de São Gonçalo-II.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 61 - Produção de folhas por espécies da estação 1 de São Gonçalo – II</i>	<i>109</i>
<i>Figura 62 - Produção de propágulos por espécie da estação 1 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 63 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 64 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 2 de São Gonçalo-II.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 65 - Produção de folhas por espécies da estação 2 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 66 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 67 - Produção das frações de serapilheira da estação 3 de São Gonçalo – II.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 68 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de São Gonçalo-II.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 69 - Produção de folhas por espécie da estação 3 do manguezal de São Gonçalo – II....</i>	<i>118</i>

<i>Figura 70 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 de São Gonçalo – I</i>	<i>119</i>
<i>Figura 71 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 de São Gonçalo – II</i>	<i>120</i>
<i>Figura 72 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de São Gonçalo-I</i>	<i>122</i>
<i>Figura 73 - Produção de folhas por espécies da estação 4 de São Gonçalo – II</i>	<i>123</i>
<i>Figura 74 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 de São Gonçalo – II</i>	<i>124</i>
<i>Figura 75 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 de São Gonçalo – II</i>	<i>125</i>
<i>Figura 76 - ACP da produção de serapilheira mensal da estação 5 de São Gonçalo-II</i>	<i>127</i>
<i>Figura 77 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal de São Gonçalo – II ..</i>	<i>128</i>
<i>Figura 78 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 de São Gonçalo – II</i>	<i>129</i>
<i>Figura 79 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 de Nova Orleans</i>	<i>130</i>
<i>Figura 80 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de Nova Orleans.....</i>	<i>132</i>
<i>Figura 81 - Produção de folhas por espécies da estação 1 de Nova Orleans</i>	<i>133</i>
<i>Figura 82 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 de Nova Orleans</i>	<i>134</i>
<i>Figura 83 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 de Nova Orleans.</i>	<i>135</i>
<i>Figura 84 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 2 de Nova Orleans.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 85 - Produção de folhas por espécies na estação 2 de Nova Orleans</i>	<i>137</i>
<i>Figura 86 - Produção de propágulos por espécie da estação 2 de Nova Orleans.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 87 - Produção das frações da serapilheira na estação 3 de Nova Orleans.</i>	<i>139</i>
<i>Figura 88 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de Nova Orleans.....</i>	<i>141</i>
<i>Figura 89 - Produção de folhas por espécies da estação 3 de Nova Orleans</i>	<i>142</i>
<i>Figura 90 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 de Nova Orleans</i>	<i>143</i>
<i>Figura 91 - Produção das frações da serapilheira da estação 4 de Nova Orleans.</i>	<i>144</i>
<i>Figura 92 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de Nova Orleans.....</i>	<i>145</i>
<i>Figura 93 - Produção de folhas por espécies da estação 4 de Nova Orleans.</i>	<i>146</i>
<i>Figura 94 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 de Nova Orleans.</i>	<i>147</i>
<i>Figura 95 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 de Nova Orleans.</i>	<i>148</i>
<i>Figura 96 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 5 de Nova Orleans.....</i>	<i>150</i>
<i>Figura 97 - Produção de folhas por espécies da estação 5 de Nova Orleans</i>	<i>151</i>
<i>Figura 98 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 de Nova Orleans.</i>	<i>152</i>
<i>Figura 99 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>153</i>
<i>Figura 100 - Produção das frações de serapilheira da estação 2 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>154</i>
<i>Figura 101 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 2 do Suruí.....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 102 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 103 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal do Suruí</i>	<i>158</i>
<i>Figura 104 - Produção das frações da serapilheira de estação 3 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 105 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 3 do Suruí.....</i>	<i>161</i>
<i>Figura 106 - Produção de folhas por espécies da estação 3 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 107 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 do manguezal do Suruí</i>	<i>163</i>
<i>Figura 108 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 109 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 4 do Suruí.....</i>	<i>165</i>

<i>Figura 110 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal do Suruí.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 111 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 do Suruí.....</i>	<i>167</i>
<i>Figura 112 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 do Suruí.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 113 - ACP da produção de serapilheira mensal da Estação 5 do Suruí.....</i>	<i>169</i>
<i>Figura 114 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do Suruí.....</i>	<i>170</i>
<i>Figura 115 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do Suruí.....</i>	<i>171</i>
<i>Figura 116 - Diferenças interanuais da produção anual de serapilheira nas estações de coleta.....</i>	<i>175</i>
<i>Figura 117 - Dendrograma da produção de serapilheira média bianual.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 118 – Dendrograma da produção de serapilheira do primeiro ano.....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 119 – Dendrograma da produção de serapilheira do segundo an.....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 120 - Regressão entre a altura média e a produção total média bianual das florestas. ...</i>	<i>187</i>
<i>Figura 121 - Regressão entre a densidade e a produção total média bianual das florestas.</i>	<i>188</i>
<i>Figura 122 - Regressão entre o DAP médio e a produção total média bianual das florestas.</i>	<i>188</i>
<i>Figura 123 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção total média bianual das florestas.</i>	<i>189</i>
<i>Figura 124 –Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas média bianual das florestas.</i>	<i>191</i>
<i>Figura 125 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos média bianual das florestas.</i>	<i>191</i>
<i>Figura 126 -Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas do primeiro ano das florestas.</i>	<i>192</i>
<i>Figura 127 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas do segundo ano das florestas.</i>	<i>192</i>
<i>Figura 128 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos do primeiro ano das florestas.....</i>	<i>193</i>
<i>Figura 129 - Regressão entre a altura média e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>195</i>
<i>Figura 130 - Regressão entre a densidade e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>195</i>
<i>Figura 131 - Regressão entre o DAP médio e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>196</i>
<i>Figura 132 - Regressão entre a densidade e a produção de galhos média bianual das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>196</i>
<i>Figura 133 - Regressão entre a altura média e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>198</i>
<i>Figura 134 - Regressão entre o DAP médio e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>198</i>
<i>Figura 135 - Regressão entre a densidade e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.....</i>	<i>199</i>

<i>Figura 136 - Reegressão entre a altura média e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.</i>	199
<i>Figura 137 - Regressão entre o DAP médio e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.</i>	200
<i>Figura 138 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.</i>	200
<i>Figura 139 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.</i>	201
<i>Figura 140 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.</i>	202
<i>Figura 141 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de galhos no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.</i>	202
<i>Figura 142 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas média bianual das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	203
<i>Figura 143 - Regressão entre a densidade e a produção total média bianual das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	204
<i>Figura 144 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	205
<i>Figura 145 - Regressão entre a salinidade média da água intersticial e a produção de folhas no segundo ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	205
<i>Figura 146 - Regressão entre a densidade e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	206
<i>Figura 147 - Regressão entre DAP médio e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.</i>	206
<i>Figura 148 - Regressão entre a salinidade da água intersticial média e a produção total média bianual das florestas na transversal de Nova Orleans.</i>	207
<i>Figura 149 - Regressão entre a salinidade da água intersticial média e a produção de folhas no primeiro ano das florestas na transversal de Nova Orleans.</i>	209
<i>Figura 150 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Nova Orleans.</i>	209
<i>Figura 151 - Regressão entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos no segundo ano das florestas na transversal de Nova Orleans.</i>	210
<i>Figura 152 - Regressão entre a latitude e a produção total de serapilheira originados do levantamento bibliográfico</i>	220

Agradecimentos

Este espaço representa o que há de mais importante atrás dos textos de uma tese. Tenho a certeza de que mesmo sendo maior, jamais seria suficiente para caber todos os agradecimentos as pessoas que fizeram a diferença na realização deste trabalho.

Em primeiro lugar a Deus, pois sua onipresença sempre se fez sentir mesmo nos momentos quando duvidei da minha fé e por demonstrar que a perseverança sempre se sobrepõe às dificuldades.

A minha mãe, pois se manteve firme e não deixou de passar várias lições que muito me valem hoje.

Ao Dr. Mário Soares, amigo em inúmeras saídas de campo. Obrigado pelas viagens onde se consolidou, superando os esforços de campo, o aprendizado que carregarei ao longo da vida. Desbravamos locais com tanta garra que rendeu até o batismo da “Cachoeira do Mário”. Realmente somos “*bichos*” é só escolher o lugar que damos um jeito de chegar e trabalhar.

A Profa. Dra. Yara Schaeffer-Novelli por abrir as portas da pós-graduação possibilitando a realização desta tese.

Ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo que propiciou o local para pesquisa e por possuir um importante acervo bibliográfico.

Aos amigos do NEMA/UERJ (Gustavo, Bia, Vivi, Paulinha e Carlos) os quais juntos passam por muitos desafios e nos empreendemos em tantos outros. Obrigado em especial a aqueles que se dedicaram muito nesta reta final.

Ao Departamento de Oceanografia da UERJ por permitir o uso das bancadas do laboratório de Oceanografia biológica para o tratamento das amostras.

Colegas do IO pelas horas distração e churrascos ao final de disciplinas.

A Clarice Leão Lopes (Cacá), como prometido, deixo aqui registrado meu imenso agradecimento aos “galhos quebrados” quando me encontrava afastado fisicamente do IO.

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) concedido na forma de bolsa de pesquisa.

A todas as entidades presentes nos manguezais, em especial as que circulam pela baía de Guanabara. Pois permitiram a visualização de parte das belezas deste lugar. Suas imagens ficarão guardadas em minha cabeça pelo resto da vida. Tenho a certeza de que estabelecemos uma relação duradoura de admiração.

Resumo

Este trabalho objetivou a quantificação da serapilheira produzida nas florestas de mangue e a análise da sua relação com fatores ambientais na baía de Guanabara. A produção total média bianual variou entre 4,7 e 22,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹, com média de 13,4 ($\pm$ 3,79) t.ha⁻¹.ano⁻¹ em vinte quatro estações distribuídas no estuário. Na baía a salinidade da água intersticial nas estações demonstrou uma relação inversamente proporcional com a produção. A produção da folha abrangeu, em média, 60% da queda total de serapilheira, seguido por propágulos (18,7%) e galhos (13%). As variações temporais foram sazonais, com diferença estatística significativa entre os meses de maior (verão) e menor (inverno) produção. Os anos de amostragem também apresentaram grandes diferenças na produção de serapilheira, ligada a queda de propágulos, particularmente de *Rhizophora mangle*, responsáveis em muitos casos pelos picos encontrados. As variáveis estruturais definiram importantes relações nas transversais, com regressão negativa entre a densidade e uma positiva para o DAP médio e a produção de serapilheira. Obteve-se uma correlação positiva entre a variação da produção e a temperatura média do ar, mas com coeficientes baixos. Ao final do estudo foi possível atestar a elevada importância dos manguezais como produtores de detritos na baía realçando seu importante papel dentro do estuário.

Palavras-chaves: manguezal, zona costeira, estrutura, clima, serapilheira, baía de Guanabara, estuário e salinidade.

Abstract

This work objectified the quantification of litterfall produced in mangrove forests and the analysis of its relation with environmental factors in Guanabara bay. The biannual average total production varied between 4,7 and 22,8 t.ha-1.year-1, with an average of 13,4 ($\pm$ 3,79) t.ha-1.year-1 in twenty four stations distributed in the estuary. In this bay, the salinity of interstitial water demonstrated an inversely proportional relation with production. Leaf production comprised, on average, 60% of total litter fall followed by propagule (18,7%) and wood (13%). The temporal variation was seasonal with a maximum in the summer season and minimum in the winter season. The two years of sampling also showed great differences in litterfall production that were linked to the fall of propagules, particularly of *Rhizophora mangle*, responsible in many cases for the formation of peaks. Structural variables defined important relations for the transects, with negative regression between density and positive for DBH and litterfall production. Litter production was highly variable and negatively correlated with air temperature. In the end of this study, it was possible to attest the importance of mangrove forests as producers of litter in the bay, enhancing its important role for the estuary.

Key words: mangrove, coastal zone, structure, climate, litterfall, Guabanara bay, estuary and salinity.

1 - INTRODUÇÃO:

Nas zonas de transição marinho-costeiro de regiões tropicais e subtropicais do mundo encontra-se uma vegetação peculiar adaptada às variações de salinidade chamada de mangue. Esta formação florestal é chamada manguezal e possui adaptações para colonizar substrato inconsolidado, pouco oxigenado e com flutuações salinas periódicas (influência da maré). É neste ambiente que também se apresenta uma fauna associada igualmente adaptada às condições ambientais, suportando o rigor existente (Soares, 1997).

As interações entre fatores como: fisiografia, hidrologia, clima e geomorfologia da planície costeira são responsáveis pela complexidade dos manguezais. Juntos Walsh (1974) e Chapman (1975) enumeraram sete condições básicas para existência desse ecossistema, que são apresentadas a seguir:

- Temperatura média do mês mais frio superior a 20° C, e amplitude térmica anual inferior a 5°C;
- Substrato aluvial (lamoso);
- Ambientes costeiros abrigados da energia de ondas;
- Presença de água salgada;
- Grande amplitude de marés;
- Existência de costas suficientemente rasa para a fixação de propágulos; e
- Correntes oceânicas favoráveis (temperatura e sentido).

Estas condições proporcionam o desenvolvimento dos manguezais ao longo do litoral brasileiro, desde o extremo Norte (Rio Oiapoque, AP - 04° 20' N) até Laguna, em Santa Catarina (28° 30' S)

(Schaeffer-Novelli, 1989). Com área ocupada estimada entre 10.000 km² (Herz, 1987) e 25.000km² (Saenger *et al.*, 1983).

Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), sete são as espécies de mangue que ocorrem no Brasil: *Rhizophora mangle*, *R. harrisonii*, *R. racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *A. germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erecta*.

Os manguezais apresentam funções diversas, entre elas podemos citar as seguintes como principais (Soares, 1997):

- Manutenção da diversidade biológica da região costeira;
- Absorção e imobilização de produtos químicos (por exemplo, metais pesados), filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de esgotos em seus diferentes níveis;
- Fonte de alimento e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais;
- Proteção da linha de costa, evitando erosão da mesma e assoreamento dos corpos d'água adjacentes;
- Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres e;
- Fonte de detritos (matéria orgânica) para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base de cadeias tróficas de espécies de importância econômica e/ou ecológica.

Em relação à última função, nota-se que é de grande importância o papel dos manguezais como exportador de matéria orgânica para os estuários, contribuindo para a produtividade primária na zona costeira. Por

essa razão, popularmente, os manguezais são denominados “berçários” naturais por fornecerem condições para manutenção de espécies em águas estuarinas e costeiras.

O principal atributo que permite os manguezais suportar essa variedade de formas de vida reside na alta produtividade primária bruta (PPB) das árvores de mangue, sendo colocado em destaque entre um dos ecossistemas mais produtivos do mundo (Woodroffe, 1982), embora seja conhecida uma variação considerável da PPB entre as várias áreas de manguezais (Lugo & Snedaker, 1974; Snedaker & Brown, 1982). Uma importante porção desta PPB é a produtividade primária líquida (PPL), a qual representa a parcela do PPB restante depois de descontada a perda do carbono com a respiração, sendo então acumulada como biomassa, primeiramente em tronco, folhas (PPL aérea) e nas raízes (PPL subterrânea).

Nesta linha, as partes das plantas eliminadas naturalmente destacam-se por ser a principal forma de disponibilização da produção primária líquida de manguezais. Assim, as folhas, frutos, flores, ramos, troncos e raízes (serapilheira), são importantes fontes de detritos orgânicos, os quais ao serem transportados pelas marés constituem uma importante fonte de energia para cadeias tróficas marinhas de base detritica para águas adjacentes (Odum & Heald, 1975).

Esse ecossistema atua então como um “transformador” de nutrientes em estrutura vegetal e animal (matéria orgânica), que são exportados para águas costeiras (Lugo & Snedaker, 1973, 1974; Cintrón *et al.*, 1978, 1985; Snedaker, 1978; Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983 e; Twilley, 1985 e 1988; Hamacher, 2001). Esse material exportado, enriquecido com fungos e bactérias, constitui a base da cadeia alimentar dessas águas, formando um ecossistema muito complexo e fértil. Segundo Soares (1997), foi a partir dos primeiros estudos sobre a existência de uma cadeia alimentar baseada nos detritos produzidos pelo manguezal (Heald, 1969; Odum, 1970; Odum & Heald, 1972 e 1975), que

as atenções dos pesquisadores começaram a se voltar para este ecossistema.

A partir de então, os estudos foram se diversificando e objetivando a determinação das taxas de produção de serapilheira em florestas de mangue de todo mundo: Clough & Attiwill (1975), Pool *et al.* (1975), Sell (1977), Christensen (1978), Heald *et al.* (1979), Hernández & Mullen (1979), Duke *et al.* (1981), Ong *et al.* (1981), Snedaker & Brown (1981), Bunt (1982), Ong *et al.* (1982), Sasekumar & Loi (1983), Woodroffe e Moss (1984), Lopez-Portillo & Ezcurra (1985), Day *et al.* (1987), Woodroffe *et al.* (1988), Lee (1989a), Saenger & Snedaker (1993) e Slim & Gwada (1993), Clarke (1994), Bunt (1995), Conacher *et al.* (1996), Cox & Allen (1999), Clough *et al.* (2001), Mehlig (2001).

A partir das quantificações, muitos estudos passaram a se preocupar também com os processos envolvidos no consumo dos detritos antes da sua decomposição e/ou exportação (Lugo & Snedaker, 1974; Lee, 1989b; Micheli *et al.* 1991; Micheli, 1993; Proffitt *et al.*, 1993; Mclvor & Smith III, 1995). Esses estudos complementam o conhecimento básico sobre os manguezais, confirmando a capacidade do ecossistema em sustentar uma cadeia trófica baseada em detritos, no interior do próprio ecossistema e em águas adjacentes (Lee, 1989b; Mclvor & Smith III, 1995; Soares, 1997; Krishnamurthy *et al.* 1984).

A ciclagem de matéria orgânica em manguezais envolve também a incorporação no substrato (Woodroffe, 1985; Woodroffe *et al.*, 1988; Gong & Ong, 1990) e a exportação de matéria orgânica (via alimentação) pela assimilação por organismos, sejam eles residentes ou temporários (Sasekumar *et al.*, 1984; Cintrón, 1987; Hutchings & Saenger, 1987). Desta forma, a compreensão da dinâmica da matéria orgânica nos manguezais envolve fundamentalmente o conhecimento da quantidade de biomassa estocada na vegetação, bem como a produção de serapilheira. Em relação ao segundo aspecto, encontramos estudos distribuídos em todo o mundo (Golley *et al.* 1962; Christensen, 1978; Ong *et al.*, 1979,

1984; Clough & Attiwill, 1982; Adaime, 1985; Menezes, 1994; Woodroffe, 1985; Putz & Chan, 1986; Day *et al.*, 1987; Imbert & Rollet, 1989; Lee, 1990; Singh *et al.*, 1990; Warner & Twilley, 1990; Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992b; Sukardjo & Yamada, 1992; Lamparelli, 1995, Cox & Allen, 1999, Mehlig, 2001).

As variações nos valores apresentados para da produção de serapilheira tem sido utilizados por muitos autores como uma forma de apresentar controladores da produção como em Saenger & Snedaker (1993) e Bunt (1995), onde se identificou diferenças nas quantidades de serapilheira ao longo de gradientes latitudinais e entre zonas climáticas. Em menor escala, temos fatores associados à frequência de inundação pelas marés, as quais possibilitam maiores ou menores valores de produção de serapilheira (Twilley *et al.*, 1986; Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992b; Mackey & Smail, 1995; Day *et al.*, 1996; Twilley *et al.*, 1997) e fatores relacionados também ao desenvolvimento estrutural das florestas, que atuam principalmente no tipo e quantidade do detrito (Lopez-Portillo & Ezcurra, 1985; Flores-Verdugo *et al.*, 1987 e Clough *et al.*, 2000). Adicionalmente, as variações temporais na produção de folhas ou órgãos reprodutivos podem ser causados por mudanças sazonais ou inter-anuais das condições climáticas ou hidrológicas (Williams *et al.*, 1981; Duke, 1988).

No Brasil ainda não encontramos muitos estudos de serapilheira (Adaime, 1985; Panitz, 1986; Menezes, 1994; Ponte *et al.*, 1984; Menezes, 1994; Lamparelli, 1995; Sessegolo 1997; Fernandes, 1997; Landim & Maia, 1998 e Mehlig, 2001). As limitações encontradas não permitem uma avaliação ampla do comportamento da serapilheira ao longo de toda costa brasileira, bem como as respostas da produção de serapilheira a tensores naturais e/ou antrópicos. Por outro lado, a região costeira como um todo, incluindo-se as áreas de manguezais, vem sendo modificada por uma série de atividades as quais se dão em escalas temporais e geográficas distintas. Portanto, estudos que abordem aspectos pontuais (clima, topografia, poluição etc) influenciando na

produção de serapilheira são importantes na caracterização dos padrões de produção de serapilheira das florestas de mangue ao longo da costa brasileira.

2 - JUSTIFICATIVA:

Segundo o Global Environmental Facility (2001), um dos grandes desafios para ações de conservação e recuperação de sistemas marinhos costeiros, em várias regiões do mundo, é o acompanhamento qualitativo e quantitativo das respostas ambientais às alterações dos níveis de estresse. Este fato apresenta grande importância quando observamos o crescimento acelerado das cidades costeiras, principalmente nas proximidades dos manguezais. O conhecimento das características funcional e estrutural dos ecossistemas costeiros proporciona respostas além da compreensão de seus valores como produtores, o que nos faz pensar em uma forma de garantir sustentabilidade de todo o ambiente em longo prazo. Desta forma procurou-se, no presente trabalho, adquirir informações sobre a produção de serapilheira em florestas de mangue da baía de Guanabara, pelo fato desta região agregar sete municípios do Estado do Rio de Janeiro, caracterizando o maior centro urbano do litoral brasileiro, onde há uma forte pressão antrópica sobre os recursos naturais ali localizados.

Em regiões estuarinas, como a baía de Guanabara, a matéria orgânica oriunda da produção de serapilheira dos manguezais é fundamental para a manutenção de diversas espécies. Os benefícios trazidos vão desde um ambiente saudável com alta produção e variedade de pescado até a exploração turística da região. Nos casos de alteração que diminuam a produção de serapilheira, todo sistema é prejudicado com menor exportação de matéria orgânica, diminuindo conseqüentemente a capacidade de manutenção de uma cadeia trófica detritica, responsável pela manutenção de importantes espécies existentes na baía de Guanabara.

Por todo o exposto anteriormente, a estimativa da produção de serapilheira mostra-se bastante útil e viável para avaliar a resposta dos manguezais às forças naturais e antrópicas. Por outro lado, não existe nenhum estudo sobre a produção de serapilheira dos manguezais da baía de Guanabara (Soares, comunicação pessoal¹), fato que é mais alarmante se considerarmos tratar-se do maior centro urbano do litoral brasileiro.

3 - *OBJETIVOS:*

3.1 - OBJETIVOS GERAIS:

O presente estudo destina-se a analisar a produção de serapilheira em cinco áreas de mangue da baía de Guanabara ao longo de dois anos: dezembro de 2000 a novembro de 2002, tendo como objetivo principal a descrição do comportamento da produção neste período, fundamentado no fato da dinâmica da serapilheira ser influenciada por variáveis bióticas e abióticas e por influenciar diretamente na produção biológica de águas costeiras.

3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Baseando-se nas questões levantadas anteriormente, este estudo tem os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a produção de serapilheira para florestas de mangue da baía de Guanabara;

¹ Dr. Mário Luiz Gomes Soares, Professor do Departamento de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Coordenador do NEMA-UERJ (Núcleo de Estudos em Manguezais).

- Determinar a contribuição das diferentes frações (folhas, propágulos, galhos) da serapilheira produzida nas florestas de mangue estudadas;
- Identificar diferenças interanuais da produção de serapilheira nas florestas de mangue estudadas;
- Identificar padrões sazonais na produção de serapilheira;
- Avaliar a influência de variáveis bióticas e bióticas sobre a produção de serapilheira das florestas de mangue estudadas

4 - ÁREA DE ESTUDO:

Dentre as muitas formações encontradas na costa brasileira, circundadas por uma intensa ocupação humana, a baía de Guanabara é apontada como uma das mais importantes por Araújo & Maciel (1979), Amador (1997) e Kjerfve *et al.* (1997). Localizada na porção central do litoral fluminense (entre os paralelos 22° 40' S e 23° 00' S e os meridianos 43° 00' W e 43° 20' W) entre a Serra do Mar e alguns maciços litorâneos, este estuário reúne em suas margens o segundo parque industrial do Brasil, com cerca de 6000 indústrias localizadas em sua bacia de drenagem (FEEMA, 1998). Além da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, esta baía congrega também outros seis municípios (Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé e Duque de Caxias). Desta forma concentra grande parte da riqueza nacional e a produção de 17 m³ por segundo de esgoto doméstico, com 465 toneladas de carga orgânica, de uma população estimada em 11 milhões de habitantes (FEEMA, *op. cit.*).

A baía de Guanabara foi formada através da transgressão marinha sobre uma bacia fluvial pelistocênica (Pleistoceno Superior) e teve sua morfologia esculpida em eventos de oscilação climática e variação do nível médio relativo do mar (Amador, 1997). Durante este período de transformações os ambientes associados a ela (restingas, praias, ilhas, pontões, falésias, enseadas, estuários, lagunas, sistemas fluviais, brejos e manguezais) nunca sofreram mudanças tão rápidas/drásticas quanto às provocadas pela chegada dos primeiros europeus no século XVI.

O processo de desenvolvimento dos primeiros centros urbanos costeiros fluminenses resultou em severos danos aos ecossistemas associados à baía de Guanabara, que sofreram fragmentação ou até mesmo o desaparecimento em determinadas áreas. Inicialmente, estes ambientes foram responsáveis pela distribuição espacial do homem, pois, a proximidade com as calmas águas da baía e os bens e serviços por eles fornecidos mostravam-se bastantes atrativos. Assim, os manguezais da

baía de Guanabara, como todos os demais ecossistemas naturais, foram progressivamente destruídos e alterados pelos contínuos aterros ocorridos ao longo da orla da baía, desmatamentos, deposição de resíduos sólidos e, finalmente, pela poluição industrial e doméstica. Atualmente, somente a Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim (recentemente dividida, dando origem a uma segunda unidade de conservação – Estação Ecológica da Guanabara / ESEC Guanabara) constitui uma área contínua desse ecossistema, com cerca de 60 Km² (SECT, 2000).

Apesar de sofrerem com a pressão do desenvolvimento local, representado pela poluição crônica e principalmente pelo intenso tráfego de embarcação inclusive a de transporte de petróleo, os manguezais da baía de Guanabara foram pouco estudados, no que se refere aos aspectos funcionais e estruturais dessas florestas. Nesse sentido, o presente estudo delimitou nos municípios de Magé e São Gonçalo (Figura 1) transversais destinadas ao monitoramento e avaliação da produção de detritos durante o período de dois anos, na tentativa de assim caracterizar um dos aspectos funcionais mais importantes dos manguezais.

Figura 1 – Visão geral da baía de Guanabara com a localização dos manguezais estudados, com áreas urbanas mais escuras e manguezais mais claros.

4.1 - CLIMATOLOGIA:

Para uma caracterização geral do clima serão destacados alguns parâmetros climáticos que comprovadamente (Gill & Tomlinson, 1971; Twilley *et al.*, 1986; Mall *et al.*, 1991; Bunt, 1995; Day *et al.*, 1996 e Waffar *et al.*, 1997) influenciam a produção de detritos em florestas de mangue. Desta forma, será abordado o comportamento de toda área e não condições particulares de microclima.

4.1.1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEMPERATURA:

O clima tropical úmido (tipo Aw segundo classificação de Köppen) da baía de Guanabara possui duas épocas bem definidas. A época chuvosa, de dezembro a abril, é definida por Amador (1997) como mais elevada na porção interior da bacia, junto a Serra dos Órgãos, com valores oscilando entre 250 e 350 mm. Nos meses secos, de junho a agosto, a precipitação fica reduzida a valores abaixo de 50 mm e 100 mm, com uma forte influência marinha.

Amador (*op. cit.*) destaca a influência que a Serra do Mar exerce na precipitação da bacia da Guanabara. A sua orientação paralela ao litoral opõe-se frontalmente às correntes de chuvas o que acarreta altos índices pluviométricos próximos a serra. Como para a estação da Praça XV que apresenta pluviosidade anual oscilando entre 1100 mm e 2100 mm.

Pode-se observar esta característica nos valores obtidos das Normais Climatológicas (INMET) do período entre 1973-1990, na estação meteorológica do Rio de Janeiro apresentadas na Figura 2. Segundo estas informações podemos também definir os meses de junho a agosto como um período seco, com valores inferiores a 80 mm. E um período com média mensal superior a 100 mm que vai de dezembro a abril, caracterizando um período chuvoso. Os valores do acumulado médio da

precipitação anual e a média anual da temperatura, segundo as normais são de 1142,9 mm e 23,7°C, respectivamente.

Figura 2 – Normais Climatológicas (1973-1990) da estação do Rio de Janeiro. Fonte: INMET.

4.1.2 - VENTO:

Segundo SECT (2000), as maiores freqüências de velocidades dos ventos estão na faixa de 03 a 08 nós ($1,5$ a $4,1 \text{ m.s}^{-1}$ ou $5,5$ a $14,8 \text{ Km.h}^{-1}$), com máxima freqüência no intervalo de 05 a 06 nós ($2,5$ a $3,0 \text{ m.s}^{-1}$ ou $9,2$ a $11,1 \text{ Km.h}^{-1}$), com diminuição de freqüência relativa à medida que as faixas de velocidades são maiores.

Durante o ano as velocidades médias ficam em torno de 3 m.s^{-1} porém, quando são observada as rajadas de vento de outono e inverno são as épocas com um maior número ocorrência (Kjerfve *et al.*, 1997). Estes episódios estão ligados às entradas de frentes frias mais freqüentes nesta época, com elevado grau de intensidade, as quais produzem valores de picos para a velocidade dos ventos. Em virtude da significativa estabilização da atmosfera na estação fria por conta de fatores como incursões de massas polares mais intensas, o percentual de calmarias é maior nos meses de inverno do que nos meses de verão (SECT, 2000).

4.2 - HIDROGRAFIA:

A bacia de drenagem da Baía de Guanabara, com área aproximada de 4600 Km² – incluindo a baía (Amador, 1997), compreende os rios que nascem nas encostas da Serra do Mar, nas Colinas e nos Maciços Costeiros, até a baixada, onde com a perda de energia passam a meandrar. O número de rios que deságuam na Baía de Guanabara varia entre 45 (Jica, 1994) e 55 (Amador, 1997). Os principais são: Irajá, São João de Meriti, Macacu, Guapi-Açú, Guapi-Mirim, Caceribu, Guaximdiba, Guaraí, Imboacica, Magé, Estrela-Inhomirim, Saracuruna, Meriti, Iguaçu e Pavuna. Abrangendo assim quase todos os rios da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, além de Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito e Petrópolis (Figura 3).

As mudanças ocorridas, durante o processo de urbanização das cidades ao redor da baía, acarretaram em novos regimes hidrológicos nas bacias de drenagem e um incremento de grande carga de poluentes as águas. Os principais efeitos sentidos aparecem nas épocas chuvosas quando ocorrem freqüentemente enchentes que aumentam o transporte sedimentar, além da inadequação de suas águas para o consumo doméstico e industrial. Isto ocorre porque os rios percorrem áreas de pouca declividade cuja vegetação foi retirada ou reduzida, aumentando o desprendimento do solo, e resultando na deposição de plumas sedimentares na foz dos rios.

Outro importante ponto a ser destacado é que parte da cidade do Rio de Janeiro é abastecida com água potável da Bacia de Sepetiba (Rio Guandú), o rejeito lançado chega a baía de Guanabara na forma de esgoto sanitários, elevando consideravelmente, o *input* de água doce no estuário da Guanabara, em relação ao que naturalmente ali chegava antes da urbanização (SECT, 2000).

Esta configuração porporciona o deságüe de rios próximos a regiões de estudo. Como no município de Magé com áreas banhadas

média de 5,7 m (SEMA, 1998, *apud* SECT, 2000). Na parte central encontra-se sua profundidade máxima de 51 m, nas proximidades da Ilha da Laje. Ao fundo estão as áreas que ficam expostas na maré baixa, relacionadas, na sua maioria, aos manguezais e à desembocadura dos rios (SECT, 2000).

4.4 - MARÉ:

A maré na baía de Guanabara é caracterizada como semidiurna com desigualdade e possui altura média de cerca de 0,7m sem variação espacial significativa (Fillipo, 1997). Na baía a propagação da maré é influenciada pela topografia de fundo e pela componente meteorológica. O fundo da baía age modificando a altura e velocidade, resultando em elevação da altura da maré quando próximo a áreas rasas. A chegada de frentes frias, com ventos do quadrante sul, provoca represamento das águas acarretando em empilhamento das águas no interior da baía. O aumento na altura da maré com as frentes frias varia de 15 a 35 cm na Ponta da Armação (Fillipo, 1997).

4.5 - CORRENTES:

Segundo os resultados clássicos apresentados por Emilsson (1964), no trecho que compreende a entrada da baía até a altura da Ilha da Conceição, a direção da corrente acompanhou inteiramente a fase da maré, alcançando valores máximos no meio de seu período, entre os níveis extremos semidiurnos da maré. As maiores velocidades de correntes foram observadas na parte mais externa (proximidade da Ilha de Cotunduba) e em estações de maiores profundidades, registrando de modo geral uma diminuição da intensidade das correntes com a profundidade.

As características físicas da água como temperatura e salinidade também foram analisadas por Emilsson (*op. cit.*) e demonstraram pouca variação para a primeira. A salinidade apresentou uma distribuição regida

por processos de mistura mantidos pela maré, diminuindo no sentido que entramos na baía. A descarga de água doce, misturada por ação da maré e do vento, produz um gradiente (vertical e horizontal) de salinidade e temperatura no interior da baía. Que resulta num gradiente de densidade que dirige a circulação com fluxo líquido de saída na superfície ($900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) e um fluxo de entrada no fundo ($800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), à altura do alinhamento Santos Dumont-Gragoatá (Kjerfve *et al.*, 1997).

4.6 - TEMPERATURA E SALINIDADE:

A baía de Guanabara caracteriza-se por altas temperaturas e salinidade, com médias de salinidade de $29,5 \pm 4,8$ e médias de temperatura de $24,2 \pm 2,6^\circ\text{C}$ (Quaresma, 1997). A salinidade decresce em direção ao interior da baía, variando de 31,8 a 21,0 na superfície e de 34,59 a 26,1 no fundo. Kjerfve *et al.* (1997) classifica a baía com uma condição de bem misturada próximo a entrada e moderadamente estratificada à altura da Ponte Rio-Niterói.

4.7 - OS MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUANABARA:

A costa do Estado do Rio de Janeiro conta com cerca de 16.000 Km^2 de áreas de manguezal (Kjerfve & Lacerda, 1993), as porções mais extensas estão distribuídas principalmente na foz do Rio Paraíba do Sul (Região Norte Fluminense), às margens da baía de Guanabara (Região Metropolitana), na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (baía de Sepetiba) e no Saco do Mamanguá - Parati (Região da baía da Ilha Grande).

A atual configuração dos manguezais na baía de Guanabara é o resultado de uma paulatina intervenção humana sobre a paisagem original, desde o período colonial, com maior destaque às alterações ocorridas nas últimas décadas. Originalmente a baía continha uma área de cerca de 257,9 km^2 deste ecossistema, hoje em dia, depois da redução de 68,9%, são encontrados 80 km^2 que se concentram na maior parte na

região da APA de Guapimirim, ESEC Guanabara e em Duque de Caxias (Amador, 1997). As estimativas podem variar dependendo do autor 60,0 km² (Amador, 1992), 68,6 km² (JICA, 1994) e 70,0 km² (Pires, 1992), mas, a conclusão final é a de que os manguezais atualmente ocupam uma área infinitamente menor do que no passado.

A vegetação de mangue desta região é composta pelas três espécies típicas relatadas para este segmento da costa: *R. mangle*, *A. schaueriana* e *L. racemosa*. Em um dos primeiros trabalhos realizados sobre esta vegetação, Dansereau (1947) descreve de forma simples o padrão de zonação na baía com *R. mangle* na franja e *A. schaueriana* e *L. racemosa* em florestas mais internas.

Mais tarde Araújo & Maciel (1979), retomam os estudos desta vegetação de forma mais ampla em um estudo clássico sobre os manguezais da baía de Guanabara. Na APA de Guapimirim, mais especificamente nas margens dos rios Guapi, Guaraí, Caceribu e Guaximdiba, estas autoras relatam uma altura média estimada, de cerca de 15 metros, em florestas ribeirinhas compostas basicamente por *R. mangle* e *A. schaueriana*, sendo estas informações realizadas a partir do interior de embarcações. Os dados *in situ* foram obtidos em floresta às margens do rio Caceribu, onde registraram diâmetros médios de 9,3 cm e 9,8 cm para *R. mangle* e *A. schaueriana*, respectivamente, com uma densidade de 3700 indivíduos por hectare, a qual, segundo as autoras, reflete a extração de madeira de mangue.

Recentemente Soares *et al.* (2003), abordou a estrutura vegetal de 6 regiões na baía e encontrou uma grande variabilidade estrutural nas diversas estações de amostragens. Segundo estes autores, os manguezais apresentam um baixo desenvolvimento estrutural com diâmetros médios (DAP médio) variando de 1,33 cm a 7,83 cm, altura médias entre 1,80m e 7,27 m e densidade variando de zero (clareiras) a 52800 tr.ha⁻¹. As explicações para este padrão residem na grande pressão exercida sobre os manguezais da região, ou seja, uma

sobreposição dos seguintes eventos: “natureza variável dos distúrbios, características dos distúrbios (crônico ou agudo), variabilidade espacial na atuação dos distúrbios, atuação dos distúrbios variável no tempo, variação na frequência (recorrência) dos distúrbios, e capacidade do sistema de se recuperar frente ao distúrbio” (Soares *et al.*, 2003).

As alterações estruturais provocadas pelas atividades antrópicas acarretam em perdas muito mais complexas do que somente em termos de área ocupada. Associada à perda espacial encontramos alterações também na funcionalidade destes ecossistemas, visto que, os remanescentes encontram-se severamente degradados. Entre as formas de degradação, freqüentemente, encontradas em áreas de manguezal da região destacam-se: aterros sanitários e aterros para construção de casas, indústrias e estradas; problemas ligados a infra-estrutura petrolífera, relacionado às atividades portuárias e transporte de carga.

O atual estado funcional deste ecossistema não é bem compreendido. Em Soares (2002), encontramos um dos poucos trabalhos que abordam a dinâmica dos manguezais na baía de Guanabara, este relatório apresenta, entre as suas principais conclusões relativas à funcionalidade, a alta produtividade no estuário como um todo e a redução ocorrida na produção de detritos na região do Rio Suruí devido ao impacto por óleo associado a vazamento ocorrido na Refinaria Duque de Caxias em 2000.

Nesse contexto os estudos sobre a produção de serapilheira contribuem para a compreensão de uma das funções exercidas pelos manguezais da baía de Guanabara, preenchendo uma lacuna que certamente destacará ainda mais a importância dos mesmos em termos ecológicos, econômicos e sociais.

5 - MATERIAL E MÉTODOS:

5.1 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL:

5.1.1 - DETERMINAÇÃO DAS TRANSVERSAIS:

A escolha das áreas de estudo obedeceu aos critérios: regiões do entorno da baía de Guanabara, representatividade das condições dos manguezais, visita aos manguezais e facilidade de acesso, visto que teríamos que realizar coletas com grande frequência, para monitoramento das cestas.

Desta forma, o estudo esteve compreendido nos manguezais do município de Magé e São Gonçalo. A parte central da Apa de Guapimirim não foi incluída neste estudo, pois a logística de campo poderia comprometer as coletas mensais, visto a necessidade de embarcação para chegar às áreas.

Em cada uma das áreas de estudo, foi demarcada uma seção transversal, perpendicular à baía de Guanabara, da franja até a porção final do manguezal, na transição com a vegetação de terra firme (Figura 4). Os estudos foram realizados em pontos dos manguezais com características distintas, definidas pelo gradiente de frequência de inundação pelas marés. Nesse caso, a maré exerce papel fundamental, pois trata-se de uma das principais forças subsidiárias responsáveis pela manutenção e desenvolvimento das florestas de mangue, além de influenciar e reger diversos processos funcionais e da dinâmica das comunidades vegetais.

Nas transversais de estudo, segundo o gradiente ambiental anteriormente mencionado e por intermédio de observações visuais sobre as características gerais da vegetação, foram demarcadas estações de amostragem representativas das diversas zonas do manguezal. Assim, foi estabelecido um total de 25 estações, distribuídas da seguinte forma: rio

Suruí (5), Nova Orleans (5), Piedade (6), São Gonçalo - I (4) e São Gonçalo - II (5).

Figura 4 – Localização das transversais de estudo na baía de Guanabara (parte hachura = vegetação de mangue), adaptado de FUNDREM (1975).

5.1.2 - LEVANTAMENTO MICROTOPOGRÁFICO:

Em cada uma das transversais estudadas foi realizado levantamento microtopográfico desde o limite das florestas com o corpo d'água (baía, rio ou canal) até o limite do manguezal com a vegetação de transição/terra firme. Essa caracterização geomorfológica permitiu determinar, para cada transversal, as pequenas diferenças nas freqüências de inundação pelas marés entre as estações de estudo, além de permitir classificar as diferentes florestas segundo os tipos fisiográficos descritos por Lugo & Snedaker (1974), modificada por Cintrón *et al.* (1985).

A microtopografia foi determinada utilizando-se método desenvolvido e aperfeiçoado em conjunto pelo Núcleo de Estudos em Manguezais do Departamento de Oceanografia e Hidrologia da Universidade do estado do Rio de Janeiro (NEMA/UERJ) e o Laboratório de Bioecologia de Manguezais da USP (Pellegrini, 2000). Este método baseia-se num princípio físico da hidrostática, chamado “Vasos Comunicantes”. Para isso foi confeccionado um par de réguas ambas graduadas, em cm, até um máximo de 2 metros. Em cada régua, fixou-se uma das extremidades da mangueira de 2 mm de diâmetro e 25 metros de comprimento. A medição foi obtida, permanecendo uma das réguas em um ponto e dirigindo a outra para o local onde deseja-se obter valor do desnível. Quando foi atingido o limite máximo de distância entre o par de réguas, o valor de uma régua foi transposto para a outra régua, dando prosseguimento ao trabalho.

A legitimidade deste método justifica-se pela boa precisão e a agilidade de medidas com pequeno espaçamento em áreas de manguezal, visto que existe a dificuldade no manuseio de aparelhos como níveis topográficos e teodolitos em solo instável e com muita obstrução devido às árvores no interior do manguezal.

De posse destes dados foram realizados perfis topográficos das transversais, a fim de se obter informações das áreas relacionadas a menor ou maior frequência de inundação pelas marés, fato esse, que possui influência direta na salinidade e nas características físico-químicas do substrato.

5.1.3 - SALINIDADE DA ÁGUA INTERSTICIAL:

A caracterização da salinidade da água intersticial foi realizada em cada uma das estações de amostragem em dois períodos distintos: verão e inverno, nos dois anos. Cabe destacar, que a características do presente estudo foi de caracterizar a salinidade na estação de forma sazonal e não monitorar sua variabilidade temporal. Portanto, os dados obtidos visam apenas a comparação relativa às estações de estudo.

Em cada período, foram realizadas cinco medições em cada estação de amostragem. Para tanto, em cada uma das estações foram feitos furos no sedimento, utilizando-se uma cavadeira tipo trado, de 4 polegadas, até a profundidade onde ocorria o escoamento de água. Em seguida, amostras de água foram coletadas com auxílio de uma pipeta e feitas leitura da salinidade utilizando-se um refratômetro ótico “American Optical” modelo A366ATC, com graduação máxima de 160 e precisão de 1 unidade.

De posse dos dados, foi realizada análise de variância ($\alpha = 0,05$) e teste de Tukey (Spjotvoll/Stoline) ($\alpha = 0,05$), para testar a similaridade entre as estações de amostragem. Toda a análise estatística foi realizada utilizando-se o pacote estatístico GraphPad InStat 3.0[®],.

5.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA VEGETAL:

Esta parte contou com a colaboração do Prof. Dr. Mário Luiz Gomes Soares, o qual proporcionou o acesso as informações brutas publicadas em nosso trabalho (Soares *et al.*, 2003). Desta forma

respeitando-se a origem dos dados, os mesmos serão utilizados apenas para se evitar a duplicação de esforços na obtenção de informação auxiliar para o completo entendimento do objeto da tese, sem a necessidade de comentários extras.

A metodologia utilizada para caracterização da estrutura vegetal dos manguezais foi apresentada, de forma geral, por Cintrón & Schaeffer-Novelli (1984) e Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986).

Segundo a metodologia adotada, em cada estação foi delimitada uma parcela, de tamanho variado, de acordo com a densidade da floresta, de forma a ser amostrado um número representativo de indivíduos (árvores), bem como da homogeneidade do mesmo em termos de características estruturais (composição de espécies e desenvolvimento estrutural dos indivíduos) –(Soares, 2002).

De forma geral, em campo foram obtidas as seguintes medidas: diâmetro à altura do peito (*dap*), por convenção, medido a 1,30m do solo através de uma fita graduada e a altura das árvores obtida com o auxílio de telêmetro ótico, vara telescópica ou régua graduada. Posteriormente os dados foram tratados para obtenção dos parâmetros estruturais da seguinte forma: a área basal ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$), dividida em espécie, classe de *dap* e pela condição da árvore (viva ou morta), foi obtida a partir do *dap* pela relação $g = 0,00007854 \times (dap)^2$, sendo g em m^2 e *dap* em cm; densidade ($\text{tr} \cdot \text{ha}^{-1}$) número de troncos por unidade de área, dividido da mesma maneira que a área basal; dominância e densidade relativa, são obtidos pela representação do percentual dos parâmetros anteriores, segunda as divisões e por ultimo o diâmetro médio (DAP médio), obtido com os dados da área basal viva através da seguinte fórmula: $\text{DAP médio} = [(g) \cdot 12732,39 \cdot n^{-1}]^{1/2}$, onde n = número de troncos por hectare e g = área basal por hectare.

Por fim, de posse de todos os dados obtidos a estrutura vegetal da área estudada, foram elaboradas tabelas com as informações resumidas utilizadas na descrição das florestas de mangue.

5.1.5 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA:

Não foram identificados equipamentos meteorológicos ativos, no período de coleta, que fornecessem maiores informações a respeito da variabilidade dos parâmetros climáticos na região da baía de Guanabara. Deste modo, será desconsiderada a variabilidade espacial (microclimas) e, portanto será adotado um padrão geral para o clima da região como um todo.

Os dados meteorológicos da baía de Guanabara foram obtidos através de solicitação ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). O material disponibilizado foi elaborado pela Subdivisão de Climatologia Aeronáutica (SCA), da Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento (DP) do Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA). Os dados são oriundos do Banco de Dados Climatológicos (BDC) da Estação Meteorológica de superfície do Aeroporto Santos Dumont, localizado no interior da baía de Guanabara, no Município do Rio de Janeiro, no período de dezembro de 2000 a novembro de 2002. Assim, apresentam-se as informações: temperatura do ar, intensidades do vento e precipitação pluviométrica acumulada.

Os dados fornecidos estavam organizados em médias diárias para temperatura média do ar e velocidade dos ventos, que apresentavam ainda a direção segundo a maior predominância diária. Enquanto que os valores de precipitação pluviométrica estavam organizados em acumulados diários e mensais.

Para foram confeccionados gráficos com os programas Excel[®], a partir dos valores dos acumulados mensais da precipitação pluviométrica, e Statistica 6.0[®], dos valores médios diários da temperatura média do ar.

Para a velocidade dos ventos foi utilizado um pacote com os programas FreqWorks® e RoseWorks® que apresentaram como produto as informações plotadas na rosa dos ventos com a velocidade e direção dos ventos segundo as frequências relativas, sendo fornecido ao programa os valores diários.

Os gráficos obtidos destinam-se a demonstrar as variações anuais da precipitação pluviométrica, temperatura do ar e velocidade do vento, compondo assim o quadro de fatores abióticos que influenciam a produção. Foram testadas também correlações estatísticas, entre os valores mensais destes parâmetros climáticos e a produção de serapilheira em todas as estações, que foram utilizadas na elucidação do comportamento da produção de serapilheira.

Esses dados meteorológicos (2000-2002) foram ainda confrontados com os mesmos parâmetros observados nas normais climatológicas (1973-1990), que avaliou as discrepâncias das características climáticas estes dois períodos. Sendo, a partir das médias históricas para o Rio de Janeiro, definido o período mais chuvoso e o de seco, transportando esta abordagem para os valores da produção de serapilheira encontrados no estudo.

5.2 - PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA:

A estimativa da produção de serapilheira possui um dos métodos mais consagrados nos estudos de ecossistemas florestais. Em linhas gerais, a metodologia utilizada é descrita por Cintrón & Schaeffer-Novelli (1984) e Brown *et al.* (1989). Para estimativa desse parâmetro foram instaladas cinco cestas coletoras por estação de coleta, cada uma com uma área de 0,25 m². O número de cestas coletoras por estação foi estipulado de forma a termos um número amostral representativo da variabilidade das florestas em cada zona amostrada. Respeitando uma quantidade viável de amostras a serem trabalhadas mensalmente nas estruturas disponíveis de laboratório e considerando ainda a possibilidade

de danos causados às cestas por parte de pessoas que freqüentam as florestas de mangue da baía de Guanabara.

Para a instalação das cestas de coleta da serapilheira foi obedecida a numeração estabelecida por Soares *et al.* (2003), que trabalhou nos mesmos locais. Assim, foram selecionadas vinte e quatro estações de coleta: Piedade (estações 1, 2, 4, 5 e 6), São Gonçalo - I (estações 1, 2, 3 e 4), São Gonçalo - II (estações 1, 2, 3, 4 e 5), Nova Orleans (estações 1, 2, 3, 4 e 5) e Rio Suruí (estações 1, 2, 3, 4 e 5).

A descontinuidade na numeração encontrado em Piedade se deve a ausência de vegetação na estação 3, a qual constitui uma clareira (Soares *et al.*, 2003). Portanto, nessa área não foram instaladas cestas coletoras de serapilheira. Assim, inicialmente foram instaladas 120 cestas coletoras. Esse número variou no decorrer do estudo, segundo a necessidade de substituição de cestas danificadas ou perdidas.

As cestas foram visitadas a cada mês, para coleta do material. Todo material foi acondicionado em sacos plástico, identificado e levado ao laboratório. Esse foi triado e separado por frações (folhas, estipulas, flores, frutos e propágulos, ramos e galhos – parte lenhosa e miscelânea) e ainda, por origem do material (*R. mangle*, *L. racemosa*, *A. schaueriana* e outras espécies). O material foi levado à estufa para secagem a 60° C até obtenção de peso seco constante.

A produção de serapilheira nas estações foi obtida através da média dos valores encontrados nas cinco cestas, convertido para m² e para o mês de observação, segundo o número de dias em que a cestas ficou coletando material (g.m⁻².dia⁻¹). Os resultados mensais foram utilizados para cálculo da produção de serapilheira por estação de amostragem, por frações e total. Tais resultados foram analisados mensalmente, o que permite, além de interpretação do padrão espacial de produção de serapilheira nos manguezais da baía de Guanabara, uma análise de sua variação temporal e padrões sazonais da mesma. Por fim, foi estimada a produção anual de serapilheira em cada uma das estações

de amostragem, através da conversão em tonelada por hectare e por ano ($\text{ton.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$).

