

ELAT – LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE ATMOSFÉRICA



NetClima

Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

VERSÃO 1.0.0 [Green]
05 DE NOVEMBRO DE 2018

MANUAL DE USO DE SISTEMA
GRUPO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

NETCLIMA
MONITORAMENTO, ANÁLISE E PREVISÃO
DE EVENTOS METEOROLÓGICOS

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Sumário

Módulo: Tempo Real/Descargas Atmosférica	5
Descrição do módulo.....	7
Explicando sobre a apresentação das descargas no mapa principal.....	8
Quadro resumo	9
Aba Estatísticas	12
Funcionalidade Adicionais do Módulo	14
Alerta de Situação.....	14
Barra de Carga de Descargas Atmosféricas	18
Parar Carga de Descargas Atmosféricas.....	19
Mostrar informações sobre as Descargas Atmosféricas	20
Opções de menu a funcionalidade.....	23

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Figura 1 – Ícones de acesso a Descargas Atmosféricas em Tempo Real	5
Figura 2 – Tela Descargas Atmosféricas em Tempo Real	6
Figura 3 – Cabeçalho do módulo de Descargas Atmosféricas em Tempo Real	6
Figura 4 – Quadro consolidado de descargas atmosféricas	7
Figura 5 – Acesso ao servidor do NetClima.....	7
Figura 6 – Plotagem dos eventos de descargas atmosféricas no mapa.....	8
Figura 7 – Quadro resumo das descargas atmosféricas do período.....	9
Figura 8 – Faixa de 10 minutos habilitada	10
Figura 9 – Faixa de 10 minutos desligada.....	10
Figura 10 – Tipo NS (Nuvem Solo) ligado.....	11
Figura 11 – Tipo NS (Nuvem Solo) desligado	11
Figura 12 – Aba Estatísticas de descargas em tempo real	12
Figura 13 – Faixa de eventos de descargas na aba estatística	13
Figura 14 – Totalização das descargas na aba estatística.....	13
Figura 15 – Faixa de período com data de início e término da faixa	14
Figura 16 – Mudar o tempo de recuperação dos eventos de descargas.....	14
Figura 17 - Menu mostrar Mapa de Alerta de Situação como Mapa Gráfico.....	15
Figura 18 – Mapa do Alerta de Situação	15
Figura 19 – Mapa Situação em 21/03/2018 20:06:00.....	16
Figura 20 – Mapa de Situação em 21/03/2018 20:32:00	16
Figura 21 – Variação do Mapa de Situação no Tempo	16
Figura 22 - Menu Mostrar a Notícia sobre Alerta de Situação.....	17
Figura 23 - Mapa Principal com a barra de Notícia do Alerta de Situação	17

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Figura 24 - Barra Móvel do Alerta de Situação	18
Figura 25 – Estado da barra de carga de Descargas Atmosféricas.....	19
Figura 26 – Informação de Carga de Descargas Atmosféricas parada.....	20
Figura 27 - Descarga sem a funcionalidade de mostrar informações	20
Figura 28 – Descargas com a funcionalidade de mostrar informações ativa.....	21
Figura 29 – Distribuição gaussiana dos erros de localização do ponto de contato de um descarga com o solo (<i>A Arte da Guerra Contra os Raios</i>)	22
Figura 30 – Opções do Mostrar Informações de Descargas	23
Figura 31 – Elipse de incerteza plotada no mapa principal	23
Figura 32 – Elipse de Incerteza com outra forma (SemiEixos)	24
Figura 33 – Mostrar Elipse de Influência.....	26
Figura 34 – Visão Completa com os dados de Descargas Atmosféricas	27
Figura 35 – Ampliação do Mapa Principal para a localização da Descarga Atmosférica	28

Módulo: Tempo Real/Descargas Atmosférica

Este módulo apresenta em tempo real os eventos de descargas atmosféricas para monitoramento. Após todas as inicializações e configurações será mostrada uma tela conforme a Figura 2.



Figura 1 – Ícones de acesso a Descargas Atmosféricas em Tempo Real

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

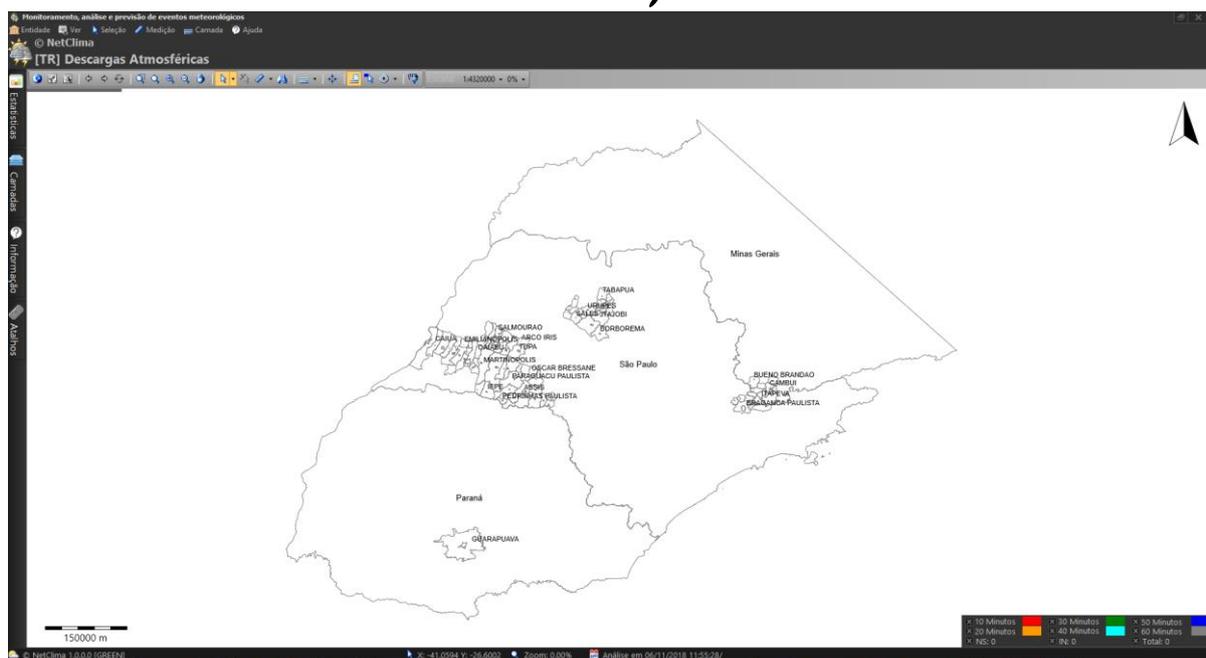


Figura 2 – Tela Descargas Atmosféricas em Tempo Real

A janela do módulo é composto dos seguintes itens:

- **Cabeçalho do módulo:** informa em que módulo o usuário está usando conforme mostrado na Figura 3.

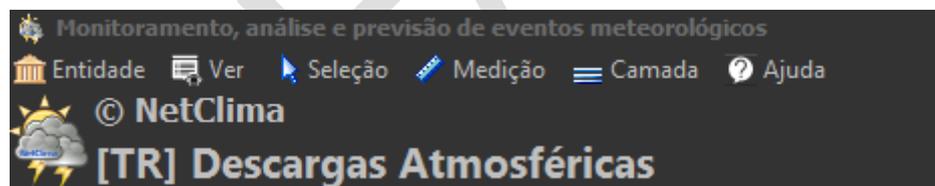


Figura 3 – Cabeçalho do módulo de Descargas Atmosféricas em Tempo Real

- **Menu Principal:** todas as opções que estão liberadas para uso neste módulo, para mais informações leia o manual de Atividades Comuns aos Módulos;
- **Barra de atividades do GIS:** barra com ações sobre a visualização georeferenciada da entidade e dos dados recuperados pelo módulo, para mais informações leia o manual de Atividades Comuns aos Módulos;
- **Mapa principal:** local de apresentação dos dados do módulo, para mais informações leia o manual de Atividades Comuns aos Módulos;

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

- **Abas do módulo:** as abas associadas ao módulo são explicadas nos capítulos abaixo deste título principal, mas a aba de camadas está explicada no manual de Atividades Comuns aso Módulos;
- **Quadro consolidado:** quadro a direita abaixo mostrando os dados consolidados de descargas atmosféricas, esse quadro é mostrado na Figura 4.

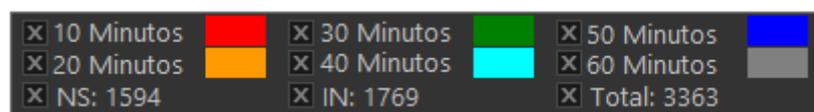


Figura 4 – Quadro consolidado de descargas atmosféricas

Descrição do módulo

O módulo de Descargas Atmosférica em Tempo Real mostra as ocorrência de descargas atmosféricas em tempo real no mapa principal. Os dados são obtidos da base de dados de descargas armazenadas no servidor do NetClima o esquema de acesso é mostrado na Figura 5.

