



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias  
Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

**Projeto Executivo do Lote C - Eixo Leste**

## **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### ***CÁLCULO DA RESISTÊNCIA, TENSÕES DE PASSO E TOQUE DA MALHA DE TERRA DA EBV-2***

**1230-MMO-2620-60-08-002-R05**  
**RECIFE-PE**

**C O N S Ó R C I O**

**TECHNE • PROJETEC • BRL**

**Junho - 2009**



**PROJETEC**





## MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com  
Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

**Projeto Executivo do Lote C – Eixo Leste**

# MEMÓRIA DE CÁLCULO

## ***CÁLCULO DA RESISTÊNCIA, TENSÕES DE PASSO E DE TOQUE DA MALHA DE TERRA DA EBV-2***

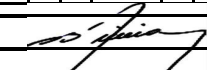
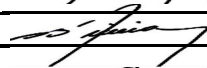
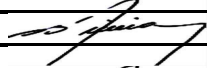
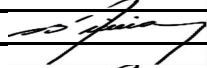

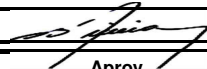
1230-MMO-2620-60-08-002-R05  
RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

**Junho- 2009**



<b>Título</b> <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO - CÁLCULO DA RESISTÊNCIA, TENSÕES DE PASSO E TOQUE DA MALHA DE TERRA DA EBV-2</b>		<b>Número</b> <b>1230-MMO-2620-60-08-002</b>	<b>Folha 1/1</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Esta folha índice indica em que revisão está cada folha na emissão citada																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <th>Fl/Rev</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	1									2									3									4									5									6									7									8									9									10									11									12									13									14									15									16									17									18									19									20									21									22									23									24									25									26									27									28									29									30									31									32									33									34									35									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <th>Fl/Rev</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>54</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>57</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>58</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>59</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>61</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>62</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>64</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>66</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>67</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>68</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>69</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	36									37									38									39									40									41									42									43									44									45									46									47									48									49									50									51									52									53									54									55									56									57									58									59									60									61									62									63									64									65									66									67									68									69									70									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <th>Fl/Rev</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>71</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>72</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>73</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>74</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>76</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>77</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>78</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>79</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>81</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>82</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>83</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>84</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>85</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>86</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>87</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>88</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>89</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>91</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>92</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>93</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>94</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>96</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>97</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>98</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>99</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>101</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>102</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>103</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>104</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>105</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	71									72									73									74									75									76									77									78									79									80									81									82									83									84									85									86									87									88									89									90									91									92									93									94									95									96									97									98									99									100									101									102									103									104									105									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <th>Fl/Rev</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>106</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>107</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>108</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>109</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>111</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>112</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>113</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>114</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>115</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>116</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>117</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>118</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>119</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>121</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>122</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>123</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>124</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>125</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>126</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>127</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>128</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>129</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>131</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>132</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>133</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>134</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>135</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>136</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>137</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>138</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>139</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	106									107									108									109									110									111									112									113									114									115									116									117									118									119									120									121									122									123									124									125									126									127									128									129									130									131									132									133									134									135									136									137									138									139									140								
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
121																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
122																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
123																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
124																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
125																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
127																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
129																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
130																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
131																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
132																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
133																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
134																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
135																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
136																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
137																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
138																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
139																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
140																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
05	30/4/2010	Ilton Silveira	C		Revisão Geral e Mudança de Status																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
04	27/1/2010	Ilton Silveira	E		Inserção do nº da ATA 0567																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
03	2/10/2009	Ilton Silveira	E		Revisão Geral																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
02	7/7/2009	Ilton Silveira	E		Revisão Geral																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
01	23/6/2009	Ilton Silveira	E		Revisão de Status																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
00	22/6/2009	Ilton Silveira	B		Emissão Inicial																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Por</b>	<b>Em.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Descrição das revisões</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<b>TIPO DE EMISSÃO</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
(A) Preliminar (B) Para Aprovação (C) Para Conhecimento (D) Para Cotação			(E) Para Construção (F) Conforme Comprado (G) Conforme Construído (H) Cancelado		(I) de Trabalho ( ) ( ) ( )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>CRITÉRIOS E METODOLOGIAS ADOTADAS .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DADOS UTILIZADOS PARA ENTRADAS NO PROGRAMA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>MEDIÇÕES DA RESISTIVIDADE DO SOLO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DA MALHA DE ATERRAMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Coordenadas dos eletrodos horizontais e verticais .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Dados Gerais para Entradas no Programa .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS DAS MEDIÇÕES E DOS CÁLCULOS EDITADOS PELO PROGRAMA .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS-IEEE 80 2002. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-NBR 14039. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>MALHAS DE TERRA-LEITE, CARLOS MOREIRA E PEREIRA FILHO, MÁRIO LEITE. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.4</b>	<b>SISTEMA DE ATERRAMENTO - JOSÉ AURÉLIO E MORENO LEON. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.5</b>	<b>SOLOM DE MEDEIROS FILHO-MEDIDAS ELÉTRICAS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.6</b>	<b>ATERRAMENTO ELÉTRICO-GERALDO KINDERMANN E JORGE MÁRIO CAMPANOTO 5ª EDIÇÃO. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.7</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DE UMA SISTEMÁTICA PARA CÁLCULO DE ATERRAMENTO DE SUBESTAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO-MARCILO PINTO VIANNA E JEANINE MARCHIORI DA LUZ. ....</b>	<b>6</b>