6 - *PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS:*

O procedimento estatístico adotado tem como base a comparação entre estações e transversais (padrões espaciais) e a detecção de padrões temporais (sazonalidade e comparação entre os anos de estudo – variabilidade interanual), além da análise da relação da produção de serapilheira com as diferentes variáveis ambientais (abióticas e bióticas). Adicionalmente, visando resolver a ausência de dados em determinados locais e períodos, utilizou-se metodologia inovadora, desenvolvida por estatísticos do departamento de epidemiologia do Instituto de Medicina Social – IMS/UERJ. Em decorrência, o protocolo de análises estatísticas, para testar as hipóteses e relações anteriormente descritas será desenvolvido da seguinte maneira:

6.1 - IMPUTAÇÃO:

Ao longo dos anos de amostragem ocorreram alguns eventos que ocasionaram a perda de dados, como por exemplo, o roubo de cestas coletoras ou o seu desprendimento dos locais onde estavam fixadas. Nestes casos, a estimativa de dados é usada como meio de corrigir esse problema, sem modificar a série de dados para análises futuras. Nos estudos que tratam da produção de serapilheira este problema é tratado de forma corriqueira, como em Sessegolo (1997) onde este dado faltante foi simplesmente desconsiderado e os valores das cestas restantes foram utilizadas para o cálculo da média e nos casos mais graves com perda integral dos dados foi tratada segundo a média.

No caso dos dados oriundos da produção de serapilheira, esse tipo de abordagem não considera, na inserção do “novo” dado, a variabilidade temporal da série (cesta) e a informação espacial nela contida (parte da média do local), podendo resultar no agravamento do

problema pelo uso de um valor inadequado. Portanto, desconsiderar este fato leva a uma média que, frequentemente, não representa verdadeiramente o local, dentro do delineamento experimental proposto para a pesquisa, resultando em problemas de interpretação principalmente se estas médias forem comparadas a outras. Uma outra restrição diz respeito à dificuldade nas análises estatísticas como na análise de variância e correlação, os quais necessitam de uma série completa para uma resposta mais precisa, e dependendo do número de dados ausentes isto pode vir a ser uma restrição severa.

O problema de dados faltando é considerado comum na avaliação de séries temporais sendo tão freqüente a sua ocorrência que se tornou um dos problemas mais importantes na análise estatística (Hartley & Hocking, 1971 apud Junger, 2002). A ausência de valores pode levar a dificuldade na avaliação e compreensão do comportamento estudado. Na maioria das vezes este problema está associado a fatores não controlados pelo pesquisador como: mau funcionamento do equipamento, indisponibilidade dos dados ou o furto do equipamento. Portanto, torna-se de grande importância o conhecimento destas ferramentas em áreas sujeitas a esses acontecimentos, os quais podem interferir na obtenção dos dados de campo.

Neste estudo, os problemas surgiram ao constatar que este número variou bastante devido, principalmente, ao furto de cestas, comprometendo a análise e interpretação dos resultados. A primeira análise dos valores da produção de serapilheira indicou a ausência de 281 dados das cestas coletoras (8,73% do total) e determinou uma baixa representatividade amostral nos locais e períodos onde o fato ocorreu, merecendo tratamento específico. Assim, identificou-se a necessidade de recuperar tais informações, que deveriam ter sido obtidas com o uso dos coletores, e buscou-se um método que analisa a série e atribuem valores derivados do comportamento analisado na própria série de dados. A recuperação de tais elementos aumentaria a legitimidade dos valores,

obtendo assim a validação de resultados mais coerentes para as interpretações e análises das séries de dados.

Dentre os métodos mais utilizados para suprir esta necessidade (Junger, comunicação pessoal) destacam-se a média aritmética simples, equações de regressão e o método inovador de imputação por algoritmo EM (Expectation-Maximization) com funções do tipo *spline*.

A média aritmética é um método simples comumente usado em dados faltantes de origem meteorológica e climatológica (Xia *et al.*, 1999 e 2001). Neste tratamento os dados faltantes são estimados pela média aritmética de todos dos dados da série.

A análise de regressão é o tratamento mais tradicional para dados faltantes (Junger, comunicação pessoal). Baseia-se na formulação de equações a partir dos dados presentes na série, as quais são utilizadas para predição dos dados ausentes.

O algoritmo EM-*spline* (Junger, em preparação) é aplicado em séries temporais multivariadas, no qual se destaca a imputação dos dados faltantes por uma composição das estruturas de dependência espacial e temporal. A aplicação deste método neste estudo esta fundamentada no desenvolvimento e os ensaios desta ferramenta realizados amplamente pelo Departamento de Epidemiologia do Instituto de Medicina Social (IMS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, coordenado pelo Prof. Dr. Antônio Ponce de Leon² e o MSc. Washington Leite Junger³, os quais assistiram este estudo através de visitas frequentes realizadas ao laboratório de pesquisa onde foram realizados todos os cálculos necessários.

² Professor Adjunto do Departamento de Epidemiologia do Instituto de Medicina Social – IMS-UERJ, PhD em Estatística pela London School of Economic e coordenador do Programa de Investigação Qualidade do Ar e Efeitos na Saúde - ARES – Rio.

³ Pesquisador do Programa de Investigação Qualidade do Ar e Efeitos na Saúde - ARES – Rio; MSc. em Engenharia Elétrica PUC-Rio.

De modo geral, segundo Junger *et al.* (2003) o algoritmo EM consiste num processo iterativo envolvendo dois passos: previsão e estimação, que permite calcular estimativas de máxima verossimilhança a partir de dados incompletos. Assim, a idéia intuitiva deste algoritmo consiste em se trabalhar com os dados incompletos substituindo os valores faltantes por valores estimados, depois estimando-se os parâmetros. Em um momento posterior, reestima-se os valores faltantes considerando que os parâmetros são corretos e reestima-se os parâmetros. Processo que é repetido até alcançar um critério de convergência (Little & Rubin, 1986 apud Junger *et al.*, 2003). Vale ressaltar que nesta ferramenta os cálculos são aplicados em correlação espacial, isto é, os valores faltantes e os parâmetros são calculados e recalculados usando as informações de outras séries próximas, como foi para o nosso caso as informações de outras cestas coletoras de serapilheira presentes na mesma estação de amostragem da cesta com dados faltantes que constituíram informações espaciais para o preenchimento dos valores faltantes. As funções do tipo Spline são originalmente formadas a partir da deflexão de retas que passam por um conjunto de pontos e desta forma adquirem as características da série. Assim, esta função modela o comportamento temporal e atua na suavização da imputação dos dados na série.

Os cálculos envolvidos neste método encontram-se detalhadamente explicados nos trabalhos de Junger (2002), Junger *et al.* (2003); Junger (2006) e Junger (em preparação). Esses procedimentos envolvem cálculos estatísticos avançados com estimativas confiáveis, que tem sido aplicada para diferentes séries de dados, como os utilizados em estudos epidemiológicos ligados a saúde pública (Junger *et al.*, 2005; Gouveia *et al.*, 2003). Assim, este estudo traz um novo procedimento para estudos de produção de serapilheira, proporcionando um avanço na abordagem metodológica de estudos de serapilheira de manguezais, nos quais o problema de perda de dados é bastante comum.

6.1.1 - TESTE DO MÉTODO:

A escolha da metodologia mais apropriada foi baseada em testes realizados em três métodos diferentes de imputação (média aritmética simples, regressão e o algoritmo EM-Spline - Junger, em preparação). Os dados usados neste teste são oriundos dos únicos conjuntos de valores reais completos (Tabela I), os quais se referem as 4 cestas instaladas na estação 4 da transversal de São Gonçalo-I (a cesta 5 desta estação apresentou ausência de valor).

Tabela I - Valores da produção total de serapilheira nas cestas da estação 4 de São Gonçalo - I.

<i>Ano</i>	<i>Meses</i>	<i>Cesta 1</i>	<i>Cesta 2</i>	<i>Cesta 3</i>	<i>Cesta 4</i>
2000	dezembro	5,95	4,50	5,68	5,54
2001	janeiro	8,63	8,01	9,48	13,34
	fevereiro	18,10	16,10	17,58	18,41
	março	14,61	21,29	10,98	7,81
	abril	5,35	7,91	5,19	2,53
	maio	4,48	3,05	3,66	1,92
	junho	2,32	3,94	3,83	1,14
	julho	2,47	1,83	2,65	1,32
	agosto	1,76	1,50	3,22	3,67
	setembro	1,53	2,61	4,05	1,71
	outubro	1,27	2,72	2,30	1,62
	novembro	2,66	2,69	3,21	2,33
	dezembro	5,53	3,38	4,74	8,43
2002	janeiro	4,25	5,28	4,62	6,98
	fevereiro	4,83	4,69	6,21	5,43
	março	6,05	10,15	11,39	5,79
	abril	4,49	7,89	8,06	3,52
	maio	2,80	3,12	5,12	2,97
	junho	1,99	2,91	3,52	2,46
	julho	1,68	2,24	2,52	1,53
	agosto	1,44	1,67	2,09	1,36
	setembro	4,33	3,92	3,51	5,34
	outubro	2,42	2,41	2,26	2,25
	novembro	2,96	3,27	1,76	3,97

O teste consistiu em simular os dados faltantes, para um mesmo conjunto de dados, observando a capacidade de preenchimento em

situações diferentes e identificando, através do erro médio absoluto⁴ (Mean Absolute Errors), o método mais adequado para imputação. Do mesmo modo que é apresentado nos trabalhos realizados por Xia *et al.* (1999, 2001) para variáveis climáticas. Assim, para verificar a eficácia do método foram utilizados os seguintes condicionantes de variação, de forma a abrangermos os mais variados cenários de perda de dados:

Na primeira parte do teste, foi padronizada a retirada de um único valor por série por vez, considerando-se as demais séries completas, na seguinte orientação:

- Eliminar, para cada série, apenas os valores dos principais picos de produção de serapilheira – 4 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores dos picos secundários de produção de serapilheira – 4 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores mais baixos (cavados) de produção de serapilheira – 4 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores intermediários (na trajetória descendente do principal pico) de produção de serapilheira – 4 tratamentos por série;
- Eliminar valores dois a dois, dos casos anteriormente descritos – 6 tratamentos por série;

⁴ Erro médio Absoluto = $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$, onde n = quantidade de valores, y_i = valor real e $\hat{y}_i$ = valor calculado.

- Eliminar valores três a três, dos casos anteriormente descritos – 4 tratamentos por série;
- Eliminar os quatro valores, dos casos anteriormente descritos – 1 tratamento por série;

Na segunda parte, considerando-se as demais séries incompletas, testar para cada uma das quatro séries:

- Eliminar, para cada série, apenas os valores dos principais picos de produção de serapilheira, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 7 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores dos picos secundários de produção de serapilheira, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 7 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores mais baixos (cavados) de produção de serapilheira, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 7 tratamentos por série;
- Eliminar, para cada série, apenas os valores intermediários (na trajetória descendente do principal pico) de produção de serapilheira, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 7 tratamentos por série;
- Eliminar valores dois a dois, dos casos anteriormente descritos, eliminando simultaneamente os respectivos

valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 42 tratamentos por série;

- Eliminar valores três a três, dos casos anteriormente descritos, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 28 tratamentos por série;
- Eliminar os quatro valores, dos casos anteriormente descritos, eliminando simultaneamente os respectivos valores de cada uma das demais séries isoladamente, dois a dois e das três – 7 tratamentos por série;

Ao final do teste, foram obtidas respostas para os três métodos de imputação de dados, com o seguinte número de resultados 1024, 552 e 1024 dados para Média Aritmética Simples, regressão e algoritmo *EM-spline*, respectivamente.

A média aritmética demonstrou ser o método mais fácil para preenchimento dos dados faltantes, no entanto, apresentou pouca variabilidade, não refletindo as mudanças naturais encontradas nos valores durante os anos, o erro absoluto médio foi o maior dentre os três métodos analisados, com o valor de 7,09. As equações de regressão demonstram uma boa capacidade de adequação às variações normais apresentadas na série de dados, inferindo de forma satisfatória os valores faltantes. No entanto, não foi capaz de apresentar respostas na segunda parte do teste, pois a ausência de mais de um valor na série não possibilitou o cálculo da equação, apresentou o menor erro médio absoluto (2,69) considerando os valores calculados. O último método (algoritmo *EM-spline*) foi o que melhor se comportou no teste, apresentou resultados nas mais variadas situações com importantes correlações espaciais e temporais com as outras séries analisadas em conjunto, o erro médio de todos os resultados do exercício foi de 3,37.

Nas condições propostas por este teste, é possível concluir que o método EM-spline é o mais adequado à imputação de dados faltantes dentro da estrutura espacial e temporal encontrada nas séries de dados originados nas cestas coletoras de serapilheira. A versatilidade do método, em utilizar a informação de cestas próximas, e a confiabilidade dos resultados, correspondentes a uma variação natural da série, propiciando sua utilização nos diferentes arranjos de dados faltantes dentro das diferentes estações dentro deste estudo, sendo desta forma o melhor dentre os métodos analisados. Assim, este método foi utilizado na imputação de dados ausentes nas séries (cestas), sempre para os valores de produção total de serapilheira. Visto que, as frações poderiam apresentar-se nulas em quaisquer meses não configurando desta forma um caso de imputação de valor.

6.2 - DENDROGRAMA E/OU ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP):

Foi utilizado para investigar tendências, a formação de grupos e separar fatores ecológicos. Serão utilizados o Statistica 6.0[®] e PCORD 4.2[®]. Estes dois métodos foram bastante úteis para uma análise menos subjetiva (quando comparada a uma simples análise gráfica, como normalmente realizada nos estudos dessa natureza em florestas de mangue) da sazonalidade dos comportamentos e possível separação entre os anos de estudo. Portanto esses dois métodos, que foram utilizados inicialmente, além de terem sido aplicados à análise das variações temporais, permitiram uma observação das tendências gerais dos dados obtidos.

Para este estudo, os meses de coletas foram os objetos (total de 24 meses) e as frações da serapilheira foram os descritores (as variáveis utilizadas foram: folhas totais, estípulas, flores, propágulos total, galhos e miscelâneas). O método de ordenação feito pela análise de componentes principais (ACP) apresentou alta distribuição dos valores de participação entre os 6 eixos (frações). Porém, para diminuição dos ruídos somente os

eixos com maior percentual de participação na variabilidade dos dados foram representados.

6.3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA):

Esse método foi aplicado para testar hipóteses de variabilidade local e regional. O programa utilizado foi o GraphPad InStat 3.0[®], onde a normalidade é testada pelo método Komogorov-Smirnov, quando aceita a normalidade, e posteriormente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Do contrário (não paramétrico) foi realizado o método de Kruskal-Wallis e as comparações múltiplas foram testadas com Dunn ($p < 0,05$). Essa ferramenta estatística foi extremamente importante para testarmos a variabilidade espacial do comportamento da produção de serapilheira. Desta forma, foram testadas a variabilidade da produção total e frações para as diferenças inter-anuais, tipos fisiográficos bianual e anual. Também foi aplicada na comparação espacial de algumas variáveis ambientais, como por exemplo, a salinidade da água intersticial (e por consequência os tipos fisiográficos e a frequência de inundação pelas marés).

6.4 - REGRESSÃO E CORRELAÇÃO:

Essas análises tiveram como objetivo principal aprofundar as análises realizadas em outros testes estatísticos, onde algumas variáveis ambientais foram examinadas associadas à produção de serapilheira. No entanto, o principal objetivo das análises de regressão foi o de identificar com maior clareza que variáveis ambientais podem estar controlando a produção de detritos nos manguezais da baía de Guanabara. Para tanto, tais análises foram realizadas considerando-se todas as florestas agrupadas, bem como cada uma das regiões (transversais) isoladamente, para testarmos a existência de variáveis controlando a produção de detritos na região como um todo e também se existiram diferentes relações nas distintas áreas estudadas.

Para isso utilizarmos como variáveis independentes as características estruturais (DAP médio, altura média e densidade), a salinidade média da água intersticial nas estações e os parâmetros meteorológicos da região (precipitação pluviométrica, temperatura do ar e intensidade dos ventos).

Portanto, como podemos observar pelo protocolo apresentado, para as análises estatísticas dos dados obtidos, existe uma sequência lógica, onde partimos de análises menos robustas e avançamos, progressivamente para análises mais aprofundadas e robustas, reduzindo dessa forma a subjetividade na interpretação dos resultados, que normalmente ocorre nos estudos de produção de serapilheira em florestas de mangue.

7 - RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS ESTUDADAS:

7.1 - TRANSVERSAL DE PIEDADE:

A transversal de Piedade inicia-se na coordenada 22° 39' 45'' S e 43° 04' 57'' W, às margens da baía de Guanabara. As estações de amostragem foram instaladas no alinhamento de 30° segundo as características apresentadas pela vegetação de mangue.

O perfil microtopográfico de Piedade (Figura 5) demonstrou gradual aumento da altura do substrato em direção à última estação (6) mais próxima ao continente. Os valores de salinidade intersticial média das estações (Figura 6 e Tabela A. 1) foram mais elevados nas estações 2, 5 e 6, enquanto que nas estações 1, 3 e 4 apresentam-se os menores valores. A análise de variância detectou diferença significativas ($p < 0,05$), no entanto, o teste de Tukey acusou não haver diferença significativa entre as estações 1 e 4 e entre as estações 2 e 5 (Tabela II).

Figura 5 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Piedade com as estações estudadas.

Figura 6 - Salinidade intersticial nas estações da transversal de Piedade.

Tabela II - Resultado do teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial da transversal de Piedade.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5
Estação 2	p < 0,001 ***	-			
Estação 3	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***			
Estação 4	p > 0,05 ns	p < 0,001 ***	p < 0,01 **		
Estação 5	p < 0,001 ***	p > 0,05 ns	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	
Estação 6	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,01 **

Onde:
 ns = diferença não significativa
 * = diferença significativa
 ** = diferença muito significativa
 *** = diferença extremamente significativa

Amostras "rankeadas" por médias dos ranks	Estação 3	Estação 4	Estação 1	Estação 6	Estação 5	Estação 2
Tamanho das amostras	19	20	20	20	20	20
Médias dos ranks	22,58	27,75	31,75	38,95	44,10	47,65

A estação 1, com cerca de 40 metros de extensão, foi o local mais baixo da transversal e também o mais próximo a baía de Guanabara. Esta localização possibilita lavagens mais periódicas pelas marés, sendo classificada fisiograficamente como do tipo *Franja*. Nesta, os valores de

salinidade intersticial estiveram inseridos entre os menores desta transversal. Os parâmetros estruturais (Tabela III) demonstram a presença das três espécies características de mangue da baía em baixa densidade, com dominância de *L. racemosa*. A estação apresentou ainda exposição do sistema de raízes de algumas árvores, o que pode representar indícios de erosão (Soares, 2002).

Tabela III - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Piedade.

<i>Transversal (Classificação fisiográfica)</i>	<i>Altura Média (m)</i>	<i>DAP Médio (cm)</i>	<i>Densidade (troncos.ha⁻¹)</i>	<i>Espécie Dominante</i>
# 1 (Franja)	5,46 ± 1,73	5,06	5400	<i>L. racemosa</i>
# 2 (Bacia)	5,60 ± 3,02	5,98	6400	<i>A.schaueriana</i>
# 3 (Clareira)	-	-	0	-
# 4 (Franja)	6,72 ± 1,04	7,83	2400	<i>L. racemosa</i>
# 5 (Bacia)	3,68 ± 1,94	3,25	11900	<i>A.schaueriana</i>
# 6 (Bacia)	2,40 ± 1,17	1,73	52800	<i>A.schaueriana</i>

A estação 2, com cerca de 60 metros, apresentou elevada posição topográfica em relação à estação anterior. Os altos valores de salinidade intersticial, maiores em todos os períodos (dois anos de coleta: verão e inverno), foram encontrados juntos a dominância de 94,97% da espécie *A. schaueriana* em bom desenvolvimento (Tabela III). O acúmulo de sais nos interstícios aponta para uma reduzida lavagem a qual o substrato está sujeito e que pode estar associado a características climáticas de pouca precipitação e alta evaporação.

A estação 3, com 110 metros de extensão, situa-se em uma área desprovida de vegetação, tratada aqui como clareira. Esta estação se comporta na realidade como uma série de microcanais perpendiculares a transversal em questão, os quais não são cobertos por vegetação talvez devido à velocidade imprimida quando os mesmos estão recobertos por água do mar.

A estação 4 apresenta-se numa posição topograficamente semelhante à estação 1. A salinidade intersticial também demonstra esta semelhança, apresentando os menores valores para esta e logo em

seguida para estação 1. Em relação ao aporte de água, à distância desta estação em relação a baía de Guanabara que gira por volta de 450 metros parece ser atenuada pela presença dos micro canais. Estes canais atuam conduzindo as marés para esta área mais interna, sendo então classificada aqui como *Franja* devido a estas características hidrológicas. A floresta encontrada foi monoespecífica de *L. racemosa*, porém, superando as demais estações em desenvolvimento estrutural (Tabela III).

As estações 5 e 6 estão situadas em um suave aclive em direção ao continente. Ao analisarmos a salinidade intersticial destas duas estações, observamos que os valores mais baixos foram encontrados na última estação. A causa mais provável para este comportamento é provavelmente a lixiviação de áreas mais internas, onde se encontram presentes uma via de acesso e uma pequena elevação. A Tabela III demonstrou um menor desenvolvimento estrutural para estas duas estações e apontou a espécie *A. schaueriana* como a dominante em ambas as estações, sendo mais presente na estação 5 e na estação 6, sendo que nesta última a *L. racemosa* aparece com 33,5 % na floresta.

7.2 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO - I:

Em São Gonçalo I a transversal partiu da estação 1 às margens da baía de Guanabara na latitude de 22° 47'42'' S e longitude 217° 03'25''W. Com a orientação em 180° foram definidas quatro estações de coleta, baseadas nas variações da área de manguezal.

A microtopografia (Figura 7) apresenta características semelhantes a transversal de Piedade. As estações estiveram presentes em ligeira elevação da estação 1 à estação 4. Os valores de salinidade intersticial média das estações (Figura 8 e Tabela A. 2) demonstram mesma característica descrita para a topografia e elevam-se a medida que se aproximam do continente. Os valores apresentaram diferença

significativas ($p < 0,05$) no teste da ANOVA, no entanto, o teste de Tukey identificou não haver diferença significativa entre as 1 e 2 (Tabela IV).

Figura 7 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de São Gonçalo - I com as estações estudadas

Figura 8 - Salinidade Intersticial das estações na transversal de São Gonçalo -I.

Tabela IV - Resultado do teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial da transversal de São Gonçalo I.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3
Estação 2	p > 0,05 ns	-	
Estação 3	p < 0,01 **	p < 0,05 *	
Estação 4	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,01 **

Onde: ns = diferença não significativa
 * = diferença significativa
 ** = diferença muito significativa
 *** = diferença extremamente significativa

Amostras "rankeadas" por médias dos ranks	Estação 1	Estação 2	Estação 4	Estação 3
Tamanho das amostras	20	20	20	20
Médias dos ranks	28,50	28,80	31,45	34,40

A primeira estação, com cerca de 60 m de extensão, esta disposta no menor nível topográfico da transversal, o que causa maiores freqüências de inundações pelas marés. A consequência deste fato é a diminuição da salinidade intersticial. A composição vegetal desta estação apresentou as três espécies características dos manguezais da baía com dominância de *A. schaueriana* (Tabela V). De forma similar a estação 2, franja interna apresentou valores reduzidos de salinidade, sendo em algumas épocas do ano os valores inferiores a estação 1. Este fato nos leva a supor que os regimes hidrológicos sejam muito parecidos, conforme acusado no teste de Tukey. A vegetação nesta estação também foi composta das três espécies, com dominância de *R. mangle* e *A. schaueriana*. As extensões de ambas as estações somam juntas cerca de 115 metros e terminam em um canal perpendicular a transversal. Novamente iremos encontrar como uma função deste canal à irrigação de áreas interiores do manguezal.

Tabela V - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de São Gonçalo - I.

<i>Transversal (Classificação fisiográfica)</i>	<i>Altura Média (m)</i>	<i>DAP Médio (cm)</i>	<i>Densidade (troncos.ha⁻¹)</i>	<i>Espécie Dominante</i>
# 1 (Franja)	4,98 ± 3,02	6,56	3800	<i>A.schaueriana</i>
# 2 (Franja)	3,86 ± 1,84	4,22	8364	<i>A.schaueriana</i> / <i>R. mangle</i>
# 3 (Bacia)	7,27 ± 1,12	5,95	5286	<i>R. mangle</i>
# 4 (Bacia)	4,69 ± 2,24	5,14	8571	<i>R. mangle</i>

Após aproximadamente 400 metros de extensão e 50 centímetros de elevação está disposta à estação 3. Como se distancia da fonte principal de água, esta floresta de bacia apresentou salinidade intersticial em pequena elevação. Os valores de salinidade em torno de 30 delimitam a formação de uma floresta monoespecífica de *R. mangle* (Tabela V). Esta espécie, normalmente encontrada mais exposta ao mar, pode indicar a regular lavagem pelas marés nesta área.

A estação 4 está mais elevada e termina na transição com o continente. Como um mangue de bacia e assim distante da margem, esta estação apresentou os maiores valores de salinidade da transversal, chegando a registrar no inverno de 2002 o valor de 38,8 em média. Apesar deste alto valor de salinidade, este não demonstra ser um fator excludente de espécies de mangue (como encontrada em planícies hipersalinas), pois esta floresta foi considerada de formação mista com dominância de *R. mangle* (Tabela V).

7.3 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO - II:

Com cerca de 800 metros de vegetação de mangue e terminando em uma planície hipersalina (fora da área estudada), a transversal de São Gonçalo-II está posicionada a 22°44'10" S de latitude e 43°03'45" W de longitude, em ponto às margens da baía de Guanabara. As cinco estações definidas em um rumo de 300° estiveram presentes em gradiente de pouco mais de 70 centímetros de altura entre a primeira e a última estação.

A Figura 9 apresenta o perfil microtopográfico encontrado em São Gonçalo II. Evidencia uma suave elevação em direção ao interior do continente, gradualmente observada pela posição de suas estações. Os valores de salinidade intersticial média das estações (Figura 10 e Tabela A. 3) demonstram, no geral, elevação à medida que se aproxima do continente. A ANOVA realizada nos valores de salinidade nos indicou a existência de diferenças significativas ($p < 0,05$), posteriormente o teste de Tukey define não haver diferença significativa entre as estações 2 e 3 e 4 e 5 (Tabela VI).

Figura 9 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de São Gonçalo - II com as estações estudadas.

Figura 10 - Salinidade intersticial das estações da transversal de São Gonçalo - II.

Tabela VI - Resultado do teste de ANOVA nos valores de salinidade intersticial da transversal de São Gonçalo II.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4
Estação 2	p < 0,001 ***	-		
Estação 3	p < 0,001 ***	p > 0,05 ns		
Estação 4	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	
Estação 5	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p > 0,05 ns

Onde: ns = diferença não significativa
 * = diferença significativa
 ** = diferença muito significativa
 *** = diferença extremamente significativa

Amostras "rankeadas" por médias dos ranks	Estação 1	Estação 3	Estação 2	Estação 4	Estação 5
Tamanho das amostras	20	20	21	20	20
Médias dos ranks	30,45	34,95	36,14	43,35	43,45

A estação 1, mais próxima às águas da baía de Guanabara estende-se por aproximadamente 100 metros e representa a franja mais externa. Apresenta a localidade mais baixa da transversal que define assim um reflexo direto nos valores de salinidade intersticial, os quais foram os mais reduzidos. A tabela de densidade relativa das espécies apresenta como dominante a *A. schaueriana* com 64,57% seguida por *R. mangle* e alguns poucos indivíduos de *L. racemosa* (Tabela VII).

Tabela VII - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de São Gonçalo-II.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Altura Média (m)	DAP Médio (cm)	Densidade (troncos.ha ⁻¹)	Espécie Dominante
# 1 (Franja)	3,76 ± 2,68	4,37	6308	<i>A.schaueriana</i>
# 2 (Bacia)	4,00 ± 1,94	4,47	9000	<i>R. mangle</i>
# 3 (Bacia)	6,37 ± 1,25	5,56	6019	<i>R. mangle</i>
# 4 (Bacia)	3,33 ± 1,72	3,65	12333	<i>R. mangle</i> / <i>A.schaueriana</i> / <i>L. racemosa</i>
# 5 (Bacia)	4,22 ± 1,80	5,24	7302	<i>R. mangle</i> / <i>L. racemosa</i> / <i>A.schaueriana</i>

A estação 2, com comprimento em torno de 100 metros, esteve a um nível topográfico pouco mais elevado que limitou internamente o mangue de franja. Exibe valores de salinidade intersticial superiores a estação anterior e vegetação com domínio de *R. mangle* (Tabela VII). Em nível semelhante à estação anterior e distante 240 metros da margem

encontramos a estação 3. As similaridades vão além da topografia, como demonstra a análise dos resultados de salinidade intersticial e indica um regime hidrológico semelhante entre estas estações. Na estação 3 foi encontrado o melhor desenvolvimento estrutural da transversal, com floresta dominada por próximo a monoespecificidade de *R. mangle* (88,37%) como apontam os valores de altura, DAP médio e densidade na Tabela VII.

As estações seguintes (4 e 5) apresentam variação topográfica de cerca de 10 centímetros e integram as florestas de bacia desta transversal. Os valores de salinidade intersticial mostram-se bastante variável, não sendo possível caracterizar qual a estação com maior valor. A vegetação parece responder da mesma forma, exibindo equiparação em termos de espécies dominante (Tabela VII).

De maneira geral, a transversal de São Gonçalo - II pode ser definida como um local de gradiente topográfico suave entre as estações, sem a presença de pronunciados microcanais perpendiculares que irrigam o interior do manguezal com as marés. A salinidade demonstra esse gradiente, aumentando seus valores na direção do continente e exhibe também as semelhanças hidrológicas entre as estações 2 e 3 / 4 e 5. A vegetação mostrou coerência a salinidades não tão elevadas, apresentando as três espécies para a maioria das estações, com exceção da estação 3 que não registrou a ocorrência de *L. racemosa*.

7.4 - TRANSVERSAL DE NOVA ORLEANS:

Posicionada a 22° 41' 52" S e 43° 07' 03" W no contato com a terra firme a transversal de Nova Orleans foi dividida em cinco estações num trecho de 225 metros de manguezal. Da estação 1, mais baixa e próxima à baía de Guanabara, a estação 3, mais elevada da transversal, a diferença de altura não excedeu os 50 centímetros.

Observando a Figura 11, que apresenta o perfil microtopográfico encontrado, nota-se em primeiro lugar que a estação mais elevada não está no final da transversal, que demonstra um comportamento diferenciado aos anteriormente apresentados. Este fato está refletido nos valores de salinidade intersticial (Figura 12 e Tabela A. 4), onde observa-se um elevação gradual dos valores até a estação 3 e posterior queda abrupta provavelmente a presença de canais de irrigação e a lixiviação oriunda de parte do continente. Fato destacado também pela ANOVA onde após constatar diferenças significativas encontrou, através do teste de Tukey, não haver diferença significativa entre as estações 4 e 5 (Tabela VIII), que apresentaram semelhança significativa.

Figura 11 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Nova Orleans com as estações estudadas.

Figura 12 - Salinidade intersticial das estações da transversal de Nova Orleans.

Tabela VIII - Resultado do teste de Tukey nos valores de salinidade intersticial da transversal de Nova Orleans.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4
Estação 2	p < 0,001 ***	-		
Estação 3	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***		
Estação 4	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	
Estação 5	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p > 0,05 ns

Onde: ns = diferença não significativa
 * = diferença significativa
 ** = diferença muito significativa
 *** = diferença extremamente significativa

Amostras "rankeadas" por médias dos ranks	Estação 5	Estação 4	Estação 1	Estação 2	Estação 3
Tamanho das amostras	14	13	20	20	20
Médias dos ranks	28,85	29,07	36,45	46,10	54,00

A estação 1, que se estendeu por cerca de 40 metros, é o local mais baixo e com influência direta das marés seguida pela estação 2 em local 20 cm mais alto e 67 metros distante da baía. Os valores de salinidade intersticial da estação 1 estiveram entre 31,2 e 40,6, sendo os mais baixo dentre as estações classificadas como franja, estações 1 e 2. A comunidade vegetal apresentou analogia entre estas duas estações. Na estação 1 a espécie dominante foi *A. schaueriana* seguido por *L. racemosa* e *R. mangle*. Já para a estação 2 a dominância de *A. schaueriana* foi seguida de *R. mangle* e depois *L. racemosa* (Tabela IX).

Tabela IX - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Nova Orleans.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Altura Média (m)	DAP Médio (cm)	Densidade (troncos.ha ⁻¹)	Espécie Dominante
# 1 (Franja)	5,54 ± 2,38	3,92	11429	<i>A.schaueriana</i>
# 2 (Franja)	4,31 ± 2,66	6,44	6146	<i>A.schaueriana</i>
# 3 (Bacia)	5,44 ± 3,18	6,75	5000	<i>A.schaueriana</i>
# 4 (Bacia)	4,72 ± 3,22	5,08	6250	<i>R. mangle</i>
# 5 (Bacia)	6,49 ± 0,96	6,03	4792	<i>L. racemosa</i>

Na porção seguinte, estação 3, foi registrado o ponto de maior elevação na transversal. Essa característica confere a este local menor frequência de inundação pelas marés, resultando em acúmulo de sais como pode ser percebido na comparação dos valores de salinidade

intersticial, definindo este como o local mais salino da transversal. A vegetação apresentou semelhante composição às estações anteriores, com dominância de quase 90% de *A. schaueriana* (Tabela IX).

A estação 4 localiza-se um canal perpendicular a transversal distante 160 metros da margem da baía. Conforme foi constatado para outras áreas deste estudo, este canal caracteriza-se como uma forma de irrigação alternativa das florestas de bacia, visto que a barreira física constituída pela estação 3 dificilmente seria superada pelas marés. A confirmação deste fato pôde ser observado pelos valores de salinidade intersticial coletados, que junto com a estação 5 formaram os menores valores de salinidade intersticial da transversal. As árvores apresentaram dominância alternada entre estas duas estações (Tabela IX), com *R. mangle* dominando a estação 4 e *L. racemosa*, com os melhores parâmetros de desenvolvimento estrutural da transversal, ocupando quase a totalidade da estação 5 que fica a cerca de 205 metros da baía.

Em resumo, a transversal de Nova Orleans apresenta-se em crescentes níveis de salinidade intersticial e topografia da estação 1 a 3. As duas estações seguintes, estações 4 e 5, situam-se em uma depressão do terreno e os canais presentes na estação 4 conduzem as marés a esta região de bacia. A salinidade intersticial demonstrou menores valores nas estações de bacia mais interiores (estações 4 e 5) e crescentes da estação 1 a 3.

7.5 - TRANSVERSAL DE SURUÍ:

A transversal de Suruí, com 280 m de extensão, atravessa uma pequena península margeada pelos rios Suruí e Suruí-mirim. A estação 1, localizada na desembocadura do Rio Suruí a 22° 41' 32" S e 43° 06' 45" W, foi o ponto de partida da transversal que teve fim na estação 5 às margens do outro rio. A orientação adotada para marcação da transversal que era de 25° a partir da estação, necessitou de alteração para 100° da

estação 2 em diante, este fato justifica-se pela presença de cordões arenosos na região, os quais foram evitados.

O perfil na Figura 13 apresenta duas elevações a partir de ambos os rios. As estações 1 e 5, com extensões respectivas de 38 e 70 metros, representam mangues ribeirinhos e as influências que esta proximidade com a água doce pode acarretar. Nas demais estações encontra-se a gradual elevação nos valores de salinidade intersticial (Figura 14 e Tabela A. 365), registrando máximo na estação 4. Tal característica é evidenciada pela ANOVA. Nessa análise e no teste de Tukey evidenciamos diferença significativa ($p < 0,05$), existente para a estação 4 e as demais estações (Tabela X). As demais estações possuem salinidades com valores num mesmo patamar, tendo sido detectada similaridades entre elas. No entanto, nesse grupo as estações 1 e 3 apresentaram diferença significativa para os valores de salinidade.

Figura 13 - Perfil microtopográfico da transversal no manguezal de Suruí com as estações estudadas.

Figura 14 - Salinidade intersticial das estações da transversal do rio Suruí.

Tabela X - Resultado do teste de ANOVA nos valores de salinidade intersticial da transversal do Rio Suruí.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4
Estação 2	p > 0,05 ns	-		
Estação 3	p < 0,01 **	p > 0,05 ns		
Estação 4	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	p < 0,001 ***	
Estação 5	p > 0,05 ns	p > 0,05 ns	p > 0,05 ns	p < 0,001 ***

Onde:
 ns = diferença não significativa
 * = diferença significativa
 ** = diferença muito significativa
 *** = diferença extremamente significativa

Amostras "rankeadas" por médias dos ranks	Estação 1	Estação 2	Estação 5	Estação 3	Estação 4
Tamanho das amostras	20	20	16	20	20
Médias dos ranks	26,10	27,70	29,63	31,15	39,10

A comunidade vegetal que recobre as estações 1 e 5 apresentam dominância de *A. schaueriana* na primeira, seguida por *L. racemosa* e *R. mangle*. E na estação 5 a dominância de *L. racemosa* foi seguida por *A. schaueriana* e *R. mangle* (Tabela XI). Cabe destacar aqui a mortalidade massiva de árvores na estação 1 no final de 2001, severamente atingida por derramamento de óleo (Soares 2002).

Este impacto também foi registrado nas amostragens de serapilheira e através de observações feitas durante o período de coleta de serapilheira das outras estações, foi possível observar que após um

período de clareira este local estava sendo recoberto em meados de 2002.

Na estação 2 localizada cerca de 20 cm acima da estação 1 e distante 78 m das margens do rio Suruí, ainda foi possível observar a proximidade com o rio nos valores de salinidade, ainda caracterizando esta zona como do tipo ribeirão. A espécie *L. racemosa* foi dominante com 88,1% (Tabela XI), com menor presença de *A. schaueriana* e *R. mangle*. Após esta estação, inicia-se um região plana de 140 m de comprimento onde encontram-se as estações 3 e 4. Por estarem em uma elevação e distante dos rios esta região apresentou um regime hidrológico diferenciado, perceptível nos valores de salinidade intersticial, os quais registram acima das demais estações. Em ambas as estações a espécie *L. racemosa* foi dominante, alternando a densidade relativa da segunda espécie mais presente na estação com *R. mangle* na 3 e *A. schaueriana* na 4.

Tabela XI - Parâmetros estruturais das estações da Transversal de Suruí.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Altura Média (m)	DAP Médio (cm)	Densidade (troncos.ha ⁻¹)	Espécie Dominante
# 1 (Ribeirão)	6,00 ± 3,13	6,04	167	-
# 2 (Ribeirão)	5,24 ± 1,21	5,32	6296	<i>L. racemosa</i>
# 3 (Bacia)	6,58 ± 1,03	5,16	8200	<i>L. racemosa</i>
# 4 (Bacia)	6,16 ± 2,46	6,32	5100	<i>L. racemosa</i>
# 5 (Ribeirão)	4,90 ± 3,39	7,11	3009	<i>L. racemosa</i> / <i>A. schaueriana</i>

Ao final, temos que a transversal do Suruí apresenta como principal característica à influência de dois rios em lados opostos (Suruí e Suruí-mirim), que banham diretamente as estações 1, 2 e 5. As demais estações (3 e 4) estão posicionadas em local em nível mais elevado e distante dos rios. A salinidade intersticial reflete esta característica, apresentando os menores valores para as três primeiras estações citadas e maiores para as estações 3 e 4. Não foi registrada a presença de floresta monoespecífica, as três espécies distribuíram-se em todas as estações, com exceção da estação 1 onde houve morte da floresta original.

8 - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA:

8.1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEMPERATURA DO AR:

Considerando a inexistência de estações meteorológicas que possam definir micro climas específicos para as regiões estudadas, utilizaremos aqui as informações meteorológicas obtidas do aeroporto Santos Dumont para caracterizar o clima de forma geral na baía durante o período de coleta.

Em 2000 - 2001, a precipitação pluviométrica acumulada (Figura 15) foi de 521,1 mm. Valor muito divergente se comparado às normais climatológicas (1973-1990) com valores de 1142,9 mm, o que caracteriza este ano como muito seco. Fato claro se observarmos a existência de 10 meses com valores abaixo de 60mm, característica encontrada em praticamente todas as estações do ano. Fato que merece atenção principalmente no verão onde a ausência de chuva tem seus efeitos potencializados, para os vegetais, devido à elevação de temperatura que resultaria de uma maneira direta em maior evaporação da pouca água disponível. E no caso dos manguezais seria esperado o acúmulo de sais, da água do mar, no sedimento.

Figura 15 - Variação mensal das precipitações pluviométricas médias para a estação no aeroporto Santos Dumont (2001), no primeiro ano de coleta. Fonte: DECEA.

Maio e novembro foram os meses mais chuvosos, com acumulado mensal superior a 80 mm. Dentre estes se destaca o mês de dezembro, pois obteve valor superior a 280 mm, que embora metade deste valor esteja concentrada em apenas um dia o restante se distribuiu regularmente ao longo do mês. Os meses restantes foram considerados secos, com valores acumulados inferiores a 60 mm. Abril e agosto destacam-se como de ausência extrema, aonde a precipitação pluviométrica acumulada não chegou a 20mm.

Na Figura 16 está representada a temperatura do ar média nos meses do primeiro ano de coleta para a estação no aeroporto Santos Dumont. As oscilações na temperatura do ar conservaram as variações apresentadas nas normais climatológicas e apresentaram média anual de 24,7°C e amplitude térmica de 2,4°C, com um mínimo de 21,9°C em julho e máximo de 28,6°C em fevereiro.

Figura 16 – Variação mensal da temperatura do ar para a estação no aeroporto Santos Dumont (2001), no primeiro ano de coleta. Fonte: DECEA.

Em 2002, o valor de precipitação pluviométrica acumulado foi de 983,4mm e também se manteve abaixo das normais climatológicas (1973-1990). Apresentou médias mensais (Figura 17) mais próximas ao previsto, com 6 meses acima dos 80mm distribuídos nas 4 estações do ano.

Figura 17 – Variação mensal das precipitações pluviométricas médias para a estação no aeroporto Santos Dumont (2002), no segundo ano de coleta. Fonte: DECEA.

A época chuvosa foi nos meses do final da primavera e verão. Dentre estes se destaca o mês de dezembro, pois obteve valor superior a 280 mm, que embora metade deste valor esteja concentrada em apenas um dia o restante se distribuiu regularmente ao longo do mês. Os meses de outono e inverno são naturalmente mais secos na baía de Guanabara sendo assim em 2002. Novamente abril demonstrou extrema escassez, com precipitação pluviométrica mensal abaixo de 20mm acumulado. Podemos ainda colocar os meses de julho e agosto neste grupo dos mais secos do ano de 2002.

A temperatura do ar média em 2001 (Figura 18) demonstrou comportamento sazonal análogo às estações do ano, porém de maneira menos regular, com alguns meses como março e agosto com elevações de temperatura. A temperatura média anual foi de 25,0°C, com amplitude de 2°C. A máxima esteve em 27,9°C em março e a mínima foi de 21,7 °C em julho.

Figura 18 - Variação mensal das médias de temperatura do ar para a estação no aeroporto Santos Dumont (2002), no segundo ano de coleta. Fonte: DECEA.

8.2 - VENTOS:

A importância de se conhecer o comportamento dos ventos nas imediações da área de estudo diz respeito, a conhecer sua possível atuação no desprendimento e posterior queda do detrito. Através desta informação é possível atribuir, com certa segurança, à presença acidental de certas partes do detrito, que influenciam tanto quantitativamente quanto qualitativamente. Assim, possibilitando selecionar a informação para análise e desta forma privilegiar causas regulares de queda de detrito.

No período de coleta a maior frequência de velocidade dos ventos esteve na faixa de 3 a 6 nós ($1,5$ a $3,0 \text{ m.s}^{-1}$ ou $5,4$ a $10,8 \text{ Km.h}^{-1}$), com percentuais divididos em 19,8% no primeiro ano e 18,6% no segundo ano

e a direção prevalente foi de ventos do quadrante sul. As máximas estão associadas aos ventos do quadrante norte e leste (Figura 19) e apresentam-se no intervalo de 16 e 21 nós, com frequência de 1,6%.

Figura 19 – Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos no período 2001-2002. Fonte: DECEA.

A análise realizada por estação do ano (Figura 20) demonstrou que nas imediações da baía de Guanabara, os ventos possuem características sazonais bem marcantes. Assim, de forma abrangente na primavera os ventos predominantes foram do quadrante Sul, com velocidade de maior frequência no intervalo de 3 a 6 nós. A chegada do verão não muda a velocidade mais freqüente, porém provoca um aumento

de ventos do quadrante Norte (N, NE) além dos já característicos ventos de sul. O outono representa uma drástica mudança na direção e intensidade dos ventos, marcando definitivamente a mudança de direção (agora do quadrante Norte e ventos de leste) e intensidade superando os 10 nós. No inverno encontramos grande alternância de direção, ora do quadrante Norte (N, NE) ora do quadrante Sul (S e SO), este período velocidade no intervalo normal (3 a 6 nós) e alguns máximos associados a frentes frias decorrentes de sul, comuns nesta época.

Figura 20 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos por estações do ano no período 2001-02. Fonte: DECEA.

A análise feita separadamente demonstra que os anos foram bem semelhantes na primavera (Figura 21), apresentando por volta de 34% de frequência de ventos da direção sul. As velocidades também mantiveram-se constantes no intervalo de 3 a 6 nós. Vale destacar, que para esta mesma direção (sul) foram encontradas velocidades altas em uma importante frequência, cerca de 12%, na classe de 7 a 10 nós. Ficou constatado que este fato se refere aos meses de setembro e outubro, onde as médias foram mais elevadas.

Figura 21 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a frequência de distribuição e intensidade dos ventos na primavera e verão (2001 e 2002). Fonte: DECEA.

O verão também se caracterizou por um período de freqüentes ventos do quadrante Sul, com cerca de 30% nesta direção (Figura 21). Esta estação também manteve na média intensidade na faixa de 3 a 6 nós. É importante destacarmos a maior ocorrência de ventos do quadrante Norte e de leste se comparados à estação anterior. Os meses desta estação demonstraram regularidade nos dois anos analisados, com a velocidade média em torno de 5,7 nós em ambos os anos.

O outono foi à estação que mais apresentou diferença de um ano para o outro (Figura 22), em relação à velocidade dos ventos. Foi detectada claramente a maior incidência de ventos do quadrante Norte (N e NE) e da direção leste. As velocidades foram superiores a 16 nós em importante freqüência no primeiro ano, associadas aos meses de março e abril os quais apresentaram média de 13,7 e 16,9 nós respectivamente. Padrão que não foi repetido no segundo ano, onde as velocidades estiveram constantes no intervalo de 3 a 6 nós.

Figura 22 - Rosa dos ventos para o aeroporto Santos Dumont com a freqüência de distribuição e intensidade dos ventos no outono e inverno (2001 e 2002).
Fonte: DECEA.

O inverno (Figura 22) foi um período caracterizado pela semelhança na freqüência de ventos do quadrante Sul (S e SO) e ventos do quadrante Norte (N e NE). As velocidades também estiveram presentes no intervalo normal para a baía de Guanabara. Foi encontrado uma pequena distinção no segundo ano (2002) onde foi observada uma maior freqüência das velocidades no intervalo imediatamente superior, as quais estão ligadas a momentos esporádicos originados em episódios de entrada de frentes frias, comuns nesta época do ano.

9 - ANÁLISE TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA

Neste capítulo foram abordadas as particularidades de cada transversal e suas estações. Esta análise justifica-se pelo fato de assim podermos identificar processos mais específicos de cada local amostrado.

Nestas análises foram utilizados os 24 meses amostrados. As transversais e as estações foram analisadas separadamente para determinação de padrões anuais e/ou bianuais.

9.1 - TRANSVERSAL DE PIEDADE:

9.1.1 - ESTAÇÃO 1:

A estação 1 de Piedade apresentou produção de serapilheira total média bianual de $13,9 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, composta por 67,1% de folhas, 11,2% de propágulos, 17,1% de galhos. As taxas anuais de produção de serapilheira apresentaram maiores valores no segundo ano de amostragem com $15,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, enquanto que o primeiro ano registrou $12,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

O período que compreende o primeiro ano de amostragens, dezembro de 2000 a novembro de 2001, (Figura 23 e Tabela A. 6) registrou picos de produção de serapilheira nos meses de dezembro ($7,6 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e fevereiro ($8,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), este aumento esteve relacionado diretamente com a maior produção de folhas e propágulos chegando a representações de 67,1% e 59,6% nos valores mensais, respectivamente. A queda de propágulos se inicia em janeiro, atinge o máximo em fevereiro e decresce com a chegada de maio. As folhas se mantêm em queda regular durante o ano, com expressivos aumentos durante o verão.

Figura 23 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal de Piedade.

O segundo ano (dezembro de 2001 a novembro de 2002) apresentou, em linhas gerais, comportamento similar ao primeiro ano, porém ocorreu um pico de produção de serapilheira no mês de setembro, que pode ser atribuído à elevada contribuição de galhos ($8,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) – (Figura 23 e Tabela A. 1). A maior taxa associada à queda de folhas foi registrada no mês dezembro e se manteve alta por todo o verão voltando a aumentar somente na primavera seguinte.

A análise em componentes principais (Figura 24) corrobora o comportamento anteriormente descrito. O ordenamento espacial das amostras demonstra claramente as alterações na composição da serapilheira através do tempo. Assim, partindo-se de dezembro de 2000, posição onde houve abundância de folhas, observou-se uma gradual diminuição da componente foliar e um aumento de propágulos em direção a fevereiro de 2001. A partir de abril é definido um momento de retração das quantidades produzidas, ficando a maioria dos meses deste período do lado negativo ao vetor folhas indicando que esta é a fração dominante nessas amostras, apesar da redução nas quantidades. Neste período, os meses de setembro e novembro de 2002 apresentam um acréscimo

devido à presença de galhos nas amostras. O comportamento cíclico foi confirmado ao retornar aos meses de verão no segundo ano, os quais registraram amostras com composições semelhantes.

Figura 24 – Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal na estação 1 de Piedade (* - indica o segundo ano de amostragens).

Em relação à presença das espécies nas amostras, notamos a superioridade na queda de folhas e propágulos de *L. racemosa* (Figura 25, Figura 26). Esta grande participação é responsável pelas variações sazonais encontradas nestas frações. E como representam uma parcela significativa da produção total, também respondem pelo comportamento variável de queda encontrado. As espécies *R. mangle* e *A. schaueriana*

apesar de não demonstrarem importantes participações na variação total, foram de grande contribuição mensal, no que se refere principalmente a fração propágulos. Nos meses de Abril de 2001 e Fevereiro de 2002, *R. mangle* apresentou dentro da amostra participação de 45,6% ($1,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e *A. schaueriana* de 12,4% ($0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), respectivamente. Podemos atribuir o episódio dos propágulos de *R. mangle* serem mais representativos por possuírem maior dimensão e, portanto apresentarem maior peso seco.

Figura 25 - Produção de folhas por espécies da estação 1 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Figura 26 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.1.2 - ESTAÇÃO 2:

A produção de serapilheira na floresta da estação 2 esteve composta por cerca de 54,5% de folhas, 15,6% de propágulos e 18,6% de galhos. A produção total no primeiro ano foi de $14,7 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e no ano seguinte foi de $12,2 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

No primeiro ano (Figura 27 e Tabela A. 7), a produção de serapilheira demonstrou um caráter constante durante o ano, variando apenas no mês de fevereiro com produção diferenciada de $19,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Com exceção deste mês, as variações na produção se restringem a pequenos aumentos nos meses de dezembro e fevereiro, sendo as folhas e galhos mais representativos.

O segundo ano apresentou maior variação na produção de serapilheira, com acréscimo de valores nos meses mais chuvosos (Figura 27 e Tabela A. 7). Ficou constatado um pico de produção em março ($7,7 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Este período ficou caracterizado pelo aumento de propágulos, que teve início em janeiro ($0,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e foi até março onde atingiu seu máximo ($3,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Ultrapassou o peso seco de folhas totais neste período e depois reduziu os valores até o final do outono. A queda de galhos seguiu este mesmo comportamento apresentando um máximo de $1,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em março. No restante da segunda série amostral houve diminuição da produção de serapilheira entre os meses de abril a agosto de 2002. As folhas sustentaram a produção de detritos neste período e registraram máximo em abril com $2,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, quando houve queda na produção das demais frações e estabilidade dos valores em 1,93 (junho) e $1,63 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (setembro). Com o início da primavera começou a se estabelecer um novo padrão de aumento na produção de serapilheira, impulsionada por valores mais altos de outras frações, exceto as folhas. Como por exemplo: observou-se a fração galhos que aumentou 9 vezes, saindo de $0,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em agosto para $1,6 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em setembro.

