

No gráfico de linhas da figura 5.25 são apresentados todos os valores amostrados (Tensão eficaz - por fase) e também com os valores de máximos e mínimos (Tensão eficaz) atingidos em cada fase durante o ensaio. Aqui também, verifica-se a boa qualidade do nível de tensão das fases B e C. Confirma-se também a péssima qualidade de tensão fornecida pela fase A, que oscila demasiadamente sobre o valor de Tensão Contratada (que é de 125 Volts para este ensaio). O processo de “download” e conversão dos dados para unidade de engenharia já foram explicados em detalhes no capítulo III.

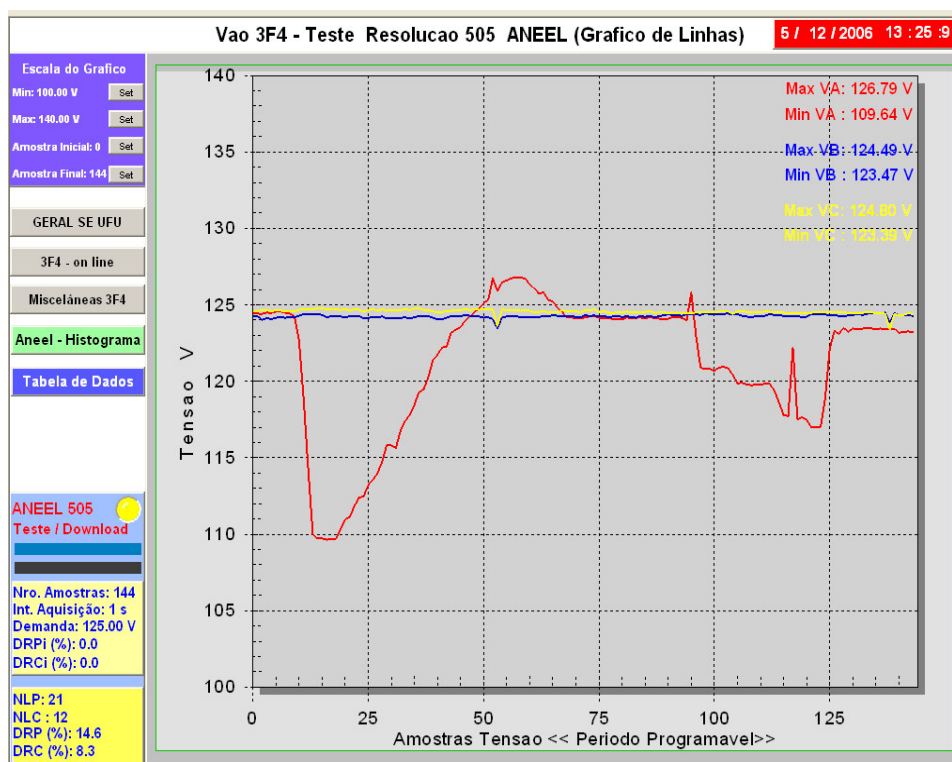


Figura 5.25 - Exemplo real tela do sistema OOL (ANEEL – Gráfico de linhas).

A figura 5.26 apresenta o histograma gerado neste ensaio (Fase A). Verifica-se neste histograma a grande variação apresentada durante o ensaio, onde 43 amostras (Escala – lado esquerdo) foram realizadas entre 99% e 100% de TC (Tensão Contratada). Como já relatado anteriormente o histograma serve para dar ao usuário uma visão geral do resultado do ensaio. Para uma verificação mais detalhada o usuário deve utilizar a tabela de dados do ensaio onde é possível verificar todos os valores relativos ao histograma. Esta análise portanto deve ser

realizada em conjunto utilizando o histograma da figura 5.26 que foi gerado com os dados da tabela da figura 5.27