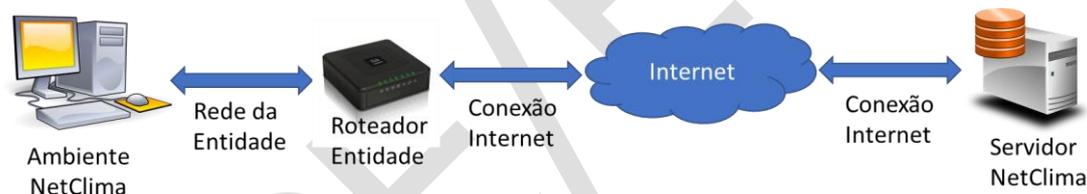


Figura 5 – Acesso ao servidor do NetClima

Importante: a conexão ou acesso ao servidor do NetClima passa por um conjunto de equipamentos até conseguir o acesso e controle sobre a base de dados que está armazenada no servidor do NetClima. Então quando ocorrer alguma erro no ambiente verifique se não existe algum impedimento técnico ou de política da entidade para acesso a meios externos a entidade. O melhor é verificar com a TI da entidade se algo está bloqueando o acesso ao servidor do NetClima.

O exemplo usado neste capítulo é um período simulado não representando uma apresentação com os eventos de descargas em tempo real, essa data usada é somente para demonstração deste manual.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Quando o módulo termina a sua inicialização e configuração as descargas serão recuperadas do servidor e mostradas conforme o exemplo da Figura 6. A partir desta tela será explicadas todas as funcionalidades do módulo de Descargas Atmosféricas em Tempo Real.

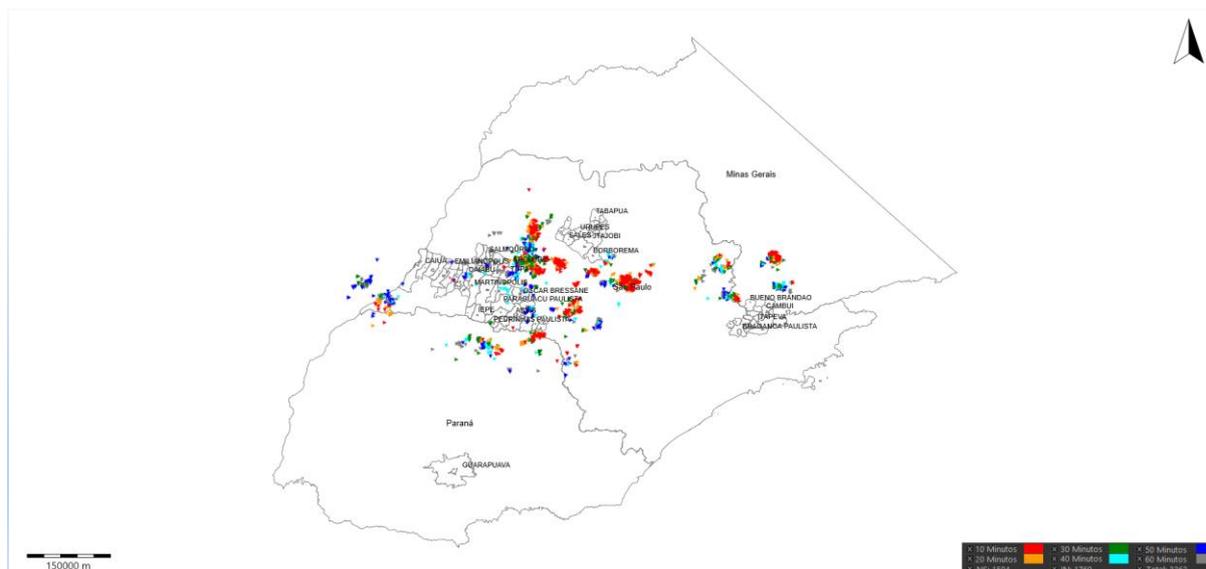


Figura 6 – Plotagem dos eventos de descargas atmosféricas no mapa

Explicando sobre a apresentação das descargas no mapa principal

Como funciona a recuperação das descargas atmosféricas, quando o módulo termina todos os procedimentos de inicialização e configuração inicia-se a recuperação dos eventos na base de dados do NetClima a partir da data que finalizou os procedimentos, no caso deste exemplo simulado a data é 21/03/2018 20:06:00 no horário UT (Universal Time), ou seja, 3 (três) horas a mais do horário de Brasília, não levando em consideração o horário de verão.

Importante: *quando finalizada a inicialização e configuração a recuperação dos eventos começa com a data atual e continua de modo sequencial.*

Recuperada 1(uma) hora anterior a data inicial, neste caso entre 21/03/2018 19:06:00 e 21/03/2018 20:06:00, o módulo dividirá este período recuperado a cada 10 (dez) minutos formando as faixas de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos e consolidado o número de descargas em cada uma dessas faixas. Essas faixas possuem uma representação colorida que fornece um grau de profundidade das ocorrências das descargas no mapa, sendo as de cores da faixa de 10 minutos estão acima das de 20 minutos e este acima da de 30 minutos e assim por diante.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Essa divisão por faixas permite uma melhor percepção dos eventos de descargas atmosféricas no mapa principal. Em vários quadros essa divisão é apresentada fornecendo uma visão de entendimento variada sobre as descargas atmosféricas e de suas consequência sobre a entidade.

Os eventos de descargas atmosféricas são recuperados a cada minutos e então vão mudando também os resultados de apresentação das descargas atmosféricas no mapa, como nas apresentações dos períodos e estatísticas sobre os eventos. Esse módulo é dinâmico em relação as ocorrências das descargas atmosféricas.

Quadro resumo

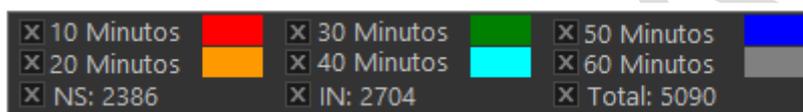


Figura 7 – Quadro resumo das descargas atmosféricas do período

A Figura 7 mostra um quadro resumo das descargas atmosféricas para um período de 1(uma) hora passada, esse resumo é simplesmente a habilitação visual da descargas conforme a sua faixa de período e o total de descargas em relação ao seu tipo NS – Nuvem Solo e IN – intranuvem e total de eventos de descargas NS + IN.

Para cada faixa de período está associada uma cor que é visualizada no mapa principal, você pode mostrar ou esconder a(s) descarga(s) da faixa do período no mapa apenas clicando no “checkbox” a esquerda da faixa de período, um exemplo desta ação estão mostradas nas Figura 8 e Figura 9 .