Figura 27 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 no manguezal de Piedade.

A ACP (Figura 28) demonstrou a diferenciação nos meses de fevereiro de 2001 e março de 2002, devido a grande queda de folhas e galhos e no ano seguinte propágulos. Nestes meses, assim como demonstrado para o período de verão e começo do outono esteve refletido a periodicidade da queda folhas e propágulos, claramente indicados ao longo do eixo 2. Observou-se também que a maioria dos meses de inverno esteve reunida no lado superior do eixo 2, em posição oposta aos meses de verão. Portanto, pela análise ficou definido um ciclo temporal de variações nas frações com grande demonstração dos quantitativos de queda no verão até o começo do outono, com as frações propágulos, folhas e estípulas, que apontam para uma época de dispersão dos propágulos e renovação das folhas (ciclos reprodutivos e vegetativos), que proporcionam consequentemente uma disponibilização de material detrito neste período.

Figura 28 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal na estação 2 de Piedade (* - indica o segundo ano de amostragens).

A dominância de *A. schaueriana* nesta estação ficou clara na superioridade da queda de folhas desta espécie, o comportamento não apresenta grande diferenciação do padrão descrito para o total e das frações. A queda média de folhas desta espécie esteve em $1,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e os meses mais produtivos foram fevereiro de 2001 e abril de 2002. A participação das outras espécies foi bastante reduzida, como pode ser observado na Figura 29.

Figura 29 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A queda de propágulos (Figura 30) também demonstrou a dominância de *A. schaueriana* na estação. A grande adequação com os meses de maior pluviosidade (verão), pode indicar uma relação existente entre estes dois fatores. Os meses de fevereiro de 2001 e março de 2002 foram os que apresentaram maior queda desta fração. No entanto, devemos ressaltar que em fevereiro de 2002 novamente as grandes dimensões dos propágulos da espécie *R. mangle*, que representou 5% da vegetação da estação, foi um importante fator de variação no peso total das amostras, fato não observado entre as folhas.

Figura 30 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.1.3 - ESTAÇÃO 4:

A estação 4 (Figura 31 e Tabela A. 8) apresenta comportamento semelhante a estação anterior, com pico de produção em fevereiro de 2001 (15,3 g.m⁻².dia⁻¹) relacionado à alta queda de propágulos. As folhas apresentaram alta no período de dezembro a fevereiro e os galhos acompanharam este comportamento registrando valores maiores no mesmo período. Em relação aos propágulos, podemos observar concentração nos meses de fevereiro e março, com produção próxima a zero no restante do ano.

Figura 31 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 do manguezal de Piedade.

Os resultados bianuais da produção de serapilheira demonstraram que o material coletado foi composto por 57,0% de folhas, 23,3% de propágulos e 13,9% de galhos. O valor de produção total de detritos no primeiro ano ficou em $13,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e no segundo ano ficou em $15,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

Nos meses de fevereiro de 2001 e março de 2002 foram registradas as maiores totais de todo o período de amostragem desta estação, com $15,3$ e $13,4 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, respectivamente. As mais baixas quedas de material detrítico estiveram nos meses de maio, para o primeiro ano, e julho, para o segundo ano, com valores de $0,6$ e $0,7 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, respectivamente.

A produção de serapilheira no primeiro ano (dezembro de 2000 a novembro de 2001) apresentou um padrão sazonal. A alta produção total de detritos em janeiro e o pico de produção durante fevereiro estiveram relacionados diretamente com queda de propágulos, que representou respectivamente 42,2% e 49,8% do total mensal, chegando a superar a queda de folhas destes meses. No restante do ano a produção se manteve baixa, com a queda de folhas sendo a fração mais

representativa. No início da primavera (setembro) observou-se o aumento da produção total de detritos, os quais estão associados ao aumento na taxa de queda de folhas e galhos.

No segundo ano (dezembro de 2001 a novembro de 2002), o padrão sazonal se confirma com pico registrado em março, confirmada pela repetição na queda de folhas e propágulos. Nos meses seguintes, a produção de serapilheira manteve um comportamento similar ao ano anterior, diminuindo o peso seco das amostras nos meses mais secos (Figura 18). A partir de setembro, com elevada queda ($6,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), inicia-se uma tendência de aumento da produção de serapilheira.

Na Figura 32, a análise estatística definiu dois fatores ecológicos principais responsáveis por 75,2% da variância acumulada. Em um dos fatores, representado pelo eixo 1, verificou-se a separação entre os meses com maior produção (lado esquerdo) e menor produção (lado direito). No primeiro caso estavam inseridos os meses de primavera e verão, bem distribuídos no plano corroborando o aumento das frações nesta época apontado no gráfico da variação temporal (Figura 31). A maioria das frações projetou-se nesta direção, o que indicou a elevada contribuição nesses meses, como por exemplo, os meses de pico de produção (fevereiro de 2001 e março de 2002) posicionados na extremidade esquerda onde se projetou o propágulos responsável pelo acréscimo dos valores. De maneira contrária, a maioria dos meses de outono e inverno, presentes no lado esquerdo, se situou acima do eixo 1 oposto ao vetor da variável folhas, indicando que nos meses de menor produção esta fração esteve presente, embora em pouca quantidade.

O eixo 2 distribuiu as amostras qualitativamente e desta forma apresenta os meses com um maior número de frações presentes próximos ao centro do plano (Figura 32). De acordo com distanciamento deste eixo, ficou definida a variabilidade em termos de frações nas amostras. Fato claramente observado nos meses presentes na extremidade inferior, como dezembro de 2000 e 2002, janeiro de 2002 e

setembro de 2002, onde a composição destas amostras foi bastante reduzida indicando uma associação somente com os vetores projetados neste sentido.

Figura 32 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de Piedade. (*) - indica o segundo ano de amostragem.

A queda de folhas por espécie (Figura 33) demonstra a monoespecificidade de *L. racemosa*, o padrão de queda demonstrou elevados valores no verão e redução no inverno de 2001, enquanto que no segundo ano de amostragem as taxas apresentaram variação também no período de primavera, além do verão.

Figura 33 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A queda de propágulos de *L. racemosa* foi marcada no período do final do verão para os dois anos amostrais (Figura 34).

Figura 34 - Produção de propágulos por espécies na estação 4 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.1.4 - ESTAÇÃO 5:

A produção de detritos desta estação (Tabela A. 9) foi formada por 59,5% de folhas, 18,0% de propágulos e 18,8% de galhos no período de amostragem. As taxas anuais ficaram em $10,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e $11,2 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, no primeiro e segundo ano de amostragens, respectivamente.

Os maiores valores do período de coleta foram observados em fevereiro de 2001 e março de 2002 com valores respectivos de $6,1$ e $7,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Os valores mais baixos foram registrados em junho de 2001 e novembro de 2002 ($1,4$ e $1,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$).

No primeiro ano a produção de detritos (Figura 35) apresentou um caráter sazonal, com concentração dos valores máximos no período entre dezembro e março. O pico em fevereiro esteve associado ao aumento da queda de folhas e propágulos. No último mês deste período (março), foi registrada a superioridade da queda de propágulos em relação à de folhas, responsável por 48,0% da produção no mês. Nos meses de outono e inverno encontramos uma redução na queda, que atingiu mínimo em junho, com folhas respondendo quase que exclusivamente pela produção com 92,3%. No início da primavera o aumento na queda de galhos faz a produção mensal se elevar.

Figura 35 - Produção total e por frações da estação 5 do manguezal de Piedade.

O segundo ano confirma este comportamento sazonal (Figura 35), registrando as máximas mensais no período de primavera e verão. O pico foi registrado no mês de março coincidindo com a elevadíssima produção de propágulos, responsável por 67,4% do total mensal. Ainda nesta estação do ano destaca-se a elevada queda de galhos em janeiro (43,3%). No restante do ano a produção de serapilheira foi reduzida, no entanto, a queda de galhos volta a aumentar resultando numa elevação de produção de serapilheira no mês de julho, chegando a ultrapassar o total mensal de alguns meses da estação passada.

A análise estatística (Figura 36) demonstrou que 77,8% da informação contida na variação temporal esteve representada em três eixos principais. Este fato refletiu claramente a ampla variação da produção de propágulos (março de 2002) que condicionou a aparição do eixo 3, no entanto, a variabilidade temporal das amostras pode ser bem caracterizada com utilização do eixo 1 e 2. Assim, observou-se principalmente nos meses de verão um aumento de partes vegetativas (folhas, estípulas e galhos) e reprodutivas (propágulos, concentrados em março de ambos os anos) nos detritos, indicando este ser um período de

grande atividade destes ciclos. Nos demais meses (inverno, principalmente) ficou caracterizado a diminuição da produção unicamente ligada à queda de folhas principalmente nos meses de junho, julho e agosto. Ficou indicada também, neste período, a queda de flores em no final da primavera (outono e novembro).

Figura 36 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 5 de Piedade. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A influência da dominância de *A. schaueriana* nesta estação foi observada na taxa de queda de folhas, a qual foi sempre superior às outras espécies (Figura 37). A espécie *L. racemosa* apresentou importante participação principalmente no que se refere ao primeiro ano

de estudo. Foi registrada também nas cestas uma esporádica queda de folhas de *R. mangle* no mês de março de 2002.

Figura 37 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

As espécies apresentaram, para os propágulos, uma clara relação com os meses de verão, definindo a maior produção de *A. schaueriana* no primeiro ano e de *R. mangle* no segundo ano. Apesar da ausência desta última espécie nos registros estruturais da estação, a *R.mangle* foi encontrada em indivíduos isolados nesta esta estação.

Figura 38 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.1.5 - ESTAÇÃO 6:

A composição das amostras bianuais de serapilheira foi de 70,1% de folhas, 11,2% de propágulos e 13,9% de galhos. As taxas anuais de produção não foram muito diferentes entre os anos, encontrando-se em redução no segundo ano, com $9,7 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no primeiro ano e $8,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no segundo ano.

As maiores quedas do período amostral foram registradas em fevereiro de 2001 ($6,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e janeiro de 2002 ($4,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Os menores valores foram obtidos em maio de 2001 e julho de 2002 com 0,8 e $0,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, respectivamente.

O primeiro ano de amostragem da produção de serapilheira (dezembro de 2000 a novembro de 2001) apresentou marcada sazonalidade (Figura 39 e Tabela A. 2). Elevados valores foram registradas no período de dezembro a março (verão) com pico em fevereiro associado à alta queda de folhas e propágulos. Em relação à

presença de folhas, destaca-se o mês de dezembro, o qual teve 85,8% de peso seco em folhas. Os meses de outono e inverno registram os menores valores, sustentados apenas pelas folhas. Em julho encontramos uma elevada queda de galhos, motivo da alta neste período. A primavera registra diminuição no começo e a elevação se inicia a partir de outubro e se mantém em novembro.

Figura 39 - Produção total e por frações de serapilheira da estação 6 do manguezal de Piedade.

No segundo ano (dezembro de 2001 e novembro de 2002) as máximas novamente estão concentradas no período de verão, porém estendendo-se até março, o pico do período ficou em janeiro associado à alta taxa na queda de folhas, que contribuiu com 82,0% do total do mês (Figura 39 e Tabela A. 10). Podemos destacar ainda neste período os elevados valores de propágulos no mês de março juntamente com fim da alta queda de galhos. Nos meses seguintes o padrão de redução na produção se mantém alcançando mínimo em julho. Em outubro e novembro as produções mensais voltam a aumentar levadas pelas altas taxas de quedas da componente foliar.

A ACP realizada na estação 6 (Figura 40) definiu quatro períodos de diferenciada produção. O lado esquerdo do eixo 1, com predominância

de meses de verão, dividido em cima e abaixo do eixo 1 apresentou meses com abundância das frações folhas e propágulos e somente folhas, respectivamente. O lado direito, oposto aos vetores das frações, foi o período onde a queda apresentou mais baixo valor. Os meses acima do eixo 1 apresentaram amostras com pouca variação predominando folhas, enquanto que a parte de baixo apresentou modificação pela queda de galhos. Assim, ficou indicado um ciclo anual de produção de detritos compostos, principalmente, por folhas e propágulos no verão e flores e folhas no inverno, onde houve diminuição da queda.

Figura 40 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 6 de Piedade. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A produção de folhas por espécie (Figura 41) demonstrou uma importante característica para as duas espécies presentes nesta estação. A análise estrutural demonstrou dominância de *A. schaueriana* com 66,5%, cerca de duas vezes a densidade de *L. racemosa*. No entanto ao observarmos a Figura 41 notou-se a grande participação de *L. racemosa* no peso seco. Outro aspecto também muito importante faz referência ao padrão de queda deste material. Ao compararmos as espécies notamos que *L. racemosa* apresenta um comportamento muito sazonal, o que não ocorre com a *A. schaueriana* que se manteve relativamente estável. Este tipo de registro proporciona podermos afirmar que a *L. racemosa* demonstra maior variabilidade durante o ano, sendo talvez mais influenciada por fatores externos à planta. De modo contrário, *A. schaueriana* parece não responder claramente aos fatores externos (ambientais).

Figura 41 - Produção de folhas por espécie da estação 6 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Na queda de propágulos (Figura 42) apresentou dois. O primeiro em fevereiro relacionado a *L. racemosa* e outro de *A. schaueriana* em março de 2002. Os dois picos foram identificados no verão, e a espécies

A. schaueriana apresentou queda máxima de propágulos exatamente nos mesmo mês.

Figura 42 - Produção de propágulos por espécies na estação 6 do manguezal de Piedade (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.2 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO – I

9.2.1 - ESTAÇÃO 1:

A produção total de serapilheira média bianual desta estação foi de 16,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para o período de 2000-2001 e 19,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para 2001-2002. Durante as amostragens a composição da serapilheira demonstrou-se constituída, em média, da seguinte forma: 49,1% de folhas, 34,4% de propágulos e 5,3% de galhos.

Os valores mensais registraram picos nos meses de março de ambos os anos, sendo 2001 com 9,0 g.m⁻².dia⁻¹ e 2002 com 12,8 g.m⁻².dia⁻¹. Os meses de maio de 2001 e novembro de 2002 registraram as menores valores para o material detritico com 1,6 e 2,3 g.m⁻².dia⁻¹, respectivamente.

O período compreendido entre os meses de dezembro de 2000 e novembro de 2001, primeiro ano, apresentou padrão sazonal para a produção de serapilheira (Figura 43 e Tabela A. 11). O período de máximos foi de dezembro a abril, com valores oscilando entre 3,7 e 9,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Durante o restante do ano, os valores de queda de serapilheira foram reduzidos não superando o valor de 3,4 $\text{g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

As frações demonstraram, neste período, domínio de contribuição de folhas, exceto nos meses de fevereiro e março, quando houve maior contribuição de propágulos. Nesse período observou-se elevação nos valores de queda de serapilheira, pela forte participação de propágulos, quando esta fração chegou a representar 61,0% da produção de detritos. A fração folhas foi responsável pela manutenção da produção de serapilheira no período de menores valores. Os percentuais de participações mensais desta fração variaram entre 45,5 % (novembro) e 83,3% (junho).

Figura 43 - Produção total das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal de São Gonçalo - I.

Os meses seguintes, de dezembro de 2001 a novembro de 2002, segundo ano amostral, apresentaram semelhante comportamento sazonal

em relação ao período anterior (Figura 43 e Tabela A. 11). Os meses de verão e começo do outono responderam como o período de máximos na produção de detritos, valores de queda estiveram acima de $4,6 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (dezembro). No período de junho a novembro, foi observada uma gradativa redução na queda de serapilheira e, novamente, folhas e propágulos formaram as frações responsáveis pelas variações das produções mensais de serapilheira, atingindo em março 63,5% do total mensal. A partir de julho esta preponderância é substituída pelas folhas, que atingiu máximo no mês de agosto, com 69,4% do total mensal. Nos meses seguintes os valores se mantiveram em queda até o final da amostragem, com grande contribuição de folhas.

A ACP desta estação (Figura 44) destacou a sazonalidade variando temporalmente, mostrando de forma clara um ciclo de produção de serapilheira das espécies de mangue. Os meses de verão são caracterizados por uma alta diversidade de frações, projeção das frações, e o distanciamento dos meses no plano indicou uma grande variação na proporcionalidade destes na composição do detrito. Os vetores das frações folhas e propágulos, projetos entre estes meses, indicam uma elevada contribuição destes nas amostras. De certa forma, conclui-se que este foi o período de renovação copa, visto a queda de folhas e estípulas, ficou demonstrado também o desprendimento de estruturas reprodutivas, sugerindo este período ser também de dispersão de propágulos. Os meses de restantes demonstraram para ambos os anos uma retração na composição das amostras. A proximidade espacial dos meses indicou a pouca variabilidade das frações presentes nas amostras e o posicionamento oposto ao vetor folhas, demonstrou que este foi por vezes o único material produzido nos meses de inverno (agosto de 2002).

Figura 44 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de São Gonçalo - I. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Na análise da participação das espécies na serapilheira encontramos, para as folhas, uma maior contribuição da espécie *R. mangle*, seguida por *A. schaueriana* e por último *L. racemosa* (Figura 45). No primeiro ano amostral os máximos não aparecem, tão claramente, relacionados a estações do ano para nenhuma das espécies. O período seguinte apresentou para *R. mangle* uma pequena diferenciação nos valores de queda entre os meses de dezembro de 2001 a março de 2002 e o restante do ano. Ficou comprovado que o tipo de produção

encontrado não refletiu a composição da floresta, a qual apresentou domínio de *A. schaueriana*, *L. racemosa* e por último *R. mangle*.

Figura 45 - Produção de folhas por espécies da estação 1 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Na fração propágulos encontram-se as possíveis explicações para o padrão sazonal encontrado na queda de serapilheira (Figura 46). Destaca-se aqui a grande participação da espécie *R. mangle*, que devido a maior dimensão de seus propágulos foram responsáveis pelo padrão observado. Os valores de queda chegam a 5,3 g.m⁻².dia⁻¹ (março de 2001) e 4,5 g.m⁻².dia⁻¹ (março e abril de 2002). No segundo ano nota-se a importante contribuição de propágulos de *A. schaueriana*, que neste caso também está ligado aos meses de verão (maior precipitação pluviométrica).

Figura 46 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.2.2 - ESTAÇÃO 2

Nesta estação os valores de produção total de serapilheira foram de 15,9 e 14,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para os intervalos de 2000-2001 e 2001-2002 respectivamente. O material coletado durante todo o estudo apresentou composição média de 51,2% de folhas, 27,9% de propágulos e 11,6% de galhos.

As menores quedas de serapilheira foram registradas nos meses de outubro de 2001 (1,8 g.m⁻².dia⁻¹) e julho de 2002 (1,5 g.m⁻².dia⁻¹). O pico no primeiro ano foi em fevereiro com 10,2 g.m⁻².dia⁻¹, enquanto que em março de 2002 (8,3 g.m⁻².dia⁻¹), foi observado o pico do segundo ano.

No primeiro ano de amostragem (Figura 47 e Tabela A. 12), o período de valores mais altos esteve entre os meses de dezembro a abril, associados à queda das frações folhas, propágulos e galhos. Como o mês de fevereiro onde foi registrado o pico de produção de serapilheira, neste mês as frações citadas anteriormente ficaram divididas em 30,1%,

40,6% e 23,1% participações nos meses: folhas apresentaram influencias nos meses de dezembro, janeiro e abril; propágulos estiveram em grande participação nos meses de fevereiro e março e galhos presentes no mês de fevereiro. A partir de maio de 2001, notamos um período na redução nos valores de queda de serapilheira o qual se estende até outubro de 2001. Neste trecho o componentes folhas é responsável por manter a produção de serapilheira em valores na ordem de $2,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, o qual respondeu por percentuais de participação variando entre 67,5% e 91,0%.

Figura 47 - Produção total e das frações de serapilheira na estação 2 do manguezal de São Gonçalo - I.

O segundo ano amostral definiu outro período sazonal para a queda de serapilheira (Figura 47 e Tabela A. 123). O período de máxima produção ficou entre os meses de verão. Em março de 2002 o somatório principalmente das quedas de folhas e propágulos (42,0% e 44,3% respectivamente) resultou no mês de maior produção deste período. O comportamento no restante do ano demonstrou queda da produção de serapilheira, com acentuada redução no final do outono prolongando-se até agosto, quando a queda de galhos provoca elevação da produção total mensal em setembro de 2002.

Na Figura 48 foi observada grande variabilidade das amostras ligada ao eixo 1, onde foi projetado o vetor propágulo e flores. O ciclo de produção de serapilheira ficou definido da seguinte forma: a produção das frações foi mais presente nas amostras dos meses de verão e início do outono, sendo a fração propágulos fundamental nesta divisão. O ciclo ficou bem claro pela repetição dos meses no mesmo lado do gráfico, embora esteja claro que este valor apresentou-se variável entre eles. A produção de folhas também foi mais presente neste período, embora tenha sido notada uma importante participação nos meses de inverno e primavera como em novembro de 2002. A produção de flores foi também abundante neste período, ficando até mesmo ausente nas amostras de meados do inverno.

Figura 49 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Ao contrário da fração anterior, a queda de propágulos apresentou comportamento estritamente sazonal (alta nos meses de verão e primavera) com participação heterogênea das espécies (Figura 50). A espécie *R. mangle* demonstrou uma grande queda de propágulos entre os meses de fevereiro e abril de 2001. Os propágulos de *L. racemosa* estiveram mais presentes em duas ocasiões, de janeiro a fevereiro de 2001 e de março a abril de 2002. Como foi constatado na Figura 50, o principal período de queda de propágulos de *A. schaueriana* foi entre janeiro e março de 2002, no segundo ano amostral.

Figura 50 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.2.3 - ESTAÇÃO 3:

A serapilheira da floresta na estação 3 esteve composta por 62,3% de folhas, 14,7% de propágulos e 10,7% de galhos. A produção total foi de 18,5 e 14,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente para o primeiro e segundo ano amostral.

As maiores quedas de serapilheira foram observadas em abril de 2001, com 9,2 g.m⁻².dia⁻¹, e março de 2002, com 6,8 g.m⁻².dia⁻¹. E os valores mais baixos de serapilheira foram encontradas em setembro de 2001 e agosto de 2002, com 1,8 e 1,9 g.m⁻².dia⁻¹, respectivamente.

O período de dezembro de 2000 a novembro de 2001 (Figura 51 e Tabela A. 13) apresentou marcada variação na produção de serapilheira, com alta queda de serapilheira concentrada entre nos meses de verão e início do outono. A fração mais representativa foi o de folhas, presentes em todo período. Propágulos dominaram em num curto período de tempo como foi observado nos meses de março e abril de 2001. O

restante do primeiro ano amostral ficou marcado pela reduzida produção de serapilheira, praticamente formada por folhas, que contribuíram com cerca de 65% das amostras mensais.

Figura 51 - Produção das frações de serapilheira da estação 3 de São Gonçalo - I.

A produção de serapilheira mensal não apresentou grande variação de ano para ano, com novamente altos valores de queda de serapilheira concentrados entre os meses de dezembro de 2001 a maio de 2002, para o segundo ano de estudo (Figura 51 e Tabela A. 13). Neste intervalo a queda de folhas esteve elevada, variando entre 48,2% (maio) e 77,5% (fevereiro). A partir de junho notamos uma diminuição da serapilheira devido às baixas na queda de folhas. Em setembro de 2002 os valores de produção de serapilheira voltam a aumentar devido a queda de galhos representando 40,4% mensal. Ao final do período há uma tendência de elevação motivada principalmente pela queda de folhas no mês de novembro de 2002.

A distribuição dos meses na ACP (Figura 52) demonstrou de forma clara a variação sazonal da produção de detritos, previamente traduzida ao longo do eixo 1. A análise feita temporalmente apontou ser no período de verão e início do outono (lado esquerdo), o momento onde

a produção de detritos é maior e mais diversificada. Neste espaço, os meses se afastaram bastante uns dos outros do outro, indicando a variação do material presente nestas amostras. Observaram-se principalmente estípulas mais presentes nos meses de dezembro e fevereiro do primeiro ano e janeiro e fevereiro do segundo ano; flores nos meses de março, abril e maio de 2002; Propágulos ocorrendo bastante nos meses de fevereiro, março abril de 2001 e folhas comandando a produção de serapilheira ao longo de todo ano, porém mais presente nos meses de verão. No lado direito, o adensamento dos meses refletiu uma retração na quantidade e diversidade de material detrítico. Estes estiveram distribuídos de maneira oposta ao vetor folhas, demonstrando a forte influência desta fração nestes meses, o qual foi o responsável pela manutenção da produção de serapilheira.

Figura 52 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de São Gonçalo - I. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Como esta estação apresenta grande dominância de *R. mangle* toda a variação anotada para o total das frações é atribuída a esta espécie. A Figura 53 demonstra aumento da queda de folhas nos meses de outono e início de inverno (maio, junho e julho de 2001) e verão de 2002. Os propágulos de *R. mangle* apresentaram somente um grande período de elevada queda (Figura 54), que foi entre fevereiro e maio de 2001. Após este período a queda estabiliza por volta de $0,4 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

Figura 53 - Produção de folhas por espécie da estação 3 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Figura 54 - Produção de propágulos por espécie da estação 3 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.2.4 - ESTAÇÃO 4:

A serapilheira na floresta da estação 4 apresentou no estudo composição de 58,5% de folhas, 24,0% de propágulos e 6,7% de galhos. A produção de serapilheira esteve maior no primeiro ano com 19,8 t.ha⁻¹ e 15,0 t.ha⁻¹ no segundo ano.

Os meses de valores máximos, nos dois períodos amostrados, foram registrados em fevereiro de 2001 (16,3 g.m⁻².dia⁻¹) e março de 2002 (8,1 g.m⁻².dia⁻¹). Enquanto que as produções mais baixas deste estudo foram observadas em outubro de 2001 (1,9 g.m⁻².dia⁻¹) e agosto de 2002 (1,7g.m⁻².dia⁻¹).

Os resultados do primeiro ano de amostragem (Figura 55 e Tabela A. 14) apresentaram clara divisão entre os meses de maior e menor produção de detritos. Os meses de dezembro de 2000 a março de 2001 caracterizaram os altos valores mensais, com expressivas participações de folhas e propágulos. Os percentuais mensais de contribuições da fração folhas oscilaram entre 27,9 e 82,2%, para os meses de março e dezembro e os propágulos obtiveram 2,6 e 62,1%, para os meses de dezembro e março. O intervalo seguinte é representativo dos menores valores mensais de serapilheira, com manutenção da produção representada pelas folhas, que apresentaram percentual entre 60,63% e 81,83% no total mensal.

Figura 55 - Produção das frações da serapilheira da estação 4 do manguezal de São Gonçalo – I.

O segundo ano inicia-se com aumento na produção, porém em valores menores do que o ano anterior (Figura 55 e Tabela A. 4). A diferença para o primeiro ano de amostragem é notada quando observamos que a principal fração foi a de folhas. Neste intervalo de maior taxa de queda de serapilheira as folhas corresponderam a até 82,8% de todo o material mensal em dezembro de 2001. No restante do ano, a partir de maio de 2002, há uma redução na queda de material, atingindo o mínimo em agosto de 2002. Em setembro a queda de galhos somada às folhas acarreta uma discreta elevação da produção de serapilheira mensal, que é restabelecido a níveis anteriores em outubro. No mês de novembro de 2002, podemos notar uma tendência de aumento, levada pela queda de folhas e o ligeiro aumento de galhos.

A análise estatística (Figura 56) apresentou uma mudança temporal que corrobora a análise do gráfico anterior. A variação sazonal da produção de serapilheira foi claramente diferenciada principalmente entre os meses de verão e inverno, em lados opostos no eixo 1. No lado esquerdo, os meses de outono somam-se aos de verão e definem neste período a queda acentuada de praticamente todas as frações. Os meses

de março e abril de 2001 foram compostos por grandes partes de propágulos e galhos, fato que não se repetiu em nenhum outro mês de amostragem. Nos demais meses, deste mesmo lado, foi encontrada uma grande quantidade de folhas nas amostras especialmente em janeiro de 2001 e, no segundo ano de amostragem, de dezembro de 2001 a março de 2002. A queda de estímulas nestes meses (dezembro a janeiro) demonstra que neste período houve substituição da folhas indicando a renovação da copa superior neste segundo ano. No lado direito formado, fundamentalmente, pelos meses de inverno e primavera a aproximação indicou uma queda menor com pouca variedade de frações nos dois anos. Este comportamento semelhante das amostras esteve relacionado à presença quase exclusiva de folhas. Os ciclos de crescimento e reprodução da floresta foram definidos pela repetição dos meses em posicionamento semelhante, no entanto não observou-se para os propágulos um ciclo na queda repetido no segundo ano de amostragem.

Figura 56 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de São Gonçalo - I. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A presença das três espécies de mangue características da baía de Guanabara proporciona a observação do comportamento diferenciado de folhas das espécies *L. racemosa*, *R. mangle* e *A. schaueriana* (Figura 57). O aumento desta fração nas amostras está restrito aos períodos de maior pluviosidade na baía (verão e início do outono). Novamente, repete-se aqui a característica observada para a produção de folhas das diferentes espécies em outras estações, com *L. racemosa* apresentando grande variação na queda anual, *R. mangle* não respondendo claramente

a fatores ambientais, porém com características sazonais e *A. schaueriana* apresentando uma queda constante durante o ano.

Figura 57 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Em todo o período analisado a queda de propágulos concentrou-se no começo das amostragens (Figura 58). De janeiro a abril de 2001 para *L. racemosa* e fevereiro a abril de 2001 para *R. mangle*, os valores foram de 6,5 e 5,3 g.m⁻².dia⁻¹, respectivamente. Enquanto que a espécie *A. schaueriana* demonstrou reduzida produção durante todo o estudo.

Figura 58 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 do manguezal de São Gonçalo - I (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.3 - TRANSVERSAL DE SÃO GONÇALO – II

9.3.1 - ESTAÇÃO 1:

A produção anual de serapilheira foi de 15,2 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no primeiro ano e 16,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no segundo ano amostral. O material coletado em todo o período apresentou composição de 54,7% de folhas, 30,3% de propágulos e 6,1% de galhos.

O presente estudo registrou picos de quedas de serapilheira em fevereiro e dezembro de 2001, com 8,2 g.m⁻².dia⁻¹ e 9,5 g.m⁻².dia⁻¹, respectivamente. Os menores valores foram registrados em junho e julho de 2001 com respectivamente 1,9 e 1,7 g.m⁻².dia⁻¹.

O primeiro ano amostral demonstrou queda de serapilheira elevada no período de dezembro de 2000 a março de 2001, as quais estiveram relacionadas principalmente as folhas e propágulos (Figura 59 e Tabela A. 5). A primeira fração esteve sempre presente nas amostras,

enquanto os propágulos foram importantes na caracterização do mês de maior produção de serapilheira (fevereiro de 2001). A faixa de oscilação da contribuição das folhas ficou entre 44,07% (março) e 58,6% (dezembro), os propágulos ficaram entre 31,8% (dezembro) e 45,3% (março). Os meses de abril a outubro de 2001 constituíram as menores quedas de serapilheira. Neste período a fração folhas teve ativa participação nas amostras com percentuais variando entre 59,5% (abril) e 83,8% (julho). Podemos destacar aqui o ligeiro aumento da produção de serapilheira no mês setembro de 2001 que, devido à elevada queda de galhos, representando 20,3%, alcançou valor mensal mais elevado deste período. Em novembro de 2001 foi observado um aumento da produção, causado principalmente pela fração propágulos a qual representou 54,3% deste mês.

Figura 59 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal de São Gonçalo – II.

O segundo ano apresentou comportamento sazonal semelhante ao ano anterior (Figura 59 e Tabela A. 15). A elevada produção de serapilheira foi registrada de dezembro de 2001 a abril de 2002. Notamos também neste ano as associações com as frações folhas e propágulos, os quais oscilaram, respectivamente, entre 37,3% (dezembro) e 69,7% (abril)

e 19,9% (abril) e 49,6% (dezembro). Nos meses seguintes foi observada redução dos valores mensais de serapilheira. Novamente folhas foi responsável pela manutenção da produção mensal, com proporção variando entre 62,7% (setembro) e 83,8% (julho). O último mês de amostragem demonstra tendência a uma nova elevação da produção de serapilheira no período seguinte, repetindo o aumento da queda de propágulos.

A ACP (Figura 60) também apresentou uma variação bem definida de produção de serapilheira ao longo do tempo. A variação temporal distribuiu-se ao longo do eixo 1, com meses claramente agrupados pela quantidade de material presente nas amostras. Desta forma, verificaram-se nos meses de dezembro e janeiro grande presença de folhas e nos fevereiro e março elevada produção de propágulos. A produção de galhos apresentou variabilidade semelhante à queda de folhas, porém em menor quantidade. No lado direito, com meses inverno, ficou claro que a serapilheira esteve em menor quantidade e variabilidade, devido à proximidade dos meses e a posição oposta da projeção dos vetores. Assim, foi observado que a floresta de mangue da estação 1 realizou um ciclo de produção de serapilheira onde o material detrítico apresentou maior quantidade e variabilidade de frações no verão e outono, enquanto que nos meses de inverno e primavera houve uma retração com manutenção da queda de detritos pelas folhas.

Figura 60 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de São Gonçalo-II. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

As espécies presentes apresentaram para folhas semelhantes contribuições em termos de variações e quantidades mensais (Figura 61). Observa-se um pequeno destaque das espécies *A. schaueriana* e *R. mangle*, a primeira apresentou seu período de maior queda no começo das amostragens, com pico em março de 2001 ($1,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), enquanto que a segunda espécie o mesmo período esteve definido entre janeiro e março de 2002, com pico em fevereiro ($2,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$)

Figura 61 - Produção de folhas por espécies da estação 1 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Na fração propágulos as espécies demonstraram um comportamento mais bem definido (Figura 62). A espécie *A. schaueriana* apresentou reduzida produção no começo das amostragens e um significativo aumento de novembro de 2001 a março de 2002, onde manteve média de $2,7 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. *R. mangle* concentrou seu único período de grande produção de propágulos entre os meses de janeiro e abril de 2001 com média de $1,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Embora com menor participação *L. racemosa* foi a única espécie que apresentou um comportamento anual para sua queda de propágulos, com aumentos da queda concentrados nos meses de verão de ambos os anos amostrados. A exemplo da primeira espécie citada a *A. schaueriana* demonstra variabilidade interanual apresentando elevada queda entre os meses de outubro de 2001 e março de 2002.

Figura 62 - Produção de propágulos por espécie da estação 1 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.3.2 - ESTAÇÃO 2:

Os resultados da produção total de serapilheira média bianual demonstrou divisão em 71,1% de folhas, 11,4% de propágulos e 10,5% de galhos. Os valores da produção total de serapilheira foram maiores no período de 2000-2001 com $12,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ enquanto que o intervalo entre 2001-2002 foi de $11,3 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

Os picos de produção de serapilheira não estiveram claramente definidos, neste caso foram encontrados em mais de dois meses nos anos. A produção mensal de serapilheira foi maior em fevereiro de 2001 ($8,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), dezembro de 2001 ($5,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), março de 2002 ($5,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e setembro de 2002 ($4,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Os valores mais baixos de produção de detritos foi encontrado em julho de 2001 ($1,6 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e agosto de 2002 ($1,4 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$).

O período do primeiro ano amostral apresentou alta produção de serapilheira entre os meses de dezembro de 2000 a abril de 2001 (Figura

63 e Tabela A. 16). Neste intervalo notaram-se dominância durante o ano de folhas e sobreposição de propágulos somente em fevereiro. Como exemplo deste comportamento, podemos citar os meses de janeiro e fevereiro de 2001, no primeiro mês as folhas estiveram presentes em 74,7% da amostra enquanto os propágulos representaram 13,0%. Já no segundo mês os propágulos obtiveram a maioria com 46,4% em comparação aos 36,9% das folhas. No restante do ano a queda de serapilheira esteve reduzida, com folhas sendo o mais importante oscilando entre 65,8% (novembro) e 93,5% (junho) das amostras coletadas nos meses.

Figura 63 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 do manguezal de São Gonçalo – II.

O comportamento da produção de serapilheira no segundo ano amostral foi definido basicamente pela queda de folhas (Figura 63 e Tabela A. 16). Sempre acima de todas as demais frações, as folhas apresentaram três meses de elevados valores: dezembro de 2001, março e setembro de 2002, com contribuições de 91,8%, 69,2% e 68,4% respectivamente. Retirando-se os efeitos destes meses percebe-se que as médias mensais de produção de serapilheira entre janeiro e maio de 2002 foram mais altas do que de junho a novembro de 2002. Esta

observação indica um comportamento sazonal semelhante ao que foi definido no ano anterior. Cabe ainda destacar que nos meses de março e setembro de 2002 a fração galhos apresentou grande importância.

A análise estatística (Figura 64) confirmou a variabilidade anteriormente descrita e apresentou a produção de serapilheira bem definida sazonalmente. Durante os meses de verão e início de outono a floresta depositou a maior quantidade de material detrítico, com folhas predominantes nos meses de verão em ambos os anos e propágulos principalmente no mês de fevereiro e março de 2001. Principalmente nos meses de inverno onde observou-se um adensamento e posicionamento contrário as projeções das frações, demonstrando de forma clara a redução na variabilidade do material. O ciclo de produção de detritos demonstrou repetições na fase de maior e menor queda de folhas e irregular queda de propágulos.

Figura 64 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 2 de São Gonçalo-II. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

As folhas de *L. racemosa* estiveram presentes como a espécie de maior contribuição (Figura 65). Além deste fato destaca-se também o comportamento sazonal desta espécie, que apresentou os principais períodos de queda acentuada nos meses de verão (maior pluviosidade). Esta grande contribuição contrasta com as características estruturais da estação, que apresentou dominância dividida entre as outras duas espécies. A queda de folhas de *R. mangle* foi regular durante quase todo o estudo, somente entre fevereiro e abril de 2002 foi constatado um ligeiro aumento. Enquanto que a *A. schaueriana*, excetuando os meses de

fevereiro, março e abril de 2001, demonstrou produção constante em torno de $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

Figura 65 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A produção de propágulos foi, na sua maioria, dominada por *L. racemosa* que representou 66,7% do total desta fração (Figura 66). Esta espécie concentrou os maiores valores entre os meses de janeiro e março de 2001, no restante do período a produção de propágulos foi ínfima. As outras espécies, com contribuição sempre abaixo de $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, foram também pouco expressivas e sem padrão claro na queda. Podemos também destacar uma pequena elevação da queda de propágulos de *A. schaueriana* no mês de outubro de 2001.

Figura 66 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.3.3 - ESTAÇÃO 3:

A estação 3 apresentou produção total de serapilheira maior no primeiro ano com $16,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ em relação às $12,5 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ do segundo ano. as frações folhas, propágulos e galhos representaram respectivamente 56,2%, 23,2% e 10,6% quando analisado todo material coletado nos dois anos de estudo.

Foram observados dois picos de produção de serapilheira ambos em março. O valor mensal da produção de serapilheira, para os meses supracitados, foi em 2001 de $10,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e em 2002 ficou em $7,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Os menores valores foram registrados em outubro de ambos os anos, com $2,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em 2001 e $2,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em 2002.

O primeiro ano de amostragem de serapilheira apresentou elevação da queda de detritos entre os meses de janeiro e maio de 2001 (Figura 67 e Tabela A. 17). Neste período a produção de serapilheira esteve associada principalmente à queda de propágulos. Esta

característica fica comprovada se observarmos o mês de março onde a queda de propágulos representou 59,9% do total mensal, mês de maior valor dentro do período citado. Os meses seguintes foram marcados por substituição na queda de propágulos por folhas e como resultado pode-se notar uma redução nos valores totais mensais da produção de serapilheira. Neste intervalo, que finalizou em outubro de 2001, as folhas tiveram percentuais de contribuição mensal variando entre 72,3% (outubro) e 87,2% (agosto). Em novembro o valor de queda de serapilheira é fortemente influenciado pela fração galhos (59,9%), o que resulta em elevação da produção em relação aos meses anteriores.

Figura 67 - Produção das frações de serapilheira da estação 3 do manguezal de São Gonçalo – II.

O segundo ano de amostragens inicia-se com elevados valores na queda de serapilheira, o qual se mantém até abril de 2002 (Figura 67 e Tabela A. 17). Neste intervalo as folhas apareceram associadas à elevada produção, com contribuições mensais que oscilaram entre 60,0% em janeiro e 77,7% em abril. Apesar de não ser tão claro como no período anterior, a sazonalidade foi observada na redução dos valores totais mensais da produção até outubro. Com exceção apenas para o mês de setembro quando galhos eleva o valor de queda de serapilheira.

Pela representação feita pela ACP (Figura 68) as amostras demonstraram pouca variação temporal da produção de serapilheira, com concentração dos meses no lado direito do eixo 1. Nesta análise pode-se observar na queda de folhas e propágulos, um intervalo de tempo irregular, com a primeira fração mais presente no início do outono e o segundo dominando as amostras de fevereiro, março e abril de 2001. As flores foram encontradas principalmente em março de 2001 e de março a maio de 2002, demonstrando uma repetição na época de queda. Foi possível observar também a proximidade das estações com o vetor folhas traduzindo a importância desta fração nos detritos.

Figura 68 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de São Gonçalo-II. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

R. mangle foi a espécie dominante na estação, esta superioridade esteve presente nos 74,3% da produção de folhas constituída por esta espécie. O comportamento apresentou-se com tendência geral a diminuição, à medida que caminhamos para o segundo ano amostral (Figura 69), seguida de elevação no mês de março de 2002, quando ocorreu o pico de amostragem de folhas para esta espécie. Já *A. schaueriana* demonstrou uma queda regular de suas folhas com contribuição em torno de $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ durante todo o ano. *L. racemosa* apresentou durante todo o estudo pouca participação.

Figura 69 - Produção de folhas por espécie da estação 3 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A fração propágulos esteve composta quase exclusivamente por *R. mangle*, a espécie dominante desta estação (Figura 70). As maiores quedas concentraram-se entre os meses de janeiro e maio de 2001, que apresentou na média $3,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, no restante do período a queda foi próxima a zero. As outras espécies apresentaram pouca participação, *A. schaueriana* com 23,9% do material reprodutivo coletado nas amostras manteve-se em regular participação por volta de $0,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. *L.*

racemosa apresentou participação de somente 1,8% do total de propágulos.

Figura 70 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.3.4 - ESTAÇÃO 4:

Os valores anuais de produção de serapilheira foram maiores no período 2000-2001 com $10,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ na comparação com o período 2001-2002 com $8,5 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$. A composição encontrada no valor médio das amostras dos dois anos estudados foi de 68,3% de folhas, 13,9% de propágulos e 8,8% de galhos.

Os picos da produção total de serapilheira foram encontradas em março de 2001 e março de 2002, com $5,6$ e $4,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ respectivamente. Enquanto os menores valores totais foram observados em outubro de 2001, com $1,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e julho de 2002, com $1,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

O período de 2000-2001 apresentou os meses de dezembro de 2000 a abril de 2001 com produção de serapilheira elevadas no primeiro

ano (Figura 71 e Tabela A. 18). Fato associado a maior produção de propágulos, que alcançou valores semelhantes e, no caso de fevereiro, superior ao de folhas, quando representou 41,1% em comparação a 38,8% das folhas. Os meses posteriores apresentaram menores valores de produção de serapilheira, com destaque para folhas que respondeu sempre com mais de 50% da produção dos meses deste período.

Figura 71 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 do manguezal de São Gonçalo – II.

O período seguinte (2001-2002) apresentou semelhante padrão comportamental para produção de serapilheira, registrando valores máximos entre os meses de verão até meados do outono (Figura 71 e Tabela A. 18). Podemos observar neste caso, a produção de serapilheira sendo regida pela queda de folhas, esta forte associação é claramente demonstrada nos percentuais de participação mensais que oscilaram entre 58,2% (março) e 85,3% (janeiro). O pico deste período foi definido pela participação de 28,9% de propágulos no mês de março de 2002. Nos meses subseqüentes a produção de serapilheira foi menor, novamente variando conforme a queda de folhas, exceto em setembro onde um acréscimo na queda de galhos resulta em elevação neste mês.

A variação temporal da queda de detritos também ficou representada na ACP (Figura 72). As amostras mensais foram distribuídas no plano segundo sua composição caracterizando a sazonalidade da queda de detritos. Nesta estação verificou-se que a período de incremento nos detritos está diretamente ligado ao descarte de material no período de verão, com elevação nas amostras de folhas, propágulos e galhos. As flores projetaram-se em maior proporção nos meses primavera e as estípulas estiveram distribuídas no verão, outono e início do inverno. A repetição dos meses em posições semelhantes no plano definiu um comportamento cíclico para queda de folhas, estípulas, flores e não sendo possível prever um intervalo de tempo específico para galhos e propágulos nesta floresta.

Figura 72 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de São Gonçalo-II. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A produção de folhas apresentou maior contribuição da espécie *A. schaueriana*, com 52% do total do material foliar. Foram encontrados para esta espécie ligeiros aumentos da queda de material nos períodos de verão, da ordem de $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (Figura 73). De modo semelhante às folhas de *L. racemosa*, que representaram 32,0%, estiveram mais presentes nos meses de verão entre o final de 2001 e começo de 2002, no qual apresentou pico de $2,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ em janeiro de 2002. A maneira regular como a queda de folhas de *R. mangle* se manifestou não indica

uma forte relação com qualquer estímulo sazonal e indica a baixa representatividade dessa espécie.

Figura 73 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A queda de propágulos de *A. schaueriana* (58,5%) apresentou-se concentrada nos períodos de verão de ambos os anos amostrais, principalmente entre os meses de janeiro a março, enquanto que no restante do ano a queda foi mínima (Figura 74). Os picos foram atingidos em fevereiro de 2001 e março de 2002, com 1,2 e 1,3 g.m⁻².dia⁻¹ respectivamente. As outras espécies também apresentaram comportamento semelhante, porém com elevação somente entre os meses janeiro e abril do primeiro ano. *R. mangle* que constitui 22,6% da queda de propágulos apresentou pico em março de 2001 (0,8 g.m⁻².dia⁻¹) e o restante das coletas com contribuições próximas zero. *L. racemosa* (18,9%), com pico em fevereiro de 2001, apresentou também para o restante do período contribuições ausentes.

Figura 74 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.3.5 - ESTAÇÃO 5:

A produção de serapilheira total bianual da floresta na estação 5 apresentou composição de 51,8% de folhas, 15,6% de propágulos e 22,9% de galhos. Os valores anuais encontrados para a produção de serapilheira total foram de 15,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no primeiro ano e 11,2 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no segundo ano.

O pico de produção de serapilheira no primeiro ano foi de 11,8 g.m⁻².dia⁻¹ em outubro, enquanto que a mais baixa foi observada em junho com 1,5 g.m⁻².dia⁻¹. No ano seguinte o valor mais elevado esteve presente em março (6,7 g.m⁻².dia⁻¹) e o mais baixo foi observado em agosto (1,1 g.m⁻².dia⁻¹).

No intervalo que compreende o primeiro ano de amostragem observou-se um distinto padrão onde os maiores valores concentraram-se entre os meses de dezembro a maio, período com maior presença de propágulos, que superou a queda de folhas na maioria dos meses (Figura

75 e Tabela A. 19). Como foi observado nos meses de março e abril com a queda de propágulo representando 53,9% e 59,0% dos totais mensais respectivamente. Outra influência constatada foi à elevada queda de galhos no mês de outubro, neste mês esta fração foi responsável por 84,4% de todo o material. No restante dos meses, deste período, a queda de folhas representou a principal fração, com percentuais variando entre 58,6% (setembro) e 81,1% (novembro).

Figura 75 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 do manguezal de São Gonçalo – II.

Durante o segundo ano o comportamento observado foi de uma sazonalidade com detrito composto basicamente por folhas e em dois períodos específicos houve o acréscimo da queda de propágulos (março de 2002) e galhos (setembro de 2002). A começar pelos meses de verão e início de outono podemos observar a maior produção de propágulos e folhas sustentando a elevada produção total de serapilheira. Como por exemplo, no mês de março onde os propágulos representaram 31,3% do total mensal. Nos meses seguintes as folhas sustentam a produção de serapilheira, mantendo a média de $1,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Em setembro houve contribuição pontual de galhos (53,6%), responsável pelo segundo pico da produção total deste ano amostral. Os meses restantes de estudo

demonstraram um restabelecimento dos padrões anteriores com redução da produção de serapilheira, na qual folhas representa a parte principal.

A distribuição sazonal das frações da serapilheira também foi apresentada a ACP (Figura 76). Verificou-se uma distribuição temporal regida principalmente por folhas e propágulos definidas com um intervalo anual na queda (verão). Estes ciclos foram acompanhados pelas estípulas, presentes em janeiro e maio, e pelas flores, principalmente em março e abril de 2002. A variação específica da queda de folhas ficou representada no eixo 2, onde foi importante nos meses de outubro de 2001 e setembro de 2002. Em ambos os anos, os meses de inverno e primavera foram de grande retração dos quantitativos de queda, exceto para folhas que embora estivessem em menor quantidade foi uma das poucas frações presentes.

Figura 76 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 5 de São Gonçalo-II. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Ao observarmos a participação das espécies na queda de folhas (Figura 77), encontramos a superioridade da *R. mangle* (50,7% do total). Identificou-se também concentração dos meses mais produtivos entre fevereiro e abril de 2002, com pico em março de $2,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. *L. racemosa* (24,7% do total) apresentou junto com *A. schaueriana* (24,6% do total) um padrão regular de queda durante o ano, com ligeiros aumentos que não influenciaram o comportamento do peso total amostrado.

Figura 77 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A fração propágulos apresentou alternância entre as espécies no que se refere à participação nos períodos de amostragens (Figura 78). No primeiro ano a queda de propágulos de *R. mangle* apresentou-se em grande quantidade no início da coleta e obteve em Abril de 2001 o mês de maior produção com $3,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. No entanto, nesse ano a ausência de informações em fevereiro, impede uma análise segura do padrão de comportamento para *A. schaueriana*, que foi responsável pela produção no ano seguinte e apresentou em fevereiro de 2002 pico de $1,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. *L. racemosa* apresentou inexpressiva contribuição para esta fração nesta estação.

Figura 78 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do manguezal de São Gonçalo – II (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.4 - TRANSVERSAL DE NOVA ORLEANS.

9.4.1 - ESTAÇÃO 1:

Os resultados da produção de serapilheira apresentaram-se elevados no primeiro ano de amostragem, com $25,1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, se comparado ao segundo ano com $20,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$. A composição média das amostras no estudo foi de 40,3% de folhas, 28,6% de propágulos e 24,6% de galhos.

A análise do comportamento da produção de serapilheira registrou picos em dezembro de 2000 ($19,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e setembro de 2001 ($11,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). O pico no segundo ano amostral foi encontrado no mês de fevereiro de 2002 ($10,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Os menores valores anuais foram observados em junho de 2001 ($2,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e julho de 2002 ($2,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$).

Os valores mensais da produção de serapilheira no período de dezembro de 2000 a novembro de 2001, foram caracterizados por apresentarem dois momentos distintos (Figura 79 e Tabela A. 20). Nos meses de verão, foram registradas elevações na queda de detrito, associadas principalmente aos propágulos e galhos. Os meses de dezembro de 2000 e fevereiro de 2001 são bem representativos deste comportamento onde observamos participações mensais de 73,3% de galhos e 55,9% de propágulos, respectivamente. Em um segundo momento entre os meses de abril e outubro de 2001, com exceção de setembro, apresentou baixa produção de serapilheira que esteve fortemente associada à queda de folhas, variando entre 44,2% (outubro) e 87,2% (maio). Em setembro a produção mensal foi alta, devido ao incremento de galhos que representou 66,7% do mês.

Figura 79 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal de Nova Orleans.

O segundo ano amostral inicia-se com altas taxas de quedas mensais associadas aos propágulos, como pode ser observado em fevereiro de 2002 onde representou 64,5% (Figura 79 e Tabela A. 20). Foi observado padrão semelhante ao ano anterior, onde em abril identificamos o fim de um estágio de elevada produção. Novamente os

meses de outono e inverno estão caracterizados pela reduzida produção de serapilheira. Excetuando-se o mês de setembro onde, devido à queda galhos (47,9%), foi observado aumento da produção média total. Ao final da amostragem projeções apontam para um novo período de elevação da produção de serapilheira.