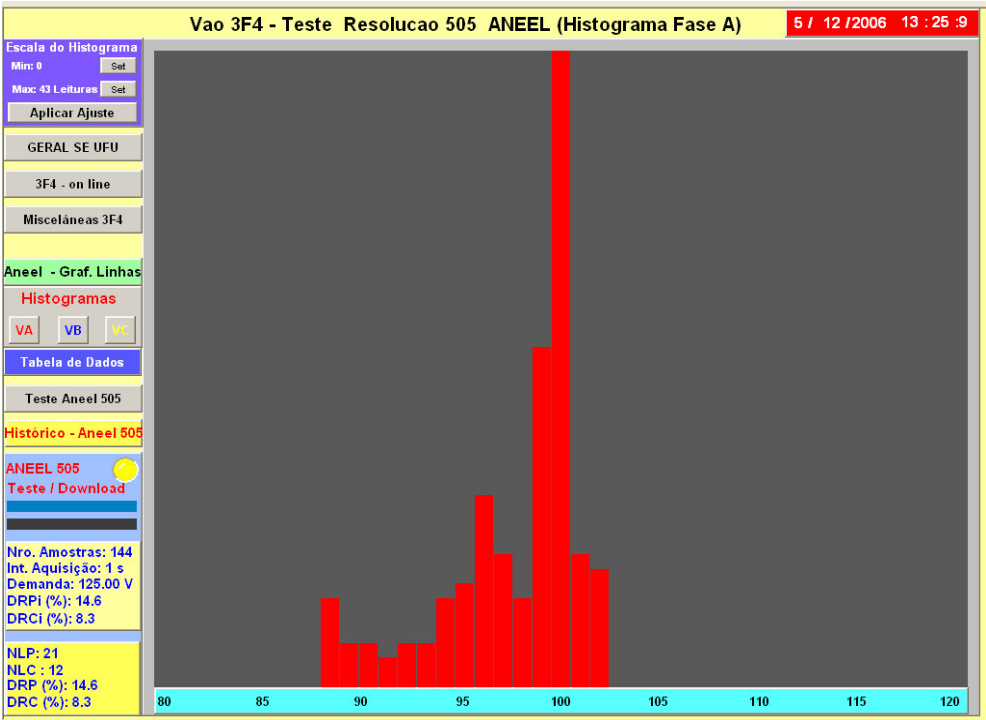


Figura 5.26 - Exemplo real tela do sistema OOL (ANEEL – Histograma VA).

A figura 5.27 apresenta os resultados do ensaio (tabela de dados - histogramas), permitindo ao usuário um maior nível de detalhes do ensaio realizado (histogramas - VA, VB e VC).

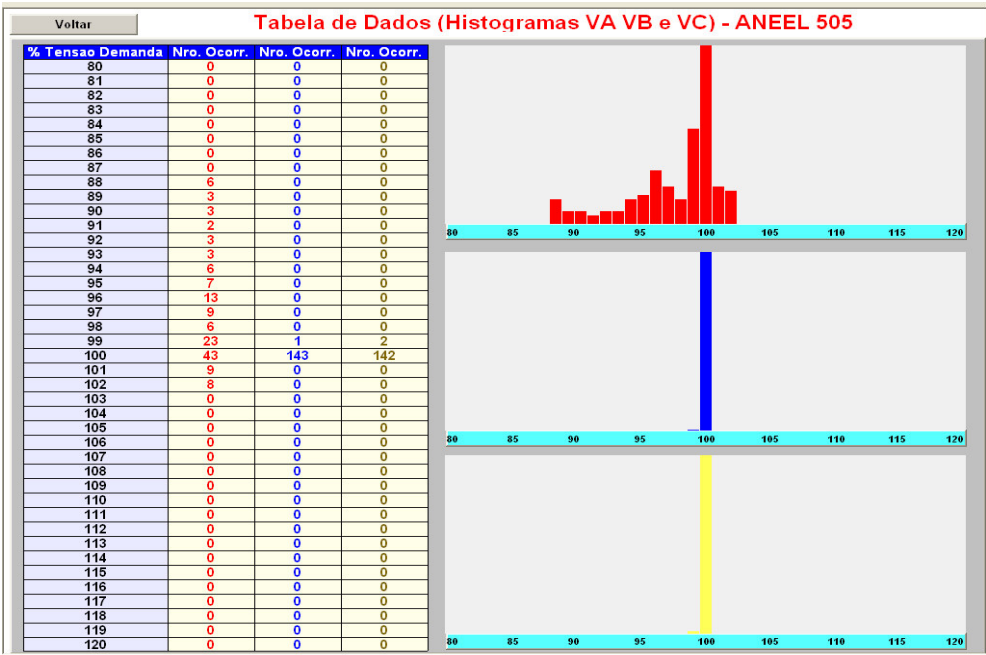


Figura 5.27 - Exemplo real tela do sistema OOL (Tabela de dados – Histogramas).