## 1. OBJETIVO

O objetivo desta Memória de Cálculo é definir o arranjo e as características técnicas da malha de aterramento da Estação de Bombeamento EBV-2 de modo a atender o que segue:

- Obter uma resistência de aterramento a mais baixa possível, para correntes de falta à terra;
- Manter os potenciais produzidos pelas correntes injetadas na malha dentro de limites de segurança de modo a não causar fibrilação do coração humano;
- Fazer com que os equipamentos de proteção sejam mais sensibilizados e isolem rapidamente as falhas à terra;
- Proporcionar um caminho de escoamento para a terra de descargas atmosféricas;
- Usar a terra como um dos caminhos da corrente de retorno no sistema de aterramento;
- Escoar as cargas estáticas geradas nas carcaças dos equipamentos.

### 1.1 CRITÉRIOS E METODOLOGIAS ADOTADAS

- Foi utilizado o programa TecAT plus versão 5.2 que é fundamentado nos critérios, modelagens e expressões matemáticas do IEEE-80-2000;
- Serão calculados os parâmetros da malha da Estação de Bombeamento não interligada com a malha da Subestação;
- Para os cálculos das tensões de toque e passo, será considerado o peso de uma pessoa com 70 kg;
- Para o dimensionamento da seção dos eletrodos horizontais será considerada uma corrente de curto circuito de 20 kA, alimentada pelo sistema de 6,9 kV;
- O projeto prever o aterramento de todas as ferragens da estrutura da Estação de Bombeamento com vistas a estabelecer os mesmos potenciais em todos os pisos da Estação de Bombeamento;
- Será adotado um tempo de atuação das proteções de 0,6 seg. tanto para o dimensionamento da seção dos eletrodos horizontais (condutores) quanto para os cálculos das tensões de toque e passo admissíveis pelo corpo humano;
- Para determinação da corrente injetada na malha, será considerada a tensão de  $6900/\sqrt{3}$ . O valor da corrente injetada será  $=6900/\sqrt{3} \cdot R$ , onde R é a resistência de aterramento da malha calculada pelo programa;
- Para a altura da malha será considerado um valor de 1.0 cm em relação à cota do concreto compactado a rolo (CCR) da Estação de Bombeamento;

- As malhas de terra da Estação de Bombeamento e da Subestação serão interligadas para garantir uma equalização dos potenciais das duas malhas e assegurar que as proteções dos equipamentos envolvidas nas duas instalações tenham uma boa sensibilidade através das correntes de curto circuito que circularão pelos cabos de interligação das duas malhas.

## 2. DADOS UTILIZADOS PARA ENTRADAS NO PROGRAMA

### 2.1 MEDIÇÕES DA RESISTIVIDADE DO SOLO

Para as medições da resistividade do solo foram tomados os seguintes cuidados normais:

- As hastes foram alinhadas adequadamente em todas as medições;
- As hastes foram igualmente espaçadas durante as medições;
- As hastes foram cravadas no concreto compactado a rolo (CCR) a uma profundidade de 25 cm;
- O terrômetro foi posicionado simetricamente entre as hastes;
- Antes das medições foi feita uma limpeza cuidadosa nas hastes para a eliminação de óxidos e gorduras;
- Durante as medições o concreto compactado a rolo (CCR) se encontrava completamente seco, dia ensolarado e com poucas nuvens;
- Antes de ser transportado o terrômetro para o local das medições foram feitas medições com outro terrômetro, do mesmo tipo, para verificar se o instrumento não estava danificado;
- Procedimento similar foi feito quando do retorno das medições. Foi constatado que o instrumento ainda se encontrava nas mesmas condições antes da medição;
- Antes de cada medição foi feito o teste da bateria do instrumento.

**Formula utilizada para os cálculos das resistividades:**  $\rho = 2\pi aR$ .

$\rho$  > resistividade R > resistência medida (Ω) a > Espaçamento dos eletrodos

**Instrumento utilizado** > Terrômetro modelo MT20KW da Megabras e o método escolhido foi o de WENNER com cravação de 04 hastes alinhadas de igual espaçamento e profundidade de cravação de 25 cm.

ESPAÇAMENTO a (m)	TABELA DAS RESISTÊNCIAS E RESISTIVIDADES ELÉTRICA MEDIDAS							
XXXX	A (Ω)	B (Ω)	C (Ω)	D (Ω)	A (Ω. m)	B (Ω. m)	C (Ω. m)	D (Ω. m)
2	60,00	58,00	163,00	106,00	753,98	728,84	2048,31	1332,03
4	43,00	43,00	144,00	44,00	1080,70	1080,70	3619,11	1105,84
8	25,00	20,00	18,00	17,00	1256,63	1005,30	904,77	854,51

ESPAÇAMENTO a (m)	TABELA DAS RESISTÊNCIAS E RESISTIVIDADES ELÉTRICA MEDIDAS							
10	10,00	10,00	9,00	9,00	628,31	628,31	565,48	565,48

#### Notas:

- As medições indicadas na tabela acima foram feitas na cota do concreto compactado a rolo (CCR) da Estação de Bombeamento.
- A malha de terra vai ser instalada a 30 m abaixo do piso superior.