A repetição dessa variação temporal também foi apresentada na ACP (Figura 80), que destacou de maneira evidente a periodicidade na queda de grande parte da serapilheira. Os intervalos de queda foram regulares para as folhas, propágulos, estípulas e flores, e irregulares para galhos, ou seja, sem a repetição de queda no mesmo mês do ano seguinte. A maioria dos meses de inverno e primavera, lado direito do eixo 1 opostos aos vetores, demonstrou a reduzida queda das frações.

Figura 80 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 1 de Nova Orleans. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A queda de folhas foi de *A. schaueriana* (56,9%), o padrão demonstrado indica influências do tipo sazonais, como as climáticas, com concentração de elevados valores no período de verão de ambos os anos (Figura 81). *R. mangle* contribuiu com 24,5% do total de folhas coletadas, o comportamento demonstra para o período de verão de 2002 uma elevação na queda, que apresentou pico em abril com $2,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Constatamos para a espécie de *L. racemosa* (18,6%) um aumento do material foliar no início das amostragens (verão), para o restante do

estudo os valores ficaram reduzidos voltando a crescer somente no final das coletas.

Figura 81 - Produção de folhas por espécies da estação 1 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Também foi constatada dominância de *A. schaueriana* no total de propágulos, contribuindo com 71,8% (Figura 82). O primeiro período de elevação nos valores de propágulos esteve entre janeiro e fevereiro de 2001, com pico no segundo mês de 3,7 g.m⁻².dia⁻¹. O segundo período, representado pelos meses de novembro de 2001 a fevereiro de 2002, apresentou no último mês deste período pico de 7,0 g.m⁻².dia⁻¹. *R. mangle*, que participou com 22,5% do total, demonstrou uma importante contribuição entre janeiro e abril de 2001 com média de 1,5 g.m⁻².dia⁻¹ e pico de 3,2 em março de 2001 e entre um pico irregular em maio de 2002 com 1,2 g.m⁻².dia⁻¹. *L. racemosa* foi a que apresentou a menor participação (5,6%), com queda concentrada no começo do período amostral e outras participações pouco expressivas no decorrer do estudo.

Figura 82 - Produção de propágulos por espécies da estação 1 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.4.2 - ESTAÇÃO 2:

Os valores anuais de produção de serapilheira desta estação foram de 10,7 e 8,9 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para o período 2000-2001 e 2001-2002, respectivamente. A composição média do material coletado esteve em 54,7% de folhas, 13,9% de propágulos e 22,1% de galhos.

Verificou-se nesta estação picos de produção de serapilheira nos meses de setembro de ambos os anos amostrais, sendo 2001 com 6,5 g.m⁻².dia⁻¹ e 2002 com 6,1 g.m⁻².dia⁻¹. Os menores valores de queda de serapilheira foram observadas em junho de 2001 (1,3 g.m⁻².dia⁻¹) e julho de 2002 (1,0 g.m⁻².dia⁻¹).

Entre os meses de dezembro de 2000 e novembro de 2001, o trecho de maior produção de serapilheira (dez/00 a abril/01) esteve relacionado, diretamente, a maior presença de folhas com percentual máximo de 70,8% em dezembro, sendo este a fração dominante durante quase todo o ano (Figura 83 e Tabela A. 21). No restante do primeiro ano

amostral (maio/01 a novembro/01) a produção de serapilheira apresentou-se mais baixa, com grande composição de folhas. A exceção ficou no mês de setembro de 2001, onde a fração galhos constituiu 68,4% do material coletado, contribuindo com o maior valor registrado para a produção total desse ano.

Figura 83 - Produção das frações da serapilheira da estação 2 do manguezal de Nova Orleans.

No período de dezembro de 2001 a novembro de 2002 foi observada elevada produção entre os meses de dezembro a fevereiro com os totais mensais apresentando grande contribuição de folhas e propágulos, como podemos observar em fevereiro com percentuais de 64,5% de folhas e 31,2% de propágulos (Figura 83 e Tabela A. 21). No restante do período os valores totais mensais estiveram reduzidos e fortemente associados as folhas, sendo este o responsável pela manutenção da produção de serapilheira. Os percentuais de contribuição estiveram entre 79,9% (agosto) e 85,9% (julho). Em setembro a queda de galhos resultou em elevação da produção, que respondeu por 68,4% do todo material coletado, caracterizando, a exemplo do ano anterior o maior mês de produção total de serapilheira.

A variabilidade apresentada na ACP (Figura 84) separou, principalmente, as amostras mensais regidas por folhas e propágulos e por folhas e galhos, em menor grau. Dessa forma, foram separados grupos com os meses que indicam intervalos anuais da produção de folhas, propágulos, galhos e flores, indicados pelos vetores. Os meses opostos aos vetores referem-se ao período de menor queda de material. Confirmando um padrão cíclico da produção de detritos nesta floresta.

Figura 84 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 2 de Nova Orleans. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Ao observarmos a Figura 85 notamos para *A. schaueriana* a existência de um padrão de queda de folhas possivelmente ligada às

estações do ano. A participação desta espécie ficou em 81,9% de todo material foliar coletado e os períodos de elevação na queda estiveram em janeiro e fevereiro de 2001. A segunda espécie representada na Figura 85 (*R. mangle*) não demonstrou grandes oscilações durante o estudo, com participações em torno de $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

Figura 85 - Produção de folhas por espécies na estação 2 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A produção de propágulos (Figura 86) por espécies demonstrou apenas um período de queda para cada espécie. *R. mangle* apresentou no primeiro ano de coleta a sua fase mais produtiva entre os meses de fevereiro a abril, resultando em percentuais de até 58,9% dos propágulos coletados. Para *A. schaueriana* o início do verão foi o período mais produtivo e sua participação nos propágulos foi de 41,1%.

Figura 86 - Produção de propágulos por espécie da estação 2 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.4.3 - ESTAÇÃO 3

Os valores anuais de produção de serapilheira não apresentaram grandes variações entre os anos amostrais, ficando em $8,9 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no primeiro e $8,9 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no segundo. A distribuição das principais frações nas amostras estudadas foi de 65,9% de folhas, 11,1% de propágulos e 9,5% de galhos.

Os picos de produção de serapilheira, referentes aos dois períodos amostrais estudados, foram observados em janeiro de 2001 ($4,6 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e fevereiro de 2002 ($4,8 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Enquanto os menores valores foram registrados em junho de 2001 ($1,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) e maio de 2002 ($1,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$).

No primeiro ano a queda de detrito apresentou-se elevada entre os meses de dezembro de 2000 e março de 2001 (Figura 87 e Tabela A. 22). Neste período as folhas formaram a parte mais presente nos detritos, os percentuais de participação nos totais mensais variaram entre 66,3%

(janeiro) e 80,9% (dezembro). A produção de galhos foi importante neste período para a caracterização do mês de pico produtivo, que apesar de pouco expressivo na amostra foi decisivo nesta caracterização. Os meses de outono, inverno e primavera apresentaram menores valores de produção de serapilheira. O mês de setembro aparece com destaque devido à adição de galhos (24,3%) as folhas (44,2%), o que permitiu um aumento da produção total mensal.

Figura 87 - Produção das frações da serapilheira na estação 3 do manguezal de Nova Orleans.

O segundo ano apresentou padrão semelhante ao ano anterior (Figura 87 e Tabela A. 22). Os meses de dezembro de 2001 a março de 2002 apresentaram as maiores valores de produções totais de serapilheira do ano. A fração folhas manteve o mesmo comportamento, aumentando sua queda neste período de verão, ocasionando assim os máximos mensais. Isto se deve à direta associação desta fração com a produção total mensal, chegando a representar 65,2% de todo o material coletado no mês de fevereiro, que somado ao incremento provocado pela queda de propágulos (31,0%) resulta em máximo produtivo do segundo ano amostral. Os meses seguintes foram de baixa produção de serapilheira, onde o componente folhas praticamente estabilizou a queda

mensal e conseqüentemente os totais mensais. As variações na produção ocorreram devido às frações galhos em setembro (27,4%) e propágulos no restante do ano.

A variabilidade da produção de serapilheira foi apresentada na ACP (Figura 88) como uma ampla distribuição das amostras mensais no plano. Verificou-se que nos detritos referentes aos meses de verão e início do outono houve elevada presença das folhas, estípulas e propágulos (lado esquerdo do eixo 1) e nos meses de inverno e primavera as flores estiveram mais presentes durante os anos. A repetição das frações nos anos subseqüentes indicou uma característica cíclica dessas partes, definindo além do caráter sazonal uma marca particular do material depositado sobre o sedimento.

Figura 88 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 3 de Nova Orleans. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

A produção de folhas foi dominada pela espécie *A. schaueriana* que representou 87,9% do total desta fração (Figura 89). Os períodos de queda acentuada desta espécie foram encontrados nos meses de verão de ambos os anos, dando um caráter sazonal à queda de material. As folhas de *R. mangle* novamente não definiram um padrão sazonal, as taxas foram inferiores a $0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e 11,9% do material foliar esteve constituído por esta espécie.

Figura 89 - Produção de folhas por espécies da estação 3 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A contribuição de cada espécie para a produção de propágulos foi de 83,3% para *A. schaueriana*, 15,6% para *R. mangle* e 1,1% para *L. racemosa*. As diferentes proporções mensais podem ser encontradas na Figura 90, onde constatamos a superioridade de *A. schaueriana*, com maior queda nos períodos mais chuvosos do segundo ano amostral. Para *R. mangle* a queda foi registrada em pequena proporção no início do estudo.

Figura 90 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.4.4 - ESTAÇÃO 4:

Nas amostras de detritos estudadas desta floresta, a composição principal total deste material foi em média de 51,3% de folhas, 27,2% de propágulos e 13,4% de galhos. A produção de serapilheira esteve entre 19,3 e 11,9 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no período 2000-2001 e 2001-2002, respectivamente.

Os picos de produção de serapilheira, representativos dos dois períodos amostrais, foram encontrados em fevereiro de 2001 (15,5 g.m⁻².dia⁻¹) e março de 2002 (5,3 g.m⁻².dia⁻¹). Os menores valores de produção de serapilheira apresentaram-se nos meses de junho de 2001 (1,5 g.m⁻².dia⁻¹) e maio de 2002 (1,1 g.m⁻².dia⁻¹).

Os meses de dezembro de 2000 a novembro de 2001 apresentaram marcada diferenciação entre as produções máximas e mínimas de serapilheira (Figura 91 e Tabela A. 23). No primeiro segmento (dezembro a abril), as quedas de detritos ocorreram associadas a fração

propágulos, o qual apresentou percentual máximo de participação de 74,9% em fevereiro. Nos meses seguintes houve redução na produção, no qual folhas foi o principal constituinte das amostras, chegando ao valor de 90,0% em agosto. Este comportamento foi modificado em outubro, quando a queda de galhos (72,5%) foi mais significativa do que a de folhas (20,9%).

Figura 91 - Produção das frações da serapilheira da estação 4 do manguezal de Nova Orleans.

O segundo ano apresentou menor variação entre os segmentos de produção de serapilheira máxima e mínima (Figura 91 e Tabela A. 23). Podemos observar uma dominância da componente foliar em praticamente todo o período e se por um lado a presença de propágulos foi pouco expressiva neste ano, a de galhos foi à causa de alguns meses destoarem dos demais, como foi o caso de setembro com percentuais de 47,7% para esta fração. Os meses restantes apresentaram elevação da produção de serapilheira mensal associada principalmente à queda de folhas.

Na ACP (Figura 92) as amostras mensais também demonstraram estas características temporais. A queda de folhas governou a distribuição das amostras ao longo do eixo 1 e foi bastante presente nas amostras de

verão em ambos os anos. A queda de propágulos também aconteceu dentro deste período, porém num curto espaço de três meses. As flores ocorrem de maneira restrita em março de 2002. As estípulas, mais presentes neste intervalo, prolongaram a queda até outras estações do ano. Enquanto que nos meses de inverno e primavera as quedas foram diminutas resultando na aglomeração dos meses próximos ao eixo 1 demonstrando este ser uma das poucas frações presentes. A periodicidade ficou definida na repetição dos meses próximos aos vetores, embora a irregular que propágulos tenham influenciado nesta variabilidade.

Figura 92 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 4 de Nova Orleans. (*) - indica o segundo ano de amostragem.

A participação das espécies dentro da fração folhas durante os meses foi apresentada na Figura 93. Os valores de queda de folhas das espécies *R. mangle* e *L. racemosa* estiveram regulares durante quase todo período de estudo, enquanto as contribuições percentuais foram de 79,4 e 20,6% respectivamente. É possível notar nos meses de verão e início de outono, principalmente no segundo ano, uma elevação dos valores registrados.

Figura 93 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A produção de propágulos (Figura 94), assim como a de folhas, foi representada principalmente pela contribuição da espécie *R. mangle*, que obteve participação de 86,4% dentro de todo propágulos coletado. No período entre janeiro e abril de 2001 foi registrado o único período de elevação de valores, que resultou também na definição do comportamento do total de serapilheira. A queda de propágulos de *L. racemosa* foi registrada no começo do estudo e depois foi imperceptível no restante do ano e participou com 13,6% de todo o material foliar.

Figura 94 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.4.5 - ESTAÇÃO 5:

O resultado bianual da produção total de serapilheira demonstrou a seguinte compartimentação: 57,8% de folhas, 13,1% de propágulos e 23,5% de galhos. Os valores anuais para a produção total de serapilheira estiveram em 14,9 e 12,3 t.ha⁻¹.ano⁻¹, nos períodos referentes ao primeiro e segundo anos de amostragens.

Os valores mínimos para produção de serapilheira foram obtidos em maio de 2001 e julho de 2002, com 0,8 e 1,0 g.m⁻².dia⁻¹ respectivamente. Enquanto que os picos foram observados em janeiro de 2001 (11,7 g.m⁻².dia⁻¹) e setembro de 2002 (7,6 g.m⁻².dia⁻¹).

O primeiro ano de coleta apresentou marcada sazonalidade da produção de serapilheira (Figura 95 e Tabela A. 24). Os meses de dezembro de 2000 a março de 2001 foram caracterizados pelas máximas produções e pela alternância entre as frações mais expressivas. Em dezembro a fração folhas apresentou o correspondente a 78,3% do

material, em janeiro foram 48,5% de galhos e em fevereiro os propágulos contribuíram com 47,2%. Os meses seguintes apresentaram valores mensais mais baixos de queda de serapilheira, com mínimo em maio onde a fração folhas foi responsável por 78,9%. Em setembro foi observada uma ligeira elevação do total mensal associado à produção de galhos que contribuiu com 36,5%.

Figura 95 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 do manguezal de Nova Orleans.

Os resultados do segundo ano não apresentaram comportamento tão definido como o ano anterior (Figura 95 e Tabela A. 24), mas pela inspeção houve maior produção no verão e redução em seguida. A descontinuidade observada nesse padrão se deve apenas pelos ganhos presentes no mês de setembro. Este ano inicia-se com elevada produção mensal em dezembro, devido principalmente a fração folhas (52,2%) e galhos (43,0%). Entre os meses de janeiro a março a fração folhas responde como principal contribuinte, apresentando oscilação entre 55,8% a 88,2%. Os meses de outono, inverno e início de primavera apresentaram novamente valores reduzidos de produção de serapilheira associadas as folhas. Essa constituição foi alterada apenas em setembro de 2002, quando houve substituição da principal participação pela fração

galhos a qual representou 73,2% do material coletado. Refletindo a ocorrência de um evento esporádico e pontual, nos meses subsequentes a queda de galhos foi novamente reduzida em relação às folhas.

A análise estatística (Figura 96) confirmou o comportamento relatado anteriormente. Os maiores valores de produção estiveram presentes no lado esquerdo do eixo 1, com contribuição de todas as frações. A variação definida pela presença de folhas foi bastante sentida ao longo dos meses. Nesses meses os propágulos e galhos foram também importantes na caracterização da maior variabilidade na composição de amostras. No lado direito, ficaram os meses em que a diversidade na composição da amostra foi menor. Assim, observou-se um ciclo de queda para folhas e o contrário encontrado para a queda de propágulos e galhos.

Figura 96 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 5 de Nova Orleans. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

As folhas foram compostas por grande participação da espécie *L. racemosa* (86,3%), o padrão de queda não esteve claramente definido, com alta no início das coletas e picos irregulares durante o restante das amostragens (Figura 97). *A. schaueriana* apresentou no mês de novembro de 2001 seu único pico, enquanto que a *R. mangle* demonstrou pouca participação no total (3,8%) e com valores pequenos e constantes durante os anos.

Figura 97 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Com apenas um pico, em fevereiro de 2001, a espécie *L. racemosa* apresentou percentual de participação de 73,4% do total de propágulos coletados (Figura 98). As demais espécies apresentaram baixa contribuição e padrões de queda pouco definidos, sendo suas participações de 18,8% para *A. schaueriana* e 7,7% para *R. mangle*.

Figura 98 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do manguezal de Nova Orleans (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.5 - TRANSVERSAL DO SURUÍ:

9.5.1 - ESTAÇÃO 1:

Esta floresta, diferente dos locais anteriormente estudados, apresentou morte durante o estudo. Esse comportamento refletiu-se em outubro de 2001, último mês no quais as cestas coletaram material. A partir de então os resultados da produção foram nulos até o final do segundo ano.

A compartimentação da produção de serapilheira apresentou em média 7,0% de folhas, 0,02% de propágulos e 91,7% de galhos. O período entre 2000-2001 registrou queda anual de 4,6 t.ha⁻¹.ano⁻¹ enquanto que o período seguinte a produção foi nula.

O pico de produção registrado foi de 8,3 g.m⁻².dia⁻¹ em março de 2001 e o valor mais baixo foi em maio de 2001 com 0,3 g.m⁻².dia⁻¹, exceto os meses de produção zero.

O primeiro ano (Figura 99 e Tabela A. 25) ficou caracterizado por uma produção total de serapilheira formada em grande parte pela fração galhos, com percentual de composição das amostras variando entre 77,4% (dezembro) e 98,5% (março). A partir de abril os valores totais mensais diminuem, com a fração galhos como principal constituinte. A exceção ficou no mês de maio, mínimo mensal, no qual as folhas foram 60,2%. No segundo ano o registro foi nulo devido à morte das árvores, não necessitando uma ACP para observação das características cíclicas das amostras.

Figura 99 - Produção das frações de serapilheira da estação 1 do manguezal do Suruí.

Devido à morte das árvores nesta estação não foi realizada uma análise individual das folhas e propágulos, pois como os sobreviventes foi a *L. racemosa* toda a produção anteriormente mencionada é atribuída a esta espécie.

9.5.2 - ESTAÇÃO 2:

A serapilheira desta floresta apresentou-se composta por 74,9% de folhas, 8,4% de propágulos e 11,7% de galhos. A produção total de

serapilheira esteve dividida da seguinte forma: 9,3 t.ha⁻¹ no período de 2000-2001 e 10,1 t.ha⁻¹ em 2001-2002.

O menor valor de queda de serapilheira foi registrado em maio de 2001 com 0,7 g.m⁻². dia⁻¹, e o maior valor foi em setembro de 2001 com 5,7 g.m⁻².dia⁻¹. O segundo ano apresentou valor menor em junho de 2002 com 0,7 g.m⁻².dia⁻¹ e máximo em novembro de 2002 com 11,6 g.m⁻².dia⁻¹.

Os meses de dezembro de 2000 a novembro de 2001 (Figura 100 e Tabela A. 26) apresentaram elevação nos valores mensais no período de verão, o qual esteve associado à queda de folhas (50,9% em fevereiro e 85,1% em março). Porém em fevereiro, as elevações dos valores estão fortemente relacionadas com as frações galhos e propágulos, representando 23,1% e 18,9% respectivamente. A partir do mês de abril a produção total decai, ficando fortemente dependente da queda de folhas. Em setembro há um aumento na presença de folhas (63,0%) e galhos (31,6%) nas amostras que resulta em pico neste mês. Posteriormente, a queda de folhas e galhos reduz e somente em novembro a produção total volta a se elevar devido as folhas que constituíram 96,2% da amostra.

Figura 100 - Produção das frações de serapilheira da estação 2 do manguezal do Suruí.

No segundo ano (Figura 100 e Tabela A. 26) o mesmo comportamento foi mantido, com os valores máximos totais de serapilheira no intervalo entre dezembro de 2001 e março de 2002, com a ressalva para ausência de dados no mês de janeiro. Neste intervalo folhas dominam a composição da serapilheira, apresentando oscilação entre 83,6% em março e 91,0% em fevereiro, determinando assim os meses mais ou menos produtivos. O mês seguinte com produção total reduzida foi semelhante ao ano anterior. a fração folhas foi o mais representativo, a queda de propágulos e galhos obteve importância entre os meses de maio e julho, porém sempre inferiores a folhas. Ao final do período amostral, encontramos o mês de novembro com elevada produção de serapilheira dividida em 83,5% de folhas, 13,4% de propágulos e 0,04% de galhos.

As variações sazonais apresentadas anteriormente foram também demonstradas no ordenamento das amostras mensais da ACP (Figura 101). A separação dos meses obedeceu as características sazonais de queda, indicando nos meses de verão uma maior abundância de frações nas amostras, contribuindo assim para elevados valores de produção nesse período. Em oposição estão as amostras de inverno e primavera, as quais estão localizadas negativamente as frações. Esse comportamento, repetido em intervalos regulares, sintetiza uma ciclicidade nos eventos de queda das frações. Assim pode-se verificar uma propensão de aumento do descarte de materiais detriticos em meses de verão e retração no inverno, com algumas alterações dessa variabilidade devido a quedas de partes reprodutivas como foram para as flores e propágulos ocorrendo em momentos distintos.

Figura 101 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 2 do Suruí. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Na análise da participação das espécies na queda de folhas (Figura 102) podemos observar a superioridade de *L. racemosa* em relação às demais espécies, o que reflete as características estruturais apresentadas para esta estação (Tabela IX). A queda de folhas desta espécie mostrou redução nos meses de outono e inverno e a tendência de patamares mais elevados nos meses de primavera e verão. As demais espécies obtiveram participações bem reduzidas.

Figura 102 - Produção de folhas por espécies da estação 2 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A contribuição de propágulos (Figura 103) também refletiu a superioridade de *L. racemosa*. De modo geral a produção desta espécie foi reduzida durante todo o ano, com apenas o mês de fevereiro de 2001 apresentando produção acima de $1,0 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. As outras espécies não apresentaram participação na queda desta fração nesta estação.

Figura 103 - Produção de propágulos por espécies da estação 2 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.5.3 - ESTAÇÃO 3:

A composição das amostras de serapilheira estudadas durante dois anos na estação 3, foram compostas de 61,0% de folhas, 15,8% de propágulos e 12,8% de galhos. Neste período os valores anuais de queda de detritos foram de 15,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹ entre 2000 - 2001 e 13,2 t.ha⁻¹.ano⁻¹ entre 2001 - 2002.

Nos meses de janeiro de 2001 e março de 2002 foram observados os picos de produção de serapilheira, com valores de 16,4 e 6,4 g.m⁻².dia⁻¹, respectivamente. Os menores valores foram registrados em junho de 2001 e maio de 2002 com respectivamente 1,6 e 1,5 g.m⁻².dia⁻¹.

A queda de detritos mensal (Figura 104 e Tabela A. 27) foi caracterizada por dois períodos distintos no primeiro ano de amostragem. Os maiores valores estiveram entre dezembro de 2000 e março de 2001, enquanto os menores foram observados de abril a novembro de 2001. A

fração mais abundante nas amostras, durante todo o ano, foi a de folhas. Esta influência ocasionou variações dos valores mensais segundo o comportamento desta fração. A exceção esteve em setembro de 2001, quando os galhos (42,8%) ultrapassaram a queda de folhas (35,1%).

Figura 104 - Produção das frações da serapilheira de estação 3 do manguezal do Suruí.

O segundo ano (Figura 104 e Tabela A. 27) apresentou semelhante comportamento sazonal, porém com menor discrepância entre os meses de maior e menor produção de serapilheira. De dezembro de 2001 a março de 2002 os valores totais mensais foram os maiores do período. Novamente as folhas foram às frações mais representativas, variando de 45,0% (março) a 65,2% (janeiro). A segunda fração mais importante observada foram os propágulos totais, principalmente em março quando os percentuais de participação foram de 34,6% da amostra. Os meses seguintes, de baixa produção, apresentaram a queda de folhas como a causa da redução dos valores mensais. O mês de setembro apresentou comportamento diferenciado devido à associação da queda de folhas e de galhos, os quais apresentaram percentuais de contribuição de 27,1% e 55,2% respectivamente. Porém, em novembro a elevação da produção total é atribuída a quase que exclusiva associação com a componente foliar.

Na ACP (Figura 105) o ordenamento das estações deixou evidente a sazonalidade relatada anteriormente. Todas as frações projetaram-se para o lado esquerdo do eixo 1, as amostras desse lado apresentaram abundância de frações caracterizando elevação da produção neste período. Em oposição estão as estações com menores produções das frações. A periodicidade na queda de detritos ficou definida para as frações propágulos e galhos, como pode-se observar pela repetição dos meses próximos a estes na análise. As folhas, estípulas e flores não apresentaram de maneira clara uma repetição dos meses, no entanto estão projetadas no principal eixo de variação das amostras traduzindo uma característica temporal destas frações.

Figura 105 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 3 do Suruí. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

Em relação à participação das espécies na fração folhas, podemos observar na Figura 106 uma alternância bianual entre duas espécies. Os percentuais dentro da fração folhas foram de 44,2% para *L. racemosa*, 40,0% para *R. mangle* e 15,8% para *A. schaueriana*. A primeira espécie apresentou um valor maior no início das amostragens entre os meses de verão ao passo que, no restante das coletas houve oscilação em torno de $0,9 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. A segunda espécie apresentou maiores valores nos meses de verão e pequenas diminuições nos meses de inverno, porém com amplitude inferior ($\pm 0,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) a espécie

anterior ($\pm 1,1 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$). Com exceção dos meses iniciais de coleta a última espécie demonstrou para todo o período um regular padrão de queda, com média de $0,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

Figura 106 - Produção de folhas por espécies da estação 3 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A produção de propágulos (Figura 107) apresentou maior contribuição de *R. mangle* (56,3%), a qual se destacou no verão com valores mais elevados e no restante do ano os períodos de menor queda de detritos. Com 31,3% de participação total, *A. schaueriana* distribuiu durante o ano valores elevados da queda, demonstrando associação com as variações estacionais não tão claras como para as outras espécies vegetais presentes nesta estação. *L. racemosa* evidenciou quedas esporádicas nos meses de janeiro e fevereiro de 2001 e em março de 2002, e posterior ausência dos propágulos desta espécie.

Figura 107 - Produção de propágulos por espécies da estação 3 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.5.4 - ESTAÇÃO 4:

As amostras bianuais da produção total de serapilheira apresentaram composição média principal de 64,2% de folhas, 20,9% de propágulos e 9,1% de galhos. Os resultados encontrados para os valores anuais ficaram em 8,4 e 11,6 t.ha⁻¹.ano⁻¹, no primeiro e segundo ano de amostragem, respectivamente.

Os picos de produção total de serapilheira mensal foi encontrado em fevereiro de 2001 (4,2 g.m⁻².dia⁻¹) e março de 2002 (7,9 g.m⁻².dia⁻¹). A menor variação da produção apareceu em maio de 2001 (0,9 g.m⁻².dia⁻¹) e julho de 2002 (1,1 g.m⁻².dia⁻¹).

No primeiro ano (Figura 108 e Tabela A. 28), a queda de detritos mensal foi maior entre os meses de dezembro de 2000 e março de 2001. Os valores de produção neste intervalo estavam fortemente associados à presença de folhas, sendo esta fração responsável por contribuição percentual que variou entre 62,0 % (março) a 84,7% (dezembro). Nos

meses posteriores houve redução na queda de folhas, o que conseqüentemente reduziu os valores totais mensais de detritos. Podemos observar ainda, a diferenciada produção no mês de junho devido a elevada participação de galhos dentro do total mensal (52,3%).

Figura 108 - Produção das frações de serapilheira da estação 4 do manguezal do Suruí.

O segundo ano corrobora o padrão anteriormente descrito (Figura 108 e Tabela A. 28). Porém, os meses de elevadas produções aparecem com valores quantitativamente superiores ao ano anterior. Este comportamento esteve associado à queda de propágulos que esteve maior principalmente nos meses de verão. Como por exemplo: em março de 2002 onde apresentou 59,5% de propágulos em contraste aos 27,7% de folhas. No restante do ano a produção de serapilheira manteve-se oscilante em patamar inferior aos meses anteriormente comentados. Destaca-se neste trecho a variação na produção total mensal de setembro de 2002, associada à contribuição de galhos além das folhas.

A sazonalidade foi bem definida pela ACP (Figura 109), onde podemos observar um intervalo de tempo bem caracterizado para partes que compõem a serapilheira. Ligado a maior abundância de folhas e estípulas estavam, principalmente, os meses de dezembro e janeiro em

ambos os anos. Ainda deste lado do gráfico na parte de baixo estavam os meses onde os propágulos e galhos foram mais presentes durante o ano, novamente definindo uma periodicidade nos meses de fevereiro e setembro respectivamente para as frações. Nos meses situados no lado direito, negativamente as projeções das frações, verificou-se um intervalo de menor queda refletindo um período de retração na deposição de detritos sobre o sedimento.

Figura 109 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 4 do Suruí. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

As espécies apresentaram variada participação na queda de folhas (Figura 110). Em termos gerais a *L. racemosa* apresentou maior

participação seguida por *A. schaueriana* e *R. mangle*, com 44,9%, 41,7% e 13,3%, respectivamente. O padrão de queda de cada espécie reforça as observações para as outras estações. *L. racemosa* apresentou características extremamente sazonais, com maiores produções no período de primavera e verão e redução no outono e inverno. *A. schaueriana* apresentou comportamento independente das estações. *R. mangle* apresentou poucas variações durante o ano.

Figura 110 - Produção de folhas por espécies da estação 4 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

A participação das espécies na produção de propágulos foi de 45,2% para *A. schaueriana*, 45,0% para *R. mangle* e 12,4% para *L. racemosa*. O comportamento (Figura 111) foi novamente sazonal, com quedas nos meses de primavera e verão chegando à ausência desta fração nos meses de inverno. Descartando *L. racemosa*, as demais espécies apresentaram características de produção bianual, ou seja, em um período determinado nos dois anos de coleta ocorrem as maiores quedas, que não são repetidas em outros meses do estudo.

Figura 111 - Produção de propágulos por espécies da estação 4 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

9.5.5 - ESTAÇÃO 5:

A composição do material detrítico total coletado na floresta da estação 5 apresentou a seguinte compartimentação média: 59,5% de folhas, 21,4% de propágulos e 11,1% de galhos. A produção total de serapilheira observada nos dois anos demonstrou os seguintes valores: 10,3 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no primeiro ano e 12,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ no segundo ano.

Os maiores valores da produção de serapilheira total foram observadas em janeiro de 2001 (8,0 g.m⁻².dia⁻¹), fevereiro de 2002 (6,4 g.m⁻².dia⁻¹) e novembro de 2002 (6,5 g.m⁻².dia⁻¹). O limite inferior da produção ficou registrado nos meses de outubro de ambos os anos, sendo 2001 com 1,3 g.m⁻².dia⁻¹ e 2002 com 1,3 g.m⁻².dia⁻¹.

O início do período de amostragem registrou produção elevada de serapilheira entre os meses de dezembro de 2000 e março de 2001 (Figura 112 e Tabela A. 29). Esses valores foram obtidos como o resultado da soma das elevadas contribuições de folhas, propágulos e

galhos, que estiveram elevadas durante todo o período, como observado no mês de janeiro de 2001, onde a amostra apresentou percentuais de composição de 40,8% de folhas, 33,4% de propágulos e 20,3% de galhos. Na seqüência, os valores de produção apresentaram-se menores. Com exceção do mês de setembro, onde se observou que elevação na queda de galhos (62,0%), neste período as folhas mantiveram a produção em patamares inferior.

Figura 112 - Produção das frações da serapilheira da estação 5 do manguezal do Suruí.

O segundo ano apresentou variações da produção de serapilheira semelhante ao ano anterior (Figura 112 e Tabela A. 29). Entre dezembro de 2001 e março de 2002 ficou definido o período dos altos valores mensais. As associações mais presentes nestes meses foram com as frações folhas e propágulos, os quais apresentaram variações de 47,3% (março) a 73,6% (dezembro) para o primeiro e de 10,3% (dezembro) a 39,8% (março). O período posterior apresentou redução na produção, associada principalmente à pequena queda de folhas. Novamente em setembro observa-se que a queda de galhos proporciona o aumento do valor total mensal, diferenciando-o dos demais. Ao observarmos o mês de novembro, podemos facilmente concluir que as folhas representam quase que a totalidade desta amostra.

A variação temporal das amostras também foi demonstrada pela ACP (Figura 113). Observou-se neste ordenamento a sazonalidade na queda das frações, com distinta separação entre meses com máximos e menores valores de produção de serapilheira. Verificou-se no caso da queda de propágulos repetição da abundancia no mês de fevereiro dos anos. Para as demais frações não houve uma queda tão regular, no entanto foi possível supor que o desprendimento do detrito está ligado relativamente aos meses de verão principalmente.

Figura 113 - Análise em componentes principais da produção de serapilheira mensal da Estação 5 do Suruí. (*) - indica o segundo ano de amostragens.

As folhas estiveram compostas por 56,6% de *L. racemosa*, 25,8% de *R. mangle* e 17,6% de *A. schaueriana*. As variações, registradas nas coletas, demonstraram poucas oscilações de caráter sazonal para *A. schaueriana* e *R. mangle* (Figura 114). A exceção ficou para *L. racemosa* que projetou de forma mais constante nos meses de verão a queda de maior quantidade de folhas, registrando alguns valores esporádicos como no inverno de 2001.

Figura 114 - Produção de folhas por espécies da estação 5 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

Na produção de propágulos a variação qualitativa e quantitativa de material coletado (Figura 115) ficou restrita aos períodos de primavera e verão. Cada espécie apresentou participação em épocas diferentes. *L. racemosa* foi importante no primeiro ano, meses de janeiro e fevereiro de 2001, com 43,7% de participação no total desta fração e picos menores em 2002. *R. mangle* (34,5%) e *A. schaueriana* (21,8%) apresentaram picos defasados nos meses de verão, sendo os mais representativos nos meses de fevereiro e março de 2002 respectivamente. No entanto, essas duas espécies também apresentaram pico de produção de propágulos no verão de 2001.

Figura 115 - Produção de propágulos por espécies da estação 5 do manguezal do Suruí (Av = *A. schaueriana*; Lg = *L. racemosa*; Rh = *R. mangle*).

10 - *COMPARAÇÃO ENTRE NAS REGIÕES ESTUDADAS:*

10.1 - DIFERENÇAS INTER-ANUAIS:

A produção anual de serapilheira por transversal, estação, média dos anos e média total do estudo é apresentada na Tabela XII, com frações apresentadas em totais anuais. Nessa tabela as estações de estudo são classificadas segundo os tipos fisiográficos (franja/bacia) ou clareira. Em relação à classificação em tipos fisiográficos é importante destacarmos, que a mesma não levou em consideração apenas os critérios clássicos de proximidade do corpo d'água (baía ou rio). Para tanto, também levamos em consideração a influência de canais, que cortam a floresta de mangue, na frequência de inundação pelas marés. Dessa forma tal classificação foi minuciosamente realizada, considerando-se levantamentos microtopográficos realizados na região (Soares, 2002). Essas características foram corroboradas por nossas observações de campo em diferentes períodos de inundação pelas marés. No entanto, decidimos manter a terminologia dos tipos fisiográficos, destacando, que as florestas classificadas como franja são inundadas diariamente pelas marés e as florestas denominadas de bacia são inundados apenas pelas marés de sizígia. Esta abordagem foi necessária para filtrar as influências e desta forma possibilitar a formação de grupos com influências (classificação) semelhantes em termos do gradiente topográfico.

Tabela XII – Produção e principais frações da serapilheira na baía de Guanabara no período 2000 – 2002.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Produção média por frações (ton.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)												Podução anual (ton.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)		Produção média bianaual (ton.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)
	folhas		propágulos		galhos		estípulas		flores		miscelânea		2000-2001	2001-2002	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2			
Piedade															
# 1 (Franja)	8.4	10.1	1.9	1.1	1.1	3.6	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	12.4	15.4	13.9
# 2 (Bacia)	8.1	6.6	1.6	2.6	3.1	1.7	0.0	0.0	1.3	0.9	0.4	0.4	14.7	12.2	13.4
# 3 (Clareira)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
# 4 (Franja)	7.6	9.4	3.6	3.3	1.7	2.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.7	0.6	13.6	15.0	14.3
# 5 (Bacia)	7.0	5.9	1.3	2.7	1.5	2.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	10.3	11.2	10.7
# 6 (Bacia)	6.0	5.9	1.1	0.9	1.8	0.6	0.0	0.0	0.2	0.1	0.3	0.2	9.4	8.6	9.0
São Gonçalo - I															
# 1 (Franja)	8.2	9.3	4.3	7.8	0.7	1.1	0.9	0.8	1.0	0.5	0.5	0.3	16.1	19.7	17.9
# 2 (Franja)	8.2	7.0	4.2	4.0	2.3	1.1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	15.9	14.1	15.0
# 3 (Bacia)	9.6	9.4	5.4	1.4	1.4	1.9	1.1	1.1	0.4	0.6	0.2	0.2	18.5	14.4	16.5
# 4 (Bacia)	9.8	10.7	6.7	1.5	1.4	0.9	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6	0.4	19.8	15.0	17.4
São Gonçalo - II															
# 1 (Franja)	8.7	8.9	3.0	5.0	0.9	1.1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.3	13.9	16.8	15.4
# 2 (Bacia)	8.7	8.6	2.3	0.4	0.9	1.6	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	12.6	11.3	12.0
# 3 (Bacia)	8.5	8.0	5.4	1.4	1.6	1.5	0.6	0.7	0.4	0.7	0.3	0.2	16.8	12.5	14.6
# 4 (Bacia)	6.9	6.0	1.7	0.8	0.8	0.8	0.1	0.1	0.4	0.5	0.3	0.2	10.2	8.5	9.3
# 5 (Bacia)	6.6	6.8	2.6	1.4	4.1	1.9	0.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	15.8	11.2	13.5
Nova Orleans															
# 1 (Franja)	9.3	8.6	5.9	6.7	8.4	2.6	0.3	0.3	0.8	0.7	0.5	0.3	25.1	20.6	22.9
# 2 (Franja)	6.4	3.6	1.4	1.1	2.0	2.1	0.1	0.1	0.6	0.5	0.2	0.2	10.7	8.9	9.8
# 3 (Bacia)	6.1	5.4	0.6	1.3	1.0	0.7	0.1	0.1	0.8	0.8	0.3	0.3	8.9	9.0	8.9
# 4 (Bacia)	8.0	8.3	8.0	0.5	2.2	2.0	0.8	0.8	0.1	0.4	0.2	0.2	19.3	11.9	15.6
# 5 (Bacia)	8.4	6.8	2.6	0.7	2.7	3.5	0.1	0.0	0.3	0.1	0.6	0.3	14.9	12.3	13.6
Suruí															
# 1 (Ribeirinho)	0.3	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	4.7
# 2 (Ribeirinho)	6.4	6.1	1.0	0.5	1.2	0.7	0.1	0.1	0.0	0.1	0.5	0.2	9.1	10.1	9.6
# 3 (Bacia)	9.7	8.2	2.2	2.4	2.2	1.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	15.7	13.2	14.4
# 4 (Bacia)	6.0	7.0	0.7	3.5	1.0	0.8	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	8.5	11.6	10.0
# 5 (Ribeirinho)	6.8	8.0	2.6	2.5	1.6	1.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	10.3	12.8	11.6

Os manguezais da baía de Guanabara apresentaram produção total média bianual variando entre $2,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e $22,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, com média de $13,4 (\pm 3,79) \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no estuário, não considerando-se as áreas de clareira, onde a produção foi zero. Os valores anuais mínimos e máximos foram de $0,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e $25,1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, sendo o primeiro relativo à estação 1 do rio Suruí no período de 2001 - 2002, quando houve morte da floresta, e o segundo encontrado na estação 1 de Nova Orleans entre 2000 - 2001.

As observações da produção média anual de serapilheira nas estações (Figura 116) indicaram magnitudes diferentes entre os anos subseqüentes, dentro do total analisado. As diferenças interanuais demonstraram redução da produção de serapilheira em 14 estações (Tabela XIII). Os percentuais de alteração nos valores totais entre os anos oscilaram entre 1,1% na estação 3 e 38,1% na estação 4, ambos de Nova Orleans. As alterações do primeiro para o segundo ano registraram média de 18,6%, sendo 19,2%, referente à elevação da produção no segundo ano e de 17,7% de redução na produção das estações. As diferenças anuais testadas com ANOVA apresentaram resultados semelhantes ao observado, detectando diferenças significativas entre os totais ($p=0,0165$) e propágulos ($p=0,0480$) e o contrário para folhas ($p=0,0551$) e galhos ($p=0,1710$).

Figura 116 - Diferenças interanuais da produção anual de serapilheira nas estações de coleta (**a**= Piedade; **b**= São Gonçalo-I; **c**= São Gonçalo-II; **d**= Nova Orleans e **e**= Suruí). Barras pontilhadas= 2000-2001; barras escuras= 2001-2002.

Tabela XIII - Variação percentual da produção de serapilheira do primeiro para o segundo ano de amostragem nas transversais.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Variação entre o primeiro e o segundo ano de coleta (%)			
	Total	Folhas	Propágulos	Galhos
<i>Piedade</i>				
# 1 (Franja)	24.2	20.0	-40.7	236.2
# 2 (Bacia)	-17.3	-18.3	61.9	-43.6
# 4 (Franja)	10.1	23.4	-8.0	39.9
# 5 (Bacia)	8.7	-14.8	99.8	67.5
# 6 (Bacia)	-8.1	-2.3	-19.8	-65.3
<i>São Gonçalo - I</i>				
# 1 (Franja)	22.2	12.2	80.9	50.8
# 2 (Franja)	-11.0	-14.6	-6.0	-54.7
# 3 (Bacia)	-21.9	-1.7	-73.8	41.7
# 4 (Bacia)	-24.3	9.6	-77.8	-36.6

<i>São Gonçalo - II</i>				
# 1 (Franja)	20.4	2.9	68.0	14.6
# 2 (Bacia)	-10.0	-1.4	-82.6	73.4
# 3 (Bacia)	-25.8	-5.3	-75.0	-1.4
# 4 (Bacia)	-17.0	-13.2	-52.0	-1.2
# 5 (Bacia)	-29.1	3.1	-45.9	-52.8
<i>Nova Orleans</i>				
# 1 (Franja)	-18.0	-7.1	13.8	-69.1
# 2 (Franja)	-16.5	-42.9	-19.3	5.2
# 3 (Bacia)	1.1	-12.1	111.4	-30.3
# 4 (Bacia)	-38.2	3.2	-94.1	-7.7
# 5 (Bacia)	-17.0	-19.3	-71.2	29.1
<i>Suruí</i>				
# 1 (Ribeirinho)	0.0	0.0	0.0	0.0
# 2 (Ribeirinho)	10.6	-9.5	-50.2	-41.5
# 3 (Bacia)	-15.8	-15.6	10.9	-33.6
# 4 (Bacia)	36.9	16.8	402.8	-24.5
# 5 (Ribeirinho)	24.6	18.2	-1.1	-40.2

(-) Redução () Aumento

10.2 - AGRUPAMENTO BIANUAL:

A Figura 117 apresenta uma macroestrutura que separa as estações em: baixa produção, alta produção, produção intermediária e clareira.

O grupo **A** reuniu estações de baixa produção que variaram entre 9,3 e 10,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹ (**A₁**) para os totais bianuais, este conjunto apresentou como característica comum pertencerem a locais de elevada topografia, sendo em alguns casos localizados no final da transversal, e um elevado valor de folhas se comparado as demais frações. O subgrupo **A₂** que engloba as estações 3 de Piedade (definida como clareira) e a 1 do Suruí, a qual no segundo ano de amostragem não registrou produção devido à morte das árvores, apresentou-se entre os valores de 0,0 a 4,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹ na média e constituíram o limite inferior de produção de serapilheira.

A proximidade das estações no subgrupo **A₁** demonstrou similaridades interessantes com cinco estações do tipo bacia, uma de franja e outra ribeirinha. Verificou-se importantes agrupamentos com similar produção como foi o caso em **A_{1,1}** da estação 6 de Piedade (bacia) e estação 3 de Nova Orleans (bacia) parecendo refletir algum tipo de rigor ambiental atuante que condiciona o mesmo patamar de produção destas duas estações, fato ainda mais relevante se observarmos que ambas apresentam *A. schaueriana* como espécie dominante. As outras estações apresentaram-se separadas, pois estão em patamar pouco superior, com florestas mistas e de *L. racemosa* (estação 2 do Suruí).

Em **A_{1,2}** as estações apresentaram-se com produção acima de 9,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e adensamento da estação 5 de Piedade e 4 do Suruí, ou seja uma produção idêntica de folhas. Nesta formação, a exemplo da anterior estão representadas florestas dominadas por *A. schaueriana* e *L. racemosa* (estação 4 do Suruí). Este comportamento faz referência à importância do posicionamento topográfico da estação e não somente a distância horizontal até a linha d'água, o que em linhas gerais pode ser traduzido como a região de influência das marés.

Figura 117 - Dendrograma da produção de serapilheira média bianual (total, folhas, propágulos e galhos) das estações na baía de Guanabara. Onde: NO=Nova Orleans; Su=Suruí; SGI=São Gonçalo I; SGII= São Gonçalo II; Pi=Piedade; # = estação de amostragem.

O grupo **B** (Figura 117) foi constituído por **B₁**, **B₂** e pela estação 1 de Nova Orleans, máximo de produção de serapilheira na baía de Guanabara.

O sub-grupo **B₁**, representou as estações com alta produção total média bianual entre 17,9 e 14,3 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Uma análise mais aprofundada evidenciou estações com domínio de *R. mangle* em similar desenvolvimento estrutural para a coligação formada pelas estações 3 e 4 de São Gonçalo-I (**B_{1.1}**), junto a estação 1 da mesma transversal, com *A. schaueriana* em melhor desenvolvimento. Em **B_{1.2}** não foi encontrada a mesma espécie como parte importante da produção, no entanto as florestas deste grupo evidenciaram um grande desenvolvimento

estrutural, com produção total abaixo de $16,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e densidade variável entre 2.400 e 8.364 tr.ha^{-1} e DAP médio entre 4,22 e 7,83 cm.

O subgrupo **B₂** foi formado por estação com produção intermediária, as quais variaram entre 11,5 e $14,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$. Apresentou subdivisão no conjunto **B_{2.1}**, com estações de produção em torno do limite inferior desta parte, com altura semelhante e posicionadas próximas a linha d'água e **B_{2.2}** com produção superior a $13,5 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e valores de galhos entre 1,9 e $3,1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, outro ponto importante que aproximou estas estações foi a semelhança no desenvolvimento estrutural, com densidade entre 3.009 e 7.302 tr.ha^{-1} e DAP médio entre 5.06 e 7.11 cm

Portanto, através do dendrograma, não observamos separação clara entre a produção das estações de franja/ribeirinho e bacia. A ANOVA corrobora esta afirmação não detectando diferença significativa entre a classificação em tipos fisiográficos e as médias bianuais, produção total ($p=0,6624$), folhas ($p=0,5531$), propágulos ($p=0,2994$) e galhos ($p=0,2893$). Trata-se então de uma análise de maior complexidade tentar separar estações mais produtivas somente com base na classificação fisiográfica.

10.3 - AGRUPAMENTO DO PRIMEIRO ANO:

O dendrograma da produção total e das frações mais expressivas (folhas, propágulos e galhos) no primeiro ano de amostragens (Figura 118) separou em 2 grupos principais as estações da baía de Guanabara (A e B), essencialmente segundo as produções totais maiores ou menores que $12,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ (estação 1 de Piedade).

O grupo **A** apresentou estações com menor produção, variando entre 4,7 e $10,7 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ para as estações 1 do Suruí e estação 5 de Piedade, respectivamente. O subgrupo **A₁**, com produção total acima de $8,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, é composto por estações de bacia na sua maioria, exceto às estações 2 do Suruí e 2 de Nova Orleans, havendo

uma pequena diferenciação segundo a produção total: **A_{1,1}** com produção inferior variando entre 8,4 e 9,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹, estação 4 do Suruí e 6 de Piedade respectivamente e **A_{1,2}** com produção superior a 10,2 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Em **A₂** foi apresentada a clareira e a estação 1 do Suruí, devido esta ter apresentado produção mínima. Este grupo **A** apresentou as mesmas estações do agrupamento, de mesma letra, realizado com as médias bianuais, exceto para a estação 5 do Suruí, que apresentou produção total anual menor neste ano. Quanto à vegetação, neste grupo observou-se somente uma estação mista (estação 4 de São Gonçalo-II) as demais estações foram dominadas ora por *A. schaueriana*, ora por *L. racemosa*.

O grupo **B** apresentou as estações com elevada produção de serapilheira, onde podemos notar o destacado posicionamento da estação 1 de Nova Orleans cujo valor foi incomparavelmente superior às demais estações (25,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹), com grande contribuição de galhos (8,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹). Dentro do subgrupo **B₁**, encontramos o conjunto **B_{1,1}** com estações mais produtivas (18,5 a 19,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹). Esse conjunto apresentou elevada contribuição de propágulos (5,4 a 8,0 t.ha⁻¹.ano⁻¹) e foi composto exclusivamente por estações dominadas por *R. mangle*. O subgrupo **B₂** dividiu as estações com produção intermediária, em acima (**B_{2,1}**) e abaixo (**B_{2,2}**) do valor de 14,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para a produção total anual de serapilheira.

O conjunto **B_{2,1}** apresentou limite superior de 16,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e estações das partes interiores da transversal, com exceção da estação 1 de São Gonçalo-I, neste também observou-se a presença de *R. mangle*, nas estações 3 de São Gonçalo-II e 2 de São Gonçalo-I, onde dividiu com *A. schaueriana* a dominância da estação. **B_{2,2}** adensou estações com produção total anual entre 12,4 e 13,9.t.ha⁻¹.ano⁻¹. Este grupo apresentou estações presentes nas depressões das transversais, com dominância das três espécies individualmente e DAP médio variando entre 4,4 e 6,0 cm.

Figura 118 – Dendrograma da produção de serapilheira do primeiro ano (total, folhas, propágulos e galhos) das estações na baía de Guanabara. Onde: NO=Nova Orleans; Su=Suruí; SGI=São Gonçalo I; SGII= São Gonçalo II; Pi=Piedade; # = estação de amostragem.

De forma geral, podemos observar que ocorreu um grande distanciamento entre os grupos **A** e **B** não havendo um agrupamento específico para as estações de franja ou de bacia na análise. Fato também determinado pela análise de variância destes tipos, tendo a ANOVA confirmado não haver diferenças significativas entre as produções de serapilheira dos tipos fisiográficos do ano 1 (total $p=0,6952$; folhas $p=0,3618$; propágulos $p=0,7878$ e galhos $p=0,385$).

A ocorrência de estações de franja em conjuntos mais (a exemplo da estação 1 de Nova Orleans – **B₁**) e menos produtivos (a exemplo da estação 2 do Suruí - **A_{1.1}**), bem como a separação de estações de franja nos conjuntos intermediário **B_{2.1}** e **B_{2.2}** e a ocorrência de agrupamento de

florestas de bacia com alta produção (a exemplo da estação 4 de São Gonçalo-I – $B_{1.1}$), indicam que outros fatores são importantes no controle da produção de detritos nos manguezais da baía de Guanabara.

10.4 - AGRUPAMENTO DO SEGUNDO ANO:

No dendrograma, da produção total e das principais frações do segundo ano de amostragem (Figura 119), observam-se três grupo principais **A**, **B** e **C**, com faixas de variação para a produção total de 16,8 a 20,6 t.ha⁻¹.ano⁻¹, 8,5 a 10,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e 11,2 e 15,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente. Além do agrupamento da estação com produção zero e a clareira.