A figura 5.28 apresenta os resultados do ensaio (tabela de dados – Gráfico de Linhas), permitindo ao usuário um maior nível de detalhes do ensaio realizado (Tabelas do Gráfico de linhas - VA, VB e VC). Neste exemplo, como foram realizadas 144 amostras em cada fase, o usuário precisa navegar pela tabela de resultados usando o cursor deslizante para verificar toda a extensão da tabela. São mostrados 40 linhas por vez permitindo ao usuário verificar numericamente o valor medido em cada amostragem.

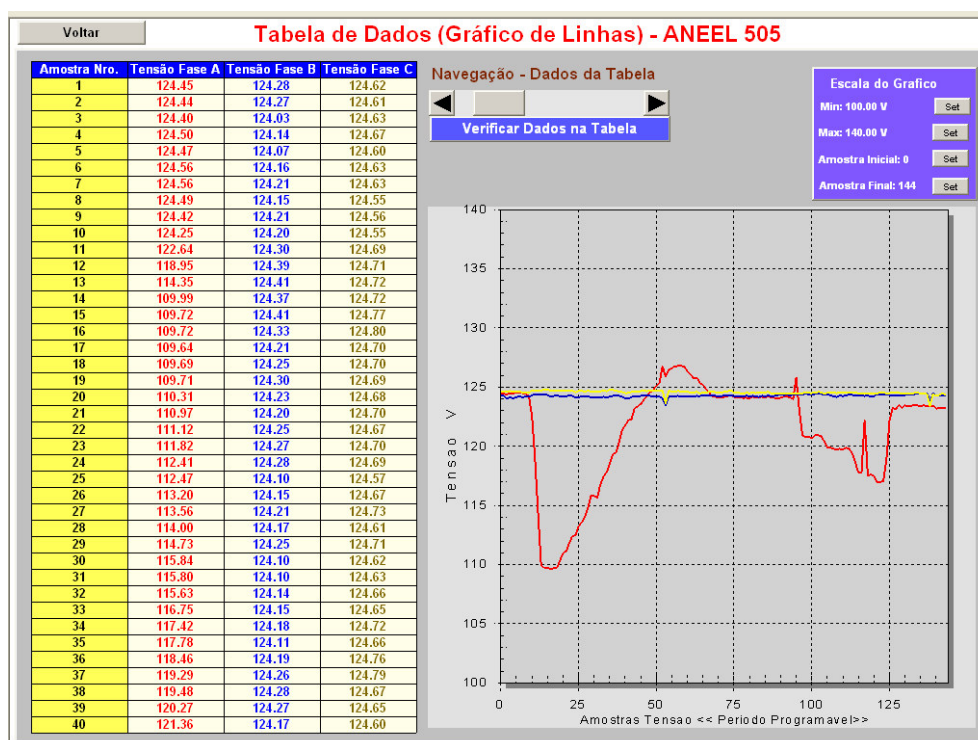


Figura 5.28 - Exemplo real tela do sistema OOL (Tabela de Dados Graf. de Linhas).

5.4.4 Teste 04: Ensaio de “Harmônicas”

Na realização deste ensaio foram utilizados as mesmas condições laboratoriais mencionadas no início deste capítulo. Neste aplicativo o usuário pode realizar ensaio de harmônicas sempre que precisar avaliar os distúrbios provocados por entrada e saída de novos equipamentos na rede suspeitos de geração de harmônicas (Inversores de frequência, acionamentos transistorizados, acionamentos em corrente contínua ou em corrente alternada, conversores

eletrônicos de potência, fornos de indução e a arco, “nobreaks”, máquinas de solda a arco, etc.). Também é possível se fazer um estudo do sistema elétrico sob determinado nível de carga analisando o nível de harmônicas presente na rede neste contexto.

Neste ensaio foram realizados testes para verificação de harmônicas em condições de carga NORMAL da rede. Este ensaio foi configurado para realizar 2 testes consecutivos e intercalados por um intervalo de 30 segundos (1 minutos de ensaio). Este ensaio gerou para o sistema a seguinte massa de dados: seis histogramas (VA, VB, VC, IA, IB, IC), sendo que cada Histograma possui 2 amostras (uma a cada 30 segundos).