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

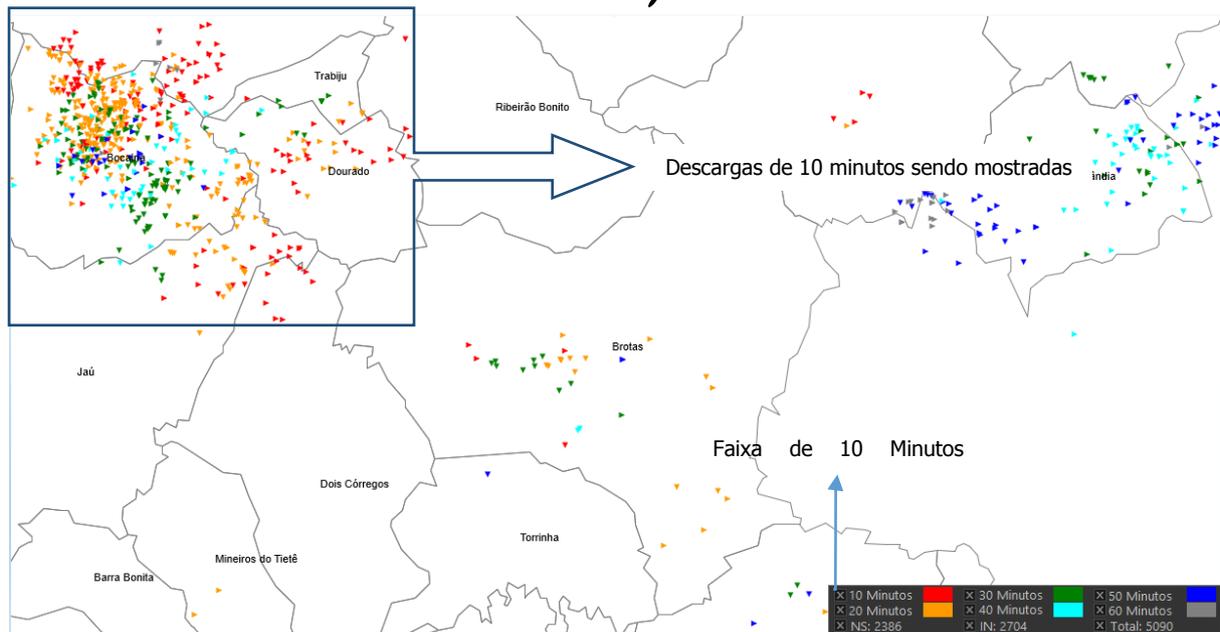


Figura 8 – Faixa de 10 minutos habilitada

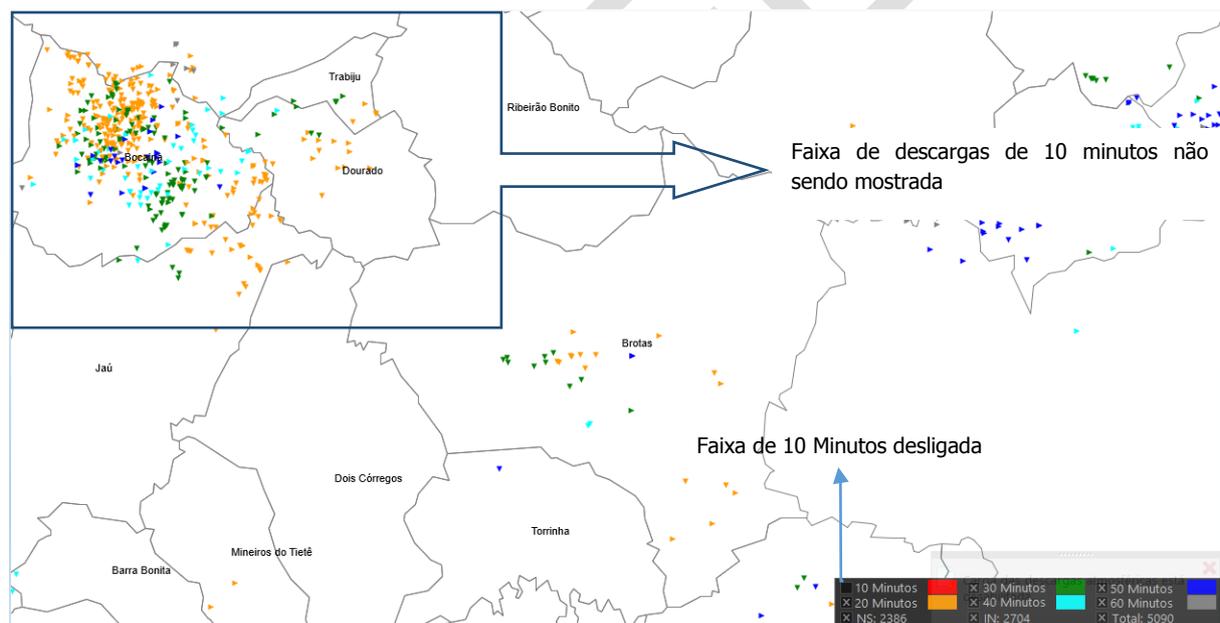


Figura 9 – Faixa de 10 minutos desligada

As faixas de NS (Nuvem Solo), IN (Intranuvem) e Total estão associadas as estatísticas específicas (total em cada tipo descarga e o seu total) como a soma de eventos de descargas Nuvem Solo e Intranuvem quando os seus "checkbox" são habilitados ou desligados as descargas daquele tipo são mostrados ou não

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

independente da faixa de divisão do minutos, um exemplo desta ação estão mostradas nas Figura 10 e Figura 11.

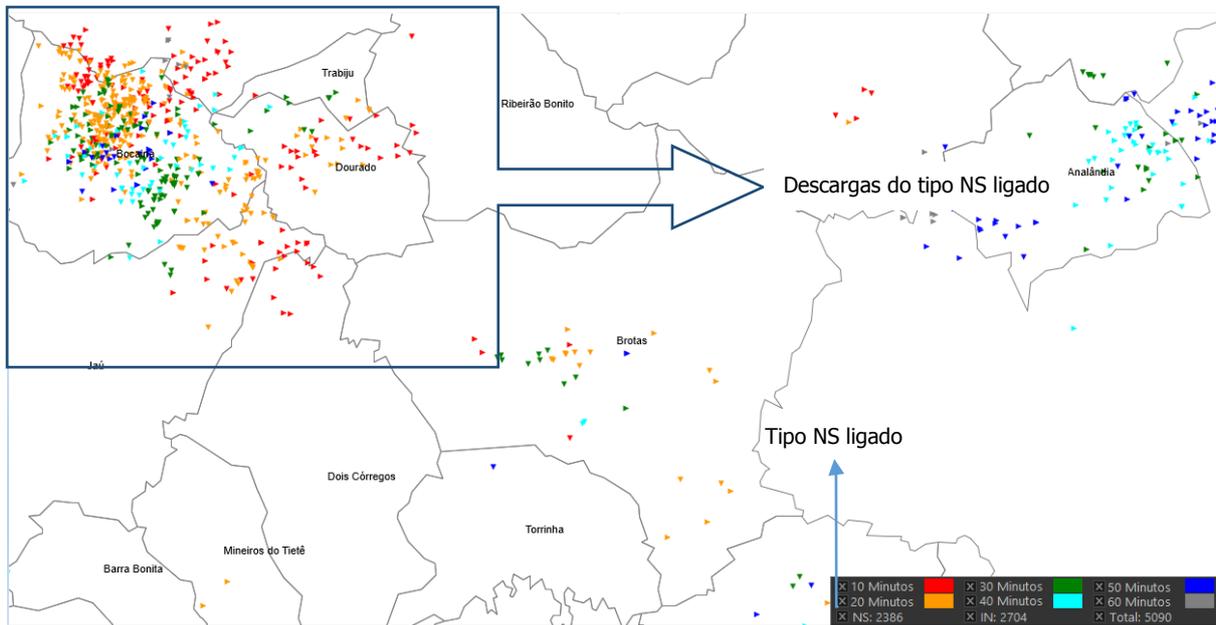


Figura 10 – Tipo NS (Nuvem Solo) ligado

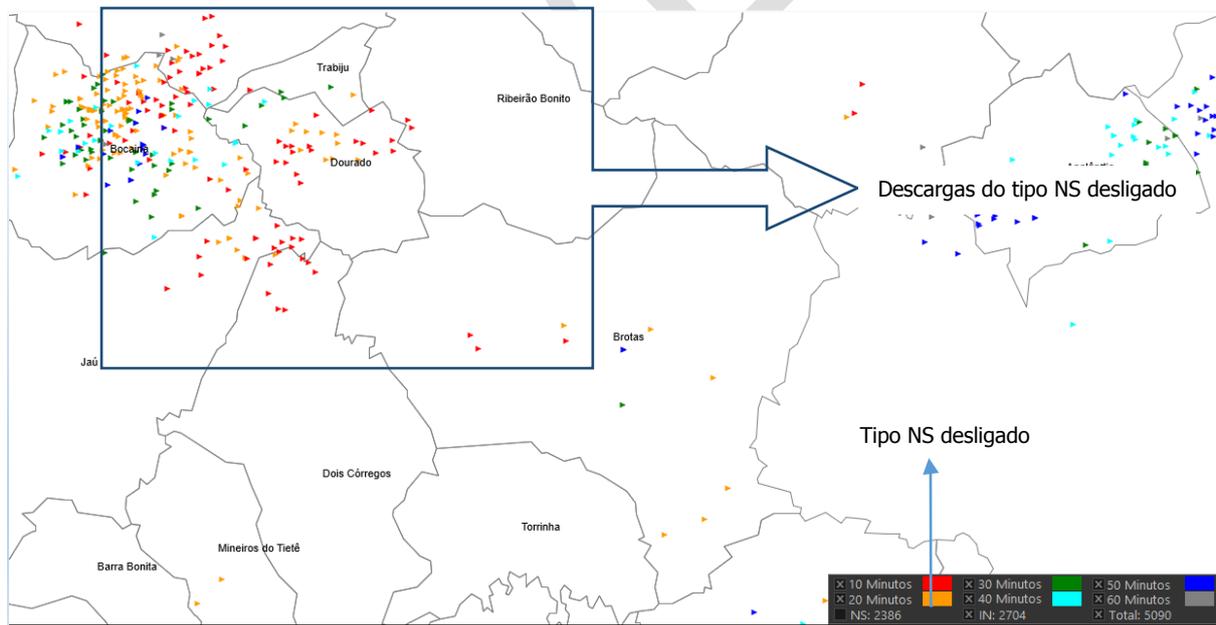


Figura 11 – Tipo NS (Nuvem Solo) desligado

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Aba Estatísticas

Esta aba, informações específicas deste módulo, Figura 12, apresenta um conjunto de estatísticas sobre os eventos de descargas atmosféricas.