Figura 119 – Dendrograma da produção de serapilheira do segundo ano (total, folhas, propágulos e galhos) das estações na baía de Guanabara. Onde: NO=Nova Orleans; Su=Suruí; SGI=São Gonçalo I; SGI= São Gonçalo II; Pi=Piedade; # = estação de amostragem.

O grupo **A** foi formado pelas estações que identificam os valores máximos de produção total de serapilheira da baía exclusivamente composta por estações classificadas como franja com mesma espécie dominante, *A. schaueriana*. Essa nítida separação das estações 1 de São Gonçalo-I, São Gonçalo-II e de Nova Orleans (produção média do grupo: 19,0 ton.ha⁻¹.ano⁻¹ e de 6,5 ton.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente para total e propágulos), das demais foi possível devido à redução da produção da estação 1 de Nova Orleans e à elevação da produção da estação 1 São Gonçalo-II, que está especialmente relacionada a queda de propágulos que saltou de 4,3 para 7,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ do primeiro para o segundo ano. Esse comportamento comprova a variabilidade interanual e a variabilidade no comportamento das florestas de mangue, pois ambas as estações estão submetidas às mesmas características meteorológicas gerais, à mesma frequência de inundação pelas marés e são dominadas pela mesma espécie.

O grupo **B** concentrou as estações de menor produção dentro da baía de Guanabara (entre 8,5 e 10,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹). Esta característica também é observada no ano anterior que apesar de diferentemente ligadas entre si, essas estações continuam no grupo das menos produtivas. Dentro desse subgrupo encontramos uma leve distinção entre a estação 2 de Nova Orleans que apresentou maior produção de galhos e menor produção de folhas em comparação as demais estações deste grupo.

No grupo **C**, com níveis intermediários de produção de serapilheira, as subdivisões **C₁** e **C₂** referem-se a pacotes distintos em termos de produção total, apresentando valores mais elevados no último. Em **C₂** os valores totais entre 14,4 e 15,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹ (estação 3 de São Gonçalo-I e 1 de Piedade) se mantêm pela importante contribuição de folhas nas amostras e também pelo equilíbrio entre a produção de propágulos e galhos. Merece destaque ainda as espécies dominantes encontradas nas estações, as estações de Piedade são dominadas por *L. racemosa* enquanto que em São Gonçalo-I *R. mangle* aparece dominante

nas estações, este fato pode explicar porque encontramos mais galhos em Piedade e mais propágulos em São Gonçalo-I, demonstrando que a composição da floresta influencia a produção de serapilheira total.

O subgrupo **C₁** também reuniu estações com produção total intermediária, entre 11,2 e 12,5 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Destacam-se três agrupamentos principais que demonstram as variações das frações. Em **C_{1.1}** encontram-se estações que apresentaram reduzida participação de propágulos (inferior a 0,7 t.ha⁻¹.ano⁻¹), com totais variando entre 11,3 e 12,3 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Este comportamento foi o fator que causou a separação para o agrupamento **C_{1.2}** dominado por estações de bacia produção total variando de 12,5 a 14,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Nesse, as estações apresentaram maior importância para a produção de propágulos com valores superiores a 1,4 ton.ha⁻¹.ano⁻¹, em São Gonçalo-II estação 3. Em **C_{1.3}**, existe ainda uma subdivisão relacionada alta produção total que sobrepôs o agrupamento **C_{1.1}**. Este fato pode ser entendido pois neste caso a produção total que teve aumento devido ao acréscimo de propágulos, não encontrado em **C_{1.1}**. A característica principal deste subgrupo é o alto valor total associado aos propágulos modificando os totais, responsável por retirar dos grupo das mais produtivas no primeiro ano e as colocando no grupo intermediário no segundo ano, a exemplo das estações 3 de São Gonçalo-II, 4 de Nova Orleans e 3 e 4 de São Gonçalo - I.

Por último, observou-se a formação do grupo **C₂** com produção total entre 14,4 e 15,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹. Representantes de locais interiores nas transversais, com exceção da estação 1 de Piedade, que sofre com processos erosivos.

Nesta análise alguns agrupamentos indicaram a separação segundo a posição da estação dentro da transversal, como no grupo **A** que apresentou somente estações frequentemente inundada pelas marés (franja). No entanto, esta característica não prevaleceu para as demais estações com semelhantes características e para as estações com menor frequência de inundação (bacia). A ANOVA demonstrou não existirem

diferenças significativas entre a classificação em tipos fisiográficos e a produção total anual ($p=0,3254$), folhas ($p=0,7602$), galhos ($p=0,9655$), registrando o contrário somente para os propágulos ($p=0,0403$). Esta variabilidade apontada pelo teste está demonstrada no agrupamento **C₁**, o qual separou as estações segundo a produção de propágulos.

10.5 - RELAÇÕES AMBIENTAIS:

As análises anteriores demonstraram uma produção de serapilheira nas estações bastante heterogênea, tanto do ponto de vista temporal (interanual) como espacial (dendrograma). Alguns agrupamentos indicaram semelhanças entre a produção de serapilheira balizados por características hidrológicas e o desenvolvimento estrutural das estações, porém este fator não foi suficiente para explicar por completo a variação encontrada neste tipo de análise necessitando de avaliação aprofundada.

Nesta seção pretende-se evidenciar, por associações, o que possivelmente determinou as variações nas taxas de queda de detritos relacionando os dados de produção de serapilheira aos fatores ambientais determinados neste estudo. Assim, foram testados modelos de regressão linear, utilizando-se como variáveis independentes primeiramente as características estruturais (DAP médio, altura média e densidade), os quais já foram apresentados por Soares *et al.* (2003), salinidade média da água intersticial - Tabela XIV e posteriormente com os parâmetros meteorológicos da região (precipitação pluviométrica, temperatura do ar e intensidade dos ventos).

Tabela XIV – Variáveis utilizadas nas análises regressão.

Transversal (Classificação fisiográfica)	Parâmetros estruturais (Soares <i>et al.</i> , 2003)			Salinidade Intersticial Média
	Altura Média (m)	Dap Médio (cm)	Densidade (tr.ha ⁻¹)	
Piedade				
# 1 (Franja)	5,46 ± 1,73	5.06	5400	31.75 (± 5.5)
# 2 (Bacia)	5,60 ± 3,02	5.98	6400	47.65 (± 4.6)
# 3 (Clareira)	0.00	0.00	0.00	22.6 (± 3.4)
# 4 (Franja)	6,72 ± 1,04	7.83	2400	27.7 (± 4.1)
# 5 (Bacia)	3,68 ± 1,94	3.25	11900	44.1 (± 5.0)
# 6 (Bacia)	2,40 ± 1,17	1.73	52800	38.9 (± 4.7)
São Gonçalo - I				
# 1 (Franja)	4,98 ± 3,02	6.56	3800	28.5 (± 2.9)
# 2 (Franja)	3,86 ± 1,84	4.22	8364	28.8 (± 2.33)
# 3 (Bacia)	7,27 ± 1,12	5.95	5286	31.4 (± 2.9)
# 4 (Bacia)	4,69 ± 2,24	5.14	8571	34.4 (± 4.3)
São Gonçalo - II				
# 1 (Franja)	3,76 ± 2,68	4.37	6308	30.4 (± 2.3)
# 2 (Bacia)	4,00 ± 1,94	4.47	9000	36.1 (± 3.0)
# 3 (Bacia)	6,37 ± 1,25	5.56	6019	34.9 (± 3.3)
# 4 (Bacia)	3,33 ± 1,72	3.65	12333	43.3 (± 4.5)
# 5 (Bacia)	4,22 ± 1,80	5.24	7302	43.4 (± 3.7)
Nova Orleans				
# 1 (Franja)	5,54 ± 2,38	5.54	11429	36.4 (± 4.1)
# 2 (Franja)	4,31 ± 2,66	4.31	6146	46.1 (± 3.9)
# 3 (Bacia)	5,44 ± 3,18	5.44	5000	54.0 (± 2.6)
# 4 (Bacia)	4,72 ± 3,22	4.77	6250	29.0 (± 4.3)
# 5 (Bacia)	6,49 ± 0,96	6.49	4792	28.8 (± 1.7)
Suruí				
# 1 (Ribeirinho)	6,00 ± 3,13	6.04	167	26.1 (± 4.1)
# 2 (Ribeirinho)	5,24 ± 1,21	5.32	6296	27.7 (± 4.0)
# 3 (Bacia)	6,58 ± 1,03	5.16	8200	31.5 (± 5.3)
# 4 (Bacia)	6,16 ± 2,46	6.32	5100	39.1 (± 4.9)
# 5 (Ribeirinho)	4,90 ± 3,39	7.11	3009	29.6 (± 4.6)

A análise inicial da produção de serapilheira buscou identificar valores que não seguem a distribuição característica dos dados, os “outliers”. Esse procedimento foi adotado visando diminuir a influência destes na inclinação da linha da regressão e consequentemente no valor do coeficiente de correlação, os quais atrapalhariam na visualização do valor de uma correlação “legítima”. Para isso foi realizada a análise do valor residual padrão absoluto, em que são demonstrados somente os

casos em que o valor é maior que 2 vezes a variabilidade dos dados, que determinou as estações 1 de Nova Orleans e Suruí (nossos valores máximos e mínimos, respectivamente). Desta forma, optou-se em retirar estes valores para que estes não atrapalhassem posteriormente as análises.

Nos resultados iniciais verificou-se a existência de regressão significativa apenas entre a salinidade intersticial e a produção de serapilheira total média bianual das estações, não detectando regressão estatisticamente significativa entre as variáveis da estrutura vegetal (altura, DAP médio e densidade) e a produção (Tabela XV). Desse modo ficou estabelecida uma relação inversa, de maneira a diminuir a produção em locais de maior salinidade e vice-versa (Figura 120, Figura 121, Figura 123 e Figura 122).

Tabela XV – Parâmetros da regressão da produção total média bianual (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	<i>r</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>
Altura	0.3198	0.1023	0.1468
DAP	0.1980	0.0392	0.3771
Densidade	-0.3514	0.1235	0.1088
Salinidade	-0.5789	0.3351	0.0047*

Figura 120 - Representação da regressão linear entre a altura média e a produção total média bianual das florestas.

Figura 121 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total média bianual das florestas.

Figura 122 - Representação da regressão linear entre o DAP médio e a produção total média bianual das florestas.

Figura 123 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção total média bianual das florestas.

O comportamento descrito anteriormente também ficou comprovado nos testes realizados entre a produção total dos anos, separadamente, e as mesmas variáveis independentes. Novamente, apenas para a salinidade da água intersticial foi observada uma regressão significativa, tanto no primeiro quanto no segundo ano, mais evidente pelo maior valor Pearson (r), como demonstram a Tabela XVI e a Tabela XVII. O comportamento de diminuição da produção à medida que a salinidade aumenta também foi mantida.

Tabela XVI - Parâmetros da regressão da produção total no primeiro ano (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.2684	0.0720	0.2272
DAP	0.0786	0.0062	0.7281
Densidade	-0.2493	0.0622	0.2632
Salinidade	-0.4292	0.1842	0.0462*

Tabela XVII - Parâmetros da regressão da produção total no segundo ano (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R ²	p
Altura	0.3046	0.0928	0.1681
DAP	0.2971	0.0883	0.1793
Densidade	-0.3911	0.1530	0.0719
Salinidade	-0.6219	0.3868	0.0020*

Os resultados obtidos nestas análises apontam importantes respostas provenientes da salinidade, atribuindo a este fator parte da variabilidade encontrada na produção de serapilheira. Deste modo, os valores de salinidade da água intersticial combinados aos da produção de serapilheira demonstram a influência dos regimes hidrológicos na determinação de padrões de queda de detritos. Fato que se torna mais importante se pensarmos que nesta abordagem, todas as estações juntas, os efeitos da salinidade poderiam ficar mascarados, não possibilitando a sua observação.

As análises anteriores, com a produção total, foram desmembradas entre as frações, visando identificar relações encobertas pelo somatório dos valores destes no total e obter um aprofundamento das relações com as variáveis da estrutura vegetal. Deste modo, foram montadas análises entre e as variáveis independentes (salinidade, altura, DAP médio e densidade), separadamente, e os valores das frações (folhas, propágulos e galhos) da média bianual, do primeiro ano e do segundo ano, definindo um total de 36 análises.

Desta forma, obtivemos regressões significativas novamente entre a salinidade da água intersticial e os valores da produção de folhas e propágulos na média bienal e no primeiro ano. O segundo ano verificou-se apenas entre a salinidade e a produção de folhas (Tabela XVIII e Figura 124, Figura 125, Figura 126, Figura 127 e Figura 128). As características estruturais não apresentaram regressões significativas entre a produção de serapilheira testada (Tabela A. 30 e 32).

Tabela XVIII – Resultados significativos da regressão entre a salinidade e valores de produção de serapilheira (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Produção</i>	<i>r</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>
Folhas Média Bianual	-0.6238	0.3892	0.0019*
Propágulos Média Bianual	-0.5221	0.2725	0.0126*
Folhas Ano 1	-0.5084	0.2585	0.0156*
Propágulos Ano 1	-0.5220	0.2725	0.0127*
Folhas Ano 2	-0.6327	0.4003	0.0015*

Figura 124 – Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas média bianual das florestas.

Figura 125 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos média bianual das florestas.

Figura 126 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas do primeiro ano das florestas.

Figura 127 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas do segundo ano das florestas.

Figura 128 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos do primeiro ano das florestas.

Embora os coeficientes das correlações encontrados sejam baixos, os resultados demonstram um padrão importante da produção de serapilheira segundo a salinidade da água intersticial das estações na baía de Guanabara. Nesse sentido, foi claramente definido nas análises realizadas com os totais, folhas e propágulos, independente de ser oriundo da média ou do ano, relação inversa entre estas duas variáveis. Assim, pode-se considerar que, quanto maiores os valores de salinidade da água intersticial das estações, menor a produção de folhas, propágulos e totais e que, quanto menor esses valores, maior a produção.

Até o momento os resultados são produtos da análise conjunta das estações, que omite a variabilidade inerente às florestas. Para explorar essa característica, investigamos a produção de serapilheira dentro das transversais. Em outras palavras, analisamos o comportamento local controlado por características relativamente homogêneas da baía de Guanabara. Hipótese motivada também pela alta variabilidade estrutural encontrada em diferentes florestas de mangue na baía de Guanabara, apontado como consequência da interação de características ambientais atuantes em escala local (Soares *et al.*, 2003).

Para estas análises foram utilizadas as mesmas variáveis independentes descritas anteriormente (salinidade, DAP médio, altura e densidade) e a produção total de serapilheira como variável dependente (total, folhas, propágulos e galhos), neste caso considerando as florestas separadamente (transversais).

Na transversal de Piedade os resultados da produção total média bianual de serapilheira demonstraram regressão estatisticamente significativa com o desenvolvimento estrutural da floresta, constatado para altura média, DAP médio (Tabela XIX e Figura 129, Figura 130 e Figura 131) e entre a densidade de troncos e a produção de galhos média bianual ($r = -0,9362$, $R^2 = 0,8765$ e $p = 0,0191$ - Figura 132).

A densidade, embora com alto coeficiente de correlação, não demonstrou resultado significativo para a regressão numa primeira análise. No entanto, retirando o valor da estação 5 a regressão mostra-se significativa e com elevado valor ($r = 0,996$, $r^2 = 0,992$ e $p = 0,003$). Assim, as florestas de mangue da transversal de Piedade apresentaram uma produção de serapilheira fortemente relacionada ao desenvolvimento estrutural da floresta. Nesse sentido observamos um aumento das taxas de queda de detrito, segundo o aumento do desenvolvimento estrutural (aumento da altura média e do DAP médio e redução da densidade).

Tabela XIX - Parâmetros da regressão da produção total média bianual da Transversal de Piedade (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Altura	0,9815	0,9633	0.0030*
DAP	0,9370	0,8779	0.0188*
Densidade	-0,8750	0,7657	0,0520
Salinidade	-0,4298	0,1848	0,4701

Figura 129 - Representação da regressão linear entre a altura média e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.

Figura 130 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.

Figura 131 - Representação da regressão linear entre o DAP médio e a produção total média bianual das florestas na transversal de Piedade.

Figura 132 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção de galhos média bianual das florestas na transversal de Piedade.

O detalhamento das análises revelou haver regressão significativa também nos anos de amostragem, entre a produção total e os parâmetros estruturais altura média e DAP médio, exceto no ano 2 (Tabela XX e Tabela XXI e da Figura 133 a Figura 138). O teste realizado nas frações (folhas, propágulos e galhos) não demonstrou regressão significativa (Tabela A. 33 a 35).

Assim, as florestas de mangue da transversal de Piedade apresentaram uma produção de serapilheira fortemente relacionada ao desenvolvimento estrutural da floresta. Nesse sentido observamos um aumento das taxas de queda de detrito, segundo o aumento do desenvolvimento estrutural (aumento da altura média e do DAP médio e redução da densidade).

Tabela XX – Parâmetros da regressão da produção total no Ano 1 da Transversal de Piedade (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.8880	0.7885	0.0442*
DAP	0.8887	0.7898	0.0438*
Densidade	-0.7316	0.5353	0.1600
Salinidade	-0.0705	0.0050	0.9103

Tabela XXI - Parâmetros da regressão da produção total no Ano 2 da Transversal de Piedade (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.8958	0.8024	0.0397*
DAP	0.8246	0.6799	0.0858
Densidade	-0.8435	0.7116	0.0725
Salinidade	-0.6314	0.3986	0.2533

Figura 133 - Representação da regressão linear entre a altura média e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.

Figura 134 - Representação da regressão linear entre o DAP médio e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.

Figura 135 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de Piedade.

Figura 136 - Representação da regressão linear entre a altura média e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.

Figura 137 - Representação da regressão linear entre o DAP médio e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.

Figura 138 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Piedade.

Em São Gonçalo-I houve regressão significativa somente no primeiro ano de coleta (Tabela XXII) entre a salinidade da água intersticial e a produção total (Figura 139) e de propágulos (Figura 140) e também entre o DAP médio e produção de galhos do primeiro ano (Figura 141), período com menor precipitação pluviométrica acumulada dos dois anos de estudo. Desta forma, a reduzida precipitação pluviométrica neste ano

parece ressaltar os efeitos da salinidade da água intersticial. Os demais resultados não apresentaram regressões estatisticamente significativas (Tabela A. 36 a 38).

Tabela XXII - Parâmetros da regressão da produção de serapilheira no Ano 1 da Transversal de São Gonçalo-I (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Relação</i>	<i>r</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>
Salinidade e Prod. Total Ano 1	0.9816	0.9635	0.0184*
Salinidade e Prod. Propágulos Ano 1	0.9964	0.9929	0.0035*
Dap médio e Prod. Galhos Ano 1	-0.9570	0.9158	0.0430*

Figura 139 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.

Figura 140 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.

Figura 141 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de galhos no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - I.

Em São Gonçalo-II a salinidade da água intersticial apresentou regressão significativa com a produção de folhas média bianual ($R^2 = 0,8792$ e $p = 0,0184$ - Figura 142), do mesmo modo que a densidade foi

para produção total média bianual ($R^2 = 0,9263$ e $p = 0,0086$ - Figura 143). Dessa forma foram estabelecidas relações inversas, em ambos os casos, com diminuição da produção segundo aumento das variáveis independentes.

Os resultados da análise separada da produção dos anos, total e por frações em São Gonçalo-II, confirmam as características definidas anteriormente para os valores de média bianual. A salinidade da água intersticial das estações demonstrou ser significativa nas variações da produção de folhas nos dois anos (Tabela XXIII, Tabela XXIV, Figura 144, Figura 145). Enquanto que o parâmetro estrutural DAP médio e densidade foram igualmente importantes na produção total no ano 1 (Tabela XXV, Figura 146, Figura 147). Dessa maneira, a produção de serapilheira respondeu inversamente ao aumento das variáveis salinidade e densidade, sendo verificado comportamento oposto quanto ao DAP médio.

As demais associações não foram significativas do ponto de vista estatístico (Tabela A. 39 a 41).

Figura 142 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas média bianual das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

Tabela XXIII - Parâmetros da regressão da produção de folhas no Ano 1 da Transversal de São Gonçalo-II (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.3687	0.1359	0.5414
DAP	0.1640	0.0269	0.7922
Densidade	-0.4641	0.2154	0.4311
Salinidade	-0.9000	0.8101	0.0373*

Tabela XXIV - Parâmetros da regressão da produção de folhas no Ano 2 da Transversal de São Gonçalo-II (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.2569	0.0660	0.6766
DAP	0.2668	0.0712	0.6644
Densidade	-0.6711	0.4503	0.2149
Salinidade	-0.9313	0.8673	0.0213*

Tabela XXV - Parâmetros da regressão da produção total no Ano 1 da Transversal de São Gonçalo-II (* = regressão significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	r	R^2	p
Altura	0.7133	0.5087	0.1762
DAP	0.8992	0.8086	0.0378*
Densidade	-0.9601	0.9218	0.0094*
Salinidade	-0.4041	0.1633	0.4999

Figura 143 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total média bianual das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

Figura 144 – Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de folhas no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

Figura 145 - Representação da regressão linear entre a salinidade média da água intersticial e a produção de folhas no segundo ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

Figura 146 - Representação da regressão linear entre a densidade e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

Figura 147 - Representação da regressão linear entre DAP médio e a produção total no primeiro ano das florestas na transversal de São Gonçalo - II.

A transversal de Nova Orleans apresentou para a produção total média bianual de serapilheira relação, unicamente, com a salinidade da água intersticial (Tabela XXVI e Figura 148). O resultado deste teste indicou uma relação inversamente proporcional com a salinidade, que corresponde à frequência de inundação pelas marés, controladora de importantes características físico-químicas do substrato de manguezal. No restante, as relações realizadas com a produção média bianual não foram significativas, nem mesmo as variáveis do desenvolvimento estrutural da floresta (Tabela A. 42 a 44).

Tabela XXVI - Parâmetros da regressão para a produção total média bianual da Transversal de Nova Orleans (* = correlação significativa $p < 0,05$).

<i>Variável</i>	<i>r</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>
Altura	0.1686	0.0284	0.8314
DAP	0.1904	0.0362	0.8096
Densidade	0.2398	0.0575	0.7602
Salinidade	-0.9611	0.9236	0.0389*

Figura 148 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial média e a produção total média bianual das florestas na transversal de Nova Orleans.

A inspeção realizada nos valores de produção de serapilheira anuais (total, folhas, propágulos e galhos), da transversal de Nova Orleans, demonstrou existirem regressões significativas para a salinidade da água intersticial, como apresentado na Tabela XXVII e Figura 149, Figura 150 e Figura 151. Nestas análises ficou demonstrado relação inversa entre a salinidade e as variáveis folhas do ano 1 e total do ano 2, de acordo com as outras transversais.

Tabela XXVII - Regressões significativas da produção anual de serapilheira (total, folhas, propágulos) na transversal de Nova Orleans.

<i>Relação</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade e Prod. Folhas Ano 1	-0.9761	0.9528	0.0238*
Salinidade e Prod. Total Ano 2	-0.9613	0.9241	0.0386*
Salinidade e Prod. Propágulos Ano 2	0.9551	0.9123	0.0448*

De forma inédita, a salinidade da água intersticial apresentou relação contrária ao padrão encontrado nas demais transversais, demonstrando correlação positiva com propágulos do ano 2. Esse resultado foi motivado, principalmente, pelas particularidades desta transversal relacionadas ao regime hidrológico local.

O principal fator que causou esta regressão significativa foi à redução da salinidade em estações interiores (4 e 5), devido a presença de um canal condutor de água ao interior da transversal (estação 4) sem necessariamente passar pela estação 1 e ao escoamento da água da chuva da parte continental próxima a estação 5, fato apoiado por ser o segundo ano o mais chuvosa.

Figura 149 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial média e a produção de folhas no primeiro ano das florestas na transversal de Nova Orleans.

Figura 150 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção total no segundo ano das florestas na transversal de Nova Orleans.

Figura 151 - Representação da regressão linear entre a salinidade da água intersticial e a produção de propágulos no segundo ano das florestas na transversal de Nova Orleans.

A transversal do Suruí não apresentou regressões significativas quando se utilizou as médias bianuais da produção de serapilheira (total, folhas, propágulos e galhos). Este fato pode estar ligado à influência de dois rios próximos (rio Suruí e rio Suruí-mirim) cuja influência sobre a produção de serapilheira mascarou as variáveis independentes analisadas. Também não houve regressões significativas quando foram analisados os anos separadamente (Tabela A. 45 a 47). Desse modo, verificou-se na transversal do rio Suruí ausência de fatores explicativos relacionados às características estruturais e a salinidade da água intersticial das estações.

Dando prosseguimento ao exame das relações ambientais que possam estar associadas às variações na produção de serapilheira, serão apresentados a seguir os resultados dos testes de correlação, entre a produção e as variáveis climáticas mensais (precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e intensidade dos ventos - Tabela XXVIII).

Tabela XXVIII – Variáveis climáticas (precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e velocidade dos ventos) na baía de Guanabara entre 2000-2001.

<i>Ano</i>	<i>Mês</i>	<i>Precipitação pluviométrica acumulada (mm)</i>	<i>Temperatura média do ar (° C)</i>	<i>Velocidade média dos ventos (nós)</i>
2000	Dezembro	56.3	26.5	5.9
2001	Janeiro	29.2	27.8	5.9
	Fevereiro	25.1	28.6	5.9
	Março	30.5	27.1	5.6
	Abril	3.0	26.9	13.7
	Maio	86.0	23.4	16.9
	Junho	60.1	23.0	5.0
	Julho	49.8	21.9	5.4
	Agosto	7.0	22.4	5.0
	Setembro	21.9	22.4	6.1
	Outubro	52.3	22.4	6.3
	Novembro	99.9	24.2	5.6
	Dezembro	163.4	25.9	5.9
2002	Janeiro	52.9	26.7	5.9
	Fevereiro	150.0	26.5	5.2
	Março	31.0	27.9	5.7
	Abril	2.9	26.1	5.6
	Maio	102.8	24.2	5.2
	Junho	81.8	23.7	5.6
	Julho	18.0	21.7	5.9
	Agosto	17.6	23.8	6.4
	Setembro	86.1	21.9	6.5
	Outubro	33.1	25.4	7.3
	Novembro	114.9	26.1	6.5

Esta parte não objetivou um caráter explicativo da produção pelas variáveis climáticas, a exemplo dos testes anteriores, por entender que estas são responsáveis indiretamente pela queda de detritos. Ora por alterar os valores de salinidade da água intersticial, devido a maior ou menor presença de chuvas, afetando a vegetação de mangue. Ora pela atuação mecânica sobre as árvores como o contato das gotas de chuva ou pela ação direta dos ventos.

Assim, buscou-se pela quantificação da relação entre estas variáveis (produção e clima), para um melhor embasamento da conclusão diante dos resultados encontrados anteriormente.

Ao se calcular o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as variáveis climáticas e os valores de produção total mensal de serapilheira de todo período de estudo, verificou-se na transversal de Piedade correlação positiva significativa, em todas as estações, com temperatura média do ar (Tabela XXIX). As folhas e propágulos também apresentaram correlação positiva com os valores de temperatura média do ar. Para a fração galhos não foi encontrado correlação significativa com as variáveis climáticas estudadas, com exceção da estação 2 com coeficiente de baixo valor. Não foi encontrada correlação significativa com ventos e precipitação pluviométrica nesta transversal.

Tabela XXIX - Valores dos coeficientes de correlação entre as produções mensais de serapilheira na transversal de Piedade e as variáveis climáticas mensais de precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e velocidade média do vento (* = são significativos ao nível $p < 0,05$).

Transversal (Estação)	Variável		Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média do ar (°C)	Velocidade média dos Ventos (nós)
<i>Piedade</i>					
# 1	Folhas	r	0,3119	0,6140	-0,2634
		p	0,1379	0,0014*	0,2137
	Propágulos	r	-0,2814	0,7170	0,0532
		p	0,1829	0,0001*	0,8052
	Galhos	r	0,2750	-0,0293	-0,1210
		p	0,1934	0,8919	0,5732
	Total	r	0,1998	0,6234	-0,2295
		p	0,3492	0,0011*	0,2807
# 2	Folhas	r	-0,2520	0,4925	-0,0911
		p	0,2348	0,0145*	0,6719
	Propágulos	r	0,1452	0,5169	-0,2087
		p	0,4983	0,097*	0,3277
	Galhos	r	-0,0931	0,4062	-0,0867
		p	0,6653	0,0489*	0,6870
	Total	r	-0,1184	0,5038	-0,1300
		p	0,5816	0,0121*	0,5449
# 4	Folhas	r	0,2461	0,6646	-0,3159
		p	0,2464	0,0004*	0,1326
	Propágulos	r	-0,1996	0,5968	-0,1377
		p	0,3499	0,0021*	0,5210
	Galhos	r	0,2041	0,0575	-0,1660
		p	0,3387	0,7896	0,4383
	Total	r	0,0013	0,7040	-0,2459
		p	0,9952	0,0001*	0,2467
# 5	Folhas	r	-0,2378	0,6441	0,0902
		p	0,2745	0,0009*	0,6822
	Propágulos	r	-0,1637	0,4817	-0,1256
		p	0,4556	0,0200*	0,5679
	Galhos	r	-0,2823	-0,0311	-0,1079
		p	0,1918	0,8879	0,6240
	Total	r	-0,3223	0,5662	-0,1079
		p	0,1337	0,0049*	0,6242
# 6	Folhas	r	0,0013	0,7300	-0,1937
		p	0,9953	0,0028*	0,3877
	Propágulos	r	-0,3322	0,6068	-0,1613
		p	0,1310	0,0028*	0,4732
	Galhos	r	-0,1087	-0,0687	-0,2492
		p	0,6301	0,7612	0,2634
	Total	r	-0,1020	0,7451	-0,2769
		p	0,6516	0,0001*	0,2122

Realizando-se o mesmo tipo de análise considerando-se as produções mensais obtidas para as estações da transversal de São Gonçalo-I com as variáveis climáticas, verificou-se uma correlação estatisticamente positiva entre as produções de folhas, propágulos e total com a temperatura do ar (Tabela XXX). A exceção neste caso foi encontrada na estação 3, onde não houve correlação positiva estatisticamente significativa entre a produção de propágulos e a

temperatura. Entretanto, verificou-se correlação positiva significativa ao longo do ano entre a fração galhos e a velocidade média dos ventos, que aparece também para a produção total. Novamente não foi constatada correlação significativa com a pluviosidade.

Tabela XXX - Valores dos coeficientes de correlação entre as produções mensais de serapilheira na transversal de São Gonçalo-I e as variáveis climáticas mensais de precipitação pluviométrica média, temperatura média do ar e velocidade média do vento (* = são significativos ao nível $p < 0,05$).

Transversal (Estação)	Variável		Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média do ar (°C)	Velocidade média dos Ventos (nós)
São Gonçalo - I					
# 1	Folhas	r	-0,0245	0,4734	-0,3472
		p	0,9094	0,0195*	0,0964
	Propágulos	r	-0,1403	0,5991	-0,1584
		p	0,5133	0,0020*	0,4597
	Galhos	r	0,0392	0,3324	-0,1195
		p	0,8558	0,1125	0,5782
	Total	r	-0,1310	0,6956	-0,2347
		p	0,5418	0,0002*	0,2695
# 2	Folhas	r	-0,0932	0,7756	0,1822
		p	0,6651	0,0000*	0,3941
	Propágulos	r	-0,0543	0,8035	-0,0420
		p	0,8010	0,0000*	0,8455
	Galhos	r	-0,0686	0,3597	-0,0346
		p	0,7500	0,0843	0,8726
	Total	r	-0,0385	0,7400	-0,0224
		p	0,8584	0,0001*	0,9174
# 3	Folhas	r	0,0130	0,5135	0,2750
		p	0,9518	0,0103*	0,1934
	Propágulos	r	-0,2910	0,3964	0,4723
		p	0,1678	0,0551	0,0198*
	Galhos	r	0,0220	0,0838	0,0429
		p	0,9188	0,6969	0,8423
	Total	r	-0,2106	0,6337	0,4830
		p	0,3234	0,0009*	0,0168*
# 4	Folhas	r	0,0587	0,7928	-0,1783
		p	0,7853	0,0000*	0,4045
	Propágulos	r	-0,2640	0,5526	-0,0088
		p	0,2125	0,0051*	0,9675
	Galhos	r	0,0094	0,3392	-0,0616
		p	0,9654	0,1049	0,7750
	Total	r	-0,1620	0,7598	-0,0885
		p	0,4494	0,0000*	0,6809

Em São Gonçalo-II houve uma correlação positiva estatisticamente elevada entre a produção de folhas, propágulos e o total e a temperatura média do ar nas estações 1 e 4 (Tabela XXXI). Nas demais estações também verificou-se uma correlação positiva estatisticamente significativa entre as mesmas frações anteriores. A única

estação que desviou deste comportamento foi a 5 pois não houve correlação positiva estatisticamente significativa entre a produção total e a temperatura. Esta transversal não apresentou correlação significativa da produção mensal de serapilheira nas estações com a precipitação pluviométrica e a velocidade dos ventos.

Tabela XXXI - Valores dos coeficientes de correlação entre as produções mensais de serapilheira na transversal de São Gonçalo - II e as variáveis climáticas mensais de precipitação pluviométrica média, temperatura média do ar e velocidade média do vento (* = são significativos ao nível $p < 0,05$).

Transversal (Estação)	Variável		Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média do ar (°C)	Velocidade média dos Ventos (nós)
São Gonçalo - II					
# 1	Folhas	r	0,1340	0,8052	-0,0810
		p	0,5323	0,0000*	0,7067
	Propágulos	r	0,3637	0,7058	-0,1528
		p	0,0806	0,0001*	0,4759
	Galhos	r	0,2864	0,3636	-0,0533
		p	0,1749	0,0807	0,8047
	Total	r	0,3387	0,7782	-0,1379
		p	0,1055	0,0000*	0,5205
# 2	Folhas	r	0,0518	0,5692	-0,1806
		p	0,8099	0,0037*	0,3985
	Propágulos	r	-0,2164	0,5057	-0,0180
		p	0,3097	0,0117*	0,9333
	Galhos	r	-0,0047	0,3278	-0,1657
		p	0,9825	0,1179	0,4390
	Total	r	-0,0613	0,7239	-0,1663
		p	0,7761	0,0001*	0,4374
# 3	Folhas	r	-0,2926	0,5817	-0,1260
		p	0,1653	0,0029*	0,5574
	Propágulos	r	-0,2461	0,4899	0,3722
		p	0,2464	0,0151*	0,0733
	Galhos	r	0,3055	0,1027	-0,0667
		p	0,1466	0,6330	0,7569
	Total	r	-0,1870	0,6702	0,1875
		p	0,3815	0,0003*	0,3802
# 4	Folhas	r	-0,2934	0,6801	-0,0718
		p	0,1641	0,0003*	0,7389
	Propágulos	r	-0,2132	0,6736	0,0292
		p	0,3172	0,0003*	0,8923
	Galhos	r	0,0456	0,3030	-0,0794
		p	0,8326	0,1501	0,7121
	Total	r	-0,2329	0,7819	-0,0442
		p	0,2734	0,0000*	0,8376
# 5	Folhas	r	-0,2173	0,5882	-0,0172
		p	0,3192	0,0032*	0,9381
	Propágulos	r	-0,2858	0,5462	0,2928
		p	0,1861	0,0070*	0,1752
	Galhos	r	-0,0250	-0,2723	-0,0264
		p	0,9099	0,2087	0,9047
	Total	r	-0,2126	0,2236	0,0983
		p	0,3301	0,3051	0,6554

Em Nova Orleans nos resultados obtidos pelas análises de correlação entre as variáveis climáticas e a produção de serapilheira, pode-se observar que apenas a temperatura média do ar teve correlação significativa com a produção (Tabela XXXII). Objetivamente, na produção de folhas, propágulos e total verificou-se correlação positiva significativa com temperatura média do ar em quase todas as estações. Exceção da estação 2 onde a relação da produção total com a temperatura não foi confirmada. A variável climática precipitação pluviométrica e velocidade dos ventos, não apresentaram correlação significativa com a produção de serapilheira mensal das estações de Nova Orleans.

Tabela XXXII - Valores dos coeficientes de correlação entre as produções mensais de serapilheira na transversal de Nova Orleans e as variáveis climáticas mensais de precipitação pluviométrica média, temperatura média do ar e velocidade média do vento (* = são significativos ao nível $p < 0,05$).

Transversal (Estação)	Variável		Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média do ar (°C)	Velocidade média dos Ventos (nós)
<i>Nova Orleans</i>					
# 1	Folhas	r	0,0724	0,7440	-0,0519
		p	0,7426	0,0001*	0,8139
	Propágulos	r	0,3437	0,6985	-0,2159
		p	0,1084	0,0002*	0,3224
	Galhos	r	-0,0284	0,0769	-0,1180
		p	0,8975	0,7272	0,5917
	Total	r	0,1421	0,5403	-0,2147
		p	0,5177	0,0078*	0,3253
# 2	Folhas	r	-0,0889	0,6016	-0,1321
		p	0,6940	0,0031*	0,5578
	Propágulos	r	0,0132	0,7790	-0,0125
		p	0,9535	0,0000*	0,9561
	Galhos	r	-0,0531	-0,2835	-0,0822
		p	0,8145	0,2011	0,7162
	Total	r	-0,0348	0,2353	-0,1504
		p	0,8779	0,2918	0,5041
# 3	Folhas	r	-0,0620	0,7061	-0,1289
		p	0,7785	0,0002*	0,5578
	Propágulos	r	0,2901	0,4926	-0,0812
		p	0,1793	0,0169*	0,7127
	Galhos	r	-0,0804	0,0825	-0,2072
		p	0,7152	0,7081	0,3429
	Total	r	0,0195	0,5829	-0,2075
		p	0,9298	0,0035*	0,3421
# 4	Folhas	r	-0,0701	0,7844	0,1178
		p	0,7447	0,0000*	0,5834
	Propágulos	r	-0,2659	0,5461	-0,0238
		p	0,2093	0,0058*	0,9120
	Galhos	r	0,1423	-0,1318	-0,1053
		p	0,5073	0,5393	0,6244
	Total	r	-0,1992	0,6860	-0,0201
		p	0,3506	0,0002*	0,9256
# 5	Folhas	r	0,0728	0,5357	-0,2584
		p	0,7415	0,0084*	0,2339
	Propágulos	r	-0,1895	0,5298	-0,1001
		p	0,3864	0,0093*	0,6494
	Galhos	r	0,1619	0,0890	-0,1141
		p	0,4606	0,6863	0,6043
	Total	r	0,0334	0,5254	-0,2354
		p	0,8796	0,0100*	0,2795

Nos testes de correlação realizados para as estações da transversal do Suruí, entre as variáveis climáticas e os valores de produção mensal de serapilheira, verificou-se correlação positiva com a temperatura média do ar em grande parte das estações (Tabela XXXIII). A estação 1 demonstrou diferenciação devido aos valores inexistentes de

serapilheira no segundo ano. Esta ausência de padrão/correlação na estação 1 se deve ao fato da produção ali ter sofrido alterações devido a morte das árvores após o vazamento de óleo de 2000 (Soares *et al.*, 2003). Novamente não houve correlação estatisticamente significativa com a precipitação pluviométrica e a velocidade dos ventos.

Tabela XXXIII - Valores dos coeficientes de correlação entre as produções mensais de serapilheira na transversal do rio Suruí e as variáveis climáticas mensais de precipitação pluviométrica média, temperatura média do ar e velocidade média do vento (* = são significativos ao nível $p < 0,05$).

Transversal (Estação)	Variável		Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média do ar (°C)	Velocidade média dos Ventos (nós)
Suruí					
# 1	Folhas	r	-0,1792	-0,2948	0,1991
		p	0,4134	0,1721	0,3624
	Propágulos	r	-0,0108	0,1809	-0,0585
		p	0,9611	0,4089	0,7910
	Galhos	r	-0,2614	0,3378	-0,0355
		p	0,2283	0,1149	0,8723
	Total	r	-0,2680	0,3237	-0,0261
		p	0,2163	0,1318	0,9059
# 2	Folhas	r	0,1832	0,4643	-0,2182
		p	0,4028	0,0256*	0,3171
	Propágulos	r	-0,1858	0,4156	-0,1559
		p	0,3959	0,0486*	0,4776
	Galhos	r	-0,2057	-0,0348	-0,1121
		p	0,3464	0,8747	0,6107
	Total	r	0,1786	0,3626	-0,1653
		p	0,4148	0,0891	0,4511
# 3	Folhas	r	0,0478	0,5278	-0,0638
		p	0,8245	0,0080*	0,7671
	Propágulos	r	-0,1720	0,6412	-0,1381
		p	0,4216	0,0007*	0,5200
	Galhos	r	-0,0029	0,0748	-0,1420
		p	0,9893	0,7283	0,5081
	Total	r	-0,0131	0,5122	-0,1185
		p	0,9515	0,0105*	0,5813
# 4	Folhas	r	0,2883	0,6625	-0,2044
		p	0,1718	0,0004*	0,3379
	Propágulos	r	0,0341	0,4533	-0,1875
		p	0,8745	0,0261*	0,3802
	Galhos	r	0,0647	0,0506	-0,2186
		p	0,7640	0,8145	0,3049
	Total	r	0,1591	0,6836	-0,3002
		p	0,4578	0,0002*	0,1540
# 5	Folhas	r	0,3716	0,5369	-0,1957
		p	0,0808	0,0082*	0,3708
	Propágulos	r	-0,0961	0,6820	-0,2170
		p	0,6626	0,0003*	0,3200
	Galhos	r	-0,0517	-0,0245	-0,1358
		p	0,8149	0,9117	0,5368
	Total	r	0,1515	0,6829	-0,2716
		p	0,4901	0,0003*	0,2099

De forma geral, destacaram-se nas análises de correlação os baixos coeficientes para as variáveis climáticas. Este comportamento pode estar relacionado a efeitos retardados das influências climáticas até o período de coleta de material em campo. As relações encontradas com a temperatura do ar podem ser explicadas pela própria característica sazonal da temperatura as quais se mostraram significativa. As correlações, sempre positivas, demonstraram que a serapilheira nas diferentes regiões variou positivamente para este parâmetro, ou seja, quando a temperatura do ar, principalmente, apresentou os maiores valores a produção de serapilheira foi maior.

11 - *COMPARAÇÃO COM ESTUDOS DE SERAPILHEIRA:*

A Tabela A. 48 (A a V) apresenta de forma resumida as informações presentes em trabalhos sobre a produção de serapilheira em manguezais. Assim, estas tabelas proporcionam os seguintes aspectos: latitude, localização do estudo, tipo fisiográfico (estimado ou informado), composição específica e os dados da produção de serapilheira. A separação do tipo fisiográfico em estimado e informado, foi necessária devido às informações presentes no texto do estudo. Nestes, onde a classificação originalmente apresentada por Lugo & Snedaker (1974) não foi informada, a mesma foi estimada utilizando as informações sobre a área de estudo apresentadas no próprio trabalho, do contrário foi utilizada a classificação fornecida.

Do mesmo modo que Saenger & Snedaker (1993) foi realizado uma análise de regressão linear entre a latitude e os valores tabelados da literatura (Tabela A. 48 de A a V), incluindo a baía de Guanabara, que demonstrou regressão extremamente significativa ($p < 0,0001$), apesar do coeficiente de determinação e Pearson serem baixos ($r = 0,2753$ e $R^2 = 0,0723$), constatando diminuição da produção de serapilheira na direção das altas latitudes.

Figura 152 - Regressão linear entre a latitude e a produção total de serapilheira originados do levantamento bibliográfico. Valores marcados em círculos cheios são os apresentados para a baía de Guanabara.

Embora os valores médios bianuais de serapilheira tenham demonstrado regressão significativa, verificou-se que a maior parte destes esteve acima do esperado para esta latitude. Demonstrando que apesar a adequação a tendência global, estes valores necessitam de explicações mais detalhadas.

12 - DISCUSSÃO:

Os manguezais da baía de Guanabara apresentaram produção de serapilheira bastante diferenciada entre os locais e os períodos analisados. Determinando uma produção total média bianual variando entre $4,7 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e $22,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, com média de $13,4 (\pm 3,79) \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ no estuário, não considerando-se as áreas de clareira, onde a produção foi inexistente. As diferenças encontradas demonstram claramente o caráter variado do processo de produção, que deve ser analisado levando em consideração a interação de fatores bióticos e abióticos.

Na baía de Guanabara a serapilheira apresentou-se constituída principalmente por folhas, a qual contribuiu em média com 60% do total da biomassa produzida, excluindo-se a estação 1 do Suruí que é um caso atípico. Em papéis secundários verificam-se as frações propágulos (média de 18,7%) e galhos (média de 13%). Os percentuais apresentados para a baía de Guanabara são próximos aos valores descritos na literatura brasileira para a produção em as áreas de manguezais, como apresentado na Tabela XXXIV.

Tabela XXXIV - Resumo das contribuições médias percentuais das frações da serapilheira em manguezais brasileiros.

Local	Produção por Compartimentos (%)			Fonte
	Folhas	Galhos	Frutos	
Amapá				
Ilha de Maracá	59.4	13.0	24.7	Fernandes (1997)
Ilha de Maracá	33.0	4.7	33.0	Fernandes (1997)
Ilha de Maracá	71.4	13.5	14.1	Fernandes (1997)
Ilha de Maracá	68.5	16.2	14.3	Fernandes (1997)
Ilha de Maracá	75.8	28.6	9.5	Fernandes (1997)
Ilha de Maracá	66.3	26.1	7.1	Fernandes (1997)
Pará				
Furo do Meio	77.8	-	-	Mehlig (2001)
Acarajó	66.9	-	-	Mehlig (2001)
Furo Grande	74.0	-	-	Carvalho (2002)
Sergipe				
rio Piaui	100	-	-	Landim & Maia (1998)
rio Piaui	82.5	-	-	Landim & Maia (1998)
Rio de Janeiro				
Itacuruçá	72.6	20.9	6.5	Silva (1988)
Estação 1, Piedade (RJ)	67.1	17.1	11.2	Este Estudo
Estação 2, Piedade (RJ)	54.5	18.6	15.6	Este Estudo
Estação 4, Piedade (RJ)	57.0	13.9	23.3	Este Estudo
Estação 5, Piedade (RJ)	59.6	18.8	18.0	Este Estudo
Estação 6, Piedade (RJ)	70.2	13.9	11.2	Este Estudo
Estação 1, São Gonçalo - I (RJ)	49.1	5.3	34.4	Este Estudo
Estação 2, São Gonçalo - I (RJ)	51.2	11.6	27.9	Este Estudo
Estação 3, São Gonçalo - I (RJ)	58.1	10.0	21.0	Este Estudo
Estação 4, São Gonçalo - I (RJ)	58.6	6.8	24.0	Este Estudo
Estação 1, São Gonçalo - II (RJ)	54.8	6.1	30.3	Este Estudo
Estação 2, São Gonçalo - II (RJ)	71.1	10.5	11.4	Este Estudo
Estação 3, São Gonçalo - II (RJ)	56.2	10.6	23.2	Este Estudo
Estação 4, São Gonçalo - II (RJ)	68.3	8.8	13.9	Este Estudo
Estação 5, São Gonçalo - II (RJ)	51.9	22.9	15.6	Este Estudo
Estação 1, Nova Orleans (RJ)	40.3	24.6	28.6	Este Estudo
Estação 2, Nova Orleans (RJ)	54.7	22.1	13.9	Este Estudo
Estação 3, Nova Orleans (RJ)	65.9	9.5	11.1	Este Estudo
Estação 4, Nova Orleans (RJ)	51.3	13.4	27.2	Este Estudo
Estação 5, Nova Orleans (RJ)	57.8	23.5	13.2	Este Estudo
Estação 1, Suruí (RJ)	7.1	91.8	0.0	Este Estudo
Estação 2, Suruí (RJ)	74.9	11.7	8.4	Este Estudo
Estação 3, Suruí (RJ)	61.0	12.8	15.8	Este Estudo
Estação 4, Suruí (RJ)	64.2	9.1	20.9	Este Estudo
Estação 5, Suruí (RJ)	59.5	11.1	21.4	Este Estudo
São Paulo				
Rio Iriri	67.1	14.4	-	Lamparelli (1995)
Rio Itapanhaú	68.6	16.1	-	Lamparelli (1995)
Ilha do Cardoso	65.6	5.2	-	Menezes (1994)
Ilha do Cardoso	73.7	11.8	11.9	Menezes (1994)
Ilha do Cardoso	75.5	14.8	10.3	Menezes (1994)
Canal da Bertioga	81.1	14.8	4.2	Ponte <i>et al.</i> (1984)
Canal da Bertioga	83.1	13.6	3.3	Ponte <i>et al.</i> (1984)
Gâmboa Nóbrega	54.5	4.6	28.6	Adaime (1985)
Gâmboa Nóbrega	71.7	-	-	Adaime (1985)
Gâmboa Nóbrega	71.2	-	-	Adaime (1985)
Gâmboa Nóbrega	78.5	-	-	Adaime (1985)
Gâmboa Nóbrega	53.4	-	-	Adaime (1985)
Gâmboa Nóbrega	46.4	-	-	Adaime (1985)
Paraná				
Rio Baguaçu	61.0 - 92.0	4.0 - 25.0	0.58 - 13.0	Sessegolo (1997)
Santa Catarina				

Os fatores ambientais que influenciam a ocorrência e desenvolvimento de manguezais agem em diferentes escalas. Preferencialmente, estes ecossistemas desenvolvem-se melhor na região equatorial aliado a uma suave topografia da planície costeira (Cintrón e Schaeffer-Novelli, 1983). Porém a presença ou ausência de manguezais, onde a temperatura não é fator limitante (trópicos), é regida por fatores como: fisiografia adequada, presença de água salgada, grande amplitude de maré, disponibilidade de água doce, descargas fluviais, proteção contra ação erosiva do mar e disponibilidade de sedimentos (Cintrón e Schaeffer-Novelli, 1985). Estas características são importantes, pois afetam a estrutura e produtividade de florestas de mangue (por conseguinte a produção de detritos)

Em linhas gerais, as condições que alteram a produtividade primária dos manguezais e conseqüentemente a produção de detritos, podem ser agrupadas segundo suas variações espacial e temporal. No que tange a variabilidade espacial, encontramos tanto características latitudinais, tais como o clima (principalmente os regimes pluviométricos, evaporação, temperatura e insolação), mas também podemos encontrar variações espaciais locais, as quais se relacionam a geomorfologia e microtopografia, as quais determinam a frequência de inundação pelas marés (juntamente com a radiação solar a principal força mantenedora do ecossistema manguezal). Esse gradiente de inundação pelas marés vai determinar um gradiente de salinidade e de propriedades físico-químicas (essas podem representar uma variabilidade tanto no aporte como na disponibilidade de nutrientes). Em relação à variabilidade temporal, temos que considerar diferentes escalas, que resumidamente podemos apresentar em dois grupos: variações sazonais (relacionadas ao regime climático local/regional) e variações interanuais (que podem estar relacionados, por exemplo, a processos de larga-escala, tais como oscilações do tipo ENSO – El Niño/La Niña ou oscilações da ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul). Desta forma, a discussão dos resultados da baía de Guanabara foi detalhada segundo as relações de

causa e efeito encontrados durante a pesquisa, sendo balizadas por informações presentes na literatura sobre produção de serapilheira em manguezais.

Um dos fatores mais abrangentes, em termos espaciais, aplicados na identificação das variações da produção está relacionado à posição geográfica das florestas de mangue. Este conceito, inicialmente apresentado por Saenger & Snedaker (1993), define uma variação latitudinal da serapilheira, com altos índices em baixas latitudes e decréscimo linear com o aumento da mesma. No entanto, estes autores ressaltam cuidados na aplicação desta hipótese devido às florestas apresentarem diferentes relações serapilheira / biomassa. Podendo existir florestas com menor desenvolvimento (como ocorre em altas latitudes) com altas taxas de produção de serapilheira.