Na figura 5.29 verificam-se os detalhes do histograma da **fase A** para ilustrar este ensaio. No histograma é mostrado o nível de **Tensão Fundamental** e as **harmônicas ímpares** (da 3ª ordem até as harmônicas de 51ª ordem). Neste caso verifica-se que o nível das harmônicas em relação à fundamental está muito abaixo de 5 % e portando adequadas, conforme norma sobre este tema (ONS – Submódulo 2.2 [21]). No canto inferior esquerdo deste histograma estão todos os detalhes sobre data, hora e configuração do ensaio realizado. No canto superior direito é disponibilizado um comando (Visualizar teste Nro. :) para que o usuário possa navegar entre os 2 ensaios realizados.

Também no canto inferior esquerdo do histograma tem-se a informação de distorção harmônica de tensão para o referido ensaio ($THD_V = 4,14 \%$), bem como o método utilizado para o calculo da Distorção Harmônica (THD - IEC ou IEEE).

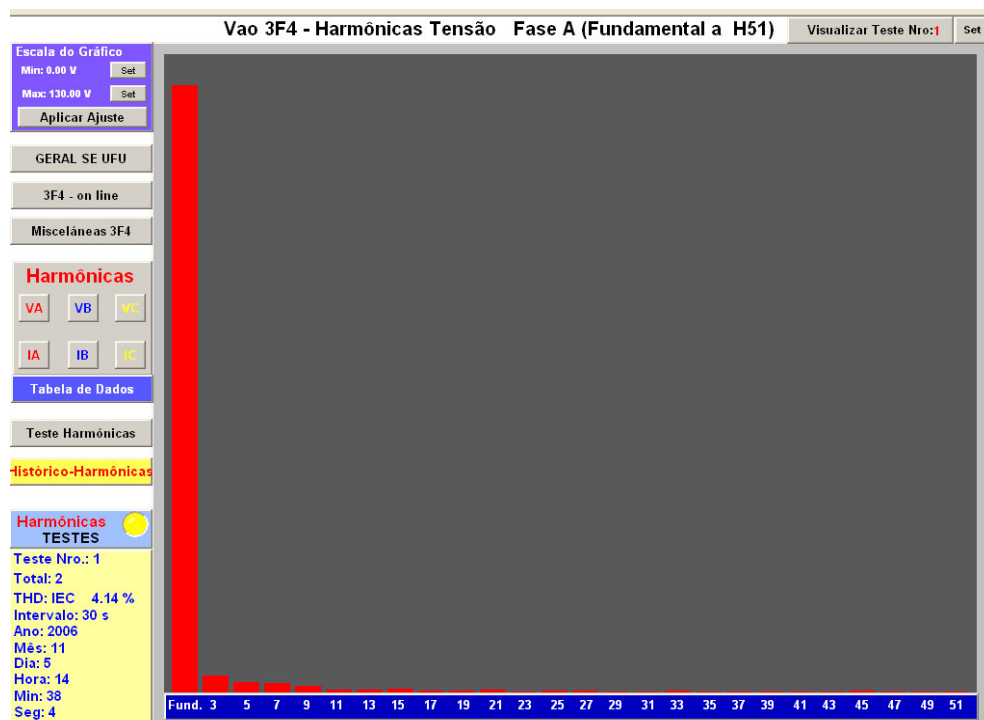


Figura 5.29 - Exemplo real tela do sistema OOL (Harmônica – Histograma Tensão fase A).

Este ensaio permite também a análise através de tabelas utilizando os resultados dos Histogramas gerados. A figura 5.30 mostra a tabela onde são visualizados todos resultados obtidos para este ensaio (Tabelas com o resultado dos histogramas de Tensão e Corrente). No lado esquerdo da figura 5.30 estão os resultados do ensaio de harmônicas de tensão (VA, VB, VC), distorção harmônica total (por fase) e os resultados nominais de tensão (em Volts - rms) para cada ordem de harmônica (Fundamental à 51^a harmônica). Do lado direito da figura 5.30 estão os resultados do ensaio de harmônicas de corrente que são apresentados de forma análoga ao ensaio de tensão.