Nos anexos I e II são apresentados os resultados dos gráficos gerados pelo programa.

## 2.2 DIMENSIONAMENTO DA MALHA DE ATERRAMENTO

### 2.2.1 Coordenadas dos eletrodos horizontais

Nº CABO	X1	Y1	X2	Y2
01	0	0	24	0
02	0	2,5	24	2,5
03	0	5	24	5
04	0	7,5	24	7,5
05	0	10	24	10
06	0	12,5	24	12,5
07	0	15	24	15
08	0	17,5	24	17,5
09	0	20	24	20
10	0	0	0	20
11	3	0	3	20
12	6	0	6	20
13	9	0	9	20
14	12	0	12	20
15	15	0	15	20
16	18	0	18	20
17	21	0	21	20
18	24	0	24	20

### 2.2.2 Dados Gerais para Entradas no Programa

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR
01	TENSÃO NOMINAL F-F (KV)	6,9
02	RESISTIVIDADE DA 1ª CAMADA ( $\Omega.m$ )	1472,0
03	RESISTIVIDADE DA 2ª CAMADA ( $\Omega.m$ )	6,0
04	RESISTIVIDADE DA 3ª CAMADA ( $\Omega.m$ )	XXX
05	RESISTIVIDADE DA 4ª CAMADA ( $\Omega.m$ )	XXX

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR
06	ALTURA DA 1ª CAMADA (m)	6,9
07	ALTURA DA 2ª CAMADA (m)	INF
08	ALTURA DA 3ª CAMADA (m)	INF
09	ALTURA DA 4ª CAMADA (m)	INF.
10	QUANTIDADE DE CAMADAS	2
11	RESISTIVIDADE DA BRITA ( $\Omega \cdot m$ )	3000
12	ESPESSURA DA CAMADA DE BRITA (m)	1,0
13	PROFUNDIDADE DA MALHA (cm)	1,0
14	ÁREA COBERTA DE BRITA ( $m^2$ )	504
15	COMPRIMENTO DAS HASTES (m)	XXX
16	PROFUNDIDADE DAS CABEÇAS DAS HASTES (m)	XXX
17	ÁREA DOS ELETRODOS HORIZONTAIS ( $m^2$ )	480
18	ARRANJO COM HASTES NOS CANTOS DA MALHA	NÃO
19	ARRANJO: TODOS OS NÓS	NÃO
20	ARRANJO: SOMENTE PERÍMETRO	NÃO
21	COMPRIMENTO DO LADO Y (m)	20
22	DIVISÕES DO LADO Y	8
23	COMPRIMENTO DO LADO X (m)	24
24	DIVISÕES DO LADO X	8
25	CORRENTE DE CURTO CIRCUITO (DIMENSIONAMENTO CABO) (kA)	20
26	TEMPO DURAÇÃO DO CURTO (DIMENSIONAMENTO CABOS) (seg)	0,6
27	CORRENTE INJETADA NA MALHA (kA)	0,278
28	TEMPO DURAÇÃO DO CURTO (CÁLCULO TENSÕES ADMISSÍVEIS) (seg)	0,6
29	PESO DO OPERADOR (kgf)	70
30	TIPO DO CABO: COBRE MOLE, SOLDA	SIM

#### Notas:

- O valor da corrente injetada na malha foi obtido a partir do valor da resistência da malha calculada pelo programa, que é  $14,32 \Omega$  ou seja  $I_m = 6900 / (\sqrt{3} \cdot 28,03) = 278 \text{ A}$ .
- O dimensionamento da malha, que será apresentado nos gráficos que seguem foram feitos por interações conforme descrito a seguir:
  - Inicialmente simulou-se uma malha com espaçamentos dos eletrodos horizontais (cabos) de  $2 \times 2 \text{ m}$ ;
  - Os resultados obtidos mostraram que a malha de  $2 \times 2 \text{ m}$  seria superdimensionada;
  - Após várias interações, chegou-se a conclusão que a melhor malha deveria ter espaçamentos de  $3 \times 3 \text{ m}$  na dimensão de  $24 \text{ m}$  e  $2,5 \times 2,5$  na dimensão de  $20 \text{ m}$ ;



- Para a malha descrita no item acima (3x3 m e 2,5x2,5), constatou-se que os potenciais de toque nas extremidades da malha não atendiam ao valor da tensão de toque admissível pelo corpo humano (operador com 70 kg) a partir de 2,5 m das extremidades da malha;
- Como não existirá painéis ou quadros nas laterais das lajes não vemos a necessidade de instalar eletrodos verticais nos cantos da malha.