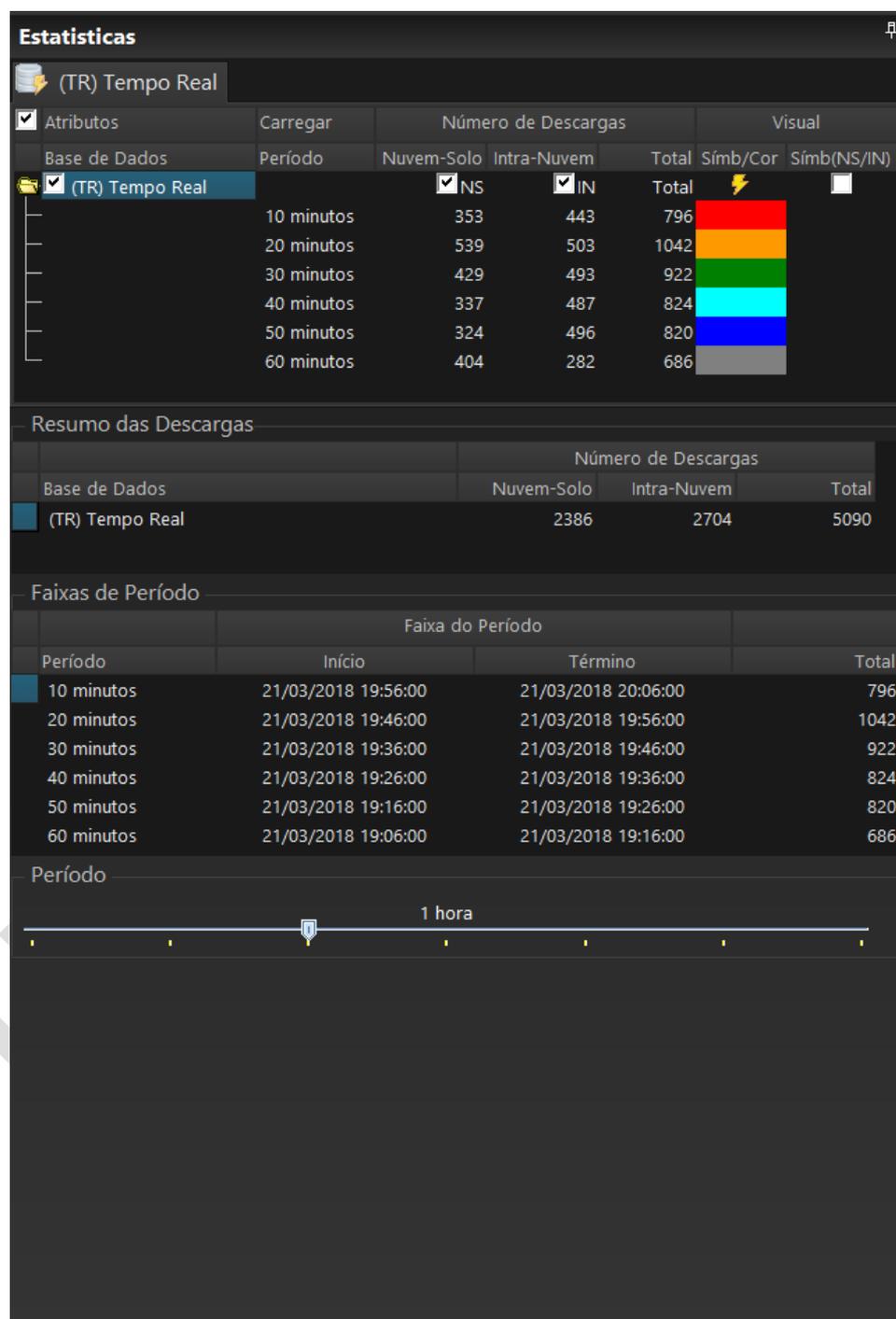


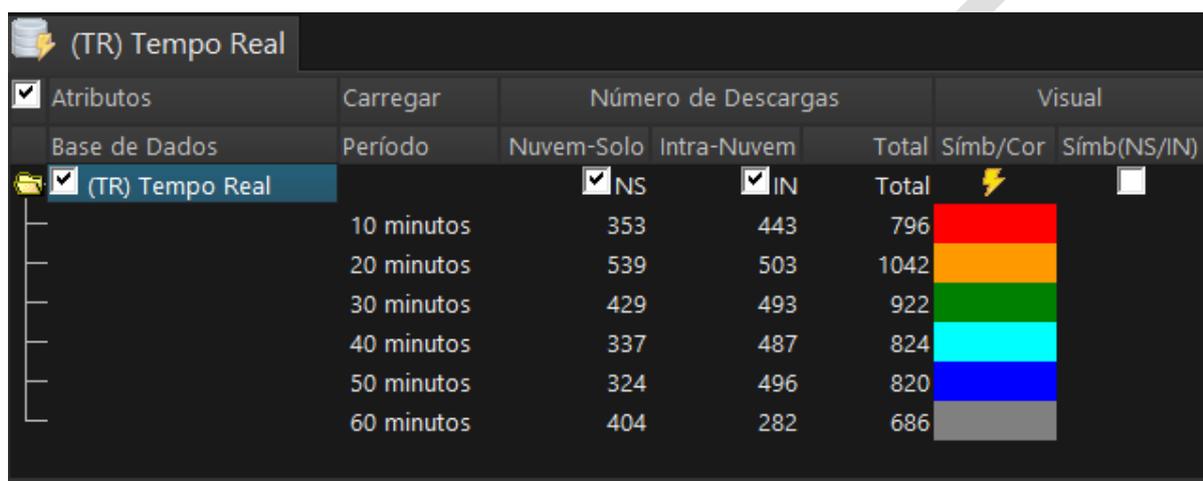
Figura 12 – Aba Estatísticas de descargas em tempo real

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

A aba possui os seguintes itens informativos:

1. Faixa de período dos eventos de descargas atmosféricas:

Este quadro, Figura 13, possui muitas das características explicadas no capítulo Quadro resumo, mas com algumas novas informações como o número de descargas por tipo (NS/IN), mudança de cores da faixa, adição de símbolo, etc.

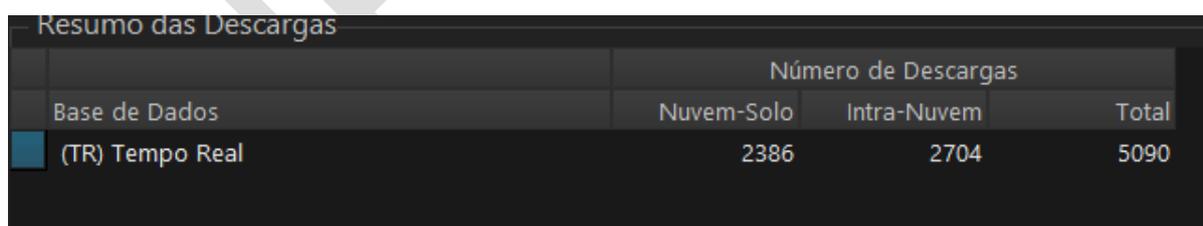


(TR) Tempo Real		Número de Descargas			Visual	
Atributos	Carregar	Nuvem-Solo	Intra-Nuvem	Total	Símb/Cor	Símb(NS/IN)
Base de Dados	Período			Total		
<input checked="" type="checkbox"/> (TR) Tempo Real		<input checked="" type="checkbox"/> NS	<input checked="" type="checkbox"/> IN	Total	⚡	☐
	10 minutos	353	443	796	Red	
	20 minutos	539	503	1042	Orange	
	30 minutos	429	493	922	Green	
	40 minutos	337	487	824	Cyan	
	50 minutos	324	496	820	Blue	
	60 minutos	404	282	686	Grey	

Figura 13 – Faixa de eventos de descargas na aba estatística

2. Resumo da descargas:

A Figura 14, mostra a totalização da descargas por tipo (NS/IN) e total, soma de NS + IN, das descargas atmosféricas.



Resumo das Descargas			
Base de Dados	Número de Descargas		
	Nuvem-Solo	Intra-Nuvem	Total
(TR) Tempo Real	2386	2704	5090

Figura 14 – Totalização das descargas na aba estatística

3. Faixa de Período:

A Figura 15 mostra o total de descargas por faixa de período, essa faixa de período é mostrada com a data de início e término da faixa de período.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Faixas de Período			
	Faixa do Período		
Período	Início	Término	Total
10 minutos	21/03/2018 19:56:00	21/03/2018 20:06:00	796
20 minutos	21/03/2018 19:46:00	21/03/2018 19:56:00	1042
30 minutos	21/03/2018 19:36:00	21/03/2018 19:46:00	922
40 minutos	21/03/2018 19:26:00	21/03/2018 19:36:00	824
50 minutos	21/03/2018 19:16:00	21/03/2018 19:26:00	820
60 minutos	21/03/2018 19:06:00	21/03/2018 19:16:00	686

Figura 15 – Faixa de período com data de início e término da faixa

4. Período:

A Figura 16, mostra uma barra com períodos de recuperação de eventos, por padrão é de 1(uma) hora, mas um faixa de 6 (seis) minutos a 24 (vinte e quatro) horas de recuperação de descargas pode ser definida (**TBD**).

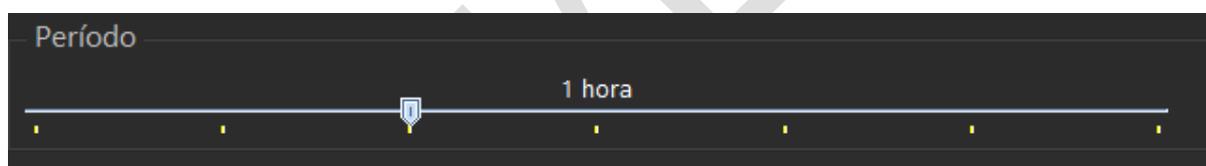


Figura 16 – Mudar o tempo de recuperação dos eventos de descargas

Funcionalidade Adicionais do Módulo

Alerta de Situação

Para ver os resultados da análise do Alerta de Situação duas opções são apresentadas conforme mostrado nas Figura 17 e Figura 22.