Através das informações apresentadas na Tabela A. 48 (A a V - Anexos), podemos analisar o gradiente latitudinal da produtividade de serapilheira e compará-lo a nossa região de estudo. Notamos então que, o posicionamento latitudinal da baía de Guanabara (aproximadamente 22° S) apresentou uma imensa gama de valores comparáveis, de maneira generalista, aos locais menos produtivos e também aos mais produtivos do mundo, como foi o caso da estação 1 de Nova Orleans (22,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹) que demonstrou semelhança com florestas em Matang, Malásia (23,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹ / 5° N, Ong *et al.*, 1982), Kalimantan, Indonésia (20,5 e 21,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹ / 0°, Sukardjo, 1990b), baía Kaneoche, Havaí (25,2 t.ha⁻¹.ano⁻¹ / 21° N, Cox e Allen, 2000) e Venezuela (21,0 / 8° N, Wiebe *et al.*, 1997).

A reprodução da análise feita por Saenger & Snedaker (1993), entre a latitude e os valores resumidos na Tabela A. 48 (A a V), confirmou a redução da produção de serapilheira em direção as altas latitudes, tanto para norte como para sul. Os resultados da baía apresentaram-se acima das variações esperadas para os manguezais da mesma latitude e, embora um pouco mascarada, a dependência da produção com a latitude foi confirmada.

Esta discrepância entre os valores demonstra, de forma inequívoca, outras influências como a ressalva feita por Saenger & Snedaker (1993), os quais apontam variações destes valores. Assim, como o estudo de Ong *et al.* (1982), Twilley *et al.* (1992), Saenger & Snedaker (1993) e Meligh (2001) ficou demonstrada a importância da latitude na definição da tendência geral das taxas de produção de serapilheira. Isto se deve ao fato da latitude agregar fatores que controlam as taxas de produção de serapilheira, atuando em escalas globais e amplas, tais como a radiação solar e a temperatura do ar. No entanto, também ficou evidente, que outros importantes fatores atuam em menor escala. Entre esses fatores em escala local/regional e seus respectivos autores podemos citar os seguintes exemplos: fatores climáticos (Bunt, 1995), salinidade (Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992) e desenvolvimento estrutural (Clough *et al.*, 2000).

Portanto, apesar de resultado da análise de regressão ser significativo, o coeficiente obtido foi bastante baixo e os valores de produção de serapilheira das florestas de mangue na baía foram demasiadamente elevados. Isso demonstra que não foi suficiente considerar somente o gradiente latitudinal na explicação. Outros fatores foram atuantes como, por exemplo, parâmetros climáticos e a interação de fatores em menor escala como a frequência de inundação pelas marés. No modelo de regressão não foram feitas melhorias para a relação, realizada de forma generalista, com a latitude. Conseqüentemente, parâmetros adicionais com influência na produção de serapilheira, abióticos assim como os bióticos, foram considerados como responsável para a larga escala de variação observada na produção de serapilheira das diferentes florestas de mangue da baía de Guanabara.

Como destacado, outro fator que pode estar relacionado a variabilidade na produção de serapilheira é o tipo de clima na qual a vegetação está submetida, como é apontado no trabalho de Pool *et al.* (1975). Estes autores destacam que em regiões diferentes quando

comparadas, como foi para a Flórida e Porto Rico, as variações nos valores de produção estão mais associadas a fatores locais e regionais do que a diferenças geográficas (latitudinais). Bunt (1995) desenvolveu esta hipótese e apresentou, para a costa australiana, diversas relações entre as variáveis climáticas e a produção de serapilheira. Este autor encontrou grandes diferenças, principalmente, nos exemplares de *R. stylosa* com alto rendimento em zonas áridas e baixa produção onde o clima foi mais ameno, concluiu então que o clima favorável somente se torna útil se outras condições locais não limitarem o crescimento e a produção, e apresentou também o regime de salinidade, a oferta de nutrientes e as características topográficas como importantes fatores atuantes em escalas locais.

Apesar de relativamente pequena, a área de estudo pode apresentar diferenciações quanto ao padrão de chuvas. Segundo Amador (1997) na baía de Guanabara as áreas próximas a Serra dos Órgãos apresentam índices pluviométricos mais elevados do que áreas mais afastadas desta elevação, devido a chuvas orográficas. Baseado nesta descrição foi realizado uma análise de variância (ANOVA) nos valores de produção média bianual do total e de folhas nas transversais, onde se verificou existirem diferenças significativas entre as regiões para ambos os casos ($p = 0,0062$ e $p = 0,0193$, respectivamente), identificadas posteriormente pelo teste de Tukey como sendo entre as transversais do rio Suruí (parte norte) e São Gonçalo-I (extremo leste), também confirmada para o total e folhas. Os resultados apresentados identificaram diferenças significativas somente entre estas duas regiões, o que não parece representar um micro-clima, pois estas alterações poderiam provocar ter demonstrado diferenças também em relação a outras regiões (transversais). Assim acredita-se que os manguezais da baía não são influenciados diretamente por características particulares de micro-climas, mas governado por um gradiente espacial que pode estar relacionado às características particulares hidrológicas (muitos rios na baía) e topográficas, como ressaltado por Bunt (1995). Além de outros fatores,

tais como níveis de alteração por atividades antrópicas, características estruturais e etc.

No esquema de classificação proposto por Lugo & Snedaker (1974) as florestas de mangue são separadas, entre outras características, por similaridades hidrológicas e fisiográficas, e agrupadas nos tipos: ribeirão, franja, bacia, ilhote e anão. Esta metodologia é bastante usada por diversos autores na tentativa de explicar as diferenças na produção de serapilheira, pois considera-se a influência de rios e a “energia subsidiária das marés” proposta por Odum (1974 e 1980). Os rios porque fazem à drenagem continental, diminuem a salinidade e carregam nutrientes e as marés porque são responsáveis, pela variação da salinidade intersticial, remoção de substâncias tóxicas, aumento dos níveis de nutrientes e oxigenação do solo, fatores estes importantes na zonation e crescimento das espécies (AksornKoae, 1993; Woodroffe, 1988; Mall *et al.*, 1991).

Neste contexto a topografia se destaca como uma ferramenta essencial à caracterização das áreas de estudo, pois, através dela foi possível determinar a elevação das estações em relação ao nível pré-estabelecido da água e as principais rotas de entrada e aprisionamento das marés no interior das florestas, como descrito na caracterização ambiental (Capítulo IV – Caracterização Ambiental). À medida que o gradiente encontrado nesta faixa, que atravessa os manguezais desde a sua parte em contato com a água, até a porção mais interna na direção do continente, é analisado encontramos os diversos tipos propostos por Lugo & Snedaker (1974). É possível então comparar os dados deste estudo com outras regiões onde as características hidrológicas sejam semelhantes, identificando características comuns e isolando influências locais.

A maioria dos trabalhos que fazem referência direta entre as relações dos tipos fisiográficos e a produção de serapilheira (Pool *et al.*, 1975; Teas, 1979; Snedaker & Brown, 1981; Twilley, 1982 e 1986; Brown

& Lugo, 1982; Cintron *et al.*, 1985; Day *et al.*, 1987; Woodroffe *et al.*, 1988; Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992a) obtiveram seus resultados por estudos pontuais e não através da utilização de uma linha transversal que atravessa o gradiente de inundação no manguezal. Desta forma, a classificação proposta por Lugo & Snedaker (1974) foi aplicada pelo próprio autor do trabalho, possibilitando uma comparação com os outros resultados da literatura. No entanto, em muitos casos esta classificação não foi declarada, nesta situação foi realizada uma estimativa, quando a caracterização da área de estudo assim permitiu. Estes trabalhos e seus respectivos tipos fisiográficos (informado ou deduzidos) podem ser observados na compilação de dados da literatura na Tabela A. 48 (A a U) onde também estão citados os valores da produção de serapilheira em cada um deles.

As prováveis causas de diferenças na produção de serapilheira, originárias de locais com classificações fisiográficas distintas, foram introduzidas por Pool *et al.* (1975). Estes autores sugeriram que esta taxa de produção em manguezais é uma função da renovação da água dentro dos mesmos. Esta hipótese foi comprovada por Twilley (1982) e Twilley *et al.* (1986), que apresentaram a seguinte relação entre a produção de serapilheira: floresta ribeirinha > floresta de franja > floresta de bacia > floresta com indivíduo anão.

De fato, não é difícil perceber essa relação na compilação de trabalhos de produção de serapilheira em manguezais (Tabela A. 48 de A a U) e através de um cálculo simples das médias dos locais com mesmo tipo fisiográfico e comprovar tais afirmações. Os valores seguem-se da seguinte forma: florestas ribeirinhas ($11,2 \pm 3,23 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ N=11), seguido de franja ($10,8 \pm 5,18 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ N=30), de bacia ($10,7 \pm 4,39 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ N=39) e anão ($2,1 \pm 1,26 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ N=4). A pouca diferenciação dos resultados dificulta a interpretação, porém não esconde a tendência apresentada anteriormente, fato atribuído ao reduzido número de classificações informadas e a dificuldade nas estimativas de publicações com informações deficientes, além de agregar florestas de diferentes

latitudes, as quais estariam submetidas a fatores que atuam em escala global, como anteriormente discutido.

Quando esta característica foi testada estatisticamente para a baía de Guanabara e apresentado nos resultados (Capítulo V - Serapilheira), verificou-se que a ANOVA não detectou diferenças significativas entre os tipos fisiográficos estudados, com exceção da produção de propágulos do segundo ano de amostragem. Fato que ficou claro nos agrupamentos realizados, os quais diferenciaram os grupos segundo a produção de serapilheira, a qual não refletiu as características hidrológicas das estações.

Segundo Twilley (1986), a redução da produção de serapilheira é uma das principais conseqüências que a hidrologia pode acarretar em manguezais, devido ao aumento do rigor ambiental como conseqüência da ausência de uma renovação periódica das marés no interior dos manguezais, onde geralmente encontram-se áreas mais elevadas. As relações inversamente proporcionais da produção e o seu nível topográfico foram também descritas por Bunt (1982) na Austrália onde foi demonstrada uma diminuição da produção de serapilheira com a elevação acima do nível médio do mar. Desta mesma forma, as intensas influências geradas pelas características hidrológicas e geomorfológicas são provavelmente um dos fatores responsáveis pelas variações na produção de manguezais na baía de Guanabara, onde constatou-se tendência a uma relação inversa entre a posição da estação mais interior no manguezal (estações com numeração elevada) e a produção de serapilheira.

O estresse salino, normalmente encontrado ao longo do gradiente hidrológico, é apontado como um importante regulador da produção em manguezais (Hicks & Burns, 1975; Lugo & Snedaker, 1975; Lugo, 1978; Twilley *et al.*, 1986; Hutchings & Saenger, 1987). Na análise realizada, entre valores de salinidade intersticial e a produção de serapilheira deste estudo, os resultados apontaram exatamente para esta característica.

Retirando algumas raras exceções, às análises de regressão linear demonstraram valores significativos para a salinidade intersticial quando comparados com a produção total, de folhas e de propágulos na média bianual, produção total anual (individualmente), folhas e propágulos do primeiro ano e folhas no segundo ano. Desta forma, o caráter explicativo ficou bastante caracterizado para esta variável, com correlação negativa significativa. Assim, para as relações citadas, pode-se considerar que, quanto maiores os valores de salinidade intersticial, menor a produção e que, quanto menor esses valores, maior a produção.

Segundo Hutchings & Saenger (1987), este comportamento reflete uma adaptação do vegetal, o qual aumenta a taxa de respiração em resposta ao trabalho fisiológico envolvido em áreas mais salinas. Assim, o alto valor de salinidade exige uma diminuição das taxas de transpiração, como reflexo da necessidade de redução da perda de água (Scholander *et al.*, 1962; apud Hutchings & Saenger, 1987). A dinâmica metabólica envolvida redireciona a reserva energética da planta aumentando o custo energético de sobrevivência em altas salinidades, direcionando a produção para a auto-manutenção (Carter *et al.*, 1973; apud Hutchings & Saenger, 1987), tornando o processo de produção de detritos, que reflete o crescimento do vegetal e a renovação da copa, muito dispendioso energeticamente para o vegetal.

Diante de todo o exposto anteriormente, os resultados encontrados na baía de Guanabara demonstraram a importância local da energia hidrológica no controle da produção de serapilheira. Sobrepondo os fatores atuantes em escala global, como a latitude (Saenger & Snedaker, 1993) e com grande importância dentro dos modelos de assinatura energética que incluem todo um conjunto de fatores envolvidos na formação de estruturas florestais (Lugo & Snedaker, 1974; Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983, 1985; Cintron *et al.*, 1985; Lugo *et al.*, 1990; Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990; Twilley, 1995).

Uma das características mais comuns apresentadas nos estudos de serapilheira em manguezais, é a sazonalidade. Este comportamento, demonstrado principalmente pela queda de folhas, a qual se mantém uma contínua queda ao longo do ano em diferentes taxas (Pool *et al.*, 1975). Os fatores ambientais responsáveis pela sazonalidade não estão bem compreendidos. De acordo com Wafar *et al.* (1997), a máxima produção pode estar associada a meses mais úmidos, relacionado ao aporte de nutrientes e água doce, ou então a seca nos meses de verão, que causaria estresse salino levando à redução da copa das árvores. As razões podem ainda estar associadas a maior incidência solar (Negrón & Cintrón, 1981; Negrón, 1980 e Adaime, 1985) e velocidade dos ventos e tempestades (Pool *et al.*, 1975; Goulter & Allaway, 1979; Mall *et al.*, 1991).

Para a maioria dos trabalhos que relatam a sazonalidade, os picos e meses de maior produção ocorrem nos meses de verão, onde geralmente se tem uma estação chuvosa, associados à queda de folhas e propágulos. Entre os trabalhos que citam esta hipótese temos desde Gill & Tomlinson (1971), que observaram na Flórida aumento da queda de folhas de *R. mangle*; passando por Willian *et al.* (1981) que constataram aumento de folhas e propágulos de *R. apiculata* e *R. stylosa* na Austrália; Lu & Lin (1990) na China com aumento de folhas de *Bruguiera sexangula*; até Clough *et al.* (2000), com *R. apiculata* no Vietnã.

No México, entretanto, Day *et al.* (1987, 1996) encontraram um padrão contrário ao descrito anteriormente. Eles associaram o período de máxima produção também às estações mais secas e, observaram similar comportamento nos trabalhos de Flores-Verdugo *et al.* (1987) e Lopez-Portillo & Ezcurra (1985), ambos no México.

Segundo Negrón & Cintrón (1981) e Negrón (1980), ambos em Porto-Rico, existe relação entre a queda de folhas e o maior comprimento do dia no verão. Para Adaime (1985), o aumento na taxa de serapilheira neste período estaria relacionado à maior quantidade de raios solares disponíveis. Assim, a floresta aproveitaria para aumentar a produção de

tecido fotossintético e eliminar folhas velhas carregadas com substâncias nocivas, resultando em um aumento da produção de serapilheira neste período.

De fato, verificou-se uma clara variação temporal nos valores mensais de detritos neste estudo (Capítulo V - Serapilheira). A ANOVA realizada com a produção total de serapilheira entre os meses de primavera/verão e outono/inverno demonstrou diferença extremamente significativa entre estes meses em todas as transversais ($p < 0,001$). O comportamento sazonal demonstrou maior produção nos meses de primavera/verão do que no outono/inverno, bastante associado às variações na queda de folhas e propágulos. A análise dos dendrogramas também demonstrou ser a fração propágulos o mais importante na definição dos meses de maior e menor produção nos anos, devido a sua grande variabilidade entre eles, ao contrário da fração folhas que apresentou queda bem mais regular durante o ano. Este comportamento ficou claro quando os grupos de estações com maior produção definidos pelo dendrograma, com as médias bianuais, não se repetiram na análise separada dos anos, com os valores anuais. Como por exemplo, a estação 2 de São Gonçalo-II a qual esteve no conjunto das estações com maior produção no primeiro ano e modificar de grupo no ano seguinte, devido à queda de propágulos.

Da mesma forma, as variações ao longo do ano foram avaliadas através de análises de correlação estatísticas entre a produção e as variáveis climáticas. Nos manguezais da baía de Guanabara verificou-se, de maneira geral, uma correlação positiva estatisticamente significativa entre a produção nas transversais e a temperatura média do ar sendo em grande parte associadas as frações folhas, propágulos e ao total, apesar de apresentarem coeficientes baixos. A variação bem definida da temperatura do ar durante as estações do ano (Figura 16 e Figura 18) demonstrou resultado análogo à produção de partes vegetativa e reprodutiva. Ao contrário pluviosidade e velocidade dos ventos que possuem uma frequência e intensidade variada dentro das estações,

apesar de apresentarem uma variação características dentro das estações do ano no Rio de Janeiro.

As correlações entre estes dois parâmetros apontam para respostas significativas em nível fenológico de cada espécie. Leach & Burgin (1985) em suas tentativas em Papua Nova Guiné, identificaram florações ocorrendo em dois momentos distintos para *R. mangle* (estação úmida) e *Sonneratia alba* (estação seca). Também para Willian *et al.* (1981) na Austrália, as folhas e partes reprodutivas de *R. apiculata* e *R. stylosa* apresentaram variações significativas com a precipitação. Portanto, é evidente que em condições normais as fases dos diferentes processos biológicos das espécies são responsáveis por boa parte das alterações nas taxas de produção de detritos, que induzidas por variações nas condições climáticas durante o ano produzem partes vegetativas e reprodutivas. Contudo, deve-se analisar minuciosamente a queda de material de forma sincronizada ou eventual, pois como pode ser constatado nos trabalhos de Duke *et al.* (1984) e Lamparelli (1995) existem ligações entre ciclos florais, vegetativos e a ação de fatores ambientais, ou seja, a pré-disponibilidade de queda de alguma fração da serapilheira, por características fenológicas, pode ser acentuada por fatores externos como o contato físico com a chuva ou a movimentação provocada por rajadas de vento.

Ventos e tempestades são reconhecidos por muitos autores como fatores importantes na queda de detritos em manguezais (Pool *et al.*, 1975; Goulter & Allaway, 1979; Mall *et al.*, 1991). Entre as contribuições que estes fenômenos meteorológicos podem trazer destaca-se a queda de galhos, os quais atuam como uma importante fonte de variação no peso nas amostragens de serapilheira. No entanto, a contribuição deste material não é regular ou sazonal, sendo seu registro altamente variável conforme a ocorrência dos fenômenos anteriormente citados (Heald *et al.*, 1979; Steinke & Charles, 1986). Na baía de Guanabara verificou-se queda da fração galhos sempre próximo ao mês de setembro. De maneira repetida nas estações, este efeito foi mais evidente no mês de setembro

de 2002, com valores que oscilaram entre 0,4 a 5,5 g.m⁻².dia⁻¹ na estação 2 do Suruí e 5 de Nova Orleans. A análise do padrão dos ventos na primavera, durante o estudo, indicou os meses de setembro e outubro com velocidades médias dos ventos mais elevada. Os ventos, vindos da direção Sul, atingiram velocidades na classe de 7 a 10 nós frequentes cerca de 12% do tempo desta estação do ano. Sendo que a média deste período foi de 3 a 6 nós. Assim, ficou definida uma possível relação da velocidade dos ventos nesta época ter provocado um aumento na queda da fração galhos.

No Brasil, a maiorias dos estudos de produção de serapilheira apresentam altos valores no verão, normalmente o período mais úmido durante o ano (Adaime, 1985; Menezes, 1994; Lamparelli, 1995; Fernandes, 1997; Panitz, 1997; Sessegolo, 1997). Porém, como foi constatado para outras regiões, há casos em que a queda deste material acontece em outros períodos do ano, com um clima mais seco (Ponte *et al.*, 1984; Silva, 1988).

Em relação ao tipo de material, as folhas foram relatadas por todos os trabalhos brasileiros como a fração mais presente, proporcionalmente durante todo o ano. Os propágulos foram encontrados durante o outono (Lamparelli, 1995) e verão (Ponte *et al.*, 1984), para florestas mistas de *R. mangle*, *A. schaueriana* e *L. racemosa*, no sul do Estado de São Paulo. Para Adaime (1985) a fração galhos também apresentou uma variável condição de queda, podendo estar distribuída de forma eqüitativa durante o ano.

Neste estudo as folhas também constituíram o maior percentual das amostras ao longo do ano. A diversidade de locais estudados possibilitou resultados variados em termos de sazonalidade, embora, a característica mais marcante seja os percentuais elevados de folhas e propágulos no período de alta produção (primavera/verão). Enquanto, que os galhos apresentaram-se de forma irregular durante o ano nas regiões estudadas.

Em trabalhos onde a produção é monitorada por mais de dois anos geralmente ocorrem variações na produção de um ano para o outro (Woodroffe, 1982; Clough & Attiwill, 1982; Duke *et al.*, 1981, 1984; Leach & Burgin, 1985; Bunt, 1982; Ong *et al.*, 1985; Twilley *et al.*, 1986). Os resultados da produção de serapilheira na baía de Guanabara apresentaram um maior número de estações (14) reduzindo a produção de serapilheira do primeiro para o segundo ano (Tabela XIII). Destas estações 11 encontraram explicação devido a diminuição da produção de propágulos, especialmente relacionada a *R. mangle*. Todas as estações em que esta espécie esteve presente dominando ou em alta contribuição estiveram neste grupo anteriormente mencionado. Das demais 10 estações pelo menos 5 apresentaram elevação no segundo ano devido ao aumento na queda de propágulos. Estes resultados estão próximos aos apresentados por Woodroffe (1988), que encontrou diferença média de 16% na queda de material de um ano para o outro e não apresentou diferença clara na composição proporcional da serapilheira.

Entretanto, este não seria um padrão esperado quando observamos a pluviosidade destes anos. O segundo ano apresentou-se mais úmido do que o anterior e, como é sabido, a produção de serapilheira reflete a renovação da copa (que é reflexo do crescimento) a qual requer uma condição hídrica favorável. Uma hipótese plausível seria a de que produção reflete uma característica um pouco defasada as condições climáticas, neste caso esta renovação não foi possível, pois ainda estar sob efeito do ano anterior mais seco. Uma outra explicação pode estar relacionada a fatores internos, no caso a variabilidade da produção de propágulos das espécies de mangue.

Para Lamparelli (1995) a queda de folhas não apresentou redução no segundo ano de seu estudo no Rio Itapanhaú (São Paulo). Esta observação também foi verdadeira nos manguezais analisados, onde a taxa de queda de folhas foi à única que apresentou regularidade durante os anos, incluindo também as variações. Ainda segundo esta autora, os

padrões sazonais são repetidos no segundo ano com os mesmos meses de picos de queda, relacionados as diferentes frações da serapilheira.

Twilley (1982) relaciona as variações na produção à presença de diferentes espécies na floresta. Para este autor, em florestas mistas a produção é o resultado das diferentes espécies produzindo um total mais elevado se comparado a florestas monoespecíficas. Das 24 estações analisadas somente 2 são exclusivas de uma espécie (Piedade estação 4; S.G.-II estação 3), entretanto adotou-se uma comparação através da dominância da espécie, sendo que florestas com alto domínio de uma espécie foram consideradas monoespecíficas.

Assim, através dos dendrogramas, realizados com os valores de serapilheira, foi possível observar características estruturais das estações agrupadas indiretamente. Como resultado, os agrupamentos estiveram muito bem relacionados às frações presentes nas amostras, as quais separaram estações com maior, menor e um nível intermediário de produção segundo a presença de propágulos, principalmente. Portanto, com relação aos nossos dados podemos afirmar que a elevação da produção está ligada diretamente a presença da espécie *R. mangle* na estação a qual possui o maior e mais pesado material detritico, que são os propágulos – principais agentes modificadores dos valores totais de serapilheira.

Dessa forma, podemos observar nos agrupamentos que as estações 3 e 4 de São Gonçalo-I, 3 de São Gonçalo-II e 4 de Nova Orleans, que estavam entre as mais produtivas no primeiro ano, não aparecem no agrupamento mais produtivo no segundo ano. Isso se deve ao fato dessas estações terem experimentado uma grande redução na produção de propágulos do primeiro para o segundo ano. Esse fato fortalece a importância dos propágulos no valor total de produção e destaca a importância da variabilidade interanual dessa produção. Essa observação ainda é fortalecida, ao notarmos que todas essas estações são dominadas por *Rhizophora*, que possui propágulos mais pesados.

Portanto, nesse caso (primeiro ano) os fatores endógenos podem ter mascarado o controle exercido por fatores ambientais, tanto que quando a influência de fatores endógenos é atenuada (redução de produção de propágulos no segundo ano), prevalecem os fatores ambientais (como frequência de inundação pelas marés – tipos fisiográficos) e as estações de franja (estações 1 de São Gonçalo-I, Nova Orleans e São Gonçalo-II) passam a ser as mais produtivas. As demais estações, sem domínio de *Rhizophora*, estão presentes no agrupamento intermediário e de menor produção de serapilheira.

Optou-se também pela comparação da produção de serapilheira florestas com características semelhantes de dominância de espécie, utilizando a Tabela A. 48 de (A a U) como uma referência em termos de resultados globais. Os resultados da média da produção total bianual de serapilheira, em florestas monoespecíficas ou dominados pela espécie *R. mangle* ($14,2 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$), na baía de Guanabara estiveram dentro das variações apresentadas na literatura para este gênero, que ficaram entre $1,3 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ na Flórida (Teas, 1979) e $28,1 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ em florestas de *R. mangle* das Ilhas Hinchinbrook, Austrália (Bunt, 1982). O valor obtido para *A. schaueriana* ($13,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$) apresentou-se acima da média desta espécie, sendo encontrado valores superiores para este gênero apenas na Malásia ($15,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, Sasekumar & Loi, 1983) e Austrália ($15,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, Briggs, 1979). Não foram numerosos os trabalhos encontrados que descrevem a produção de serapilheira em florestas monoespecíficas ou dominados por *L. racemosa*, no presente estudo os valores para esta espécie estiveram entre 9,7 e $14,4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$, o que não desviou muito dos valores de 4,6, 5,6 e $11,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ encontrados, os dois primeiros, em Lago El verde , com influência de *R. mangle*, México (Flores-Verdugo *et al.*, 1987) e em Bertioga, Brasil (Lamparelli, 1995). Pôde-se observar que as espécies analisadas não apresentaram uma elevada produção, estando a queda de material dentro dos valores normalmente encontrados na literatura.

Outra hipótese bastante difundida na literatura é a correlação entre produção de serapilheira e o desenvolvimento da floresta de mangue. As linhas de pesquisa variam entre aqueles que afirmam haver uma relação importante com a altura das florestas, como Teas (1976), Day *et al.* (1987, 1996) e Woodroffe (1988), onde manguezais mais altos apresentavam maior produção na Flórida, México e Nova Zelândia, respectivamente. De maneira contrária parece não haver uma correlação significativa entre o desenvolvimento, nos manguezais da Austrália e México, respectivamente (Murray, 1985; Lopez-Portillo & Ezcurra, 1985; Flores-Verdugo *et al.*, 1987).

A análise dos resultados das regressões nos indica que as mesmas não se mostraram significativas, com os resultados da produção média bianual. No entanto, se analisarmos com mais detalhe estas relações nas transversais, veremos que existem associações independentes que definem bem a produção. A transversal de Piedade foi a que melhor respondeu aos parâmetros estruturais, apresentando estações com regressões significativas muito fortes entre a média da altura e o DAP médio e a produção total média bianual, repetindo estas associação para as produções anuais e o DAP médio somente para o total do ano 1. A densidade demonstrou-se significativa somente com relação à produção média de galhos bianual, basicamente devido ao baixo desenvolvimento estrutural da estação 6, a qual possui altura média bastante reduzida dificultando a coleta de galhos, que apresentaram ramificações muito baixas.

Em São Gonçalo-I as relações foram praticamente inexistentes, sendo significativo somente entre o DAP médio e produção de galhos no ano 1, este resultado esteve basicamente associado à baixa diferenciação dos parâmetros estruturais. Em São Gonçalo-II as relações estiveram significativamente definidas entre a densidade e produção total média bianual e também entre o DAP médio, a densidade e a produção no ano 1. A transversal de Nova Orleans definiu uma significativa relação entre o

DAP médio e a produção total e de propágulos, ambos para a média bianual. Em Suruí nenhuma relação foi estabelecida.

Pode-se dizer de uma forma geral, que para todas as transversais foi definida uma característica comum na associação com os parâmetros estruturais. Resultando na seguinte constatação: verificou-se correlação negativa com a densidade, ou seja, quando significativa esta relação, o aumento destas variáveis diminui a produção. De modo contrário, observou-se correlação positiva entre a altura média e o DAP médio da floresta e a produção. Assim, pode-se considerar que, quanto maior de altura média da estação e o DAP médio, maior a produção.

As explicações para estes resultados estão provavelmente ligadas ao mosaico estrutural encontrado na baía de Guanabara, que reflete as diferentes características dos distúrbios na região (Soares *et al.*, 2003). Balizado pelas informações deste trabalho a explicação mais provável para a diversidade de resultados na produção de serapilheira recaem sobre o estágio de desenvolvimento das florestas. Fatores diversos atuantes na baía, como as alterações humanas, ocasionam a morte e/ou enfraquecimento da vegetação originando diferentes estágios de desenvolvimento estrutural, esta fragmentação é detectada na produção de serapilheira, a qual possui de forma análoga uma grande variação espacial, ligada à composição e a quantidade de material detrítico. A esta afirmação somam-se as diferentes associações entre a produção de serapilheira e os parâmetros estruturais, além do mosaico estrutural, que também refletem a variabilidade de outros fatores, atuando simultaneamente, tais como tipos fisiográficos e composição das florestas.

Em baías com intensa ocupação humana, a presença de atividades poluidoras deve ser investigada como uma importante fonte de variação da produção de serapilheira. Para exemplificar uma possível forma de atuação da poluição, podemos citar o aporte de nutrientes proveniente do lançamento de esgoto doméstico in natura. Como já foi discutido, a disponibilidade de nutrientes está intimamente relacionada com

a maior produção das florestas ribeirinhas (Lamparelli, 1995; Flores-Verdugo *et al.*, 1997). No entanto, Tam *et al.* (1998), em investigações deste tipo de impacto, não registraram diferença significativa ($p = 0,07$, anova Two-way) entre os locais com esgoto e o controle, onde as produções anuais foram de 11,0 e 12,7 t.ha⁻¹. ano⁻¹ respectivamente. Este comportamento também é apresentado para outros tipos de poluição. Segundo Murray (1985), a espécie *A. marina* não apresentou redução na queda de serapilheira para um poluente atmosférico fitotóxico, o fluoreto de hidrogênio. E também a presença de metais pesados no sedimento parece não afetar a produção de serapilheira dos manguezais (Wash *et al.*, 1979; Thomas & Ong, 1984).

Em nossos estudos não foram feitas análises relacionadas diretamente aos poluentes, porém é sabido que a baía de Guanabara tem sofrido intensas agressões desta natureza ao longo dos anos. Farias (2006), em estudo recente, trata deste aspecto em relação à presença de óleo em sedimentos de mangues em locais próximos a este estudo. Para esta autora, as florestas apresentam-se contaminadas por hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos na seguinte ordem: Suruí > Nova Orleans > Piedade, todos relacionados a florestas de franja.

Para tentar caracterizar a produção em relação ao distúrbio antropogênico, utilizaremos como parâmetros comparativos as características estruturais apresentadas por nós em Soares *et al.* (2003). Não pretende-se, realizar uma avaliação do impacto da poluição em manguezais mas apenas utilizar as informações presentes, na literatura, na busca de explicações para os padrões de produção de serapilheira encontrados.

Soares *et al.* (2003) ressaltam o baixo desenvolvimento estrutural encontrado nas florestas de mangue da baía. Se observarmos outros autores que também descrevem manguezais em permanentes estágios juvenis, veremos que no Golfo da Califórnia (México) existe relação deste fato com a alta queda de detritos (Conner *et al.*, 1989 e Flores-Verdugo *et*

al., 1993). Esta observação é complementada por Clough *et al.* (2000), que durante o desenvolvimento de árvores de *R. apiculata* no Vietnam, registraram alta produção total de serapilheira ($18,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$) associada principalmente às partes lenhosas (59,7%), que foram eliminadas a medida que ficavam sombreadas.

Na baía de Guanabara, foi observada uma elevada produção de serapilheira fortemente associada à queda de galhos, como no caso da estação 1 de Nova Orleans, que obteve a máxima produção com $22,8 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ e 25% de galhos. Nesta estação verificou-se um baixo desenvolvimento estrutural com valores de densidade de $11.429 \text{ tr.ha}^{-1}$ e DAP médio de 3,92 cm. Nestes caso surge a hipótese de que em estágios iniciais de crescimento a queda de galhos seja uma condição natural de limpeza das partes menos eficientes de plantas a medida que o indivíduo vai se desenvolvendo e sombreando as partes mais baixas, processo chamado de auto-sombreamento.

No entanto, ao compararmos esta estação a outras com semelhantes características estruturais, outros fatores parecem estar atuantes. As estações 5 de Piedade e 4 de São Gonçalo-II, com densidades muito próximas a estação 1 de Nova Orleans, são compostas por floresta de *A. schaueriana* e mistas respectivamente. Apresentaram produção diferenciada das frações galhos em relação à estação 1 de Nova Orleans, o que não aconteceu para as frações folhas e propágulos entre elas. Possivelmente, isto demonstra algum tipo de resposta desta floresta à ação de algum distúrbio talvez de origem petrogênica, como o detectado por Farias (2006) neste mesmo local. Neste caso pode ter sido detectado a manifestação de um efeito sub-letal ao óleo na vegetação aumentando assim a complexidade na interação de fatores e a gama de agentes com potencial para alterar a produção de serapilheira na baía.

Os percentuais de participação de galhos, restantes deste estudo, não diferem muito dos normalmente encontrados para outros manguezais brasileiros. Sendo, um dos índices mais elevados encontrados por

Fernandes (1997), na Ilha de Maracá (Amapá) para florestas de *L. racemosa*, em torno de 20% de galhos, retirando-se a participação de miscelânea. Por outro lado, os valores encontrados se mostraram elevados quando comparados a trabalhos ao redor do mundo. Como por exemplo, na Flórida e Porto Rico, respectivamente, Pool *et al.* (1975) e Negron & Cintron (1981) que encontraram faixas de 6 a 15% de galhos em suas amostragens.

Em relação às taxas diárias de produção de galhos, novamente a estação 1 de Nova Orleans apresentou valores acima do restante das estações da baía, as quais variaram de zero até uma média de $3,3 (\pm 2,4) \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Enquanto que, no restante do Brasil essa produção variou, de uma forma geral, de um mínimo próximo a zero e um máximo normalmente inferior a $1,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

A análise dos dados constatou também um baixo percentual de folhas na estação 1 da transversal de Nova Orleans, em torno de 40% do total bianual. A queda de folhas é o componente mais importante dentro da serapilheira, ela representou de 68 a 86% total da produção na Flórida e Porto Rico (Pool *et al.*, 1975). E em muitos trabalhos brasileiros consultados esse padrão foi confirmado, como em Santa Catarina onde os manguezais apresentaram 88,5% de contribuição de folhas (Panitz, 1997) e no Rio de Janeiro onde as folhas foram 86% do total (Silva, 1988). A grande maioria das florestas brasileiras de mangue (

Tabela XXXIV) possui contribuição de folhas de cerca de 60% da produção de serapilheira.

A produção de serapilheira em florestas de mangue da baía de Guanabara apresentou alta variabilidade relacionado a fatores em diversas escalas. Não foi claramente definida variações temporais da serapilheira segundo as variáveis climáticas, no entanto ficou indicada a relação direta com a estação do ano, o vento e a precipitação pluviométrica não apresentou uma correlação com a produção, o que pode refletir a extrema variabilidade de ambos os dados não sendo os melhores indicadores para a produção de detritos.

13 - CONCLUSÕES:

Foi identificado que os manguezais da baía de Guanabara desenvolvem-se sob diferentes estágios de desenvolvimento estrutural e uma grande diversidade de características hidrológicas e topográficas. Devido esta razão, a produção de serapilheira analisada apresentou-se com valores variáveis tanto espacialmente quanto localmente. Nesta realidade não foi uma surpresa que somente a associação com um parâmetro, não explique de maneira satisfatória a queda de detritos. Se por um lado a produção pode ser reduzida por condições rigorosas do clima e alta salinidade. Algumas características como a presença de florestas em estágios juvenis pode elevar os valores de produção de serapilheira a patamares tão elevados quanto outras florestas de mangue ao redor do mundo. Desta forma, foram possíveis as seguintes conclusões:

- Os manguezais da baía de Guanabara possuem valor de produção de serapilheira comparável a outros locais com a mesma latitude, sendo observado em alguns casos valores superior aos apresentados para a mesma latitude;
- Os manguezais da baía de Guanabara apresentaram produção de serapilheira variando sazonalmente. Os componentes mais presentes foram folhas e propágulos, com pontual influência da queda de galhos;
- O comportamento estacional da produção de serapilheira foi derivado do comportamento de folhas e propágulos, visto estes serem, respectivamente, o mais abundante e o mais variável componente presente no detrito;
- Os picos de produção de serapilheira nas estações estiveram fortemente associados, ao aumento na queda de propágulos (período úmido), em primeiro lugar, e

posteriormente ao aumento na queda de folhas (regular durante o ano), sendo seguido por quedas esporádicas de galhos;

- Foram identificadas diferenças inter-anuais significativas na produção de serapilheira para o total e a fração propágulos. A redução da produção anual de serapilheira do primeiro para o segundo ano foi determinada na maioria das estações pela redução na queda de propágulos neste ano. Enquanto que nas estações onde verificou-se elevação da produção anual de serapilheira no segundo ano a mesma fração esteve elevada;
- A produção de serapilheira na baía demonstrou a existência de importantes relações espaciais no agrupamento das estações. Demonstrando estações em três diferentes faixas de variação: estações mais produtivas, com produção intermediária e menos produtivas, segundo o comportamento dos propágulos durante os anos em cada estação;
- Os tipos fisiográficos, definido para cada estação, apresentaram diferenças na produção segundo os valores de salinidade da água intersticial. Assim, verificou-se que a frequência de inundação pelas marés foi decisiva na determinação dos valores anuais e bianuais de produção de serapilheira na baía de Guanabara;
- Dentre as variáveis climáticas as relações foram significativas entre a temperatura média do ar e as frações folhas e propágulos. A correlação da temperatura média do ar com a queda de detritos nos meses explicitou os fenômenos periódicos das plantas;

- Propágulos da espécie *R. mangle* são determinantes na definição da variabilidade temporal;
- As variáveis estruturais definiram importantes relações nas transversais, principalmente com a densidade e DAP médio. Assim, foi definida uma associação inversa entre a densidade e uma positiva para o DAP médio e a produção de serapilheira;
- A regressão linear entre os parâmetros estruturais e a produção de serapilheira não acusou uma relação clara.
- Foi possível detectar diferenças entre o extremo norte (rio Suruí) e o extremo leste (São Gonçalo-II), indicando a existência de um gradiente espacial de elevação dos valores de produção na direção leste. Fato ligado ao atual estado das florestas nestas regiões, as quais são mais desenvolvidas, conservadas e dominadas na sua maioria por *R.mangle*, espécie com maior e mais pesado propágulo dentre as espécies.

Apesar de associado ao segundo maior centro urbano do País e o maior centro urbano/industrial do litoral brasileiro e sobre uma forte pressão antrópica os manguezais da baía de Guanabara não contavam, até o momento, com nenhum estudo profundo da produção de detritos destas florestas. Este estudo vem preencher uma lacuna existente no conhecimento desta importante característica funcional e prover informações sobre este aspecto até então desconhecido.

Podemos perceber que as florestas de mangue da baía de Guanabara apresentam altas taxas de produção de serapilheira, demonstrando a sua elevada importância tanto para as águas da própria baía como também para águas costeiras adjacentes. O que atesta a capacidade, em termos de cadeia detritica originada no manguezal,

destas florestas sustentarem variadas formas de vida, inclusive peixes de alto valor econômico.

Além disso, essa informação servirá como um importante balizador de medidas de gestão das áreas de manguezal. O gerenciamento de atividade nestas áreas pode utilizar desta ferramenta no auxílio a tomadas de decisão, em especial quando precisar ponderar todos os valores associados a esta área. Pretende-se, portanto que o trabalho de tese de conclusão de doutoramento seja um passo inicial frente a estas novas medições no ecossistema e que se não desponha para a conservação, que pelo menos sirva para registrar de toda a magnificência deste ambiente em um local tão urbanizado quanto à baía de Guanabara no Rio de Janeiro.

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Abbey-Kalio, N.J., 1992. A pilot study of mangrove litter production in the Bonny estuary on Southern Nigeria. *Discovery and Innovation* 4, 71-78.
- Adaime, R.R. 1985. **Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25^o lat. S. Brasil)**. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 305 pp.
- Aksornkoe, S. 1993. Mangrove Productivity. In: *Ecology and Management of Mangroves*. Bangkok, Thailand, IUCN. P. 85 - 102 .
- Aksornkoe, S. & Khemnark, C. 1984. Nutrient Cycling in Mangrove Forest of Thailand. p. 545-557. In: Soepadmo, E. A.N. Rao and D.J. Macintosh (eds.). *Proc. Asian Symp. Mangr. Environ. Res. Manage.* Unive. Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Aksornkoe, S.; Kongsangchai, J.; Jintana, V. 1987. Ecological Equilibrium and Productivity of Mangrove Forests in Thailand. *Thai Journal of Forestry* 6: 160-187.
- Amador, E. S. 1992. Baía de Guanabara: Um balanço histórico. In: *Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro*. Sec. Mun. Cult., 21: 201-258.
- Amador, E.S. 1997. **Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e Natureza**. Reproarte Gráfica e Editora Ltda. 539p.
- Amarasinghe, M.D. & Balasubramaniam, S. 1992a. Structural Properties of two types of mangrove stands on the Northwestern coast of Sri Lanka. **Hydrobiology**, 247: 17-27.
- Amarasinghe, M.D. & Balasubramaniam, S. 1992b. Net primary productivity of two mangrove forests stands on the Northwestern coast of Sri Lanka. **Hydrobiology**, 247: 37-47.

- Araújo, D.S.D. & Maciel, N.C. 1979. Os manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). Rio de Janeiro. 113p.
- Barreiro-Güemes, T. 1999. Aporte de hojarasca y renovación foliar del manglar em un sistema estuarino del Sureste de México. *Revista de Biologia Tropical*, 47(4): 729–737.
- Briggs, K.G.; Tenore, K.R.; Hanson, R.B. 1979. The Role of Microfauna in Detrital utilisation by the polychaete *Nereis succinea* (Frey e Leuckart). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 36: 225-235.
- Brotonegoro, S. & Abdulkadir, S. 1979. Penelitian Pendahuluan Tentang Kecepatan Gugur dan Penguraiannya Hutan Bakau Pulau Ramput, p.81-85. In: Soemodihardjo, S.A. Nontji and A. Djamali (eds.). *Proc. Seminar Ekosistem Hutan Mangrove*. LIPI.
- Brown, S. & Lugo, A.E. 1982. A comparison of structural and functional characteristics of salwater and freshwater forested wetlands. In: B. Gopal, R.E. Turner and R.G. Wetzel (Editors), *Wetlands Ecology and Management*. International Scientific, Jaipur, pp. 109-130.
- Brown, S.; Gillespie, A.J.R.; Lugo, A.E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. **Forest Science**, 35 (4): 881-902.
- Bunt, J.S. 1978. The Mangroves Of The Eastern Coast Of Cape York Peninsula, North Of Cooktown. Great Barrier Reef Marine Park. **Authority Workshop On Northern Sector**, Townsville.
- Bunt, J.S. 1982. **Studies of mangrove litter fall in tropical Australia**. In: **Mangrove ecosystems in Australia: Structure, function and management**. Ed. B.F. Clough. Australian National University Press. Canberra. Pp. 223 - 238.

- Bunt, J.S. 1995. Continental scale patterns in mangrove litter fall. *Hydrobiologia* 295, 135-140.
- Carter, M. R.; Burns, L. A.; Cavinder, T.R.; Dugger, K.R.; Fore, P.L.; Hicks, D.B.; Revells, H.L.; Schmidt, T.W. e farley, R. 1973. Ecosystem analysis of this Big Cypress Swamp and Estuarines. United States Enviramental Protection Authority, South Florida Ecological Study, Atlanta , Georgia.
- Chale, F.M.M. 1996. Litter production in an *Avicennia germinans* (L.) stearn forest in Guyana, South America. *Hydrobiologia* 330, 47-53.
- Chapman, V.J. 1975. Mangrove biogeography. In: *International Symposium on Biology and Management of Mangroves*. East-West Center, Honolulu, Hawaii. 823 p.
- Choudhuri, P.K.R. 1991. Biomass production of mangrove plantation in Sundarbans, West Bengal (India): a case study. **Indian Forester**, 117 (1): 3 - 12.
- Christensen, B. 1978. Biomass and primary production of *Rhizophora apiculata* Bl. in a mangrove in Southern Thailand. **Aquatic Botany**, 4: 43-52.
- CIDE 1997. **Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de janeiro estado do Rio de Janeiro: Território**. CIDE, 80p.
- Cintrón, G.; Lugo, A.E.; Pool, D.J.; Morris, G. 1978. Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent islands. **Biotropica**, 10: 110 – 101.
- Cintrón, G. & Schaeffer-Novelli, Y. 1983. **Introducción a la ecología del manglar**. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe - ROSTLAC. Montevideo, Uruguay. 109 pp.

- Cintrón, G. & Schaeffer-Novelli, Y. 1984. Methods for studying mangrove structure. **In: The mangrove ecosystem: Research Methods**. Ed. S.C. Snedaker e J.G. Snedaker. UNESCO, Bungay, United Kingdom. 251 pp.
- Cintrón, G.; Lugo, A.E.; Martinez, R. 1985. Structural and Functional Properties of Mangrove Forests. **In: The Botany and Natural History of Panama**. Ed. W.G. D'Arcy e Correa, M.D.A. Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Missouri. pp.53-66.
- Cintrón, G. 1987. Caracterización y manejo de Áreas de Manglar. **In: Anais do I Simpósio de Ecosystemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos conhecimentos**. Vol. três. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Cananéia, São Paulo. Pp. 77-97.
- Cintrón-Molero, G. & Schaeffer-Novelli, Y. 1992. Ecology and management of New World mangroves. **In: Coastal Plant Communities of Latin America**. Ed. U. Seeliger. Academic Press, California. pp. 233 -258.
- Clarke, P. J. 1994. Baseline studies of temperate mangrove growth and reproduction: demographic and litterfall measures of leafing and flowering. *Australian Journal of Botany*, 42: 37–48.
- Clough, B.F. & Attiwill, P.M. 1975. Nutrient Cycling in a community of *Avicennia marina* in a temperate region of Australia. **In: Proceedings of the International Symposium on the Biology and Management of Mangroves**. Ed. G.E. Walsh, S.C. Snedaker e H.J. Teas. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Gainesville, Florida. Vol. I. pp. 137 - 146.
- Clough, B.F. & Attiwill, P.M. 1982. Primary productivity of mangroves. **In: Mangrove ecosystems in Australia: Structure, function and management**. Ed. B.F. Clough. Australian National University Press. Canberra. p. 213 - 222.

- Clough, B.F.; Tan, D. T.; Phuong, D. X.; Buu, D. C. 2000. Canopy leaf area index and litter fall in stands of the mangrove *Rhizophora apiculata* of different age in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquatic botany*, 66: 311 – 320.
- Conacher, C.A.; Brien, C.O.; Horrocks, J.L.; Kenyon, R.K. 1996. Litter production and accumulation in stressed mangrove communities in the Embley river estuary, northeastern Gulf of Carpentaria. *Aust. Mar. Freshwater Res.* 47, 737-743.
- Conner, W.H.; Day, J. W. Jr.; Baumann, R.H. e Randall, J.M. 1989. Influence of hurricanes on coastal ecosystems along the northern Gulf of Mexico. **Wetland Ecol. Manag.** 1 (1):45-56.
- Cox, E. F. & Allen, J. A. 1999. Stand Structure and Productivity of the Introduced *Rhizophora mangle* in Hawaii. **Estuaries** Vol.22, p. 276-284.
- Dansereau, P. 1947. Zonation et sucession sur le restinga de Rio de Janeiro, I. Halosére. **Revue Can. Biol.** 6 (3):448 – 477.
- Day, J.W.Jr.; Conner, W.H.; Ley-Lou, F.; Day, R.H.; Navarro, A.M. 1987. The productivity and composition of mangrove forests, Laguna de Terminos, Mexico. **Aquatic Botany**, 27: 267 - 284.
- Day, J.W.Jr.; Coronado-Molina, C.; Vera-Herrera, F.R.; Twilley, R.; Rivera-Monroy, V.H.; Alvarez-Guillen, H.; Day, R. e Conner, W. 1996. A 7 year record of above-ground net primary production in a southeastern Mexican mangrove forest. *Aquatic Botany* 55: 39-60.
- Dawes, C., Siar, K. & Marlett, D. 1999. Mangrove structure, litter and macroalgal productivity in a northern-most forest of Florida. *Mangrove and Salt Marshes*, 3: 259–267.
- Duke, N. C. 1988. Phenologies and litter fall of two mangrove trees, *Sonneratia alba* Sm. and *S. caesularis* (L.) Engl. and their putative

- hybrid, *S. × gulngai* N.C. Duke. *Australian Journal of Botany*, 36: 473–482.
- Duke, N.C.; Bunt, J.S.; Williams, W.T. 1981. Mangrove litter falls in N.E. Australia. 1- Annual totals by component in selected species. ***Australian Journal of Botany***, 29: 547-553.
- Duke, N.C.; Bunt, J.S.; Williams, W.T. 1984. Observations on the floral and vegetative phenologies of northeastern australian mangroves. *Australian Journal of Botany*, 32: 87-99.
- Ellison, J.C. 1997. Mangrove community characteristics and litter production in Bermuda. In: *Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa*. B. Kjerfve, L.D. Lacerda & E.H.S. Diop (eds.). UNESCO. pp. 8- 17.
- Emilsson, I. 1964. Dinâmica e Natureza das Águas Adjacentes às Praias do Rio de Janeiro (Brasil) Tendo em vista o lançamento Submerino de Esgotos., *Contr. Avul. do IOUSP, Ocn. Fís.*, nº6.
- Farias, C. de O. 2006. Avaliação da degradação de óleo em sedimentos de manguezal: Estudo de caso, Baía de Guanabara, RJ. Tese de doutorado. Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Química, 301p.
- Feema, 1998. Qualidade da água da baía de Guanabara – 1990 a 1997. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente, Rio de Janeiro.
- Fernandes, M.E.B. 1997. The ecology and productivity of mangroves in the Amazon region, Brazil. Tese de Doutorado. Department of Biology. University of York. 204 p.
- Filippo, A. M. 1997. Passagem de Frentes Frias na Baía de Guanabara: Impacto no nível do mar. M.S. Thesis, Departamento de Geoquímica UFF.

- Flores-Verdugo, F.J.; Day, J. W. Jr. e Briseño-Dueña, R. 1987. Structure, litter fall, decomposition, and detritus dynamics of mangroves in a Mexican coastal lagoon with an ephemeral inlet. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 35: 83-90.
- Flores-Verdugo, F.G.; Gonzalez-Farias, F. e Zaragoza-Araujo, U. 1993. Ecological parameters of the mangroves of semi-arid regions of Mexico: Important for ecosystem management. **Towards the rational use of the high salinity tolerant plant.** H. Lieth e A. Al Mansoom eds. Kluwer Academic Publishers. Vol. : 123-132.
- Flores-Verdugo, F.G.; Gonzalez-Farias, F.; Blanco-Correa, M.; Nunez-Pastén, A. 1997. The Teacapan - Agua Brava – Marismas mangrove ecosystem, Pacific coast of Mexico: an ecological and anthropogenic activity profile. In: Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa. B. Kjerfve, L.D. Lacerda & E.H.S. Diop (eds.). UNESCO. pp. 35-46.
- FUNDREM, 1975. Levantamento aerofotogramétrico para a Fundação para o desenvolvimento do região metropolitana do Rio de Janeiro (FUNDREM). Formato raster. Cd-rom.
- Ghosh, P.B.; Singh, B.N.; Chakrabarty, C.; Saha, A.; Das, R.L. e Choudhury, A. 1990. Mangrove litter production in a tidal creek of Lothian Island of Sundarbans, India. *Ind. J. Mar. Sci.* 19, 192 - 293.
- Gill, A.M. & Tomlinson, P.B. 1971. Studies on the growth of the red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) 3. Phenology of the shoot. *Biotropica* 3, 109 – 124.
- Global Environmental Facility. 2001. Investments for the 21st Century - GEF Annual Report 2001. Global Environmental Facility eds. 63p.
- Golley, F.B.; Odum, H.T.; Wilson, R.F. 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in may. **Ecology**, 43 (1): 9 - 19.