Tabela de Dados (Ensaio de Harmônicas)												
TENSÃO (V)				CORRENTE (A)								
THD (%)	4.14 %	4.29 %	4.90 %	THD (%)	2.21 %	2.95 %	2.97 %					
Ordem	VA	VB	VC	Ordem	IA	IB	IC					
1	123.77	122.73	123.98	1	1.90	1.90	1.91					
3	3.36	2.81	3.82	3	0.01	0.00	0.00					
5	2.08	2.10	2.65	5	0.03	0.04	0.04					
7	1.99	0.93	1.25	7	0.02	0.03	0.02					
9	1.33	1.25	1.71	9	0.00	0.01	0.01					
11	0.54	1.40	0.70	11	0.01	0.00	0.00					
13	0.57	0.93	0.31	13	0.01	0.00	0.00					
15	0.83	0.70	1.01	15	0.00	0.00	0.01					
17	0.33	0.78	0.15	17	0.01	0.01	0.00					
19	0.41	0.70	0.46	19	0.00	0.01	0.01					
21	0.60	0.70	0.62	21	0.00	0.00	0.01					
23	0.28	0.46	0.15	23	0.00	0.00	0.01					
25	0.36	0.46	0.15	25	0.00	0.00	0.00					
27	0.30	0.07	0.23	27	0.00	0.00	0.00					
29	0.26	0.46	0.46	29	0.00	0.00	0.00					
31	0.26	0.39	0.54	31	0.00	0.01	0.00					
33	0.40	0.23	0.31	33	0.01	0.00	0.00					
35	0.22	0.54	0.46	35	0.00	0.01	0.00					
37	0.26	0.39	0.62	37	0.00	0.00	0.00					
39	0.28	0.23	0.54	39	0.00	0.00	0.00					
41	0.20	0.23	0.23	41	0.00	0.00	0.00					
43	0.25	0.23	0.46	43	0.00	0.01	0.00					
45	0.33	0.46	0.31	45	0.01	0.00	0.00					
47	0.28	0.15	0.15	47	0.00	0.00	0.00					
49	0.25	0.15	0.15	49	0.00	0.00	0.00					
51	0.15	0.00	0.07	51	0.00	0.00	0.00					

Figura 5.30 - Exemplo real tela do sistema OOL (Harmônicas – Tabela de Dados).

5.4.5 Teste 05: Ensaio de “Máximos e Mínimos Diários”

Este aplicativo permite a análise de valores máximos e mínimos de várias grandezas elétricas ocorridas a cada intervalo de uma hora. Este ensaio teve a duração de 5 horas, sob as mesmas condições laboratoriais já mencionadas no início deste capítulo. Este ensaio apresentou como resultado um gráfico com a medição de máximos e mínimos de Tensão, mostrado na figura 5.31. A análise de Máximos e Mínimos de uma determinada grandeza, durante um intervalo de tempo, permite ao usuário um controle ágil e dinâmico na verificação da qualidade de Tensão, Frequência, Corrente, etc. Estes dados são gravados no banco de dados e podem ser acessados a qualquer tempo pelo usuário. No canto superior esquerdo do gráfico o usuário encontra botões de controle para ajuste de grandezas Máximas e Mínimas do gráfico, bem como ajuste da janela de tempo de visualização dos dados. No gráfico mostrado na figura 5. verifica-se que houve bastante oscilação da tensão no intervalo entre 14:00 e 16:00 (provocado intencionalmente com a variação de Tensão na entrada da UPD). A linha mais

espessa representa o valor Máximo atingido pela Tensão naquele intervalo de uma hora e a linha mais fina representa o valor Mínimo atingido pela Tensão neste mesmo intervalo (Linha Vermelha – Fase A, Linha Azul – Fase B, Linha Amarela – Fase C).