Importante: o Alerta de Situação não é uma previsão de tempestade, é apenas uma apresentação de curtíssimo prazo sobre o estado das tempestades sobre a entidade utilizando como análise o modelo de situação de tempestades desenvolvido pelo Grupo ELAT.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

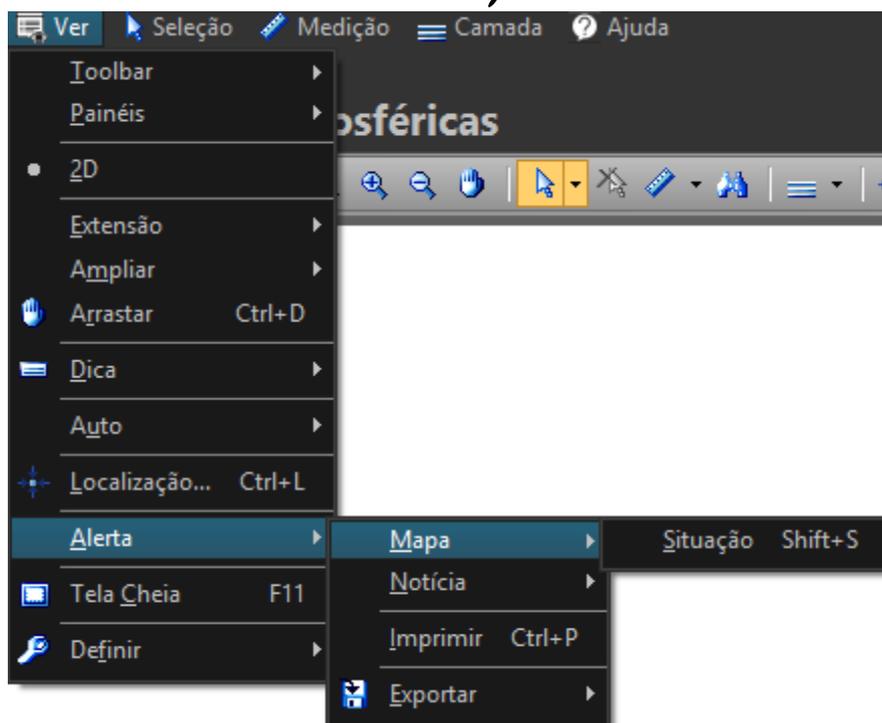


Figura 17 - Menu mostrar Mapa de Alerta de Situação como Mapa Gráfico

Ao selecionar a opção Ver->Alerta->Mapa->Situação será mostrada a esquerda e acima do mapa principal o quadro conforme mostrado na Figura 18.

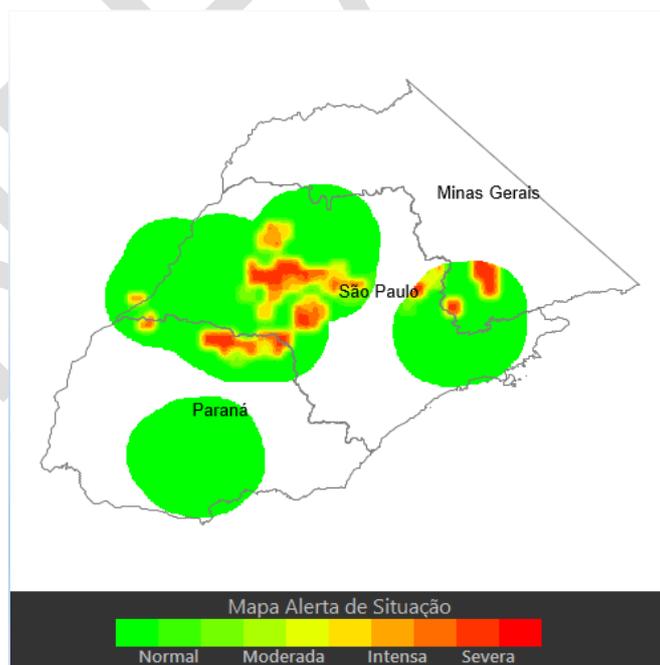


Figura 18 – Mapa do Alerta de Situação

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

O mapa gráfico que é apresentado neste quadro informa a partir de cores a situação das tempestades sobre a área de análise da concessão, esta área não é exatamente a área de atuação da entidade e sim uma área expandida a partir de sua área principal de atuação.

O mapa gráfico vai mudando conforme as novas descargas atmosféricas vão sendo recuperadas pelo módulo.

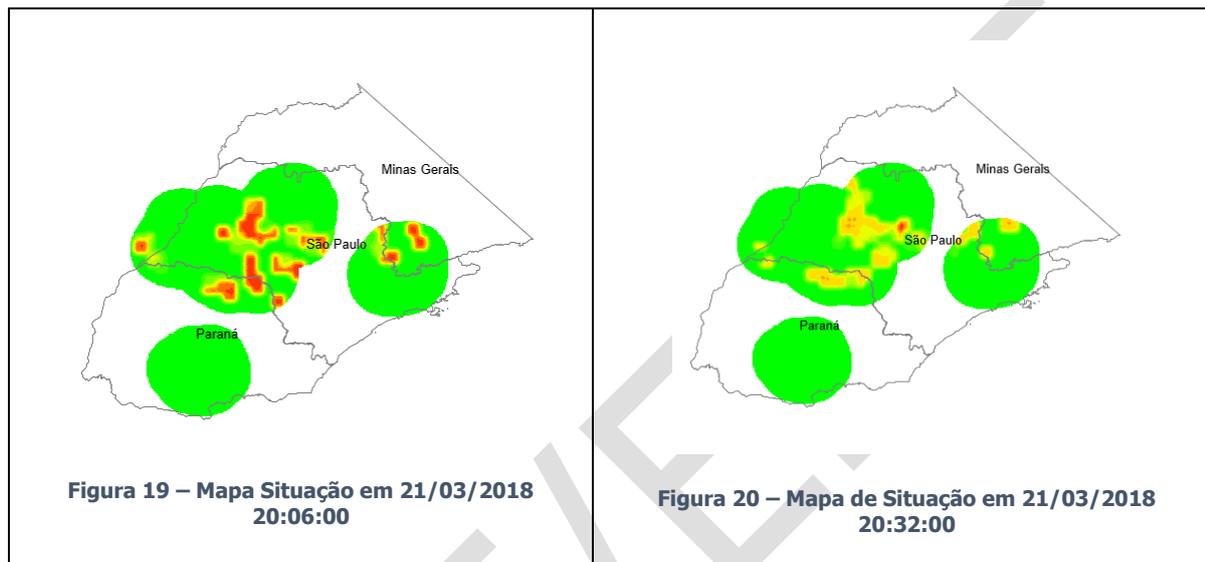


Figura 21 – Variação do Mapa de Situação no Tempo

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos



Figura 22 - Menu Mostrar a Notícia sobre Alerta de Situação

Ao selecionar a opção Ver->Alerta->Notícia->Situação será mostrada na parte inferior do mapa um barra móvel informando o estado da entidade e dos municípios em relação a tempestade conforme mostrado nas Figura 23 e Figura 24.

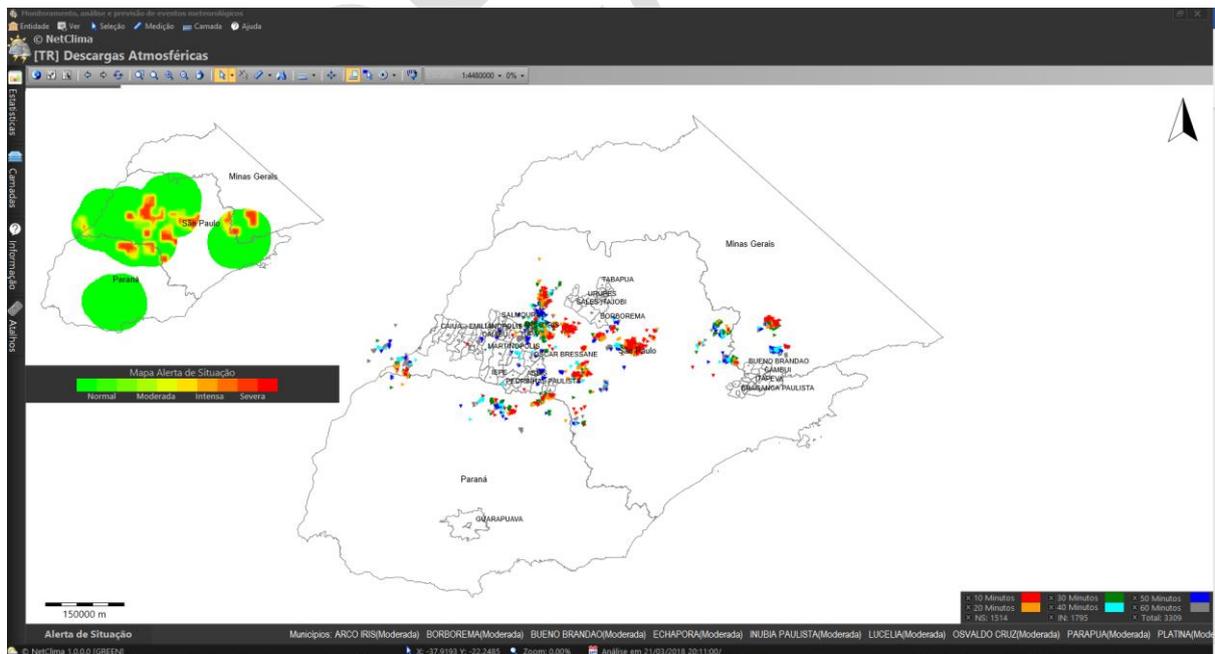


Figura 23 - Mapa Principal com a barra de Notícia do Alerta de Situação

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Figura 24 - Barra Móvel do Alerta de Situação

Conforme explicado acima as informações mostradas na barra mudam após novas descargas atmosféricas vão sendo recuperadas e modelo de tempestade é executado com esse novos parâmetros.