### **3. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES E DOS CÁLCULOS EDITADOS PELO PROGRAMA**

- Resistividade do solo (concreto compactado a rolo e rocha na parte inferior) (ver anexos I e II);
- Tensões de toque admissível pelo corpo humano e a curva dos potenciais de toque (ver anexo III);
- Tensões de passo admissível pelo corpo humano e a curva dos potenciais de passo (ver anexo IV);
- Potenciais calculados da malha (ver anexo V);
- Planta da malha (ver anexos VI);
- Resistência de aterramento calculada R (ver anexo VII);
- Máximo potencial da malha (ver anexos VII e IX);
- Potencial de transferência da malha (ver anexo IX);
- Corrente de falta injetada na malha (ver anexo VII);
- Seção calculada dos condutores horizontais (ver anexo VIII);
- Seção adotada dos condutores horizontais = 70 mm<sup>2</sup>;
- Dimensões da malha (ver anexo VI);

## **4. BIBLIOGRAFIA**

**4.1 THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS-IEEE 80 2002.**

**4.2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-NBR 14039.**

**4.3 MALHAS DE TERRA-LEITE, CARLOS MOREIRA E PEREIRA FILHO, MÁRIO LEITE.**

**4.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO - JOSÉ AURÉLIO E MORENO LEON.**

**4.5 SOLOM DE MEDEIROS FILHO-MEDIDAS ELÉTRICAS.**

**4.6 ATERRAMENTO ELÉTRICO-GERALDO KINDERMANN E JORGE MÁRIO CAMPANOTO 5ª EDIÇÃO.**

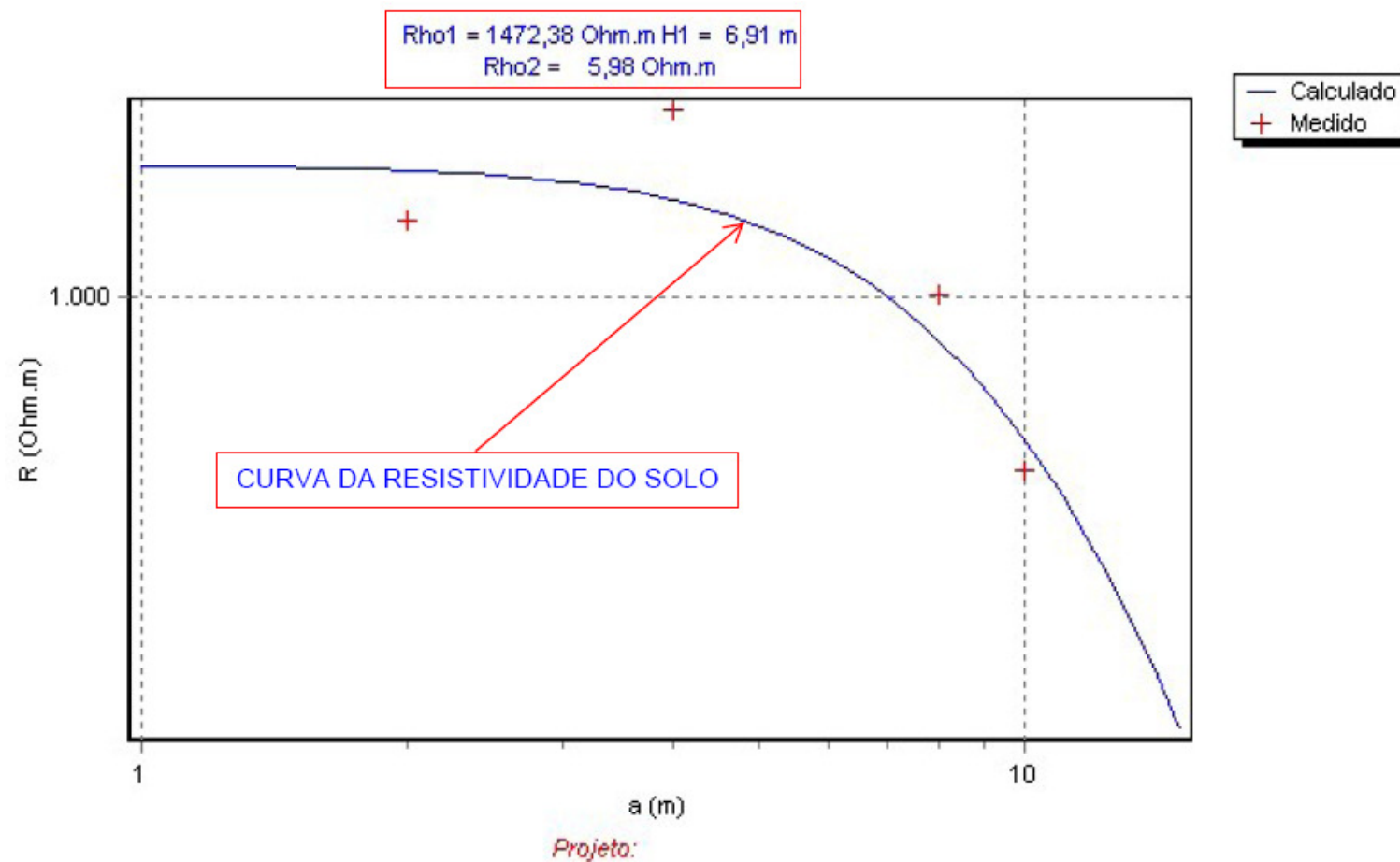
**4.7 DESENVOLVIMENTO DE UMA SISTEMÁTICA PARA CÁLCULO DE ATERRAMENTO DE SUBESTAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO-MARCILO PINTO VIANNA E JEANINE MARCHIORI DA LUZ.**