- Gong, W.K. & Ong, J.E. 1990. Plant biomass and nutrient flux in a managed mangrove forest in Malaysia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 31: 519-530.
- Goulter, P. F. and W. G. Allaway (1979). Litter fall and decomposition in a mangrove stand, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. in middle Harbour, Sydney. **Aust. Jour. Mar. Fresh. Res.** 30: 541-546.
- Gouveia, N. ; Mendonça, G. A. e S. ; Ponce de Leon, A. ; Correia, J. E. de M. ; Junger, W. L. ; Freitas, C. U. de ; Dumas, R. P. ; Martins, L. C ; Giuseppe, L. ; Conceição, G. M S ; Manerich, A. ; Cunha-Cruz, J. 2003 . Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 29-40.
- Hamacher, C. 2001. **Fluxo de materiais entre manguezais e áreas adjacentes. Estudo de caso: Guaratiba, RJ, Brasil.** Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica (PUC - RJ). 163 p.
- Heald, E. 1969. The production of organic detritus in a south Florida estuary. Tese de Mestrado. University of Miami. **Coral Gables**, Florida. 111 pp.
- Heald, E.J.; Roessler, M.A.; Beardsley, G.L. 1979. Litter production in a Southwest Florida black mangrove community. **Proceedings of the Florida Anti-Mosquito Association**, 50: 24-32.
- Hernández, A. & Mullen, K.P. 1979. Productividad primaria neta en un manglar del Pacifico Colombiano. In: **Memorias del Simposium sobre Pacifico Colombiano**. Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Herz, R. 1987. A regional program on coastal monitoring and management of mangrove in Brazil. In: **Symposium on Coastal and Ocean Management**, 5. Seattle, 1987. Proceedings. New York, American Society of Civil Engineers. Vol. 2. Pp. 2262 - 2268.

- Hicks, D. B. and L. A. Burns 1975. Mangrove metabolic response to alterations of natural freshwater drainage to southwestern Florida estuaries. In: **Symp. on Biology and Management of Mangroves, Honolulu**. Pp. 238-255
- Hutchings, P. A. & Saenger, P. 1987. **Ecology of mangroves**. University of Queensland Press. Brisbane. 388 pp.
- Imbert, D. & Ménard, S. 1997. Structure de la végétation et production primaire dans la mangrove de la Baie de Fort-de-France, Martinique (F.W.I.). *Biotropica*, 29(4): 413–426.
- Imbert, D. & Portecop, J. 1986. Étude de la production de litière dans la mangrove de Guadeloupe (Antilles françaises). *Acta Oecologica/Oecologia Plantarum*, 7 (21), n_ 4: 379–396.
- Imbert, D. & Rollet, B. 1989. Phytomasse aerienne et production primaire dans la mangrove du Grand Cul-De-Sac Marin (Guadeloupe, Antillas Francaises). **Bulletin D'Ecologie**, 20 (1): 27-39.
- JICA 1994. The study on recuperation of the Guanabara Bay ecosystem. Kokusai Kogyo Co., Ltd. Tokyo. 4 volumes.
- Junger, W.L. 2002. Imputação de dados faltando em séries temporais multivariadas via algoritmo EM. Monografia de Bacharelado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). 80 p.
- Junger, W. L.; Santos, N. M. G. & Ponce de Leon, A. 2003. Imputação de dados faltantes em séries temporais multivariadas via algoritmo EM. *Cadernos do IME - Série Estatística*: 15: 8-21 pp.
- Junger, W. L.; Ponce de Leon, A. ; Mendonça, G. A. e S. 2005. Associação entre mortalidade diária por câncer de pulmão e poluição do ar no município do Rio de Janeiro: um estudo ecológico de séries temporais. *Revista Brasileira de Cancerologia*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 51, p. 111-115.

- Junger, W. L. 2006. Estimação de parâmetros em relacionamento probabilístico de bancos de dados: uma aplicação do algoritmo EM para o Reclink. *Cadernos Saúde Coletiva (UFRJ)*, v. 14, p. 225-232.
- Junger, W.L. Em Preparação. Adequação de uma classe de modelos estatísticos para séries temporais de estudos ecológicos em epidemiologia ambiental: Efeito, confusão e sobredispersão,. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
- Kjerfve, B.; Lacerda, L. D. 1993. Mangroves of Brazil. *In*: Lacerda, L.D. Conservation and Sustainable Utilization os Mangroves Forests in Latin America e Africa Regions. Mangroves Ecosystems technical reports, vol. 2, ITTO TS⁻¹³ Vol.1 Project PD114/90 (F), 254 -272.
- Kjerfve, B.; Ribeiro, C.H.A.; Dias, G.T.M.;Filippo, A.M. e Quaresma, V.S. 1997. Oceanographic characteristic of an impact bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Continental Shelf Research*, 17(13):1609 - 1643.
- Köppen, W. 1900. Versuch einer Klassifikation der Climate, vorzugsweise nach ihren Beziehung zur Pflanzenwelt. *Geographische zeitschrift* 6. 593-611 e 657-679.
- Krishnamurthy, K.; Ali, M.A.S.; Jeyaseelan, M.J.P. 1984. Structure and dynamics of the aquatic food web community with special reference to nematodes in mangrove ecosystem. **Asian Symposium on Mangrove Environment Research and Management**. Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 429-452.
- Lal, P.N.; Swamy, K. E Singh, P. 1983. Mangroves And Sea Productivity Fisher Associated With Mangroves In Wairiki Creek, Fiji. **Tech. Rep. S. Fisheries Division** ,Maf, Fiji.
- Lamparelli, C.C. 1995. **Dinâmica da serapilheira em manguezais de Bertioga, Região Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

- Landim, M. F. & Maia, M. M.; Comparação da produção de serapilheira em diferentes tipos de bosques de mangue no estuário do rio Piauí - SE. 1998. Anais do IV Simpósio de ecossistemas brasileiros (Vol. I) - Águas de Lindoia, SP. 1998.
- Leach, G. J. & Burgin, S. 1985. Litter production and seasonality of mangroves in Papua New Guinea. **Aquat.Bot.** 23: 215-224.
- Lee, S.Y. 1989a. Litter production and turnover of the mangrove *Kandelia candel* (L.) Druce in a Hong Kong tidal shrimp pond. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 29: 75-87.
- Lee, S.Y. 1989b. The importance of Sesarminae crabs *Chiromantes* spp. and inundation frequency on mangrove (*Kandelia candel* (L.) Druce) leaf litter turnover in a Hong Kong tidal shrimp pond. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 131: 23-43.
- Lee, S.Y. 1990. Primary productivity and particulate organic matter flow in an estuarine mangrove wetland in Hong Kong. **Marine Biology**, 106 (3): 453-463.
- Levine, E.A. 1981. **Nitrogen cycling by the Red Mangrove *Rhizophora mangle* L., in Joyuda Lagoon, on the west coast of Puerto Rico.** Tese de Mestrado. University of Puerto Rico at Mayaguez. 103 p.
- Li, M.S., 1993. **Research on mangrove ecosystem in Futian, Shenzhen.** Ph.D. thesis. Zhongshan University, Guangzhou, China.
- Lin, P., Lu, C.Y., Lin, G.H., Chen, R.H., Su, L., 1985. Studies on the mangrove ecosystem of Jiulong river estuary in China I. The biomass and productivity of *Kandelia candel* community. J. Xiamen Univ. **Nat. Sci.** 7, 102-110.
- Lin, P., Lu, C.Y., Wang, G.L., Chen, H.X. 1990. Biomass and productivity of *Bruguiera sexangular* mangrove forest in Haitian Island, China. J. Xiamen Univ. **Nat. Sci.** 29, 209 - 213.

- Lin, P., Yin, Y., Lu, C.Y., 1992. Biomass and productivity of *Rhizophora stylosu* community in Yingluo Bay of Guangxi, China. J. Xiamen Univ. **Nat. Sci.** 2, 200-202.
- Lopez-Portillo, J. & Ezcurra, E. 1985. Litter fall of *Avicennia germinans* L. in a one-year in a mudflat at the Laguna de Mecoacan, Tabasco, Mexico. **Biotropica**, 17(3): 186 – 190.
- Lu, C.Y., Lin, P., 1990. Studies on litter fall and decomposition of *Bruguiera sexangular* community in Hainan Island, China. **Bull. Mar. Sci.** 47, 139-148.
- Lu, C.Y., Zheng, F.Z., Lin, P., 1988. Study on litter fall production of *Kandelia candel* mangrove community in estuary. J. Xiamen Univ. **Nat. Sci.** 27, 459-463.
- Lugo, A.E. 1978. Stress and ecosystems. In: Energy and environmental stress in aquatic systems., **Nat.Tech.Inf.Serv.**: 62-101.
- Lugo, A.E. & Snedaker, S.C. 1973. Properties of a mangrove forest in South Florida. In: **The role of mangroves ecosystems in the maintenance of environmental quality and a high productivity of desirable fisheries. S. C. Snedaker & A. E. Lugo (eds.).** The Bureau of sport fisheries and wildlife. Pp. B1-B87.
- Lugo, A.E. & Snedaker, S.C. 1974. The ecology of mangroves. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 5: 39-64.
- Lugo, A.E. & Snedaker, S.C. 1975. Properties of a mangrove forest in Southern Florida. In: **Proceedings of International Symposium on Biology and Management of Mangroves.** Vol. 1, pp. 170-177.
- Lugo, A.E.; Twilley,R.R.; Patterson-Zucca, C.T. 1980. **The role of black mangrove forests in the productivity of coastal ecosystems in South Florida.** United States Environmental Protection Agency. Oregon.

- Lugo, A.E.; Brinson, M.M.; Brown, S. 1990. Synthesis and search for paradigms in wetland ecology. In : **Forested Wetlands**. Ecosystems of the world. A. E. Lugo; M. Brinson; S. Brown (eds.). Elsevier. Amsterdam. 527 p.
- Mackey, A. P. and G. Smail 1995. Spatial and temporal variation in litter fall of *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. in the Brisbane river, Queensland, Australia. **Aquatic Botany**, 52: 133-142.
- Mall, L.P.; Singh, V.P.; Garge, A. 1991. Study of biomass, litter fall, litter decomposition and soil respiration in monogeneric mangrove and mixed mangrove forests of Andaman Islands. **Tropical Ecology**, 32 (1): 144-152.
- Mclvor, C.C.; Smith III, T.J. 1995. Differences in the crab fauna of mangrove areas at a southwest Florida and a northeast Australia location: implications for leaf litter processing. **Estuaries**, 18 (4): 591-597.
- Mehlig, U. 2001. Aspects of tree primary production in an equatorial mangrove forest in Brazil. Tese de Doutorado. Center for Tropical Marine Ecology, Bremen. 155 p.
- Menezes, G.V. 1994. **Produção e decomposição em bosques de mangue da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 116 pp.
- Micheli, F.; Gherardi, F.; Vannini, M. 1991. Feeding and burrowing ecology of two East African mangrove crabs. **Marine Biology**, 111: 247-254.
- Micheli, F. 1993. Feeding ecology of mangrove crabs in north eastern Australia: Mangrove litter consumption by *Sesarma messa* and *Sesarma smithi*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 171: 165 - 186.

- Murray, F. 1985. Cycling of fluoride in a mangrove community near a fluoride emission source. **Journal of Applied Ecology**, 22: 277-285.
- Negron, L. 1980. **La produccion de hojarasca en el manglar del Espiritu Santo**. Disertação de Mestrado. Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras. 73 p.
- Negron, L. & Cintron, G. 1981. Estructura y funcion del manglar de laguna Joyuda, Mayaguez, Puerto Rico. In: **VII Simpósio Latinoamericano Sobre Oceanografia Biológica**. Acapulco, México.
- Odum, W.E. 1970. **Pathways of energy flow in a South Florida estuary**. Tese de Doutorado. University of Miami, Florida. 162 pp.
- Odum, H.T. 1971. Fundamentos de Ecologia. Fundação Calouste Gulbenkian (ed.). 927p.
- Odum, W.E. & Heald, E.J. 1972. Trophic analysis of an estuarine mangrove community. **Bulletin of Marine Science**, 22: 671-738.
- Odum, W.E. & Heald, E.J. 1975. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. In: **Estuarine Research. G.E. Cronin (ed.)**. Academic Press. New York. Vol. 1. pp. 265 - 286.
- Ong, J.E.; Gong, W.K.; Wong, C.H. 1979. Productivity of a managed mangrove forest in west Malaysia. In: **International Conference on Trends in Applied Biology in Southeast Asia**. University Saints Malaysia. Penang, Malaysia.
- Ong, J.E.; Gong, W.K. And Wong, C.H. 1980. Ecological Survey Of The Sungei Merbok. **Estuarine Mangrove Ecosystem**. Sch. Bio. Sci. Univ. Sains Macaysia. Publ.
- Ong, J.E.; Gong, W.K.; Wong, C.H. 1981. **Ecological monitoring of the Sungai Merbok estuarine mangrove ecosystem**. School of Biological Sciences, University Saints Malaysia. Penang, Malaysia.

- Ong, J.E.; Gong, W.K.; Wong, C.H. 1982. Productivity and nutrient status of litter in a managed mangrove forest. In: **Symposium on Mangrove Forest Ecosystem Productivity**. Bogor, Indonesia.
- Ong, J.E. 1984. Mangrove Outwelling ? In: **Workshop on Productivity of the Mangrove Ecosystem: Management Implications**. J. E. Ong & W. K. Gong (eds.). University Saints Malaysia. Penang, Malaysia. pp. 30-36.
- Ong, J.E.; Gong, W.K.; Wong, C.H. & Din, Z.B.H. 1985. Productivity of the mangrove ecosystem - a manual of methods. UNDP/UNESCO Regional Project.
- Panitz, C.M.N. 1986. **Produção e Decomposição de Serapilheira no Mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (27° 35' S - 48° 31' W)**. Tese de Doutorado. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade de São Carlos. 601pp.
- Panitz, C.M.N. 1997. Ecological description of the Itacorubi mangroves, Ilha de Santa Catarina, Brazil. In: **Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa**. B. Kjerfve, L.D.; Lacerda; E.H.S. Diop (eds.). UNESCO. pp. 204-223.
- Parkinson, R. W., Perez-Bedmar, M. & Santangelo, J. A. 1999. Red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) litter fall response to selective pruning (Indian River Lagoon, Florida, U.S.A). In: **Diversity and Function in Mangrove Ecosystems**. Proceedings of the Mangrove Symposia held in Toulouse, France, 9–10 July 1997 and 8–10 July 1998. Dodd, R. S. (ed.). pp. 63–76.
- Pellegrini, J.A.C. 2000. **Caracterização da Planície Hipersalina (Apicum) Associada a um bosque de Mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro - RJ**. Tese de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 101pp.

- Pires, I.O. 1992. Monitoramento de manguezais através de correlação de dados da fitomassa e de radiância TM/LANDSAT. Exemplo: APA-Guapimirim (RJ). Tese de Doutorado. Departamento de Geografia. FFLCH- Universidade de São Paulo. 144p.
- Polis, G.A. & Hurd, D. 1996. Linking marine and terrestrial food webs: allochthonous input from the ocean supports high secondary productivity on small islands and coastal land communities. **The American Naturalist**, 147 (3): 396-423.
- Ponte, A.C.E.; Fonseca, I.A.Z.; Marques, M.; Freitas, M.L.; Claro, S.M.C.A. 1984. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em ecossistema de mangue. In: **Anais do IV Congresso S.B.S.P.** pp.103-107.
- Pool, D.J.; Lugo, A.E.; Snedaker, S.C. 1975. Litter production in mangrove forests of Southern Florida and Puerto Rico. In: **Proceedings of the International Symposium on the Biology and Management of Mangroves**. G.E. Walsh; S.C. Snedaker; H.J. Teas (eds.). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Gainesville, Florida, Vol. I. pp. 213 - 237.
- Poovachiranom, S. E Chansang. , H. 1982. Structure Of Ao Yon Mangrove Forest (Thailand) And Its Contribution To The Coastal Eco System . 17:101-111. In: Kostermans, A.Y. E Sastroutomo, S.S (Eds.) **Proc. Of Biotrop. Symp. On Mangrove Forest Ecosystem Productivity Of Southeast Asia. Biot. Special Publication.**
- Proffitt, C.E.; Johns, K.M.; Cochrane, C.B.; Devlin, D.J.; Reynolds, T.A.; Payne, D.L.; Jeppesen, S.; Peel, D.W.; Linden, D.D. 1993. Field and laboratory experiments on the consumption of mangrove leaf litter by the macrodetritivore *Melampus coffeus* L. (Gastropoda: Pulmonata). **Florida Scientist**, 56: 211 - 222.

- Putz, F.E. & Chan, H.T. 1986. Tree Growth, dynamics and productivity in a mature mangrove forest in Malaysia. **Forest Ecology and Management**, 17: 211 - 230.
- Quaresma, V.S. 1997. Caracterização da dinâmica sedimentar da Baía de Guanabara, RJ. Dissertação de Mestrado - LAGEMAR -UFF. Niterói. 97pp.
- Rico-Gray, V. & Lot, A. 1983. Producción de hojarasca del manglar de la Laguna de la Mancha, Veracruz, México. *Biotica*, 8(3): 295–301.
- Saenger, P.; Heagerl, E.J.; Davie, J.D.S. 1983. Global status of mangrove ecosystems. *Environmentalist*, 3 (Supl.3): 1-88.
- Saenger, P. & Snedaker, S.C. 1993. Pantropical trends in mangrove aboveground biomass and annual litterfall. **Oecologia**, 96 (3): 293 - 299.
- Saifullah, S. M., Khafigi, A. K. & Mandura, A. S. 1989. Litter production in a mangrove stand of the Saudi Arabian Red Sea coast. *Aquatic Botany*, 36: 79–86.
- Sasekumar, A. & Loi, J.J. 1983. Litter production in three mangrove forest zones in the Malay Peninsula. **Aquatic Botany**, 17: 283 - 290.
- Sasekumar, A.; Ong, T.L.; Thong, K.L. 1984. Predation of mangrove fauna by marine fishes. **Asian Symposium on Mangrove Environment Research and Management**. Kuala Lumpur, Malaysia. Pp. 378-384.
- Schaeffer-Novelli, Y. & Cintrón, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal - estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**. São Paulo. 150 pp.
- Schaeffer-Novelli, Y. 1989. **Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal**. Publicação Especial, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 7: 1 - 16.

- Schaeffer-Novelli, Y. 1990. Vulnerabilidade do litoral norte do Estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados. **In: II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira Síntese de conhecimentos**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado e São Paulo, vol. 2. pp. 375-399.
- Schaeffer-Novelli, Y.; Cintron-Molero, G.; Adaime, R.R.; Camargo, T.M. 1990. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries*, 13 (2): 204-218.
- SECT, 2000. Consórcio de Universidades REDUC / DTSE. **Relatório final de avaliação das condições de funcionamento do Complexo Industrial REDUC / DTSE sob o ponto de vista de suas implicações ambientais**. SECT. 434pp.
- Sell, M.G., Jr. 1977. **Modelling the response of mangrove ecosystems to herbicide spraying, hurricanes, nutrient enrichment and economic development**. Tese de Doutorado. University of Florida, Gainesville, Florida. 390 pp.
- Sessegolo, G. C. 1997. **Estrutura e produção de serapilheira do manguezal do Rio Baguaçu, Baía de Paranaguá – PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 110 p.
- Silva, C. A. R. 1988. Distribuição e ciclagem interna de metais pesados em um ecossistema de manguezal dominado por **Rhizophora mangle**, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Tese de Mestrado. Departamento de Geoquímica. Niterói, Universidade Federal Fluminense.: 70.
- Singh, A.; Madan, M.; Vasudevan, P. 1990. Estimation of the aerial biomass of weedy shrubs by regression methods: Studies on *Adhatoda vasica*. **Forest Ecology and Management**, 32(2-3): 167 - 172.

- Singh, V. P. & A. Garge. 1993. Study of biomass, litter fall and litter decomposition in managed and unmanaged mangrove forests of Andaman Islands. **Towards the rational use of high salinity tolerant plants**. H. Lieth and A. Al Masoom, Kluwer Academic Publishers. 1: 149-154.
- Slim, F.J. & Gwada, P. 1993. Primary producers - The mangrove vegetation. **In: Dynamics and assessment of Kenyan mangrove ecosystems**. Final Report. A.F. Woitchik (ed.). Free University of Brussels, Belgium-Kenya Marine & Fisheries Research Institute. TS2-0240-C. pp. 6-34.
- Snedaker, S.C. 1978. Mangroves: **Their value and perpetuation**. **Nature and Resources, UNESCO**, 14 (3): 6 - 13.
- Snedaker, S.C. & Brown, M.S. 1981. **Water quality and mangrove ecosystem dynamics**. EPA-600/4-81-022. United States Environmental Protection Agency. Gulf Breeze, Florida.
- Snedaker, S.C. & Brown, M.S. 1982. **Primary productivity of mangroves**. In C.C. Blach & A. Mitsui (eds.), CRC Handbook of Biosolar Resource, 1: 57 - 70.
- Soares, M.L.G. 1997. **Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – Análise de modelos**. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 2 vol. 560pp.
- Soares, M.L.G. 2002. Diagnóstico dos Danos Causados aos Manguezais da Baía de Guanabara pelo Derramamento de Óleo Ocorrido em Janeiro de 2000. Relatório final do Projeto: "Diagnóstico dos danos causados aos manguezais da Baía de Guanabara pelo derramamento de óleo ocorrido em janeiro de 2000". Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). 274p.

- Soares, M.L.G.; Chaves, F.O.; Corrêa, F.M. e Silva Jr., C. M. G. 2003. Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Volume 26: 101 – 116.
- Steinke, T.D. E Charles, L.M. 1984. Productivity And Phenology Of *Avicennia Marina* (Forsk.) And *Bruguiera gymnorhiza* In Mgeni Estuary South Africa . In : **Physiology And Management Of Mangroves**. H. J. Teas (Ed.) .P. 25-36.
- Steinke, T.D. & Charles, L.M. 1986. Litter production by mangroves: I. Mgeni estuary. **South African Journal of Botany**, 52 (6): 552-558.
- Steinke, T. D. & Ward, C. J. 1988. Litter production by mangroves. II. St Lucia and Richards Bay. *South African Journal of Botany*, 54(5): 445–454.
- Sukardjo, S. 1988. **Guidelines for the protection and management of mangrove and Estuarine Wetlands in Indonesia**. UNDP/UNESCO Research and Training Pilot Programme on Mangrove Ecosystems in Asia and the Pacific. p.203-225.
- Sukardjo, S. 1989. Litter fall production and turnover in the mangrove forests in Muara Angke-kapuk, Jakarta. In: Soerianegara, I., Zamora, P.M., Kartawinata, K., Umaly, R.C., Tjitrosomo, S., Sitompul, D.M., Syafii, U.R.D. (eds.), **Symposium on mangrove management: its ecological and economic considerations**, Bogor, Indonesia, August 9-11, 1988. Biotrop Special Publication No. 37, pp. 129-144.
- Sukardjo, S. & Yamada, I. 1992. Biomass and productivity of a *R. mangleizophora mucronata* Lamarck plantation in Tritith, Central Java, Indonesia. **Forest Ecology and Management**, 49 (3-4): 195 - 209.

- Tam, N. F. Y.; Wong, Y.S.; Lan, C.Y.; Wang, L.N. 1998. Litter production and decomposition in a subtropical mangrove swamp receiving wastewater. **Journal of Experimental Marine Biology & Ecology**, 226: 1-18.
- Teas, H. J. 1976. Productivity of Biscaine Bay mangroves. In: **Biscaine Bay Symposium: Past, present and future**. Miami, University of Miami.
- Teas, H. J. 1979. Silviculture With Saline Water. In: **The Biosaline Concept**. Edited By Hollaender. New York, : Plenum. p. 117-161.
- Thomas, C. & J. E. Ong (1984). Effect of heavy metals zinc and lead on *Rhizophora mucronata* Lam. and *Avicennia alba* Bl. seedlings. In: **Asian Symposium on Mangrove Environment Research and Management.**, Kuala Lumpur., University of Malaya/UNESCO. Pp. 568-574.
- Tri, N.H. 1986. Studies on the structure and function of the mangroves in Camau Peninsula in southern Vietnam. In: **Symposium on New Perspectives in Research and Management of Mangrove Ecosystems**. Colombo, Sri Lanka. pp. 71-78.
- Twilley, R.R. 1982. **Litter dynamics and organic carbon exchange in black mangrove (*Avicennia germinans*) basin forests in a Southwest Florida estuary**. Tese de Doutorado. University of Florida, Florida. 260 p.
- Twilley, R.R. 1985. The exchange of organic carbon in basin mangrove forests in a southwest Florida estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 20: 543 - 557.
- Twilley, R.R. 1988. Coupling of mangroves to the productivity of estuarine and coastal waters. In: **Lecture notes on coastal and estirasse studies**. B.O. Janson (ed.). Coastal - Offshore ecosystems interactions. Springer - Verlag. Vol. 22. pp. 155 - 180.

- Twilley, R.R. 1995. Properties of mangrove ecosystems related to the energy signature of coastal environments. In: Maximum Power. C. Hall (ed.). University of Colorado Press. Boulder, Colorado. pp. 43-61.
- Twilley, R.R.; Lugo, A.E. & Patterson-Zucca, C. 1986. Litter production and turnover in basin mangrove forests in southwest Florida. **Ecology**, 67 (3): 670-683.
- Twilley, R.R.; Chen, R.H. e Hargis, T. 1992. Carbon sinks in mangroves and their implications to carbon budget of tropical coastal ecosystems. Water, **Air and Soil Pollution** 64:265-288.
- Twilley, R. R., Pozo, M., Garcia, V. H., Rivera-Monroy, V. H., Zambrano, R. & Boderó, A. 1997. Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas River estuary, Ecuador. *Oecologia*, 111: 109–122.
- Wafar, S. & A. G. Untawale 1996. Some observations on the phenology and production of mangroves. **Recent Advances in Oceanography, India**, National Institute of Oceanography. 19-49.
- Wafar, S.; Untawale, A.G. e Wafar, M. 1997. Litter fall and energy flux in a mangrove ecosystem. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 44: 111-124.
- Walsh, G.E. 1974. Mangroves: a review. In: **Ecology of halophytes**. R. J. Reimold & W. H. Queen (ed.). Academic Press. New York. pp. 51 - 174.
- Walsh, G.E.R; Ains Worth, K.A . e Rigby, R. 1979. Resistance Of Red Mangrove (*Rhizophora Mangle* L.) Seedlings To Lead, Cadmio An Mercury. **Biotropica** 11: 22-27.
- Warner, J.H. & Twilley, R.R. 1990. **Successional patterns in mangrove forest in southwestern Florida, USA**. Manuscrito. 41 pp.

- Williams, W. T.; Bunt, J.S.; Duke, N.C.. 1981. Mangrove litter fall in North-eastern Australia. II - Periodicity. **Australian Journal of Botany**, 29: 555-563.
- Woodroffe, C.D. 1982. Litter production and decomposition in the New Zealand mangroves, *Avicennia marina* var. *Resinifera*. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research** 39:283-93.
- Woodroffe, C.D. 1985. Studies of a mangrove basin, Tuff Crater, New Zealand. I. Mangrove biomass and production of detritus. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 20: 265 -280.
- Woodroffe, C.D. 1988. Mangroves and sedimentation in reef environments: indicators of past sea-level changes, and present sea-level trends? In: *Proc. 6 th Int. Coral Reef Cong.*, Vol.3. pp. 535-539.
- Woodroffe, C.D. & Moss, T.J. 1984. Litter fall beneath *Rhizophora stylosa*, Vaitupu, Tuvalu, South Pacific. **Aquatic Botany**, 18 (3): 249 - 256.
- Woodroffe, C.D.; Bardsley, K.N.; Ward, P.J.; Hanley, J.R. 1988. Production of mangrove litter in a macrotidal embayment, Darwin Harbour, N.T., Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 26: 581-598.
- Xia, Y.; Fabian, P.; Stohl, A.; Winterhalter, M. 1999. Forest climatology: estimation of missing values for Bavaria, Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 96: 131-144.
- Xia, Y.; Fabian, P.; Winterhalter, M.; Zhaoa, M. 2001. Forest climatology: estimation and use of daily climatological data for Bavaria, Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 106: 87-103.
- Yin., Y. & Lin, P. 1992. Study on the litter fall of *RSizophora stylosa* in community in Yiniuo Bay Guangxi. **Guihaia** 12. 359-363.

ANEXOS:

Tabela A. 1 - Valores brutos da salinidade da água intersticial das estações de Piedade.

<i>Estação</i>	<i>2000-2001</i>		<i>2001-2002</i>	
	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>
# 1	35	30	25	34
	40	30	26	35
	39	30	28	34
	39	25	22	32
	40	30	25	36
# 2	44	48	45	52
	50	48	49	52
	49	45	37	55
	48	48	40	54
	49	40	50	50
# 3	20	26	19	28
	20	24	19	28
	19	25	19	26
	22	25	18	26
	21	25	19	-
# 4	35	26	20	32
	30	30	20	32
	30	28	23	28
	31	28	21	28
	30	28	25	30
# 5	45	46	30	47
	45	45	35	50
	45	46	35	50
	42	45	46	48
	44	45	47	46
# 6	36	42	26	41
	36	42	41	42
	40	42	28	41
	38	42	35	40
	42	42	42	41

Tabela A. 2 - Valores brutos da salinidade da água intersticial das estações de São Gonçalo - I.

<i>Estação</i>	<i>2000-2001</i>		<i>2001-2002</i>	
	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>
# 1	30	32	26	32
	26	30	25	31
	24	32	29	30
	26	28	25	32
	25	29	26	32
# 2	26	28	27	32
	25	30	25	33
	26	28	29	29
	28	30	30	32
	28	29	29	32
# 3	27	33	29	33
	27	34	29	32
	28	30	31	32
	27	35	32	36
	31	35	32	36
# 4	37	30	40	40
	33	29	38	36
	30	30	37	38
	34	27	32	40
	36	29	32	40

Tabela A. 36 - Valores brutos da salinidade da água intersticial das estações de São Gonçalo - II.

<i>Estação</i>	<i>2000-2001</i>		<i>2001-2002</i>	
	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>
# 1	28	32	30	33
	28	32	30	32
	29	30	28	32
	32	33	27	32
	29	34	26	32
# 2	42	38	40	34
	34	35	34	36
	40	35	38	35
	34	40	32	35
	40	32	32	-
	36	-	-	-
	37	-	-	-
# 3	37	34	34	36
	36	31	40	39
	30	33	34	36
	38	31	30	34
	40	34	40	32
# 4	42	32	46	48
	45	44	46	46
	42	45	40	45
	50	41	40	47
	40	35	44	49
# 5	40	40	42	48
	45	43	37	44
	43	42	43	45
	45	44	47	45
	36	43	53	44

Tabela A. 4 - Valores brutos da salinidade da água intersticial das estações de Nova Orleans.

<i>Estação</i>	<i>2000-2001</i>		<i>2001-2002</i>	
	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>
# 1	30	35	39	37
	32	36	38	35
	32	36	40	35
	29	39	43	40
	33	35	43	42
# 2	44	48	46	49
	42	44	45	49
	43	50	50	52
	43	47	49	44
	42	48	51	36
# 3	54	50	57	58
	52	53	56	58
	53	54	56	58
	50	55	54	55
	50	51	52	54
# 4	32	25	22	30
	32	30	22	25
	33	34	27	28
	34	-	-	-
	33	-	-	-
# 5	28	28	32	28
	30	30	28	28
	29	-	28	32
	28	-	-	-
	26	-	-	-

Tabela A. 5 - Valores brutos da salinidade da água intersticial das estações de Suruí.

<i>Estação</i>	<i>2000-2001</i>		<i>2001-2002</i>	
	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>	<i>Verão</i>	<i>Inverno</i>
# 1	26	30	23	28
	20	28	22	29
	22	30	22	30
	18	28	29	28
	20	30	27	32
# 2	20	35	24	32
	25	32	27	30
	26	30	25	28
	22	28	26	36
	25	28	27	28
# 3	22	36	27	32
	30	38	30	29
	32	38	25	32
	32	37	24	38
	24	37	25	35
# 4	35	43	43	38
	28	42	46	43
	35	42	42	43
	32	42	39	43
	30	38	40	38
# 5	28	35	25	35
	24	35	26	34
	26	35	25	32
	25	33	-	-
	24	32	-	-

Tabela A. 6 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 1 de Piedade (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.4	0.4	0.6	0.1	0.2	0.7	0.5	0.4	0.0	0.2	0.1	0.2
Folhas Av	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Folhas Lg	5.8	3.5	2.9	2.2	0.8	0.3	0.6	1.0	1.0	1.2	0.8	3.0
Folhas N. Ident.	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	6.3	4.0	3.7	2.4	1.0	1.0	1.2	1.4	1.0	1.4	0.9	3.3
Estípulas	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Flores	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Lg	0.1	0.9	2.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	1.0	2.6	1.1	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Galhos	0.7	0.5	0.8	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.6	0.3	0.2
Miscelânea	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	7.5	5.8	8.8	3.8	2.2	1.1	1.3	1.8	1.2	2.3	1.3	3.7
<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1
Folhas Av	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	4.9	3.9	2.4	3.6	2.5	1.2	0.6	0.4	1.4	3.4	1.3	3.4
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	5.2	4.3	2.8	4.2	2.7	1.5	1.1	0.8	1.8	3.6	1.5	3.6
Estípulas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	0.3	0.6	1.4	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0
Galhos	0.7	0.8	0.6	1.4	0.2	0.5	0.3	0.0	0.7	4.4	0.1	2.3
Miscelânea	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	6.1	5.9	4.2	7.3	3.6	2.4	1.6	0.9	2.8	8.1	1.6	6.0

Tabela A. 7 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 2 de Piedade (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	2.2	2.7	7.5	1.8	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.2	2.7	7.5	1.9	1.6	1.8	1.8	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.3	0.9	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.9	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.7	1.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.9	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.7	1.0
Galhos	0.7	0.5	8.4	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2	0.2
Miscelânea	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.7	4.5	19.2	2.5	2.0	2.4	2.3	2.5	2.3	2.3	2.9	3.2

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	1.2	1.8	1.6	2.6	2.9	2.3	1.9	1.4	1.4	1.6	1.4	1.4
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.2	1.8	1.6	2.6	2.9	2.3	1.9	1.4	1.4	1.6	1.4	1.4
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4
Prop. Rh	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.2	0.8	2.2	3.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.3	0.6
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	0.8	2.5	3.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.3	0.6
Galhos	0.3	0.6	0.5	1.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	1.7	0.1	0.7
Miscelânea	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	1.9	3.3	4.7	7.7	3.5	2.8	2.4	1.8	2.3	4.2	2.3	3.2

Tabela A. 8 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 4 de Piedade (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	3.8	3.8	5.2	2.7	0.7	0.4	0.6	1.0	1.1	1.8	1.5	2.6
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.9	3.8	5.2	2.7	0.7	0.4	0.6	1.0	1.1	1.8	1.5	2.6
Estípulas	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.2	3.5	7.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	3.5	7.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
Galhos	0.9	0.6	1.5	0.3	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3	0.9	0.5
Miscelânea	0.4	0.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.5	8.3	15.3	3.8	0.8	0.6	0.8	1.4	1.4	2.3	2.2	3.2

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	4.9	3.9	2.8	4.5	2.4	1.1	0.5	0.5	1.0	3.7	1.6	3.7
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	4.9	3.9	2.8	4.5	2.4	1.1	0.5	0.6	1.0	3.7	1.6	3.7
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.3	1.6	7.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.3	1.6	7.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
Galhos	1.1	0.8	0.2	0.4	0.6	0.1	0.2	0.0	0.4	3.0	0.1	0.9
Miscelânea	0.2	0.3	0.3	0.5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	6.5	5.8	5.0	13.4	3.8	1.5	0.8	0.7	1.2	4.8	1.7	4.1

Tabela A. 9 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 5 de Piedade (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	1.1	1.6	1.9	1.3	1.7	2.0	1.3	1.1	1.5	1.2	0.9	0.8
Folhas Lg	1.3	1.3	1.3	0.4	0.3	0.2	0.0	0.4	0.5	0.4	0.2	0.7
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.4	2.9	3.1	1.7	2.1	2.1	1.4	1.5	2.0	1.6	1.1	1.5
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1	1.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.1	1.7	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galhos	0.6	0.8	1.0	0.6	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	1.3	0.2	0.1
Miscelânea	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.0	4.3	6.1	4.5	2.3	2.5	1.4	1.7	2.1	3.0	1.5	1.9

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Folhas Av	1.1	1.7	1.4	1.5	2.3	1.6	1.3	0.9	1.5		1.3	0.9
Folhas Lg	1.0	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1		0.2	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Folhas Total	2.1	3.1	1.5	2.3	2.4	1.7	1.4	1.0	1.6		1.5	0.9
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.1	0.2
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1	0.9	2.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.1	0.9	6.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Galhos	0.5	2.6	0.1	0.9	0.2	0.0	0.1	3.4	0.5		0.0	0.0
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
TOTAL*	2.8	6.0	2.5	7.3	2.9	1.8	1.5	4.4	2.8	1.7	1.6	1.2

Tabela A. 10 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 6 de Piedade (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	0.5	0.8	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.2	0.3
Folhas Lg	4.4	2.4	2.7	1.5	0.7	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	4.9	3.2	3.4	2.0	1.3	0.8	0.8	0.9	1.0	0.8	0.5	1.2
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.2	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.1	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.3	2.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galhos	0.5	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.6	2.2	0.2	0.4	0.2	0.3
Miscelânea	0.2	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.7	4.7	6.2	3.6	1.4	0.9	1.5	3.1	1.3	1.2	0.9	1.8

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
Folhas Av	0.4	0.6	0.6	0.7	0.9	0.6	0.5	0.4			0.2	0.2
Folhas Lg	2.3	3.4	1.0	1.2	1.9	0.6	0.3	0.3			1.2	2.2
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
Folhas Total	2.7	4.0	1.6	1.9	2.7	1.2	0.8	0.8			1.4	2.4
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
Flores	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.0	0.2	1.5	1.0	0.1	0.0	0.0			0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0			0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.0	0.2	1.5	1.0	0.1	0.1	0.0			0.0	0.0
Galhos	0.3	0.7	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0			0.2	0.2
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0			0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
TOTAL*	3.3	4.9	2.0	4.1	3.9	1.3	1.0	0.8	1.0	1.2	1.5	3.3

Tabela A. 11 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 1 de São Gonçalo - I (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	1.7	2.1	1.8	1.6	2.1	0.7	1.7	2.1	1.4	1.9	1.9	0.9
Folhas Av	0.5	0.9	0.7	0.7	0.5	0.3	1.0	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3
Folhas Lg	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.3	3.2	2.5	2.3	2.6	1.1	2.7	2.4	2.0	2.3	2.3	1.2
Estípulas	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
Flores	0.1	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
Prop. Rh	0.3	1.1	2.4	5.4	2.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3
Prop. Av	0.0	0.6	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	1.7	2.9	5.5	2.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.5
Galhos	0.5	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.4
Miscelânea	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.7	7.3	7.1	9.0	5.6	1.6	3.2	3.3	2.8	3.4	3.4	2.8

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	2.7	3.1	2.7	2.8	1.7	1.5	1.1	1.6	1.4	1.1	1.2	1.1
Folhas Av	0.3	0.2	0.9	1.0	0.9	0.7	1.0	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3
Folhas Lg	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.1	3.3	3.7	3.8	2.6	2.4	2.1	2.4	2.1	1.8	1.7	1.5
Estípulas	0.2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Flores	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
Prop. Rh	0.4	1.2	1.4	4.5	4.5	2.0	2.1	0.7	0.6	0.4	0.1	0.0
Prop. Av	0.4	0.0	2.9	3.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.8	1.2	4.4	8.1	4.9	2.0	2.1	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2
Galhos	0.1	1.8	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.5	0.1	0.1
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.6	6.8	8.9	12.8	8.1	4.9	4.7	3.6	3.0	3.0	2.4	2.3

Tabela A. 12 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 2 de São Gonçalo - I (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	1.7	2.6	2.1	1.3	1.5	2.0	1.3	1.1	1.2	1.0	0.7	1.0
Folhas Av	0.4	0.5	0.5	0.9	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3
Folhas Lg	0.3	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.4	3.9	3.3	2.6	2.6	2.6	1.7	1.7	1.8	1.6	1.2	1.6
Estípulas	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Flores	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
Prop. Rh	0.5	0.1	0.8	2.8	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Prop. Av	0.2	0.4	1.0	0.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.5
Prop. Lg	0.1	1.1	2.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.8	1.6	4.5	3.6	1.8	0.5	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
Galhos	1.5	0.3	2.5	2.2	0.2	0.4	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2
Miscelânea	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.1	6.5	10.2	9.1	4.9	3.5	1.9	2.3	2.1	2.4	1.8	2.7

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.3	1.9	2.0	2.4	1.2	0.9	0.8	1.0	1.0	1.3	1.1	0.8
Folhas Av	0.4	0.5	0.6	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2
Folhas Lg	0.8	0.1	0.0	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.0	0.5	0.5
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.4	2.4	2.6	3.5	1.8	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.5
Estípulas	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.1	0.0	0.0	0.4	0.2	0.3
Prop. Av	0.8	2.0	2.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	1.7	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	1.1	2.3	3.2	3.7	1.3	0.4	0.1	0.0	0.1	0.4	0.2	0.3
Galhos	0.3	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	1.8	0.0	0.2
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.2	5.7	7.1	8.3	3.9	2.3	1.7	1.6	1.5	6.1	2.2	2.1

Tabela A. 13 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 3 de São Gonçalo - I (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	3.7	4.2	3.1	2.6	1.8	5.5	3.5	1.8	1.4	1.4	1.2	1.1
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.7	4.3	3.1	2.6	1.8	5.5	3.5	1.8	1.4	1.4	1.2	1.1
Estípulas	0.4	0.5	0.1	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
Flores	0.0	0.1	0.2	0.4	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Prop. Rh	0.2	1.1	2.9	5.2	6.7	1.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	1.1	2.9	5.2	6.7	1.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Galhos	0.7	0.6	0.7	0.5	0.2	0.5	0.1	0.1	0.3	0.1	0.4	0.4
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	6.4	6.6	7.2	9.0	9.2	8.0	4.0	2.5	2.1	1.8	1.9	1.9

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.7	2.8	3.6	5.1	4.5	1.7	2.0	1.4	1.4	1.9	1.6	1.6
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.4
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.7	2.9	3.6	5.1	4.5	1.7	2.0	1.4	1.4	2.0	1.6	3.1
Estípulas	0.3	0.4	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
Flores	0.0	0.0	0.2	0.5	0.6	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.8	0.7	0.4	0.2	1.0	0.1	0.1
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.8	0.7	0.4	0.2	1.0	0.1	0.1
Galhos	0.3	1.2	0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	2.2	1.2	0.1
Miscelânea	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.5	5.0	4.7	6.8	5.8	3.7	3.2	2.1	1.9	5.5	3.1	3.1

Tabela A. 14 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 4 de São Gonçalo - I (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	2.1	1.7	1.9	1.4	1.3	1.3	1.5	1.0	0.8	0.9	0.6	0.8
Folhas Av	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1
Folhas Lg	2.1	3.5	2.0	1.5	0.8	0.6	0.3	0.5	0.7	0.9	0.6	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	4.3	5.4	4.1	3.2	2.2	2.1	2.3	1.6	1.8	2.0	1.5	1.8
Estípulas	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
Flores	0.3	0.3	0.3	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Prop. Rh	0.1	0.9	2.4	5.3	1.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Av	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.1	1.9	6.5	1.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	2.9	9.2	7.4	1.8	0.7	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
Galhos	0.2	0.8	2.0	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.5
Miscelânea	0.2	0.3	0.6	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.2	9.8	16.3	12.0	4.7	3.4	2.8	2.0	2.4	2.5	1.9	2.8

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.0	1.6	2.2	3.3	3.1	1.3	1.0	1.0	0.6	0.8	0.8	0.6
Folhas Av	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
Folhas Lg	3.3	1.9	1.5	2.1	0.8	0.6	0.6	0.2	0.5	1.3	0.8	1.4
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	4.4	3.7	3.9	5.6	4.3	2.2	2.0	1.4	1.4	2.4	1.9	2.2
Estípulas	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.3	0.3	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Prop. Rh	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	0.7	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Prop. Total	0.2	0.3	0.3	1.1	0.8	0.8	0.4	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1
Galhos	0.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.1	0.6
Miscelânea	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.3	5.2	5.1	8.1	6.1	3.6	2.7	1.9	1.7	4.2	2.2	3.2

Tabela A. 15 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 1 de São Gonçalo - II (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	1.7	1.2	1.4	1.1	0.8	0.6	0.9	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6
Folhas Av	0.9	1.2	1.4	1.8	1.0	1.0	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7
Folhas Lg	0.8	0.8	0.8	0.4	0.5	0.5	0.1	0.3	0.4	0.6	0.3	0.5
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.3	3.2	3.6	3.4	2.3	2.1	1.6	1.5	1.8	1.8	1.7	1.8
Estípulas	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
Prop. Rh	0.4	1.1	2.0	2.9	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Prop. Av	1.4	0.7	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	2.8
Prop. Lg	0.0	0.1	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	1.8	1.9	3.1	3.2	1.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.7	2.8
Galhos	0.3	0.4	1.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.2
Miscelânea	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.7	5.9	8.3	7.1	3.9	2.8	1.9	1.7	2.2	3.0	2.8	5.2

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.0	1.3	2.1	2.0	0.9	0.6	0.5	0.9	0.7	1.3	0.7	0.9
Folhas Av	1.0	0.8	0.8	1.3	1.3	0.8	1.0	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7
Folhas Lg	1.5	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.5	2.8	3.3	3.7	2.5	1.7	1.7	1.9	1.7	2.5	1.9	2.1
Estípulas	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Prop. Rh	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.1	0.1
Prop. Av	4.5	3.0	1.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	2.6
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	4.7	3.1	1.8	2.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.3	0.5	0.6	2.7
Galhos	0.9	0.5	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	0.1	0.6
Miscelânea	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	9.5	7.0	6.9	6.8	3.5	2.1	2.0	2.3	2.3	4.0	3.2	5.8

Tabela A. 16 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 2 de São Gonçalo - II (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.8	1.0	0.9	0.6	0.3	0.4	0.7	0.6	0.5	0.6	0.3	0.3
Folhas Av	0.5	0.1	0.7	1.1	0.6	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4
Folhas Lg	2.0	4.6	1.4	1.6	1.0	0.4	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.3	5.6	3.1	3.3	2.0	1.3	1.5	1.4	1.9	1.9	1.6	1.6
Estípulas	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Flores	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Prop. Rh	0.0	0.1	0.3	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.2
Prop. Lg	0.0	0.8	3.5	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	1.0	3.9	1.3	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.2
Galhos	0.2	0.5	0.9	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.5
Miscelânea	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.0	6.7	8.3	5.4	2.8	1.9	1.7	1.6	2.2	2.3	2.4	2.4

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.5	0.8	1.1	1.7	1.0	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.4	0.4
Folhas Av	0.3	0.4	0.3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2
Folhas Lg	4.1	1.7	0.6	1.6	0.9	0.5	0.6	0.4	0.4	2.6	0.6	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	4.9	3.0	1.9	3.8	2.6	1.4	1.5	1.4	1.2	3.6	1.5	1.5
Estípulas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.1	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2
Galhos	0.2	0.7	0.3	1.0	0.8	0.5	0.0	0.1	0.1	1.3	0.1	0.2
Miscelânea	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.3	4.2	2.7	5.5	3.7	2.6	2.2	1.6	1.4	4.2	1.9	2.1

Tabela A. 17 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 3 de São Gonçalo - II (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	2.4	2.1	2.5	1.7	1.7	1.3	1.9	1.5	1.3	1.5	1.1	1.1
Folhas Av	0.3	0.7	1.0	1.1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.4	0.3
Folhas Lg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.8	2.9	3.6	2.8	2.3	1.9	2.4	2.0	2.1	2.1	1.5	1.4
Estípulas	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
Flores	0.0	0.1	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
Prop. Rh	0.2	1.0	2.5	5.9	4.0	2.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
Prop. Av	0.4	0.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
Prop. Lg	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.6	1.2	3.2	6.1	4.0	2.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.1	0.1
Galhos	0.2	0.5	0.5	0.6	0.1	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	2.7
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.9	5.0	7.8	10.2	6.8	4.6	2.7	2.4	2.4	2.8	2.1	4.7

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.4	1.6	2.2	4.3	2.2	1.3	1.5	1.5	1.1	1.3	1.1	0.8
Folhas Av	0.2	0.4	0.5	0.8	0.8	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3
Folhas Lg	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.8	2.0	2.8	5.2	3.0	1.9	1.9	2.0	1.4	1.8	1.5	1.2
Estípulas	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
Flores	0.1	0.1	0.1	0.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Prop. Rh	0.1	0.1	0.1	0.6	0.0	0.1	0.3	0.3	0.1	0.4	0.1	0.2
Prop. Av	0.2	0.2	0.3	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	0.3	0.4	1.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.6	0.1	0.7
Galhos	0.0	0.7	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.0	0.2	1.0	0.1	2.4
Miscelânea	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.6	3.4	3.6	7.5	3.9	2.9	2.8	2.2	2.0	3.7	2.0	4.6

Tabela A. 18 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 4 de São Gonçalo - II (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
Folhas Av	0.8	1.5	1.1	1.5	1.0	0.7	0.9	0.8	1.1	0.8	0.7	0.5
Folhas Lg	1.3	0.9	0.6	1.1	0.7	0.4	0.4	0.3	0.4	0.8	0.1	0.4
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.5	2.7	2.2	2.9	1.9	1.5	1.6	1.4	1.8	1.9	1.0	1.2
Estípulas	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3
Prop. Rh	0.0	0.0	0.2	0.8	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.4	1.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.1	1.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.5	2.3	2.1	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galhos	0.4	0.4	0.9	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Miscelânea	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.2	3.9	5.6	5.7	3.0	2.0	1.7	1.7	2.1	2.2	1.3	1.7
<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.3	0.3	0.3	0.7	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
Folhas Av	0.6	0.9	0.9	1.4	1.4	0.7	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8
Folhas Lg	0.8	2.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.4	0.6	0.2
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.7	3.1	1.7	2.6	2.1	0.9	1.4	0.9	1.1	1.4	1.5	1.1
Estípulas	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.2	0.2	0.5	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	0.2	0.5	1.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Galhos	0.1	0.2	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	0.2	0.3
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.2	3.7	2.8	4.5	2.5	1.2	1.7	1.0	1.5	2.5	2.0	2.3

Tabela A. 19 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 5 de São Gonçalo - II (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	1.5	1.1		1.2	1.0	1.2	0.8	0.9	0.9	1.0	0.8	0.6
Folhas Av	0.5	0.9		0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3
Folhas Lg	1.4	0.9		0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.5	0.7	0.3	0.2
Folhas N. Ident.	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.4	2.9		2.4	1.8	2.0	1.2	1.3	1.9	2.1	1.4	1.2
Estípulas	0.1	0.2		0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Flores	0.2	0.0		0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
Prop. Rh	0.2	0.3		2.7	3.3	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1		0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0		0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	0.5		3.7	3.4	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galhos	0.5	0.7		0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	10.0	0.3
Miscelânea	0.1	0.1		0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.3	4.6	5.0	6.9	5.8	3.1	1.5	1.9	2.5	2.6	11.8	2.0

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.9	0.8	1.2	2.5	2.3	0.4	0.7	0.5	0.4	0.7	0.6	0.5
Folhas Av	0.4	0.3	0.5	0.6	0.9	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
Folhas Lg	0.8	0.9	0.2	0.8	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	1.0	0.4	0.4
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.0	2.0	1.9	3.9	3.4	1.2	1.3	1.0	0.9	2.1	1.3	1.3
Estípulas	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.2	0.1	0.1	0.5	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Prop. Rh	0.0	0.1	0.2	0.5	0.4	0.2	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1	0.6	1.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.2	0.7	2.3	0.6	0.2	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Galhos	0.1	0.6	0.3	0.3	0.4	0.1	0.0	0.1	0.1	3.0	1.3	0.1
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.6	3.2	3.2	6.7	5.1	1.9	1.9	1.2	1.1	5.5	2.8	1.7

Tabela A. 20 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 1 de Nova Orleans (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3	0.6
Folhas Av	1.8	2.3	2.3	1.3	1.4	1.3	0.9	1.0	1.4	1.3	0.8	1.2
Folhas Lg	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.7	0.2	0.7
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.9	4.1	3.8	2.3	2.3	2.6	1.6	1.8	2.0	2.3	1.4	2.6
Estípulas	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.5	0.3
Prop. Rh	0.0	0.7	1.3	3.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
Prop. Av	0.5	1.8	3.7	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	0.9	2.7
Prop. Lg	0.3	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.9	3.5	5.8	3.6	0.8	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	1.0	2.8
Galhos	14.5	0.7	0.3	2.6	0.0	0.0	0.2	0.8	0.5	7.5	0.1	0.2
Miscelânea	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	19.9	8.9	10.5	8.8	3.2	3.0	2.0	2.9	3.1	11.3	3.2	6.2
<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.6	0.9	1.0		2.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.8
Folhas Av	1.7	1.9	2.2		2.0	1.2	1.9	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3
Folhas Lg	0.9	0.2	0.2		0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.4	0.3	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.1	3.0	3.4		4.5	1.6	2.5	1.7	2.0	1.9	1.9	3.1
Estípulas	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.7	0.1
Prop. Rh	0.1	0.3	0.0		0.1	1.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.4
Prop. Av	2.8	5.3	7.0		0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	1.1	2.2
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	2.9	5.6	7.0		0.2	1.3	0.1	0.3	0.5	0.5	1.3	2.6
Galhos	0.8	0.4	0.2		0.1	0.1	0.6	0.0	0.4	2.8	0.2	3.1
Miscelânea	0.2	0.1	0.1		0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	7.2	9.4	10.9	6.0	4.6	3.1	3.4	2.2	3.3	5.8	4.1	8.2

Tabela A. 21 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 2 de Nova Orleans (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3
Folhas Av	1.6	2.8	3.1	1.4	1.0	0.6	0.6	1.5	1.3	1.1	0.8	0.8
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.1	3.3	3.4	1.6	1.3	1.3	1.1	2.0	1.6	1.3	0.9	1.1
Estípulas	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3
Prop. Rh	0.4	0.3	1.0	1.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.3
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.5	0.5	1.0	1.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.3
Galhos	0.2	1.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	4.5	0.0	0.2
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.0	5.3	4.8	2.9	2.2	1.6	1.3	2.3	2.0	6.5	1.5	2.0

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.2	0.2	0.2			0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Folhas Av	1.2	1.3	2.1			1.2	1.0	0.6	0.7	1.0	0.7	0.7
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.4	1.6	2.4			1.2	1.3	0.7	0.8	1.1	0.9	0.7
Estípulas	0.1	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.1	0.0			0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.9	1.2			0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.9	1.2			0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.5
Galhos	0.4	0.5	0.0			0.0	0.4	0.1	0.6	4.2	0.1	0.7
Miscelânea	0.1	0.1	0.1			0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.9	3.0	3.7	2.1	1.7	1.3	1.9	1.0	1.8	6.1	1.7	2.3

Tabela A. 22 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 3 de Nova Orleans (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
Folhas Av	1.9	2.7	3.0	1.6	1.0	1.2	0.7	1.0	1.4	1.2	0.8	0.7
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.2	3.1	3.3	1.9	1.2	1.5	0.8	1.3	1.7	1.3	0.9	0.9
Estípulas	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.7	0.4	0.5
Prop. Rh	0.0	0.2	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.4	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1
Galhos	0.3	0.9	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	0.7	0.0	0.1
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.7	4.6	4.1	2.4	1.8	1.6	1.0	2.1	2.2	2.9	1.8	1.9

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.1	0.1	0.3	0.6		0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1
Folhas Av	1.3	1.6	2.9	2.7		0.9	1.2	1.0	1.1	1.2	1.0	1.1
Folhas Lg	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.4	1.8	3.2	3.2		0.9	1.4	1.0	1.3	1.2	1.1	1.2
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.0	0.0	0.1		0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.4	0.2
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.1	0.5	1.5	0.7		0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.6
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Total	0.1	0.5	1.5	0.7		0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.7
Galhos	0.3	0.1	0.1	0.3		0.0	0.0	0.1	0.2	0.8	0.0	0.4
Miscelânea	0.1	0.0	0.0	0.1		0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.0	2.5	4.8	3.6	2.2	1.1	1.7	1.5	2.2	3.0	2.3	2.7

Tabela A. 23 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 4 de Nova Orleans (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	2.9	2.5	1.9	1.8	2.7	2.2	1.2	1.7	1.7	1.4	0.8	1.6
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	0.5	0.5	0.9	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3	0.1	0.8
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.4	3.1	2.8	2.1	2.8	2.2	1.2	1.8	2.1	1.7	0.9	2.4
Estípulas	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Flores	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Prop. Rh	1.0	2.0	10.4	7.1	1.9	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	2.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	1.0	4.4	11.6	7.2	1.9	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1
Galhos	0.6	0.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	1.2	3.1	0.2
Miscelânea	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.5	8.6	15.5	9.9	5.2	2.8	1.5	2.2	2.3	3.2	4.3	3.1

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	2.0	2.7	2.0	2.5	1.9	0.6	1.0	0.9	1.6	0.9	2.2	1.9
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	0.4	0.3	0.6	1.2	1.1	0.2	0.1	0.1	0.5	0.5	0.4	1.5
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.4	3.0	2.6	3.7	3.0	0.8	1.1	1.0	2.0	1.4	2.6	3.5
Estípulas	0.3	0.4	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Flores	0.0	0.1	0.2	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.4	0.0	0.4
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.4	0.0	0.4
Galhos	0.9	0.3	0.1	0.9	0.0	0.0	0.4	0.3	0.2	1.9	0.1	1.7
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.7	4.2	3.3	5.3	3.1	1.1	1.9	1.7	2.2	3.9	3.0	5.9

Tabela A. 24 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 5 de Nova Orleans (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Folhas Av	0.4	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	1.3
Folhas Lg	5.3	2.9	3.6	1.7	0.8	0.4	0.5	0.8	2.1	1.5	1.0	2.5
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	5.8	3.2	4.3	2.0	1.0	0.6	0.7	1.1	2.4	1.8	1.1	3.8
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Prop. Rh	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Prop. Lg	0.2	2.1	4.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	2.2	4.8	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0
Galhos	0.8	5.7	0.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	1.0	0.2	0.1
Miscelânea	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	7.4	11.7	10.2	3.0	1.6	0.8	0.9	1.5	2.8	3.1	1.5	4.8

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0	0.2	0.2	0.0		0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Folhas Av	0.0	0.2	0.3	0.0		0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Folhas Lg	3.4	1.2	1.2	3.0		0.5	0.7	0.6	2.2	1.6	2.0	4.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.4	1.5	1.7	3.0		0.5	0.9	0.8	2.5	1.8	2.1	4.1
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.1	0.1	0.0	0.0		0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.3	0.8	0.0		0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1
Prop. Lg	0.0	0.1	0.1	0.1		0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.4	0.9	0.1		0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
Galhos	2.8	0.4	0.1	0.3		0.1	0.7	0.1	0.4	5.6	0.1	1.2
Miscelânea	0.2	0.3	0.1	0.1		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.6	2.7	2.8	4.1	2.1	1.7	1.8	1.0	3.1	7.6	2.5	5.5

Tabela A. 25 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 1 do Suruí (* - resultado com imputação de cestas).