Na análise a partir do modelo de tempestade várias situações são obtidas como resultado de saída do modelo, mas o módulo só mostra as seguintes situações de tempestade:

- **Moderada:** está tendo uma tempestade sobre alguma localidade mas com baixa intensidade;
- **Intensa:** a localidade está com uma tempestade que pode causar alguma ação danosa para a mesma;
- **Intensa-Severa:** a tempestade está entre uma situação de muito forte(intensa) e possível severa, este índice indica que está havendo chuva e descargas atmosférica em grande quantidade, deve ficar alerta a ações danosas para a localidade;
- **Severa:** situação chamada na meteorologia de Tempestade Severa, este índice fornece condições de chuvas fortes, grande quantidade de descargas atmosféricas, ventos fortes e possibilidade de granizo na localidade.

Importante: Na barra de Notícia é também informada a situação da tempestade na área estendida da entidade, o resultado da análise sobre esta área envolve um conjunto de análise diferenciada para informar a sua situação e que podem ter como resultado uma situação diferente dos que são informados para os municípios.

Barra de Carga de Descargas Atmosféricas

Na parte superior do mapa principal um barra de estado animada é mostrada para informar quando será a próxima carga das descargas atmosféricas quanto mais

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

perto a direita a barra estiver mais próxima será a próxima carga da descargas atmosféricas.



Figura 25 – Estado da barra de carga de Descargas Atmosféricas

Importante: a informação que essa barra da carga fornece ao usuário é a seguinte: quando o módulo estiver fazendo a sua principal funcionalidade que é a recuperação e análise as quais tem a maior prioridade sobre qualquer outra ação sendo feita pelo módulo, pode ter como resultado a não execução ou a sua execução mais lenta que o normal. Como exemplo se o usuário solicitou uma ampliação (zoom) no mapa principal e ao mesmo tempo o módulo está executando as ações de recuperação e análise este pedido de ampliação pode ou não ser atendido pelo módulo.

Parar Carga de Descargas Atmosféricas

O botão com o símbolo  na barra de atividades em GIS informa que as descargas atmosféricas estão carregadas e um novo período de carga está ativo. Mas, caso deseje parar a carga por algum motivo pode-se pressionar este mesmo botão para parar a carga e o símbolo  indica situação de carga esta paralizada, ou seja, não será recuperada mais descargas até que o seja novamente pressionado este botão.

Mas, ao parar a carga de descargas atmosféricas é ativado uma funcionalidade que verifica se a carga foi ativada novamente. Então, quando um determinado tempo é transcorrido e não foi habilitada a carga de descargas atmosférica uma mensagem é mostrada em um quadro abaixo e a direita do mapa principal informando ao usuário que a carga de descargas atmosféricas está parada, conforme mostrado na Figura 26, este quadro fica um tempo sendo apresentado e depois desaparece e o processo de mostrar e desaparecer a mensagem é contínua até que se ative novamente a carga de descargas atmosféricas.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

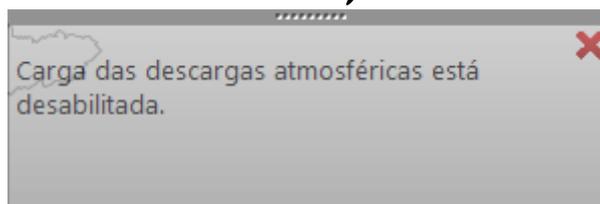


Figura 26 – Informação de Carga de Descargas Atmosféricas parada

Mostrar informações sobre as Descargas Atmosféricas

O botão como símbolo  ativa algumas funcionalidades sobre os pontos que representam as descargas atmosféricas no mapa principal. Ao pressionar o o símbolo do botão será mudado para  informando que funcionalidades adicionais sobre as descargas estão ativas.

Como o botão ativo e possível mostrar informações adicionais sobre uma descarga atmosférica passando o mouse sobre a mesma. Um exemplo é mostrado nas figuras Figura 27 e Figura 28.

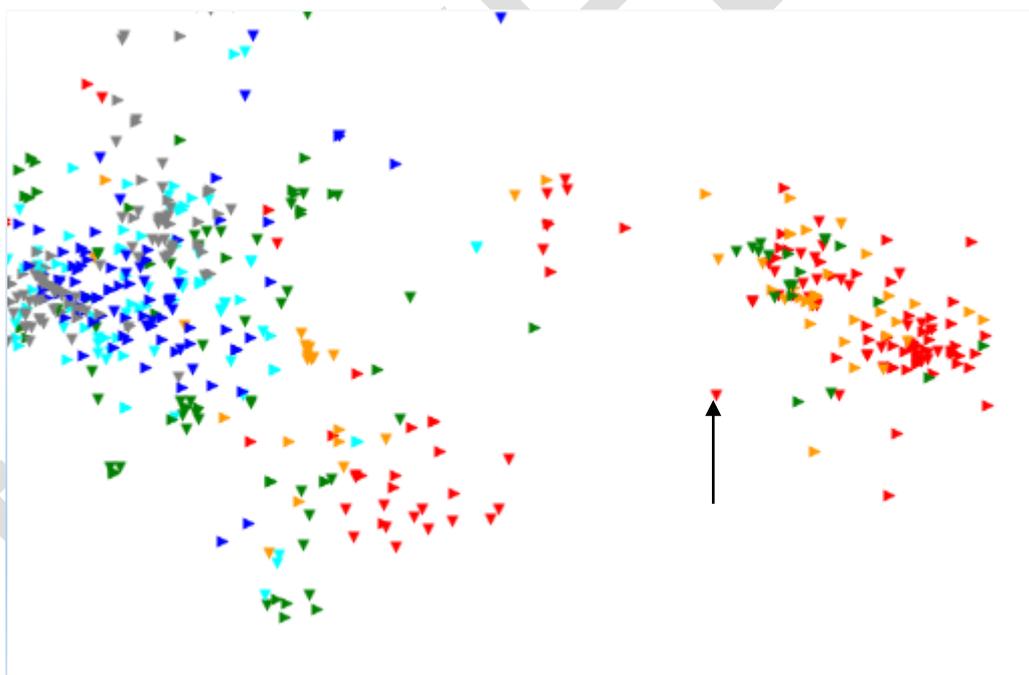


Figura 27 - Descarga sem a funcionalidade de mostrar informações

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

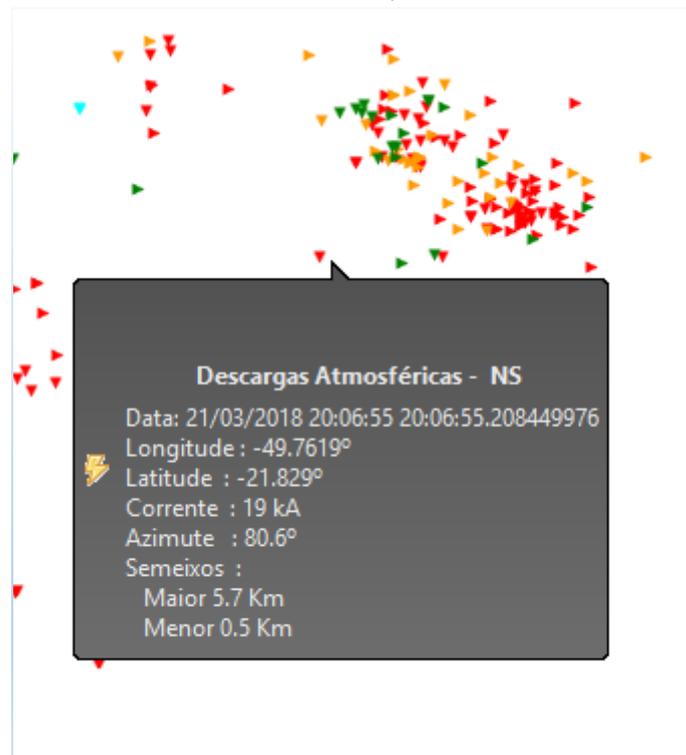


Figura 28 – Descargas com a funcionalidade de mostrar informações ativa

Explicação do exemplo, na Figura 27, está mostrada uma passagem do mouse sobre uma descarga no mapa principal e não é mostrada nenhuma informação sobre a mesma, pois a funcionalidade não está ativada. Na Figura 28, foi pressionado o botão e com isso foi ativado a funcionalidade de mostrar informações sobre a descarga atmosférica.

Importante: enquanto o botão possuir o símbolo indicando que a funcionalidade está ativa tod as vez que passar sobre uma descarga no mapa será mostrado os dados associados a descarga atmosférica.