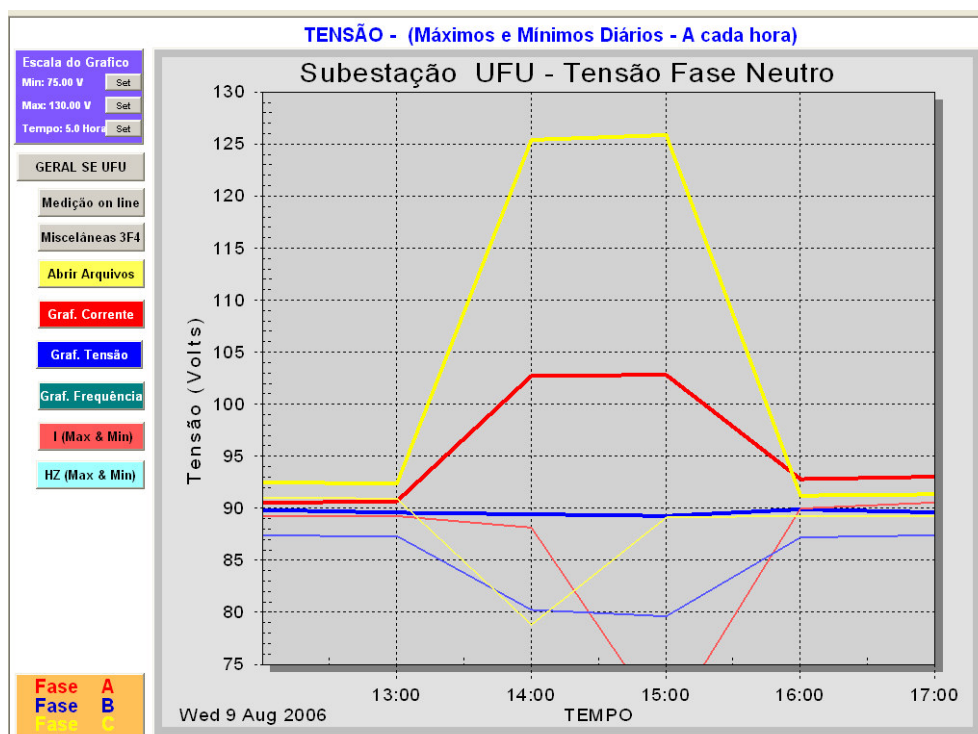


Figura 5.31 - Exemplo real tela do sistema OOL (Teste Máximos e Mínimos Diários – Gráfico Tensão).

5.4.6 Teste 06: Ensaio de “sistema de Watchdog”

Este aplicativo permite que o usuário e programador recebam importantes informações sobre a operação de todo o sistema OOL para análise de desempenho deste sistema. Este ensaio foi realizado sob as mesmas condições laboratoriais já mencionadas no início deste capítulo. Na realização deste ensaio foi gerado um problema para o módulo de “download” de oscilografia (neste caso foi interrompida intencionalmente a rede RS485 que interliga o servidor de aquisição de dados e a UPD - **durante o processo de “download” de oscilografia**). Esta falha neste módulo gerou um alarme (em uma tela “Pop Up”), conforme mostra a figura 5.32.

Além da visualização pelo usuário os dados são gravados em banco de dados para posterior análise do programador.