[illegible]

Tabela A. 26 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 2 do Suruí (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	3.6	2.3	2.8	1.5	1.1	0.5	0.7	1.2	1.6	3.6	0.6	2.8
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.6	2.3	2.8	1.5	1.1	0.5	0.7	1.2	1.6	3.6	0.6	2.8
Estípulas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Rh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.2	1.0	1.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.2	1.0	1.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
Galhos	0.2	0.3	1.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	1.8	0.3	0.0
Miscelânea	0.4	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.4	3.1	5.6	1.8	1.3	0.7	0.9	1.2	2.5	5.7	1.0	2.9

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Av	1.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Lg	0.9		2.7	3.1	1.4	0.7	0.5	0.4	1.2	1.1	1.5	5.8
Folhas N. Ident.	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	1.9		2.7	3.1	1.4	0.7	0.5	0.4	1.2	1.1	1.5	5.8
Estípulas	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Rh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0		0.1	0.1	0.2	0.7	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.0		0.1	0.1	0.2	0.7	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Galhos	0.0		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.4	0.1	0.9
Miscelânea	0.1		0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	2.3	2.6	3.4	3.2	1.6	1.4	0.7	0.8	1.7	1.7	2.2	11.6

Tabela A. 27 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 3 do Suruí (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	1.0	2.5	1.1	0.9	1.1	1.1	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7
Folhas Av	0.4	2.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Folhas Lg	1.4	5.6	1.7	0.8	0.6	0.4	0.3	0.5	0.4	1.3	0.4	1.1
Folhas N. Ident.	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.8	10.4	3.3	2.0	2.0	1.8	1.1	1.5	1.4	2.2	1.2	2.0
Estípulas	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
Flores	0.0	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Prop. Rh	0.0	0.7	0.9	1.5	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.1
Prop. Av	0.0	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3
Prop. Lg	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	1.8	1.2	1.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.3	0.9	0.2	0.4
Galhos	0.9	2.4	0.7	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	2.7	0.0	0.2
Miscelânea	0.2	0.8	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.2	16.4	5.8	3.9	2.7	2.3	1.6	1.9	2.0	6.3	1.7	2.8

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	1.2	1.7	1.4	1.1	0.9	0.4	0.8	0.5	0.9	0.8	0.7	1.4
Folhas Av	0.3	0.3	0.5	0.8	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4
Folhas Lg	1.8	0.8	1.2	1.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.8	1.7	0.5	2.3
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.2	2.9	3.1	3.1	1.7	0.9	1.2	0.8	1.8	2.8	1.5	4.1
Estípulas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Flores	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Prop. Rh	0.2	0.5	0.1	1.6	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.1
Prop. Av	0.2	0.4	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.4
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	1.0	1.1	2.4	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.4	0.5
Galhos	1.4	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	1.4	0.1	0.7
Miscelânea	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	5.4	4.4	4.8	6.4	2.8	1.6	1.6	1.5	2.6	5.0	2.2	5.2

Tabela A. 28 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 4 do Suruí (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2
Folhas Av	0.8	1.0	1.3	0.7	0.6	0.4	0.4	0.6	0.7	0.6	0.4	0.5
Folhas Lg	2.1	1.4	1.2	0.6	0.5	0.2	0.2	0.5	0.4	0.6	0.4	0.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.1	2.7	2.8	1.6	1.5	0.9	0.8	1.3	1.3	1.4	0.9	1.6
Estípulas	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Prop. Rh	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Av	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Prop. Lg	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.1	0.2	0.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Galhos	0.1	0.6	0.5	0.0	0.0	0.1	1.0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.4
Miscelânea	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.9	3.8	4.3	2.6	1.6	0.9	1.9	1.5	1.5	2.3	1.3	2.5

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.3	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
Folhas Av	0.4	0.8	0.7	1.4	1.0	0.7	1.2	0.6	0.9	0.6	0.6	1.0
Folhas Lg	2.5	1.1	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.4	0.5	0.6	2.9
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.1	2.3	1.6	2.2	1.7	1.4	1.9	0.8	1.5	1.2	1.3	4.0
Estípulas	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flores	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Prop. Rh	0.0	0.0	0.8	3.0	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.0	0.4	1.4	1.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	0.6	0.7
Prop. Lg	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.0	0.4	2.3	4.7	1.4	0.9	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.7
Galhos	0.1	0.1	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.5
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.2	2.9	4.3	7.9	3.2	2.5	1.8	1.1	1.7	2.9	2.1	4.7

Tabela A. 297 - Tabela de produção média mensal das frações de serapilheita na Estação 5 do Suruí (* - resultado com imputação de cestas).

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2001
Folhas Rh	0.7	0.7	1.1	0.4	0.4	0.4		0.4	0.8	0.5	0.5	0.7
Folhas Av	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3		0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Folhas Lg	2.3	2.7	1.0	0.8	0.5	0.5		0.9	0.4	0.2	0.3	1.1
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	3.5	3.8	2.3	1.5	1.2	1.2		1.6	1.4	0.9	0.9	2.0
Estípulas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0		0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Flores	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0		0.0	0.1	0.2	0.1	0.1
Prop. Rh	0.0	0.0	0.2	0.6	0.3	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Prop. Av	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Prop. Lg	0.2	2.6	3.1	0.2	0.0	0.0		0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	3.1	3.4	0.8	0.4	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
Galhos	0.3	1.9	0.4	0.1	0.0	0.1		0.0	0.0	2.2	0.1	0.1
Miscelânea	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0		0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	4.5	8.0	7.7	2.8	1.8	1.5	1.6	1.6	1.7	3.6	1.3	2.6

<i>Fração</i>	Dez 2001	Jan 2002	Fev 2002	Mar 2002	Abr 2002	Mai 2002	Jun 2002	Jul 2002	Ago 2002	Set 2002	Out 2002	Nov 2002
Folhas Rh	0.5	0.9	0.7	0.8	0.4	0.7	0.7	0.4	0.0	0.2	0.3	0.4
Folhas Av	0.3	0.4	1.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4
Folhas Lg	1.5	1.3	1.5	1.3	0.5	0.4	0.3	0.1	1.4	0.8	0.7	5.0
Folhas N. Ident.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folhas Total	2.2	2.7	3.4	2.8	1.2	1.3	1.3	1.0	1.9	1.5	1.3	5.8
Estípulas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Flores	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
Prop. Rh	0.0	0.3	0.8	1.7	0.6	0.3	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Av	0.3	0.7	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Prop. Lg	0.0	0.0	0.1	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
Prop. Total	0.3	1.1	2.2	2.4	0.8	0.5	0.5	0.6	0.3	0.1	0.0	0.1
Galhos	0.2	0.4	0.4	0.3	0.0	0.0	0.7	0.1	0.2	1.2	0.0	0.4
Miscelânea	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Outras Esp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL*	3.2	4.6	6.4	5.9	2.2	2.1	2.6	1.8	2.8	3.0	1.4	6.5

Tabela A. 30 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue na Baía de Guanabara.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	-0,02	0,00	0,93
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,38	0,14	0,08
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	0,12	0,01	0,60
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,24	0,06	0,28
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	0,32	0,10	0,15
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	0,30	0,09	0,18
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	0,15	0,02	0,50
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	-0,28	0,08	0,21
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,30	0,09	0,18
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Média Bianual	-0,15	0,02	0,50

Tabela A. 31 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue na Baía de Guanabara.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	0,13	0,02	0,57
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 1	0,27	0,07	0,23
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,37	0,13	0,09
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	0,15	0,02	0,51
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	0,05	0,00	0,83
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 1	0,19	0,04	0,39
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	0,16	0,03	0,48
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	0,16	0,03	0,47
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 1	0,05	0,00	0,83
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 1	-0,25	0,06	0,26
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	-0,24	0,06	0,28
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	-0,23	0,05	0,30
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	0,03	0,00	0,88

Tabela A. 32 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue na Baía de Guanabara.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Prop. Ano 2	-0,24	0,06	0,27
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	-0,15	0,02	0,49
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 2	0,30	0,09	0,17
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,34	0,12	0,12
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	0,02	0,00	0,93
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,34	0,11	0,13
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,39	0,15	0,07
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	0,29	0,08	0,19
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	0,19	0,04	0,39
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,39	0,15	0,07
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,27	0,07	0,23
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,22	0,05	0,34
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	-0,28	0,08	0,21

Tabela A. 33 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue de Piedade.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Média Bianual	-0,43	0,18	0,47
Salinidade	Prod. Folhas Média Bianual	-0,68	0,47	0,20
Salinidade	Prod. Prop. Média Bianual	-0,39	0,15	0,52
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	0,07	0,00	0,91
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,82	0,67	0,09
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	0,80	0,63	0,11
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,76	0,57	0,14
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	0,73	0,53	0,16
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	0,87	0,75	0,06
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	0,68	0,46	0,21
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Média Bianual	-0,88	0,77	0,05
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	-0,70	0,50	0,18
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,69	0,48	0,20

Tabela A. 34 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue de Piedade.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 1	-0,07	0,00	0,91
Salinidade	Prod. Folhas Ano 1	-0,17	0,03	0,78
Salinidade	Prod. Prop. Ano 1	-0,74	0,55	0,15
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	0,67	0,45	0,21
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,80	0,65	0,10
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	0,83	0,69	0,08
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	0,11	0,01	0,86
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	0,70	0,49	0,19
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	0,87	0,76	0,05
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 1	0,19	0,04	0,76
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 1	-0,73	0,54	0,16
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	-0,84	0,71	0,07
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	-0,58	0,34	0,30
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	-0,03	0,00	0,97

Tabela A. 35 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue de Piedade.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 2	-0,63	0,40	0,25
Salinidade	Prod. Folhas Ano 2	-0,83	0,69	0,08
Salinidade	Prod. Prop. Ano 2	0,03	0,00	0,97
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	-0,40	0,16	0,50
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,75	0,56	0,15
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	0,60	0,36	0,29
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,58	0,33	0,31
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 2	0,82	0,68	0,09
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,67	0,45	0,21
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	0,68	0,46	0,21
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	0,46	0,21	0,44
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,84	0,71	0,07
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,58	0,34	0,30
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,65	0,43	0,23
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	-0,79	0,63	0,11

Tabela A. 36 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue de São Gonçalo - I.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Média Bianual	0,28	0,08	0,72
Salinidade	Prod. Folhas Média Bianual	0,88	0,77	0,12
Salinidade	Prod. Prop. Média Bianual	-0,51	0,26	0,49
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	-0,08	0,01	0,92
Altura Média (m)	Prod. Total Média Bianual	0,21	0,04	0,79
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,47	0,23	0,53
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,37	0,13	0,63
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,19	0,04	0,81
DAP Médio (cm)	Prod. Total Média Bianual	0,80	0,64	0,20
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	0,38	0,15	0,62
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	0,53	0,28	0,47
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	-0,61	0,37	0,39
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Média Bianual	-0,52	0,28	0,48
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	0,00	0,00	1,00
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,56	0,31	0,44
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Média Bianual	0,39	0,15	0,61

Tabela A. 37 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue de São Gonçalo - I.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Folhas Ano 1	0,93	0,87	0,07
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	-0,06	0,00	0,94
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 1	0,40	0,16	0,60
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,56	0,31	0,44
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	0,23	0,05	0,77
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	-0,43	0,18	0,57
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 1	0,04	0,00	0,96
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	0,09	0,01	0,91
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	-0,04	0,00	0,96
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 1	0,32	0,10	0,68
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	0,24	0,06	0,76
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	0,42	0,17	0,58
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	0,78	0,61	0,22

Tabela A. 38 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue de São Gonçalo - I.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 2	-0,44	0,19	0,56
Salinidade	Prod. Folhas Ano 2	0,77	0,60	0,23
Salinidade	Prod. Prop. Ano 2	-0,78	0,61	0,22
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	-0,05	0,00	0,95
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 2	-0,09	0,01	0,91
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,39	0,15	0,61
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	-0,37	0,14	0,63
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,93	0,86	0,07
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 2	0,75	0,56	0,25
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,52	0,27	0,48
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	0,41	0,17	0,59
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	0,39	0,15	0,61
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,74	0,55	0,26
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,13	0,02	0,87
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,59	0,35	0,41
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	-0,49	0,24	0,51

Tabela A. 39 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue de São Gonçalo - II.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Média Bianual	-0,72	0,52	0,17
Salinidade	Prod. Prop. Média Bianual	-0,78	0,61	0,12
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	0,45	0,20	0,45
Altura Média (m)	Prod. Total Média Bianual	0,46	0,21	0,44
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,31	0,10	0,61
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	0,30	0,09	0,62
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,24	0,06	0,69
DAP Médio (cm)	Prod. Total Média Bianual	0,61	0,38	0,27
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	0,23	0,05	0,72
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	0,29	0,08	0,64
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	0,68	0,47	0,20
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	-0,59	0,35	0,29
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,76	0,57	0,14
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Média Bianual	-0,38	0,15	0,53

Tabela A. 40 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue de São Gonçalo – II.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 1	-0,40	0,16	0,50
Salinidade	Prod. Prop. Ano 1	-0,72	0,52	0,17
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	0,52	0,27	0,37
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 1	0,71	0,51	0,18
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,37	0,14	0,54
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	0,75	0,56	0,15
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	0,16	0,03	0,79
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	0,16	0,03	0,79
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	0,61	0,37	0,28
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 1	0,60	0,36	0,28
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	-0,46	0,22	0,43
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	-0,83	0,69	0,08
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	-0,31	0,10	0,61

Tabela A. 41 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue de São Gonçalo - II.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 2	-0,86	0,75	0,06
Salinidade	Prod. Prop. Ano 2	-0,66	0,43	0,23
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	0,13	0,02	0,84
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 2	0,14	0,02	0,82
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,26	0,07	0,68
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	-0,14	0,02	0,82
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,45	0,20	0,45
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 2	0,25	0,06	0,69
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,27	0,07	0,66
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	-0,05	0,00	0,94
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	0,80	0,64	0,10
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,78	0,61	0,12
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,67	0,45	0,21
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,52	0,27	0,36
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	-0,52	0,27	0,37

Tabela A. 42 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue de Nova Orleans.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Folhas Média Bianual	-0,89	0,79	0,11
Salinidade	Prod. Prop. Média Bianual	-0,72	0,52	0,28
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	-0,84	0,71	0,16
Altura Média (m)	Prod. Total Média Bianual	0,17	0,03	0,83
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,41	0,17	0,59
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,25	0,06	0,75
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,40	0,16	0,60
DAP Médio (cm)	Prod. Total Média Bianual	0,19	0,04	0,81
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	0,43	0,19	0,57
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,23	0,05	0,77
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	0,40	0,16	0,60
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Média Bianual	0,24	0,06	0,76
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	-0,04	0,00	0,96
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	0,57	0,33	0,43
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Média Bianual	-0,04	0,00	0,96

Tabela A. 43 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue de Nova Orleans.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 1	-0,92	0,85	0,08
Salinidade	Prod. Prop. Ano 1	-0,76	0,57	0,24
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	-0,89	0,80	0,11
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 1	0,03	0,00	0,97
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,49	0,24	0,51
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	-0,22	0,05	0,78
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	0,29	0,08	0,71
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 1	0,05	0,00	0,95
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	0,51	0,26	0,49
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	-0,19	0,04	0,81
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 1	0,30	0,09	0,70
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 1	0,37	0,14	0,63
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	-0,09	0,01	0,91
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	0,55	0,30	0,45
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	0,09	0,01	0,91

Tabela A. 44 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue de Nova Orleans.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Folhas Ano 2	-0,77	0,59	0,23
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	-0,79	0,63	0,21
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 2	0,51	0,26	0,49
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,33	0,11	0,67
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	-0,09	0,01	0,91
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,46	0,21	0,54
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 2	0,53	0,28	0,47
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,35	0,12	0,65
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	-0,11	0,01	0,89
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	0,46	0,22	0,54
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,11	0,01	0,89
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,01	0,00	0,99
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,32	0,10	0,68
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	-0,13	0,02	0,87

Tabela A. 45 - Parâmetros da regressão da produção média bianual das florestas de mangue de Suruí.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Média Bianual	-0,17	0,03	0,83
Salinidade	Prod. Folhas Média Bianual	-0,20	0,04	0,80
Salinidade	Prod. Prop. Média Bianual	0,38	0,14	0,62
Salinidade	Prod. Galhos Média Bianual	-0,29	0,08	0,71
Altura Média (m)	Prod. Total Média Bianual	0,53	0,28	0,47
Altura Média (m)	Prod. Folhas Média Bianual	0,52	0,27	0,48
Altura Média (m)	Prod. Prop. Média Bianual	0,25	0,06	0,75
Altura Média (m)	Prod. Galhos Média Bianual	0,48	0,23	0,52
DAP Médio (cm)	Prod. Total Média Bianual	-0,28	0,08	0,72
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Média Bianual	-0,29	0,09	0,71
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Média Bianual	0,56	0,31	0,44
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Média Bianual	-0,35	0,13	0,65
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Média Bianual	0,50	0,25	0,50
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Média Bianual	0,50	0,25	0,50
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Média Bianual	-0,29	0,08	0,71
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Média Bianual	0,54	0,29	0,46

Tabela A. 46 - Parâmetros da regressão da produção no primeiro ano das florestas de mangue de Suruí.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 1	-0,27	0,07	0,73
Salinidade	Prod. Folhas Ano 1	-0,31	0,10	0,69
Salinidade	Prod. Prop. Ano 1	-0,47	0,22	0,53
Salinidade	Prod. Galhos Ano 1	-0,39	0,15	0,61
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 1	0,56	0,32	0,44
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 1	0,57	0,33	0,43
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 1	-0,17	0,03	0,83
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 1	0,38	0,15	0,62
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 1	-0,50	0,25	0,50
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 1	-0,59	0,35	0,41
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 1	0,29	0,08	0,71
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 1	-0,34	0,12	0,66
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 1	0,67	0,45	0,33
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 1	0,74	0,55	0,26
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 1	-0,16	0,03	0,84
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 1	0,50	0,25	0,50

Tabela A. 47 - Parâmetros da regressão da produção no segundo ano das florestas de mangue de Suruí.

<i>Var. Independente</i>	<i>Var. Dependente (ton.ha⁻¹.ano⁻¹)</i>	<i>r</i>	<i>R²</i>	<i>p</i>
Salinidade	Prod. Total Ano 2	0,10	0,01	0,90
Salinidade	Prod. Folhas Ano 2	0,05	0,00	0,95
Salinidade	Prod. Prop. Ano 2	0,83	0,68	0,17
Salinidade	Prod. Galhos Ano 2	-0,13	0,02	0,87
Altura Média (m)	Prod. Total Ano 2	0,33	0,11	0,67
Altura Média (m)	Prod. Folhas Ano 2	0,28	0,08	0,72
Altura Média (m)	Prod. Prop. Ano 2	0,44	0,20	0,56
Altura Média (m)	Prod. Galhos Ano 2	0,61	0,37	0,39
DAP Médio (cm)	Prod. Total Ano 2	0,27	0,08	0,73
DAP Médio (cm)	Prod. Folhas Ano 2	0,29	0,09	0,71
DAP Médio (cm)	Prod. Prop. Ano 2	0,51	0,26	0,49
DAP Médio (cm)	Prod. Galhos Ano 2	-0,37	0,14	0,63
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Total Ano 2	-0,01	0,00	0,99
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Folhas Ano 2	-0,04	0,00	0,96
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Prop. Ano 2	-0,26	0,07	0,74
Densidade (tr.ha ⁻¹)	Prod. Galhos Ano 2	0,58	0,34	0,42

Tabela A. 48 /A - Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Sul e variação global. Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
-	Variação global	-	<i>Manguezais Mistos</i>	13,80 - 18,70	Saenger & Snedaker, 1993
6 °N	Guiana		<i>A. germinans</i>	17,71	Chale, 1996
0 a 12 °N	Colômbia			14,09	Hernandez & Mullen, 1979
0 °	Equador			10,60	Twilley <i>et al.</i> (1997)
0 °	Equador			6,40	Twilley <i>et al.</i> (1997)
0 °	Equador			8,80	Twilley <i>et al.</i> (1997)
0 °	Furo do Meio	Franja		13,10	Mehlig (2001)
0 °	Acarajó	Bacia		12,80	Mehlig (2001)
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			11,70	Fernandes, 1997
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			16,40	Fernandes, 1997
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			4,70	Fernandes, 1997
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			9,90	Fernandes, 1997
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			2,60	Fernandes, 1997
2 °S	Ilha de Maracá (AP)			7,70	Fernandes, 1997
11 °S	rio Piauí (SE)			8,70	Landim & Maia (1998)
11 °S	rio Piauí (SE)			4,10	Landim & Maia (1998)

Tabela A. 48 /B – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Sul. Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
11 °S	rio Piauí (SE)			6,30	Landim & Maia (1998)
22 °S	Estação 1, Piedade (RJ)	Franja	<i>L. racemosa</i> (dominante)	13,87	Este Estudo
22 °S	Estação 2, Piedade (RJ)	Franja	<i>A. schaueriana</i>	13,43	Este Estudo
22 °S	Estação 4, Piedade (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i>	14,32	Este Estudo
22 °S	Estação 5, Piedade (RJ)	Bacia	<i>A. schaueriana</i>	10,78	Este Estudo
22 °S	Estação 6, Piedade (RJ)	Bacia	<i>A. schaueriana</i> e <i>L. racemosa</i>	9,17	Este Estudo
22 °S	Estação 1, São Gonçalo – I (RJ)	Franja	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	17,91	Este Estudo
22 °S	Estação 2, São Gonçalo – I (RJ)	Franja	<i>R. mangle</i> (dominante)	14,99	Este Estudo
22 °S	Estação 3, São Gonçalo – I (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i>	16,45	Este Estudo
22 °S	Estação 4, São Gonçalo – I (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i> (dominante)	17,39	Este Estudo

Tabela A. 48 /C – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Sul.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
22 °S	Estação 1, São Gonçalo - II (RJ)	Franja	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	16,01	Este Estudo
22 °S	Estação 2, São Gonçalo - II (RJ)	Franja	<i>R. mangle</i> (dominante)	11,98	Este Estudo
22 °S	Estação 3, São Gonçalo - II (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i> (dominante) e <i>A. schaueriana</i>	14,64	Este Estudo
22 °S	Estação 4, São Gonçalo - II (RJ)	Bacia	<i>Manguezais Mistos</i>	9,43	Este Estudo
22 °S	Estação 5, São Gonçalo - II (RJ)	Bacia	<i>Manguezais Mistos</i>	13,53	Este Estudo
22 °S	Estação 1, Nova Orleans (RJ)	Franja	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	22,85	Este Estudo
22 °S	Estação 2, Nova Orleans (RJ)	Franja	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	9,83	Este Estudo
22 °S	Estação 3, Nova Orleans (RJ)	Bacia	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	8,91	Este Estudo
22 °S	Estação 4, Nova Orleans (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i> (dominante)	15,61	Este Estudo

Tabela A. 48/D – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Sul.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
22 °S	Estação 5, Nova Orleans (RJ)	Bacia	<i>L. racemosa</i> (dominante)	13,60	Este Estudo
22 °S	Estação 1, Suruí (RJ)	Ribeirinho	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	2,56	Este Estudo
22 °S	Estação 2, Suruí (RJ)	Ribeirinho	<i>L. racemosa</i> (dominante)	9,71	Este Estudo
22 °S	Estação 3, Suruí (RJ)	Bacia	<i>A. schaueriana</i> (dominante)	14,44	Este Estudo
22 °S	Estação 4, Suruí (RJ)	Bacia	<i>R. mangle</i> (dominante)	10,01	Este Estudo
22 °S	Estação 5, Suruí (RJ)	Ribeirinho	<i>L. racemosa</i> (dominante)	11,55	Este Estudo
23 °S	Itacuruçá (RJ)			9,60	Silva, 1988
23 °S	Bertioga (SP)		<i>L. racemosa</i> (dominante)	5,56	Lamparelli, 1995
23 °S	Bertioga (SP)		<i>A. schaueriana</i> (dominante)	4,65	Lamparelli, 1995
23 °S	Estação I, Bertioga (SP)	Franja	<i>L. racemosa</i> (dominante)	4,57	Ponte <i>et al.</i> , 1984

Tabela A. 48/E – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Sul.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
23 °S	Estação II, Bertioga (SP)	Bacia	<i>R. mangle</i> (dominante)	5,08	Ponte <i>et al.</i> , 1984
25 °S	Cananéia (SP)			4,89	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			4,58	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			5,94	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			6,75	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			10,42	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			6,50	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			8,40	Adaime, 1985
25 °S	Cananéia (SP)			9,02	Menezes, 1994
25 °S	Cananéia (SP)			6,46	Menezes, 1994
25 °S	Cananéia (SP)			7,70	Menezes, 1994
25 °S	Baía de Paranaguá (PR)			3,20	Sessegolo (1997)
25 °S	Baía de Paranaguá (PR)			6,40	Sessegolo (1997)
28 °S	Ilha de Santa Catarina			8,65	Panitz, 1986

Tabela A. 48/F - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América Central.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
14 °N	Martinica			4,80	Imbert & Ménard, 1997
14 °N	Martinica			8,20	Imbert & Ménard, 1997
14 °N	Martinica			15,00	Imbert & Ménard, 1997
14 °N	Martinica			8,60	Imbert & Ménard, 1997
14 °N	Martinica			19,00	Imbert & Ménard, 1997
16 °N	Grand Cul-de-Sac Marin, Guadalupe			8,70	Imbert & Portecop, 1986
17 °N	Lago El verde, México		<i>L. racemosa e R. mangle</i>	11,00	Flores-Verdugo <i>et al.</i> , 1987
17 °N	Laguna de Términos, México	Franja	<i>R. mangle (dominante)</i>	8,35	Day <i>et al.</i> , 1987
17 °N	Laguna de Términos, México	Ribeirinho	<i>A. germinans (dominante)</i>	12,52	Day <i>et al.</i> , 1987
17 °N	Laguna de Términos, México	Franja	<i>A. germinans e R. mangle</i>	7,93	Day <i>et al.</i> , 1996
17 °N	Laguna de Términos, México	Bacia	<i>R. mangle(dominante) e A. germinans</i>	4,96	Day <i>et al.</i> , 1996

Tabela A. 48/G - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América Central.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
17 °N	Laguna de Términos, México	Anão	<i>A. germinans</i>	3,07	Day <i>et al.</i> , 1996
17 °N	Laguna de Términos, México	Bacia	<i>A. germinans</i>	4,10	Day <i>et al.</i> , 1996
17 °N	México		<i>A. germinans</i>	6,14	Lopez-Portillo & Ezcurra, 1985
17 °N	México			8,34	Lopez-Portillo & Ezcurra, 1985
17 °N	México			12,52	Lopez-Portillo & Ezcurra, 1985
17 °N	México			11,00	Flores-Verdugo <i>et al.</i> , 1987
17 °N	México			8,30	Day <i>et al.</i> , 1987
17 °N	México			12,50	Day <i>et al.</i> , 1987
17 °N	México			14,20	Flores-Verdugo <i>et al.</i> , 1997
17 °N	México			12,00	Flores-Verdugo <i>et al.</i> , 1997
17 °N	México			10,20	Flores-Verdugo <i>et al.</i> , 1997

Tabela A. 48/H - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América Central.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
18 °N	Ceiba, Porto Rico	Franja		6,64	Pool <i>et al.</i> , 1975
18 °N	La Parguera, Porto Rico		<i>R. mangle</i>	4.75 (Folhas)	Golley <i>et al.</i> , 1962
18 °N	Piñones, Porto Rico	Bacia		9,70	Pool <i>et al.</i> , 1975
18 °N	Porto Rico			15,40	Negron, 1980
18 °N	Porto Rico			19,16	Levine, 1981
18 °N	Porto Rico			17,30	Negron & Cintron, 1981
18 °N	Porto Rico			8,36	Negron & Cintron, 1981
18 °N	Vacia Talega, Porto Rico	Ribeirinho		14,45	Pool <i>et al.</i> , 1975
18 °N	Campeche, Mexico	Franja		6,60	Barreiro-Gümes, 1999
18 °N	Campeche, Mexico	Franja		10,50	Barreiro-Gümes, 1999
18 °N	Campeche, Mexico	Ribeirinho		11,20	Barreiro-Gümes, 1999
18 °N	Campeche, Mexico	Ribeirinho		16,50	Barreiro-Gümes, 1999
19 °N	Veracruz, México			9,10	Rico-Gray & Lot, 1983
23 °N	Bermuda			9,40	Ellison, 1997

Tabela A. 48/I - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Norte.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
25 °N	Flórida	Bacia	<i>A. germinans</i>	5,38	Twilley <i>et al.</i> , 1986
25 °N	Flórida	Bacia	<i>A. germinans</i>	4,69	Twilley <i>et al.</i> , 1986
25 °N	Flórida	Bacia	<i>Manguezais Mistos</i>	7,51	Twilley <i>et al.</i> , 1986
26 °N	Baía Rookery, Flórida	Bacia	<i>Manguezais Mistos</i>	7,41	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Ilhas Ten Thousand, Flórida	Ribeirinho	<i>R. mangle</i> e <i>A. germinans</i> (dominante)	12,74	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Ilhas Ten Thousand, Flórida	Ribeirinho	<i>R. mangle</i> e <i>A. germinans</i> (dominante)	10,73	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Ilhas Ten Thousand, Flórida	Franja	<i>R. mangle</i> (dominante)	10,00	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Ilhas Ten Thousand, Flórida	Franja	<i>R. mangle</i> (dominante)	9,67	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Turkey Point, Flórida	Franja	<i>R. mangle</i>	7,77	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Turkey Point, Flórida	Franja	nd	6,28	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Turkey Point, Flórida	Anão	<i>R. mangle</i>	1,20	Pool <i>et al.</i> , 1975

Tabela A. 48/J - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Norte.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
26 °N	Turkey Point, Flórida	Anão	<i>R. mangle</i>	0,84	Pool <i>et al.</i> , 1975
26 °N	Flórida			7,51	Twilley, 1982
26 °N	Flórida			5,38	Twilley, 1982
26 °N	Flórida		<i>A. nitida</i>	2,90	Teas, 1976
26 °N	Flórida		<i>R. mangle</i> (dominante) e <i>L. racemosa</i>	1,3 - 10,70	Teas, 1976
26 °N	Flórida			2,81	Teas, 1976
26 °N	Flórida		<i>R. mangle</i>	1,28	Teas, 1979
26 °N	Flórida			4,20	Teas, 1976
26 °N	Flórida		<i>R. mangle</i>	10,70	Teas, 1979
26 °N	Flórida	Bacia	<i>A. germinans</i>	3,51	Twilley <i>et al.</i> , 1986
26 °N	Flórida	Bacia	<i>Manguezais Mistos</i>	8,68	Twilley <i>et al.</i> , 1986
26 °N	Flórida			1,68	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida			7,50	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida			10,24	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida			9,81	Snedaker & Brown, 1981

Tabela A. 48/K - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Norte.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
26 °N	Flórida			10,82	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida			10,66	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida			11,73	Snedaker & Brown, 1981
26 °N	Flórida		<i>A. germinans</i>	6,50	Lugo & Snedaker, 1973
26 °N	Flórida			4,90	Lugo & Snedaker, 1973
26 °N	Flórida			8,03	Lugo & Snedaker, 1974
26 °N	Flórida		<i>Avicennia nitida</i>	4,90	Lugo & Snedaker, 1974
26 °N	Flórida		<i>A. germinans</i>	6,50	Lugo & Snedaker, 1975
26 °N	Flórida			5,79	Heald <i>et al.</i> , 1979
26 °N	Flórida		<i>R. mangle</i>	8,76	Heald, 1969
26 °N	Flórida			11,75	Sell, 1977
26 °N	Flórida			11,83	Sell, 1977
26 °N	Flórida			14,43	Sell, 1977

Tabela A. 48/L - (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - América do Norte.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
26 °N	Flórida			9,09	Sell, 1977
26 °N	Flórida			3,26	Lugo <i>et al.</i> , 1980
26 °N	Flórida			8,68	Lugo <i>et al.</i> , 1980
27 °N	Flórida			13,50	Parkinson <i>et al.</i> , 1999
27 °N	Flórida			11,30	Dawes <i>et al.</i> , 1999

Tabela A. 48/M – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - África.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
5 °N	Sul da Nigéria		<i>A. africana</i>	6,41	Abbey-Kallio, 1992
28 ° S	St. Lucia, África do Sul		<i>Avicennia</i>	10,10	Steinke & Ward, 1988
28 ° S	St. Lucia, África do Sul		<i>Bruguiera</i>	7,30	Steinke & Ward, 1988
29 ° S	Richards Bay, África do Sul		<i>Avicennia</i>	10,60	Steinke & Ward, 1988
29 ° S	Richards Bay, África do Sul		<i>Rhizophora</i>	8,00	Steinke & Ward, 1988
29 ° S	Richards Bay, África do Sul		<i>Rhizophora</i>	11,40	Steinke & Ward, 1988
30 ° S	Estuário Mgeni, África do Sul		<i>Bruguiera</i>	8,20	Steinke & Charles, 1984
30 ° S	Estuário Mgeni, África do Sul		<i>A. marina</i>	7,10	Steinke & Charles, 1984

Tabela A. 48/N – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Ásia
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
3 ° N	Malásia	Bacia	<i>Sonneratia</i> (dominante)	14,01	Sasekumar & Loi, 1983
3 ° N	Malásia	Bacia	<i>Rhizophora</i> (dominante)	15,73	Sasekumar & Loi, 1983
5 ° N	Matang, Malásia		<i>R. apiculata</i>	9,71	Ong <i>et al.</i> , 1984
5 ° N	Malásia		<i>Rhizophora</i> (dominante)	19,88	Ong <i>et al.</i> , 1980
5 ° N	Matang, Malásia		<i>Rhizophora</i>	23,40	Ong <i>et al.</i> , 1982
5 ° N	Matang, Malásia			8,80	Ong <i>et al.</i> 1984
7 ° N	Merbok, Malásia		<i>Rhizophora</i>	10,07	Ong <i>et al.</i> , 1981
8 ° N	Phuket, Tailândia		<i>R. apiculata</i>	3,44	Poovachiranonand & Chansang, 1982
8 ° N	Kala Oya, Sri Lanka	Ribeirinho	<i>R. mucronata</i>	6,23	Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992
8 ° N	Kala Oya, Sri Lanka	Ribeirinho	<i>Manguezais Mistos</i>	5,52	Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992
8 ° N	Erumathivu, Sri Lanka	Franja	<i>R. macronata</i>	4,41	Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992

Tabela A. 48/O – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Ásia
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
8 ° N	Erumathivu, Sri Lanka	Franja	<i>A. marina</i>	3,74	Amarasinghe & Balasubramaniam, 1992
9 ° N	Ca Mau, Vietnam		<i>R. apiculata</i>	9,41 - 18,79	Clough <i>et al.</i> , 2000
10 ° N	Papua Nona Guiné		<i>R. stylosa</i>	14,30	Leach & Burgin, 1985
12 ° N	Ranong, Tailândia		<i>Manguezais Mistos</i>	8,88	Aksornkoae <i>et al.</i> , 1987
12 ° N	Chantaburi, Tailândia		<i>Manguezais Mistos</i>	9,31	Aksornkoae & Khemnark, 1984
12 ° N	Ilha Adaman			12,00	Singh & Garge, 1993
15 ° N	Estuário de Mandovi-Zuari, Índia		<i>R. apiculata</i>	11,70	Wafar <i>et al.</i> , 1997
15 ° N	Estuário de Mandovi-Zuari, Índia		<i>R. macrunata</i>	11,80	Wafar <i>et al.</i> , 1996
15 ° N	Estuário de Mandovi-Zuari, Índia		<i>S. alba</i>	17,00	Wafar <i>et al.</i> , 1997
15 ° N	Estuário de Mandovi-Zuari, Índia		<i>A. officinalis</i>	10,20	Wafar <i>et al.</i> , 1997

Tabela A. 48/P – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Ásia
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
15 ° N	Sundarbans, Índia		<i>A. marina</i>	16,03	Ghosh <i>et al.</i> , 1990
20 ° N	Ilha Hainam, China	Franja	<i>B. sexangula</i>	11,04	Lu & Lin, 1990
20 ° N	Ilha Hainam, China	Ribeirinho	<i>B. sexangula</i>	12,55	Lu & Lin, 1990
22 ° N	Red Sea, Arábia			7,80	Saifullah <i>et al.</i> , 1989
22 ° N	Fujian, China		<i>K. candel</i>	8,52	Lin <i>et al.</i> , 1985
22 ° N	Futian, China		<i>A. corniculatum</i>	7,60	Li, 1993
22 ° N	Yingluo Guangxi, China		<i>R. stylosa</i>	8,24	Yin & Lin, 1992
22 ° N	Yingluo Guangxi, China		<i>R. stylosa</i>	6,32	Lin <i>et al.</i> , 1992
22 ° N	Dongzhai Hainam, China		<i>B. sexangula</i>	13,10	Lin <i>et al.</i> , 1990
22 ° N	Fujian, China		<i>K. candel</i>	9,21	Lu <i>et al.</i> , 1988
22 ° N	Futian, China		<i>A. corniculatum</i> e <i>K. candel</i>	11,69	Tam <i>et al.</i> , 1998
22 ° N	Hong Kong	Bacia	<i>K. candel</i>	11,07	Lee, 1989
22 ° N	Hong Kong	Bacia	<i>K. candel</i> e <i>P. comunis</i>	12,47	Lee, 1990
6 a 14 ° N	Ilhas Andaman, Índia		<i>R. mangle</i> e <i>R. apiculata</i>	7,10	Mall <i>et al.</i> , 1991

Tabela A. 48/Q – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Ásia
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
6 a 14 ° N	Ilhas Andamã, Índia	Franja	<i>A. officinallis</i> (dominante)	8,12	Singh <i>et al.</i> , 1993
6 a 14 ° N	Ilhas Andamã, Índia	Bacia	<i>R. Apiculata</i> (dominante)	15,22	Singh <i>et al.</i> , 1993
6 a 14 ° N	Ilhas Andamã, Índia	Bacia	<i>B. gymnirrhiza</i> e <i>C. tagal</i>	8,50	Mall <i>et al.</i> , 1991
6 a 14 ° N	Ilhas Andamã, Índia	Franja	<i>R. macrunata</i> e <i>R. apiculata</i>	7,16	Mall <i>et al.</i> , 1991
0 °	East kalimantan		<i>R. apiculata</i>	21,10	Sukardjo, 1990b
0 °	East kalimantan		<i>R. apiculata</i>	20,50	Sukardjo, 1990b
7 ° S	Indonésia		<i>Manguezais Mistos</i>	8,50	Brotonnegoro & Abdulkadir, 1979
7 ° S	Tritih, Indonésia	Ribeirinho	<i>R. mucronata</i>	7,06 - 10,39	Sukardjo & Yamada, 1992
7 ° S	Muara Angkekapuk, Indonésia		<i>R. apiculata</i>	4,94	Sukardjo, 1989
7 ° S	Tiris Indramayu, Indonésia		<i>R. apiculata</i>	12,90	Sukardjo, 1988
19 ° S	Fiji		<i>Manguezais Mistos</i>	11,00	Lal <i>et al.</i> , 1983

Tabela A. 48/R – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Oceania.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
11 ° S	Tuvalu, Pacífico Sul		<i>R. stylosa</i>	7,77	Woodroffe & Moss, 1984
12 ° S	Maningrida, Austrália		<i>R. stylosa</i>	5,90	Bunt, 1995
12 ° S	Weipa, Austrália		<i>A. marina</i>	4,30	Bunt, 1995
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Bacia	<i>C. tagal (dominante)</i>	6,86	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Bacia	<i>C. tagal</i>	3,00	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Franja	<i>R. stylosa</i> e <i>B. parviflora (dominante)</i>	11,58	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Franja	<i>C. tagal</i> e <i>B. exaristata (dominante)</i>	3,62	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Franja	<i>R. stylosa (dominante)</i>	12,50	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
12 ° S	Darwin Harbor, Austrália	Franja	<i>B. parviflora (dominante)</i>	9,99	Woodroffe <i>et al.</i> , 1988
15 ° S	Wyndham, Austrália		<i>R. stylosa</i>	9,90	Bunt, 1995
15 ° S	Cooktown, Austrália		<i>A. marina</i>	10,50	Bunt, 1995
16 ° S	Rio Daintree, Austrália		<i>R. stylosa</i>	7,50	Bunt, 1995
16 ° S	Ilha Mornington, Austrália		<i>C. tagal</i>	8,60	Bunt, 1995
17 ° S	Trinity Inlet, Austrália		<i>C. tagal</i>	6,80	Bunt, 1995

Tabela A. 48/S – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Oceania.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
18 ° S	Austrália		<i>R. apiculata</i>	10,88	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>R. stylosa</i>	9,31	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>C. tagal</i>	7,19	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>S. alba</i>	7,92	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>A. sp</i>	8,01	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>B. parviflora</i>	9,96	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>B. gymnorhiza</i>	7,99	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>A. ovata</i>	7,88	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>R. lamarckii</i>	8,69	Duke <i>et al.</i> , 1981
18 ° S	Austrália		<i>R. apiculata</i>	10,91	Duke <i>et al.</i> , 1981
20 ° S	Porto Hedland, Austrália		<i>A. marina</i>	8,80	Bunt, 1995
20 ° S	Dampier, Austrália		<i>R. stylosa</i>	11,70	Bunt, 1995
24 ° S	Callipe, Austrália		<i>R. stylosa</i>	6,90	Bunt, 1995
24 ° S	Rio Callipe, Austrália		<i>C. tagal</i>	5,70	Bunt, 1995
27 ° S	Ilha Stradbroke Norte, Austrália		<i>A. marina</i>	3,10	Bunt, 1995
27 ° S	Rio Brisbane, Austrália		<i>A. marina</i>	8,76	Mackey & Smail, 1995
34 ° S	Roseville NSW, Austrália		<i>A. marina</i>	5,80	Goulter & Allaway, 1979

Tabela A. 48/T – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Oceania.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
35 ° S	Baía Jervis (Carama), Austrália		<i>A. marina</i>	3,70	Clarke, 1994
35 ° S	B. Jervis (Moona, Moona), Austrália		<i>A. marina</i>	3,70	Clarke, 1994
37 ° S	Merimbula, Austrália		<i>A. marina</i>	4,40	Bunt, 1995
37 ° S	Auckland, Nova Zelândia	Bacia	<i>A. marina (alta)</i>	8,10	Woodroffe, 1982
37 ° S	Auckland, Nova Zelândia	Bacia	<i>A. marina (baixa)</i>	3,65	Woodroffe, 1982
37 ° S	Auckland, Nova Zelândia			7,70	Woodroffe, 1985
37 ° S	Auckland, Nova Zelândia	Anão		3,30	Woodroffe, 1985
38 ° S	Baía Westernport Vic., Austrália		<i>A. marina</i>	2,00	Clough & Attiwill, 1975
38 ° S	Baía Westernport Vic., Austrália		<i>A. marina</i>	1,62	Clough & Attiwill, 1982
10 a 38 ° S	Ilhas Hinchinbrook, Austrália		<i>R. apiculata</i>	28,10	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Ilhas Hinchinbrook, Austrália		<i>Manguezais Mistos</i>	3,7 - 28,1	Bunt, 1978
10 a 38 ° S	Ilhas Hinch, Austrália		<i>R. apiculata</i>	11,13	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			10,33	Bunt, 1982

Tabela A. 48/U – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Oceania.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
10 a 38 ° S	Austrália			9,53	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			9,34	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália		<i>B. gymnorhiza</i>	8,61	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			8,36	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			8,32	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			8,07	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			7,77	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			7,52	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			7,37	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			7,30	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			7,23	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			6,64	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			5,84	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			5,73	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Austrália			5,18	Bunt, 1982
10 a 38 ° S	Golfo Carpentaria, Austrália		<i>Cerriops tagal</i>	5,39	Conacher <i>et al.</i> , 1996

Tabela A. 48/V – (Continuação) Variação latitudinal da produção de serapilheira baseada em estudos publicados - Oceania.
Classificação dos Tipos Fisiográficos a partir do trabalho, estimada ou não definida (branco).

Latitude	Localização	Tipo Fisiográfico	Composição	Produção Total de Serapilheira (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Referência
10 a 38 ° S	Golfo de Carpentaria, Austrália		<i>R. stylosa</i>	9,86 - 12,23	Conacher <i>et al.</i> , 1996
10 a 38 ° S	Golfo de Carpentaria, Austrália		<i>Avicennia marina</i>	6,28	Conacher <i>et al.</i> , 1996
10 a 38 ° S	Lane Cove Syd., Austrália		<i>A. marina</i>	12,00 - 15,00	Briggs, 1979