## ***Anexos***

---

1. **Anexo I** - Resistividade-EBV2;
2. **Anexo II** – Resistividade-EBV2-Texto;
3. **Anexo III** - Tensão de Toque - EBV2;
4. **Anexo IV** - Tensão de Passo - EBV2;
5. **Anexo V** - Potencial da Malha-EBV2;
6. **Anexo VI** – Planta - EBV2;
7. **Anexo VII** - Resistência da Malha - EBV2 – Texto;
8. **Anexo VIII** - Seção Condutores da Malha - EBV2 – Texto;
9. **Anexo IX** - Potencial de Transferência da Malha EBV2.

## RESISTIVIDADE-EBV2



## ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-2

### Dados do Projeto:

**Projeto:**

**Cliente:**

**Data:** 28/4/2010

**Local:**

### Configuração:

**Modelo:** Wenner

**Fórmula:** Completa

**Prof. med.:** 0,25

**Esp. mín.:** 0,55

**Aparelho:**

MEDIÇÕES: ESPAÇAMENTO [m]	LINHAS DE MEDIÇÃO: [ohm]			
a	A	B	C	D
2,00	60,00	58,00	163,00	106,00
4,00	43,00	43,00	144,00	44,00
8,00	25,00	20,00	18,00	17,00
10,00	10,00	10,00	9,00	9,00

### Resultado:

**N° de camadas:** 2

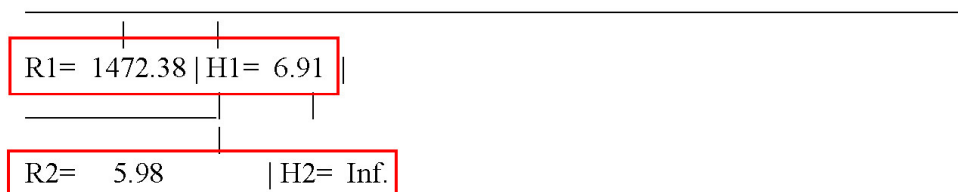
camada #1: 1472 [Ohm.m] x 6,0 [m]

camada #2: 6,0 [Ohm.m] x infinito

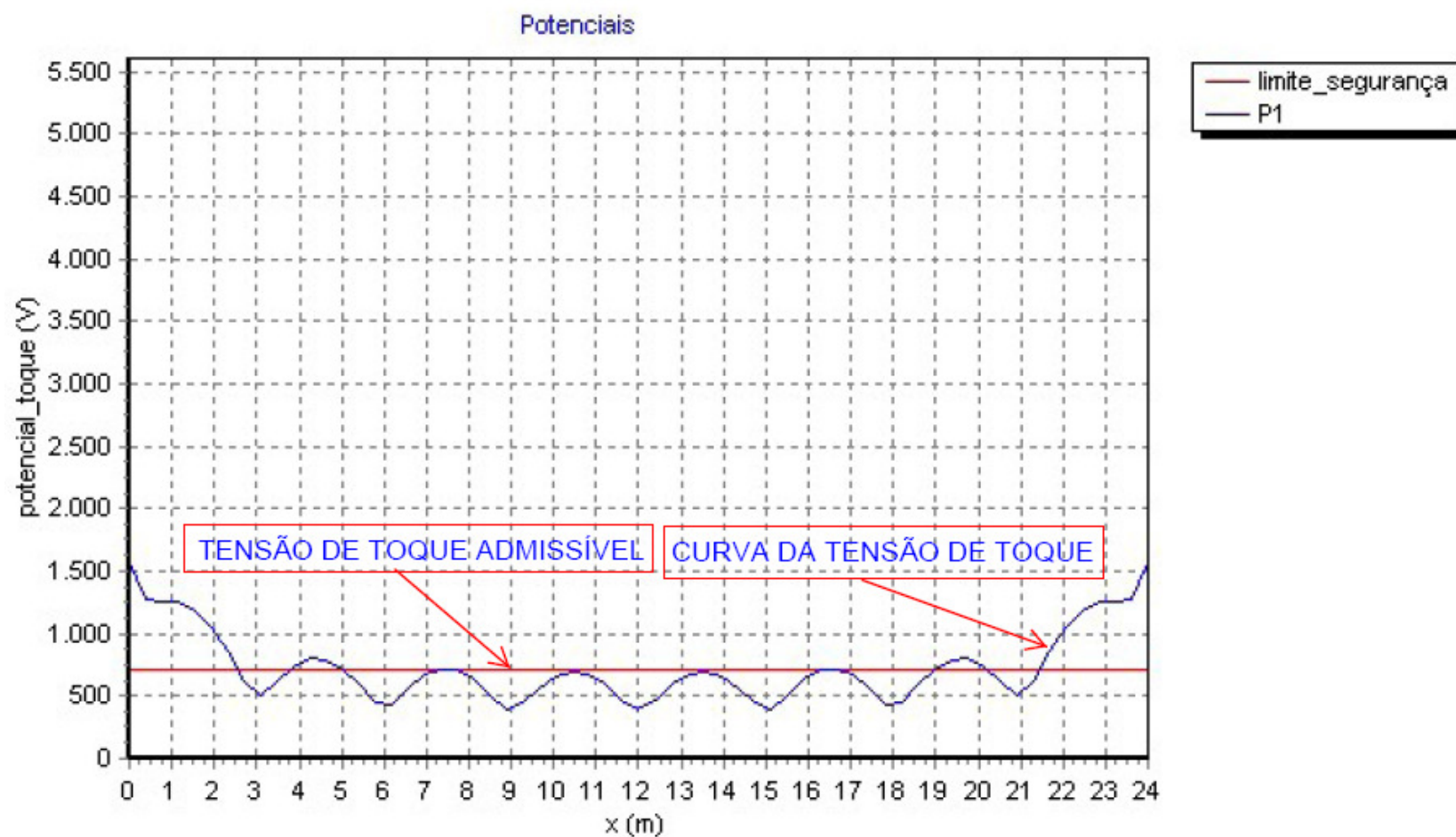
### Ajuste da Estratificação da Resistividade do Solo:

espaçamento	medida	calculada	desvio
[m]	[Ohm.m]	[Ohm.m]	%
2,00	1248,25	1450,28	-16,19
4,00	1733,29	1330,36	23,25
8,00	1007,03	876,79	12,93
10,00	597,55	653,86	-9,42
erro RMS = 11%			

Diagrama:

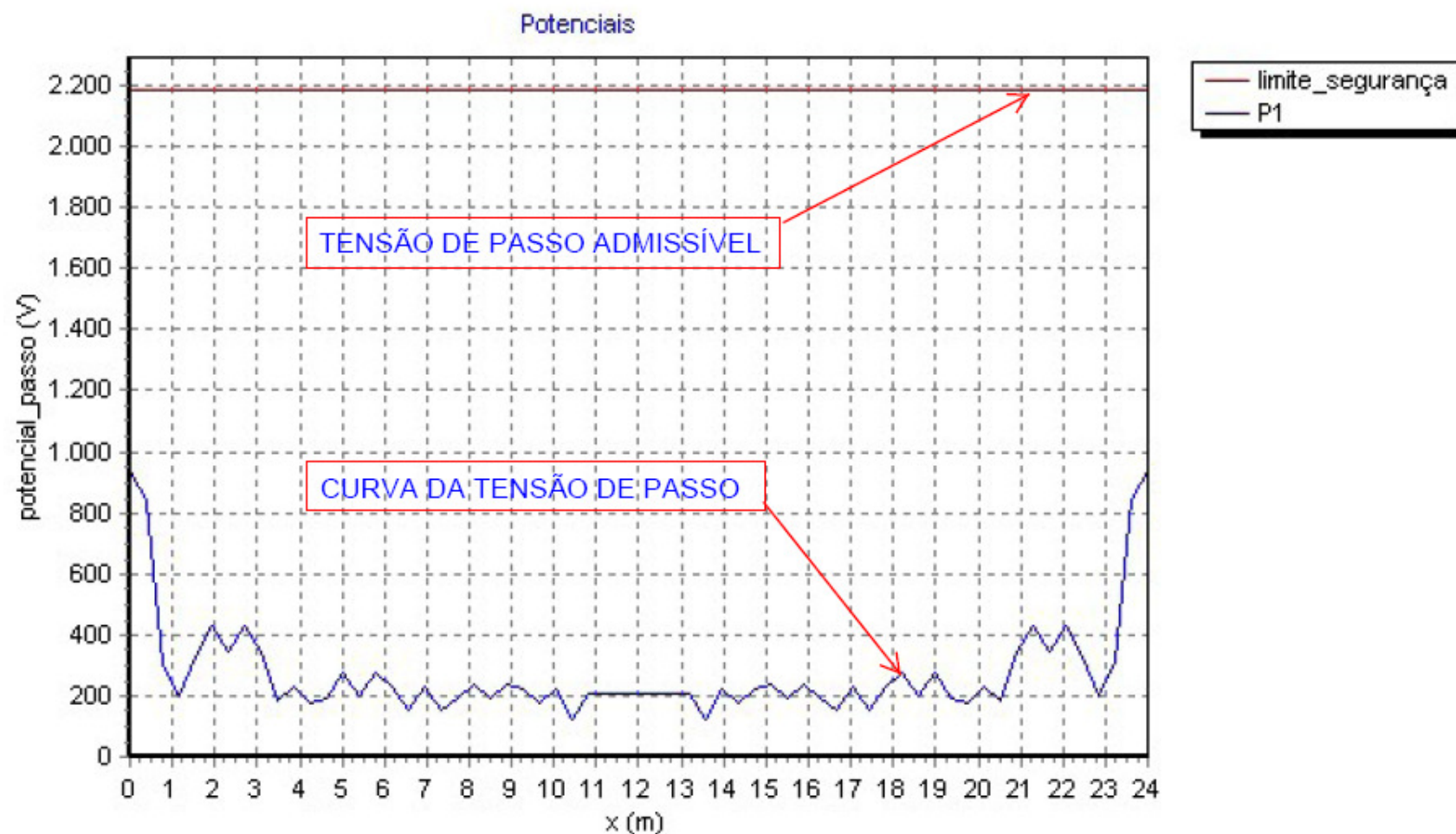


## TENSÃO DE TOQUE - EBV2

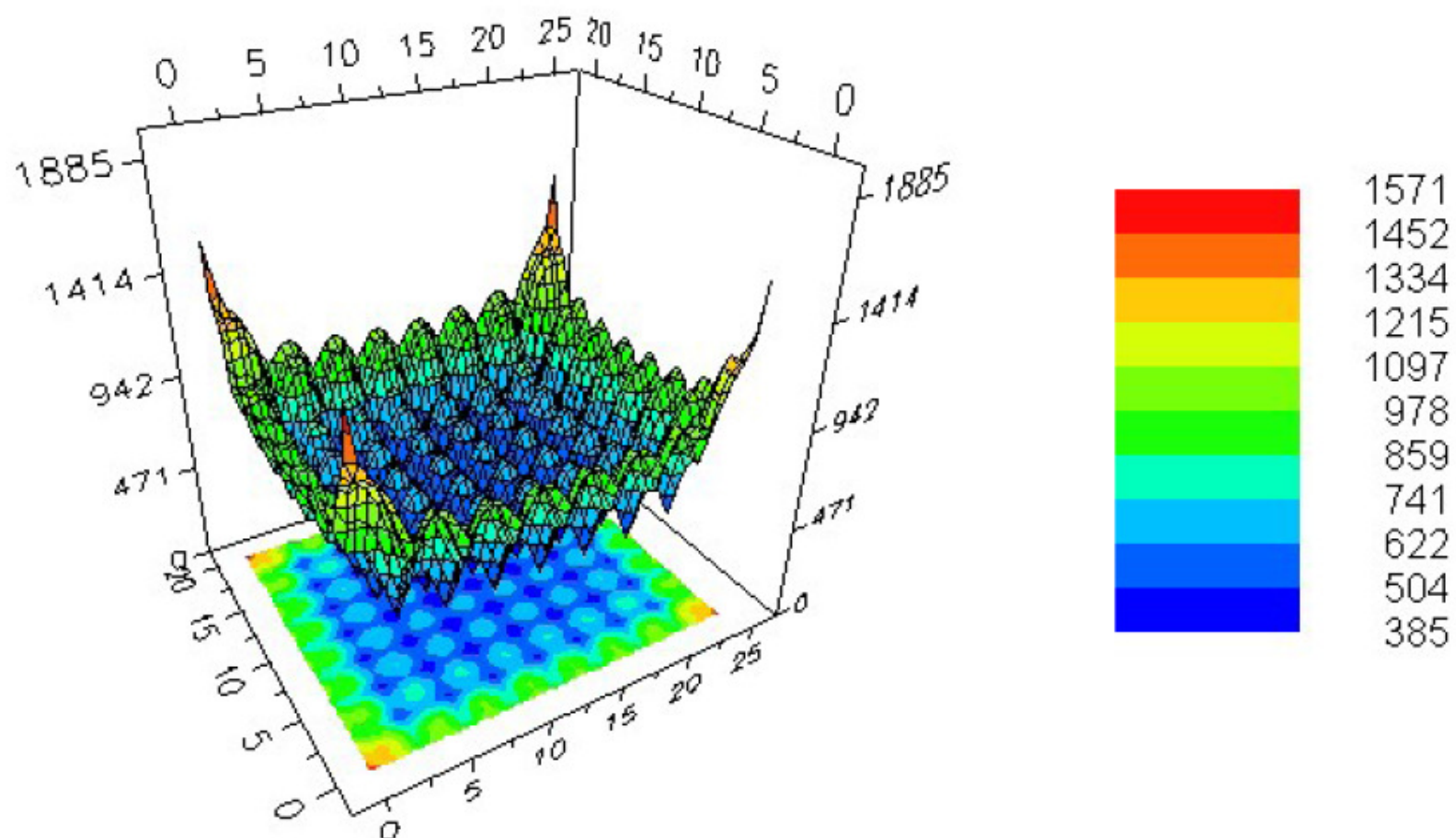




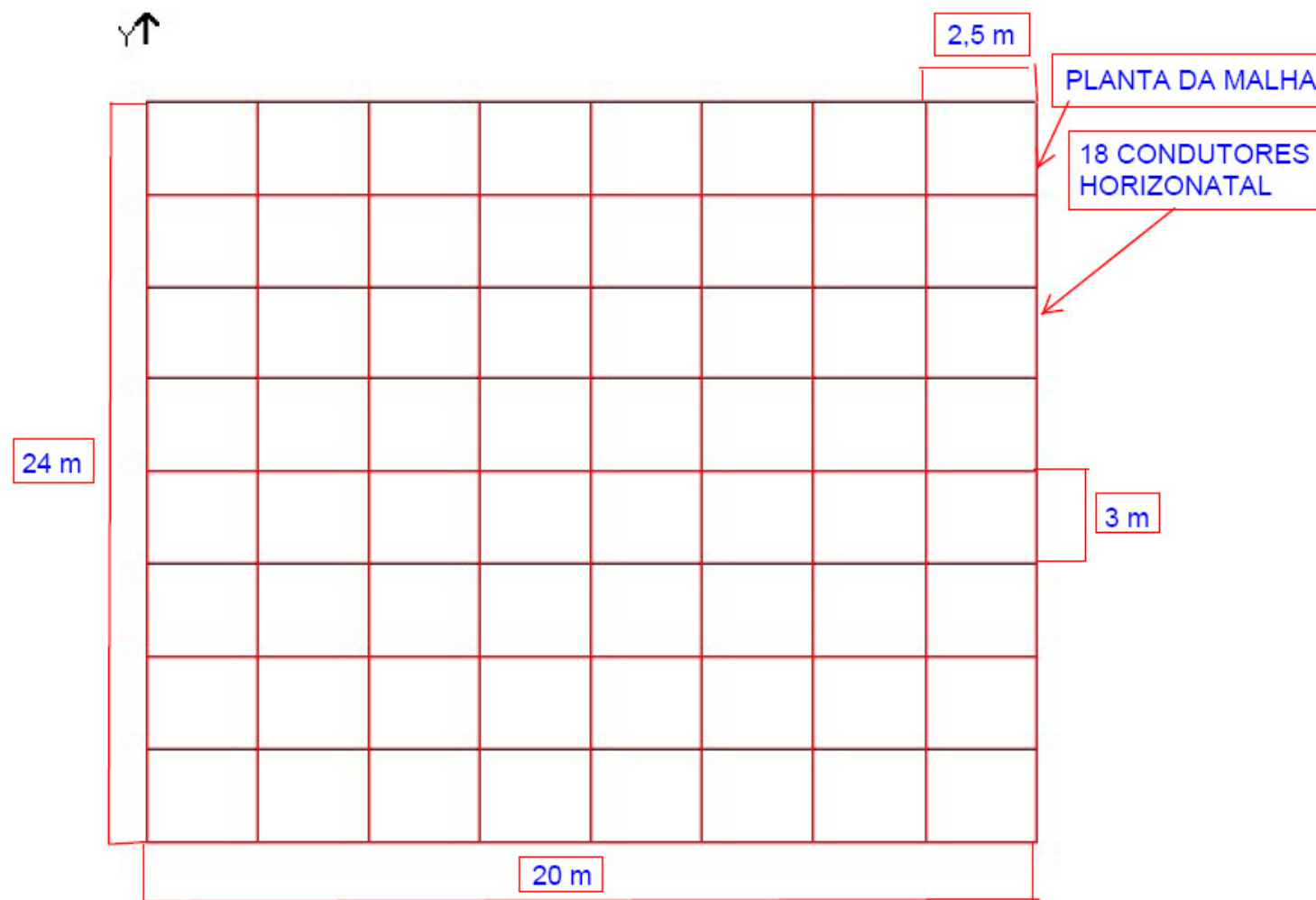
## TENSÃO DE PASSO - EBV-2



## GRÁFICO DO POTENCIAL DA MALHA - EBV-2



## PLANTA - EBV2



## ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-2

**Resistência da malha [ohm]: 14,32**

**Corrente