

**RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES PIBIC/CNPq – INPE – JULHO DE 2009****1 Título: Estudo de eventos extremos de descargas atmosféricas no Brasil****2 Identificação do Aluno e Orientador:**

**Bolsista:** Danilo Eduardo Braga  
**Orientador:** Dr. Osmar Pinto Junior

**Processo:** 103668/2009-8

**3 Objetivo:**

Inicialmente, nesse projeto, seriam estudados eventos severos no Brasil, porém devido à necessidade prioritária de se analisar os resultados da previsão de ocorrência de descargas atmosféricas, optou-se por alterar o enfoque do trabalho do bolsista. Desta forma, o trabalho atual consiste na análise estatística de alertas de ocorrência de descargas atmosféricas para avaliação da metodologia de previsão de tempestades.

**4 Metodologia Utilizada:**

O Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) desenvolveu, nos últimos três anos, uma metodologia para previsão de descargas atmosféricas na qual é possível um operador (com conhecimento em meteorologia e eletricidade atmosférica), com base em dados de raios, satélite e radar, estimar as chances de ocorrer uma tempestade em uma dada região de interesse. Dessa forma, os operadores têm a função de analisar as condições locais da atmosfera e gerar um alerta de descarga atmosférica para as regiões estudadas. Todos os dados relativos ao alerta (situação das descargas, o tempo de duração, probabilidade de ocorrência entre outros) são anotados em planilhas. Os alertas são dados sempre com certo tempo de antecedência e depois de gerados e encerrados, os operadores criam relatórios individuais e os repassa para o bolsista, que analisa todos os dados e consolida as estatísticas através de gráficos e tabelas em planilhas do Excel, permitindo assim, avaliar a eficácia da metodologia no que se refere à previsão de ocorrência de raios.

**5 Resultados Obtidos:**

Depois de analisados mais de 1.000 alertas no período de Jan/2006 a Abr/2009 e gerados vários gráficos e tabelas para a região do Vale do Paraíba, foram então analisados os alertas em um contexto geral, incluindo não só o Vale do Paraíba, mas também o Estado do Rio de Janeiro e o Litoral Paulista, totalizando quase 1.900 eventos. Foram então geradas planilhas de resumo e gráficos para os principais parâmetros da metodologia, como tempo de antecedência, duração e horário dos alertas, os quais foram apresentados no último relatório parcial. A seguir serão apresentados os últimos resultados das análises para avaliar a metodologia de previsão de descargas atmosféricas: índices de risco e a probabilidade de ocorrência de descargas atmosféricas.

Os índices de risco indicam basicamente a proximidade da tempestade na região (quanto mais alto o risco mais próximas as descargas atmosféricas) e a probabilidade de ocorrência de descargas atmosféricas é estimada antes da geração do alerta, sendo validada posteriormente, verificando se houve de fato o registro de descargas atmosféricas.

Os gráficos 1, 2 e 3 mostram os índices de risco onde se observa que a grande maioria dos alertas apresentaram riscos altos ou muito altos, independente da região. Isso indica que de fato a metodologia de previsão permite alertar contra a ocorrência de descargas na região estudada.

Os gráficos 4, 5 e 6 mostram a probabilidade estimada de ocorrência de descargas atmosféricas. O comportamento é diferente para as 3 regiões mostrando que a previsão para o Litoral é mais precisa. Para o Rio de Janeiro e São Paulo muitas vezes as estimativas foram baixas (< 60%). Como era de se esperar, probabilidades menores que 60% apresentam alta taxa de erro, ao contrário das probabilidades maiores que 80%.