Dados que estão associados a descarga atmosférica:

- **Data:** dia/mês/ano hora:min:seg.milseg em que o evento de descarga ocorreu;
- **Longitude e Latitude:** ponto de localização do evento de descarga;
- **Corrente:** intensidade de pico da corrente em kA, podendo ser positiva ou negativa;
- **Azimute:** direção da melhor resolução os semeixos de incerteza para a descarga atmosférica;
- **Semeixos:**

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

- **Maior** e **Menor**: distâncias para a resolução da elipse de incerteza da descarga atmosférica;

Explicação: as incertezas na localização se devem a erros randômicos associados a aspectos físicos, tais como a condutividade do solo e o relevo, que afetam a propagação da radiação pelo solo, e a erros sistemáticos. Essas incertezas seguem uma distribuição gaussiana de probabilidades. Para uma dada probabilidade P , define-se uma elipse de incerteza em torno da localização mais provável. Tal localização do ponto de contato da descarga com o solo tem probabilidade P de estar dentro da região definida pela elipse. Quanto maior esta probabilidade, maior será a elipse. Por outro lado, quanto maior o número de sensores que detectam uma descarga, menor tende a ser a elipse e, portanto, a incerteza na localização do ponto de contato da descarga no solo. (*Osmar Pinto Jr., A Arte da Guerra Contra os Raios, 2005, Oficina de Textos.*)

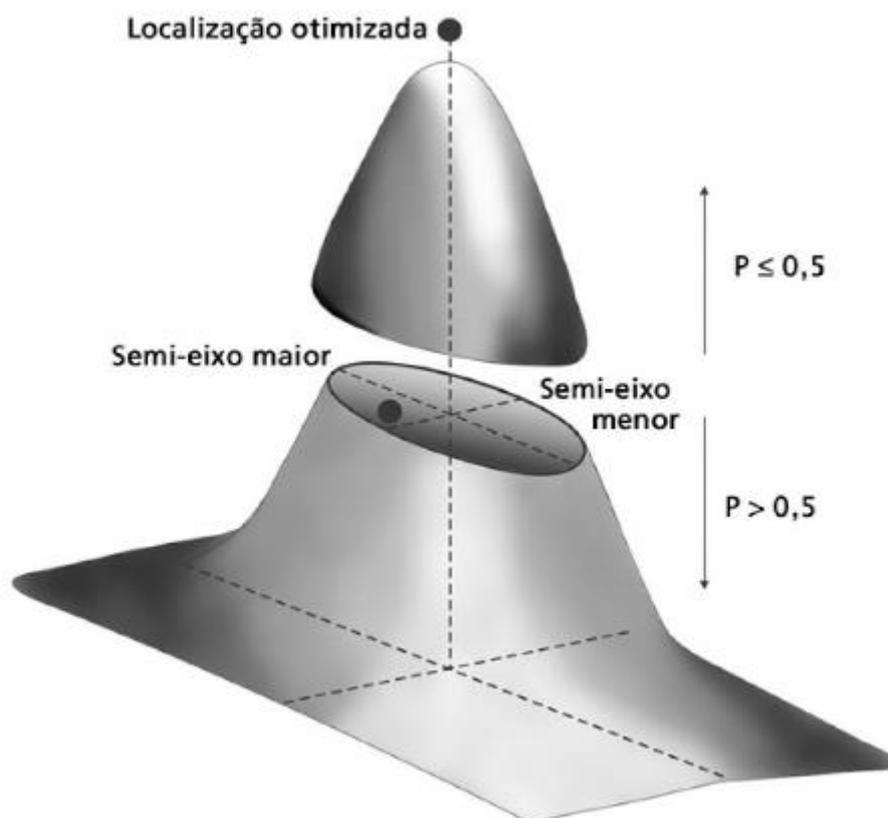


Figura 29 – Distribuição gaussiana dos erros de localização do ponto de contato de uma descarga com o solo (*A Arte da Guerra Contra os Raios*)

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Opções de menu a funcionalidade

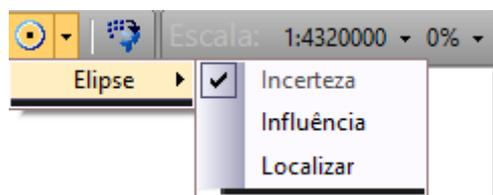


Figura 30 – Opções do Mostrar Informações de Descargas

Esta funcionalidade não mostra os dados associados a descargas atmosférica mas plota no mapa a elipse de incerteza quando uma descarga for selecionado pelo mouse, um exemplo e nostrado na