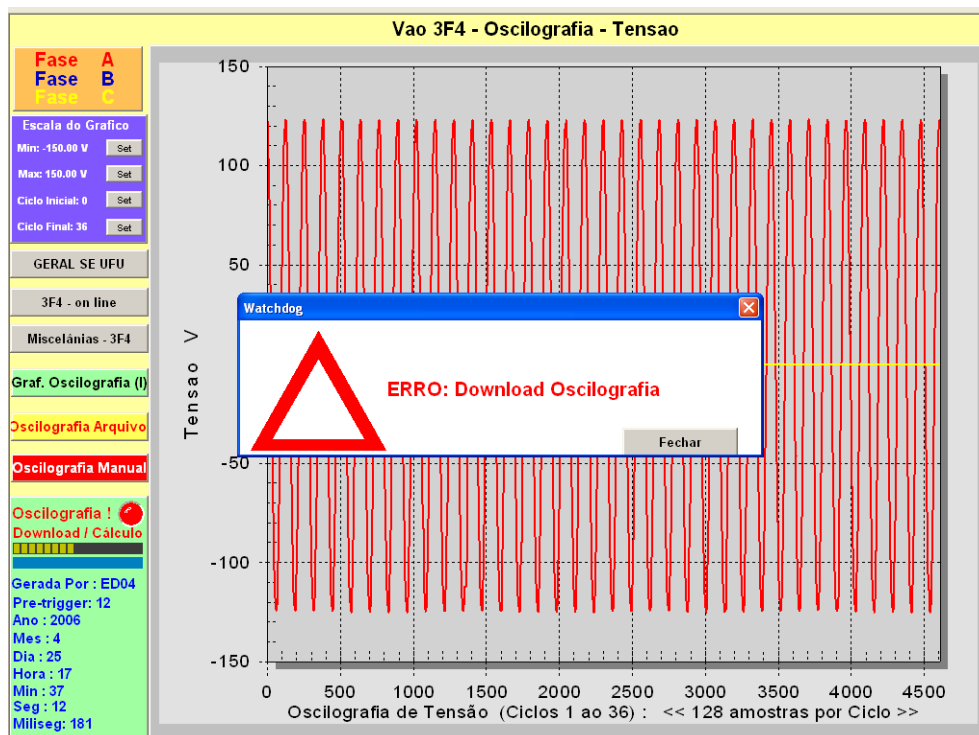


Figura 5.32 - Exemplo real tela do sistema OOL (Teste “Watchdog” – Tela alarme usuário).

5.4.7 Teste 07: Ensaio de “Configuração de Configurações Especiais”

Conforme já mencionado no capítulo três, o sistema OOL possui um avançado sistema de configuração que permite ao usuário escolher a forma para qual o sistema de oscilografia deve funcionar. Qualquer configuração de operação para este módulo (oscilografia) pode ser aplicada em tempo real pelo usuário (inclusive remotamente).

O acesso a esta tela de **configurações especiais** requer permissões de acesso através das informações de USUÁRIO /SENHA, previamente cadastrados. Este tipo de alteração só é necessário em casos muito específicos e requer um cuidado especial para realiza-lo.

Na tela de configurações especiais o usuário pode realizar configurações em três módulos do sistema OOL (**Oscilografia / Parâmetros de cálculos Aneel 505 / Alteração de RTP e**

RTC). A figura 5.33 mostra a tela de configuração destes parâmetros, onde o usuário pode selecionar a configuração desejada e aplicar o ajuste na UPD (individualmente para cada um dos tópicos).

5.4.7.1 Configurações Especiais (Oscilografia)

No lado esquerdo da figura 5.33, estão os itens de configuração passíveis de ativação no módulo de oscilografia. O usuário pode selecionar os itens que ele deseja para serem utilizados como “trigger” (disparo de oscilografia), bem como ajustar os limites de disparo (máximos e mínimos), para cada uma das grandezas que foram ativadas e também ajustar o “pré-trigger” (que pode variar de 0 a 35 ciclos). Depois de realizada a configuração desejada o usuário deve aplicá-la na UPD pressionando o **botão OK** da seção de oscilografia.

A figura 5.33 mostra um exemplo onde a seguinte configuração de oscilografia foi selecionada pelo usuário:

“Pré-trigger” de 10 Ciclos

Elementos de “trigger”: IA, IB, IC, IN. E conseqüentemente estão desabilitados os demais elementos não selecionados nesta configuração.

Limites de Disparo: Os limites máximos de todos os itens habilitados foram ajustados para 80% da Corrente Nominal e os limites mínimos para 0% da Corrente Nominal. Ou seja, só ocorrerá disparo de oscilografia por violação de limite superior de corrente.

Figura 5.33 - Exemplo real tela do sistema OOL (Tela de Configurações Especiais).

5.4.7.2 Configurações Especiais (Alteração de RTP e RTC)

Ao centro da figura 5.33, estão os itens de configuração para a alteração de RTP e RTC. Para otimizar o sistema foram criadas variáveis globais para permitir a mudança de cálculos da UPD em **tempo de execução** (uma para RTP e uma para RTC). Com este artifício o usuário (Avançado), pode em caso de troca de TC ou TP, alterar estes dados em tempo de execução, mantendo o sistema de medição fiel à nova configuração do sistema elétrico. Depois de realizada a configuração desejada o usuário deve aplica-la na UPD pressionando o **botão OK** da seção de RTP/RTC.

5.4.7.3 Configurações Especiais (Parâmetros de cálculos Aneel 505)

No lado direito da figura 5.33, estão os itens de configuração para a alteração de dos parâmetros de calculo do módulo **Aneel 505**. Neste tópico de configurações especiais foram criadas quatro variáveis globais para permitir a mudança de cálculos do módulo **Aneel 505** na