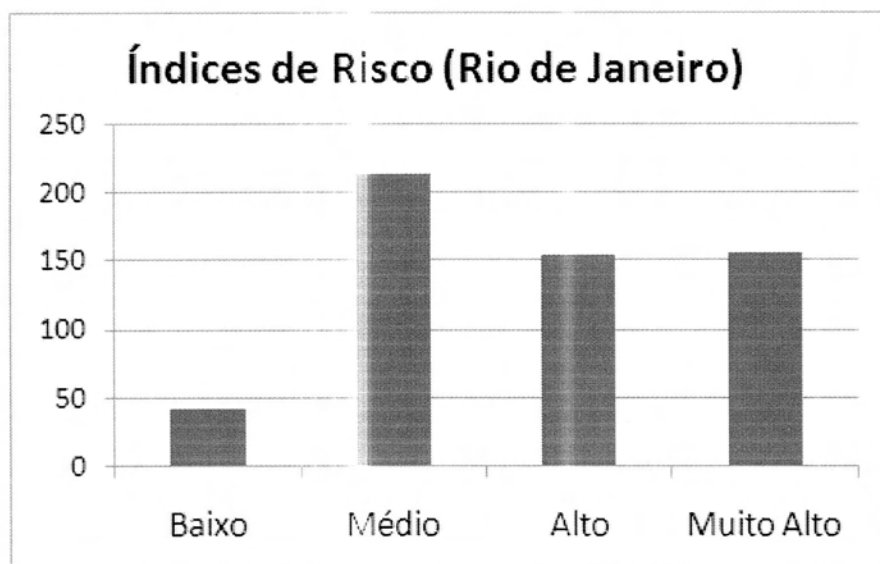


Gráfico 1

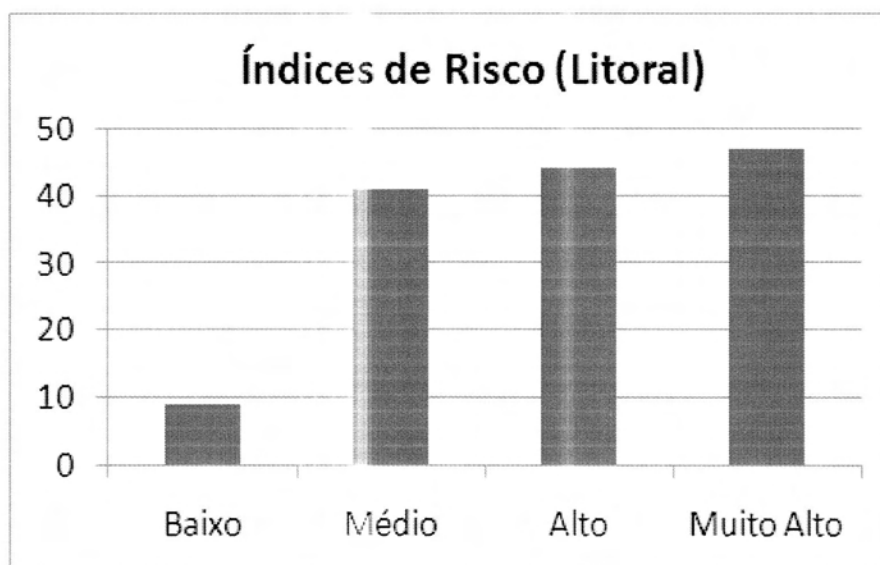


Gráfico 2

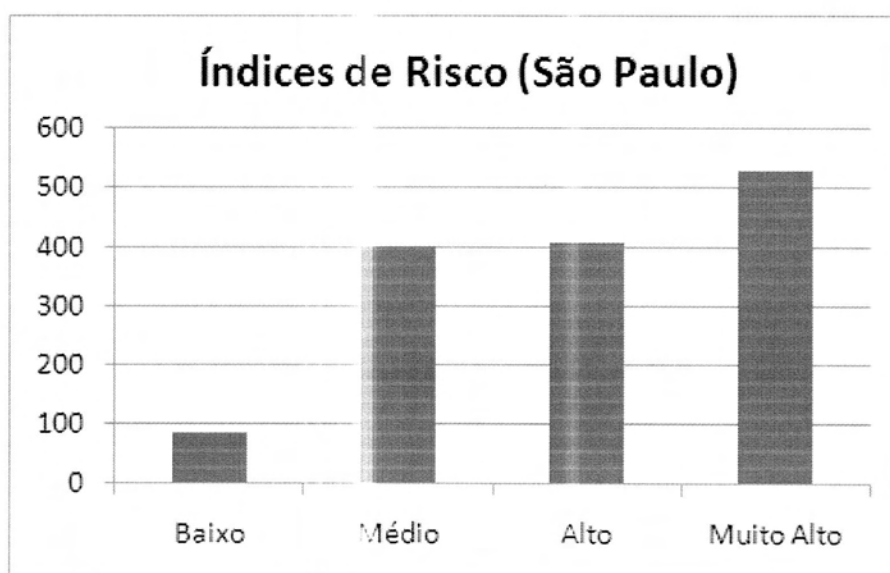


Gráfico 3



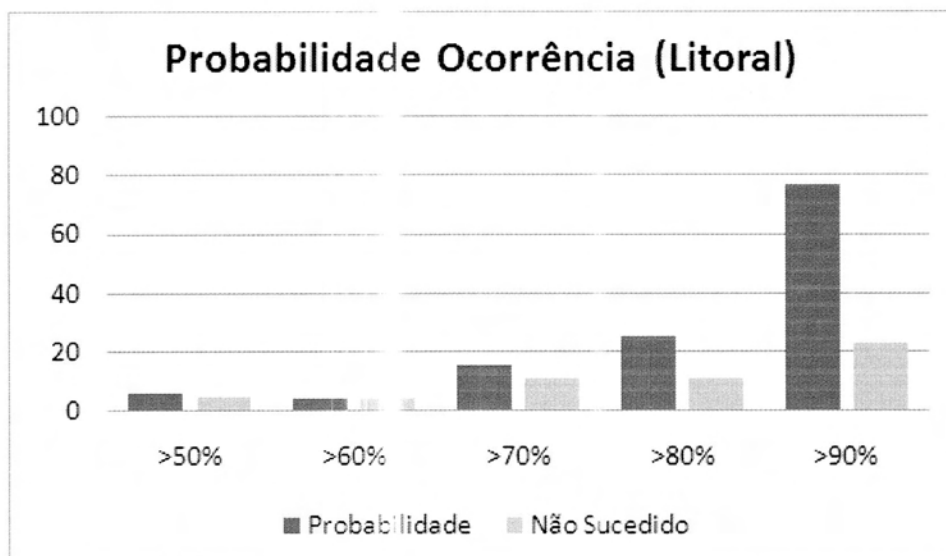


Gráfico 4

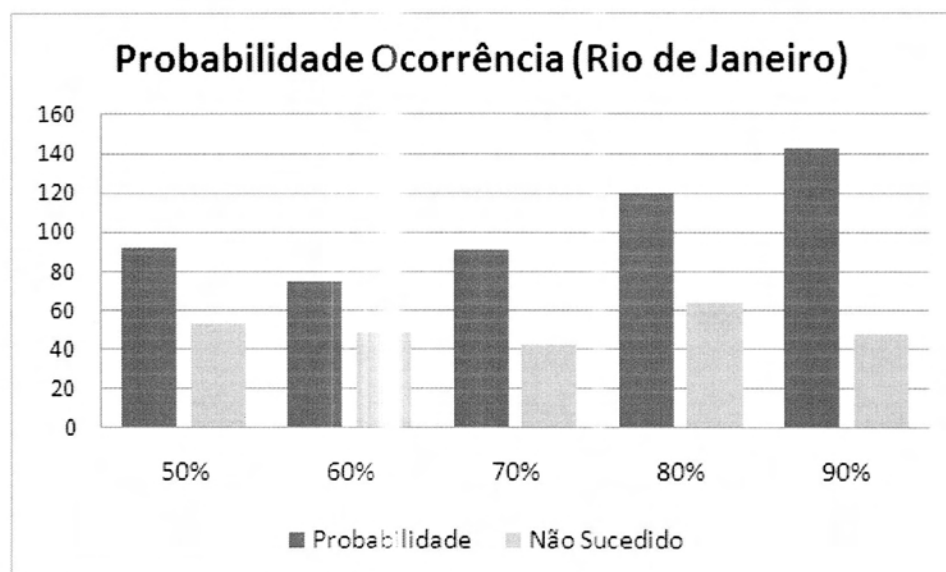


Gráfico 5

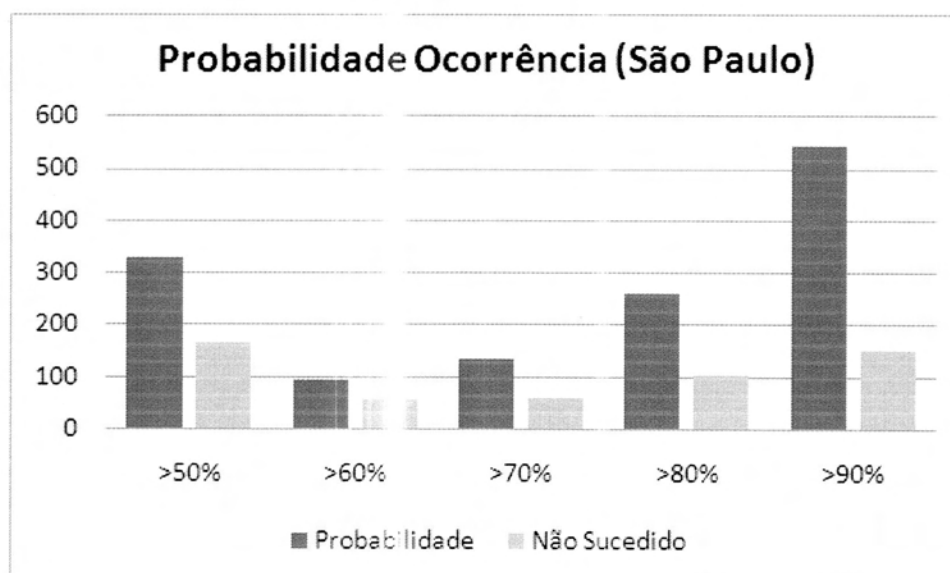


Gráfico 6



## **6 Conclusões:**

A análise dos dados e gráficos mostra algumas diferenças entre as diferentes regiões estudadas. Em termos dos índices de risco, os níveis alto e muito alto são predominantes em todas as regiões (acima de 70% dos alertas). Com relação à probabilidade estimada de ocorrência de descargas, observou-se o esperado: estimativas menores que 60% apresentam alta taxa de erro quando comparadas com as probabilidades maiores que 80% para as 3 regiões.