de falta [kA]: 0,28 (INJETADA NA MALHA)**

**Máximo potencial da malha [V]: 4009,02**

### Condutores:

Nr Cabos	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	24,0	0,0
2	0,0	2,5	24,0	2,5
3	0,0	5,0	24,0	5,0
4	0,0	7,5	24,0	7,5
5	0,0	10,0	24,0	10,0
6	0,0	12,5	24,0	12,5
7	0,0	15,0	24,0	15,0
8	0,0	17,5	24,0	17,5
9	0,0	20,0	24,0	20,0
10	0,0	0,0	0,0	20,0
11	3,0	0,0	3,0	20,0
12	6,0	0,0	6,0	20,0
13	9,0	0,0	9,0	20,0
14	12,0	0,0	12,0	20,0
15	15,0	0,0	15,0	20,0
16	18,0	0,0	18,0	20,0
17	21,0	0,0	21,0	20,0
18	24,0	0,0	24,0	20,0

## ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-2

**Projeto:** EBV-2B

**Cliente:** MI

**Local:** ESTAÇÃO EBV-2

**Data:** 28/04/2010

**Material:** cobre mole, solda

**Corrente [kA]:** 20

**Tempo [s]:** 0,6

**t max [°C]:** 850

**t amb [°C]:** 40

**t ref [°C]:** 20

**alfa 0:** 0,004132

**alfa ref:** 0,00381

**Resistividade:** 1,7774

**TCAP:** 3,42

### CÁLCULO DA SEÇÃO DOS CONDUTORES:

**Seção mínima do condutor na conexão:** 59,2470361232325 (mm<sup>2</sup>)

**SEÇÃO ADOTADA =** 70mm<sup>2</sup>

## ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-2