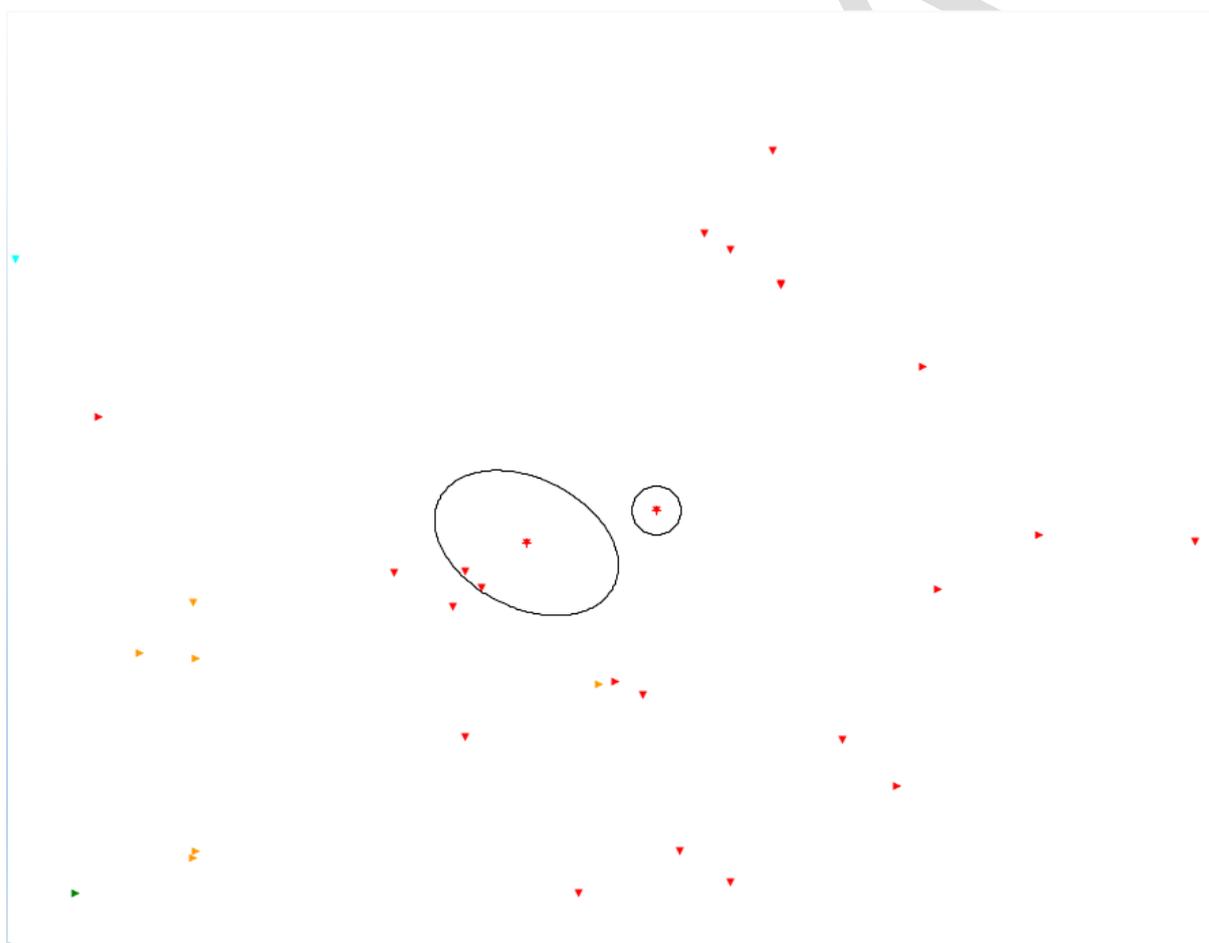


Figura 31 – Elipse de incerteza plotada no mapa principal

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

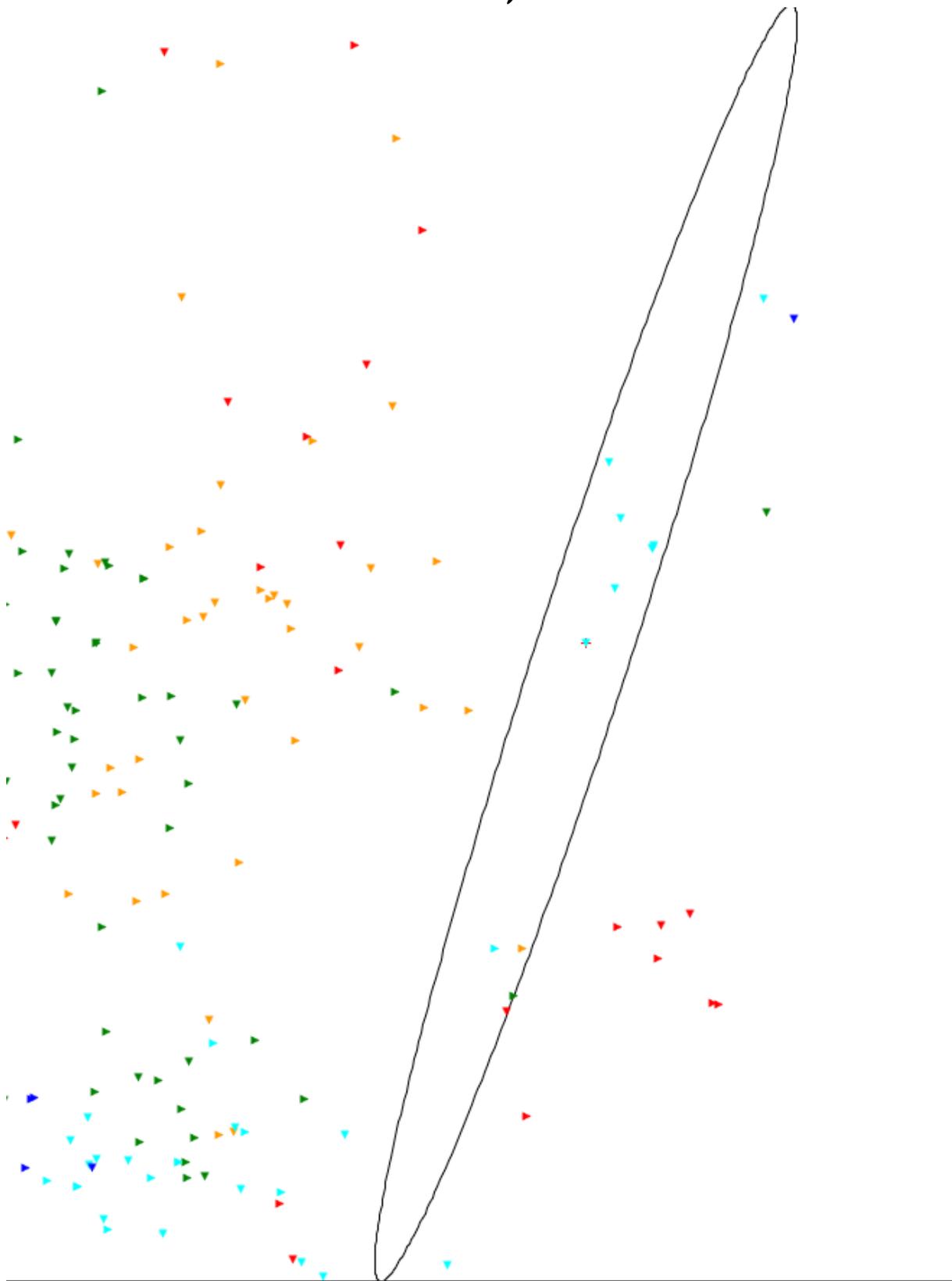


Figura 32 – Elipse de Incerteza com outra forma (SemiEixos)

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

Para mostrar a elipse de incerteza a opção Elipse->Incerteza do botão com o símbolo  deve estar selecionada e então clique na descarga para que seja plotada no mapa a elipse de incerteza. Podem ser selecionadas várias descargas ao mesmo tempo e em cada uma será plotada a sua respectiva elipse de incerteza.

Para limpar o mapa principal das elipses de incerteza do mapa pressione o botão com o símbolo  para que seja desativa a funcionalidade de mostrar dados de descarga atmosférica.

Como a elipse de incerteza informa a probabilidade de localização da descarga atmosférica, ou seja, a sua área de atuação como um evento que pode causar algum dano ou efeito na área da entidade, ele também possui uma outra elipse que é chamada de influência.

Caso, a descarga possa ter a sua localização muito próxima das bordas da elipse de incerteza a mesma ainda propaga o seu efeito para além da elipse de incerteza, com um modelo de propagação e possível calcular um elipse de influência da descarga.

Para pode ver a elipse de influência deve-se selecionar a opção Elipse->Influência no botão com o símbolo  para que seja mostrada no mapa principal, após selecionar uma descarga, a elipse de influência. Um exemplo é mostrado na Figura 33.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

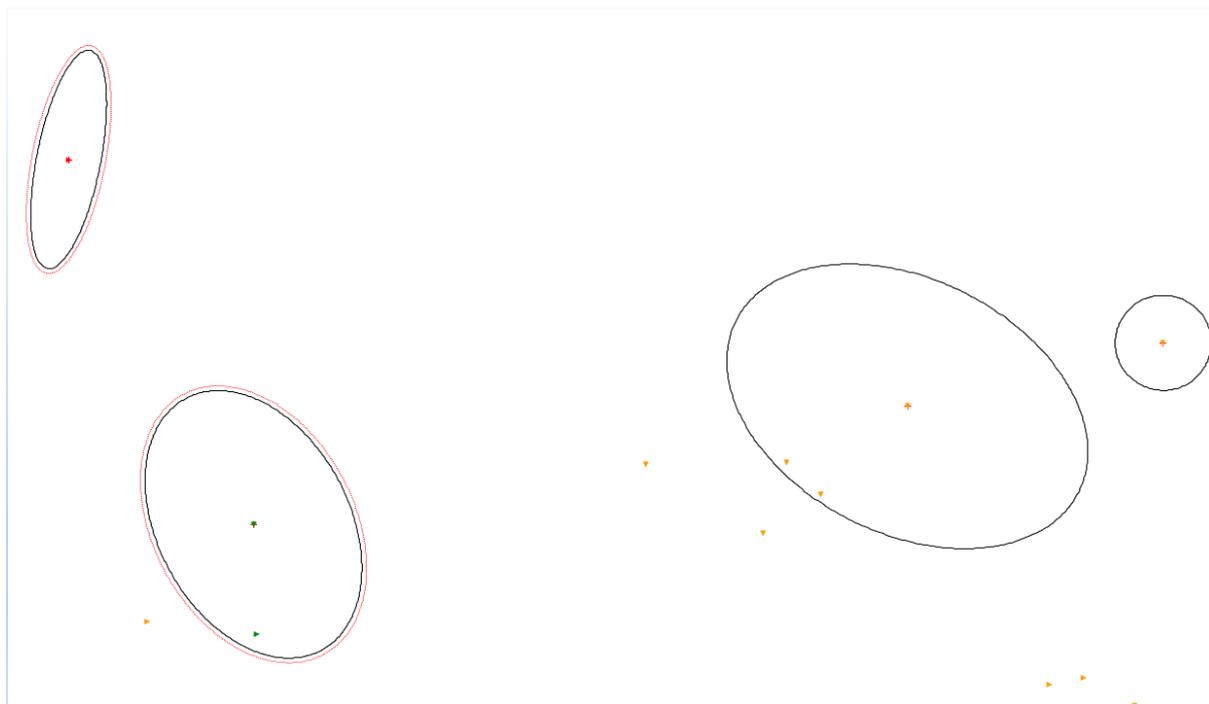


Figura 33 – Mostrar Elipse de Influência

No exemplo mostrado na Figura 33 estão mesclados as duas opções: somente a elipse de incerteza e ambas, note, que as descargas do lado esquerdo possuem uma segunda elipse em torno da descarga, e essa é a elipse de influência.

Quando o mapa principal encontra-se em seu modo completo de visualização e a funcionalidade de mostrar os dados de descargas atmosféricas, como mostrado na Figura 34, fica difícil em localizar em que posição no mapa a mesma se encontra.

NetClima – Monitoramento, análise e previsão de eventos meteorológicos

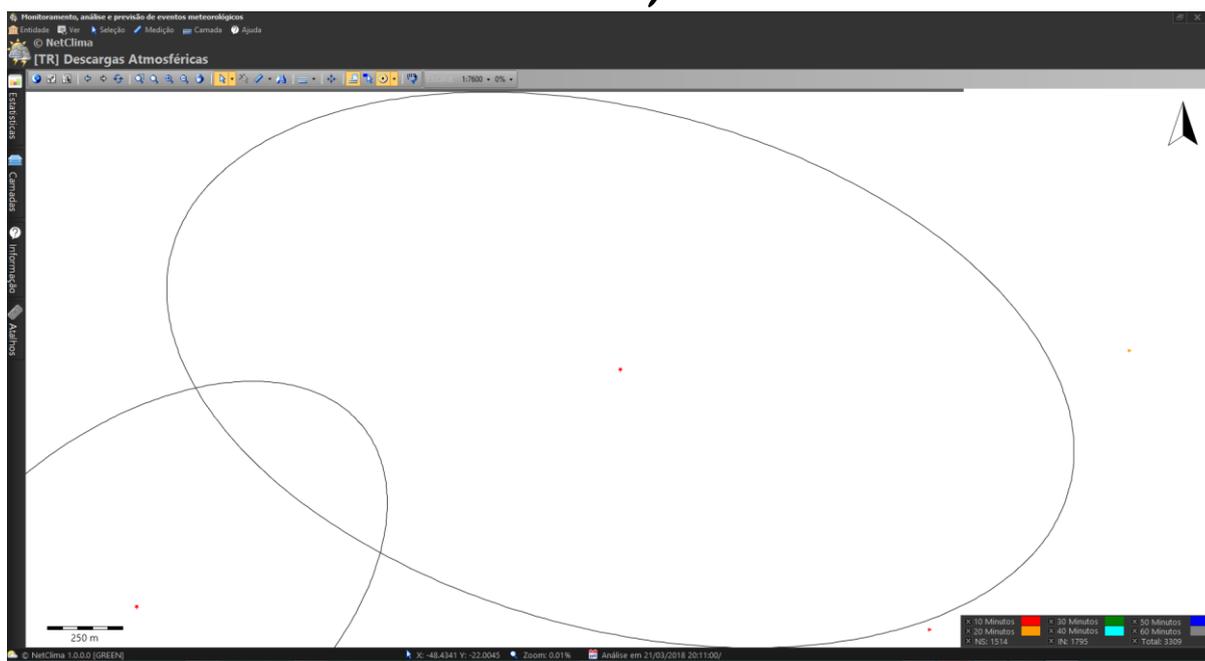


Figura 35 – Ampliação do Mapa Principal para a localização da Descarga Atmosférica