Tutorial do E3 para Desenvolvedores

Copyright © 1999 - 2015 Elipse Software Ltda. Todos os direitos reservados.
Versão 4.6.162 (03/03/2015)

Sumário

1 Apresentação 1
1.1 A Elipse 1
1.2 Módulos do E3 1
1.3 O Treinamento 1
2 Elipse Knowledgebase 5
2.1 Elipse Knowledgebase 5
2.2 Busca no Knowledgebase 5
2.3 Categorias 6
3 Iniciando a Aplicação 8
3.1 Criando a Aplicação 8
3.2 Execução de um Domínio 11
3.3 Exercícios 11
3.4 Exercícios Complementares 15
4 Simulação de Valores 16
4.1 Regras para Nomes de Tags 16
4.2 Exercícios 16
5 Estrutura de Telas e Quadros 20
5.1 Viewer 21
5.2 Exercícios 23
5.3 Exercícios Complementares 26
6 Telas e Objetos de Tela 29
6.1 Tela 29
6.2 Controles Microsoft Forms 30
6.3 Galeria 30
6.4 Exercícios 31
6.5 Exercícios Complementares 35
7 Associações 36
7.1 Tipos de Associação 36
7.2 Edição de Associações 39
7.3 Valores Booleanos 40
7.4 Exercícios 40
8 Comunicação 44
8.1 Elipse Modbus Simulator 44
8.2 Driver de Comunicação 45
8.3 Driver de Comunicação OPC 45
8.4 Exercícios 46
8.5 Exercícios Complementares 54
9 Introdução aos Scripts 56
9.1 Definindo Scripts 56
9.2 Eventos 61
9.3 Métodos 62
9.4 Propriedades 62
9.5 Exercícios 62
9.6 Exercícios Complementares 64
10 Segurança e Usuários 65
10.1 Usuários 65
10.2 Grupos 65
10.3 Permissões 66
10.4 Proteção 67
10.5 Exercícios 68
10.6 Exercícios Complementares 73

11 Configuração de Alarmes 75
11.1 Servidor de Alarmes 75
11.2 Configuração de Alarmes 75
11.3 E3Alarm 78
11.4 Exercícios 79
11.5 Exercícios Complementares 83
12 Bibliotecas ElipseX: XControls 84
12.1 Criação de Bibliotecas do Usuário 84
12.2 Exercícios 87
13 Bibliotecas ElipseX: XObjects 92
13.1 Quando Criar um ElipseX 92
13.2 Exercícios 92
14 Tela Indexada 97
14.1 Arquitetura da Informação 97
14.2 Exercícios 98
14.3 Exercícios Complementares 99
15 Armazenamento de Dados 100
15.1 Servidor de Alarmes 100
15.2 Históricos 100
15.3 Chave Primária 100
15.4 Índices 101
15.5 Exercícios 101
15.6 Exercícios Complementares 108
16 Consultas 109
16.1 Criando uma Consulta 109
16.2 E3Browser 110
16.3 Exercícios 111
17 Filtros na Consulta 114
17.1 Criando e Acessando Variáveis 114
17.2 Exemplo de Filtros 114
17.3 Exercícios 115
17.4 Exercícios Complementares 119
18 Gráficos e E3Chart 120
18.1 Configurações das Penas 120
18.2 Exercícios 121
19 TrendExplorer 126
19.1 Exercícios 126
20 Relatórios 129
20.1 Objetos do Relatório 130
20.2 Exercícios 131
21 Fórmulas 137
21.1 Exercícios 137
21.2 Exercícios Complementares 139
22 Storage 140
22.1 Funcionamento 140
22.2 Configuração 140
22.3 Consultas Internas 141
22.4 Exercícios 142
22.5 Exercícios Complementares 144
23 Hot-Standby 146
23.1 Arquitetura 146
23.2 Configurações do Hot-Standby 146

23.3 Exercícios 149
23.4 Exercícios Complementares 150
24 Domínios Remotos 151
24.1 Arquitetura 151
24.2 Configuração no Studio 151
24.3 Compartilhamento da Pasta do Domínio Servidor 151
24.4 Licenças 155
24.5 Sintaxe dos Links 155
24.6 Alias Local 155
24.7 Permissões de Acesso 156
24.8 Exercícios 156
24.9 Exercícios Complementares 160
25 Elipse Mobile 161
25.1 Servidor 161
25.2 Aplicativo 161
25.3 Exercícios 161
26 Exercícios de Revisão 168
26.1 Exercício 168
26.2 Resolução 170

CAPÍTULO 1

Apresentação

Este Tutorial serve como apoio ao módulo de treinamento para execução e programação do E3. Com ele, você acompanhará o conteúdo do curso. Durante as aulas, fique à vontade para praticar o que você aprendeu e para resolver suas dúvidas com o instrutor. No treinamento é apresentado um estudo de caso que simula uma aplicação real, um sistema de supervisão e controle.

1.1 A Elipse

A Elipse Software é uma empresa genuinamente brasileira, com foco na produção de software de supervisão para automação industrial, surgida em Porto Alegre no início dos anos 1990.

Seu primeiro produto foi o Elipse 21, um software para a plataforma DOS, que era conhecido por sua facilidade de operação e compatibilidade com diferentes fabricantes.

Em 1996 a Elipse lança a primeira versão do Elipse Windows, que mais tarde se tornaria o Elipse SCADA. Desde esta época, foram instaladas milhares de cópias deste software no Brasil.

Em 2000 a Elipse iniciou o desenvolvimento do E3, a terceira geração de software de supervisão da empresa. Desde seu lançamento comercial em 2001, milhares de licenças deste software já foram instaladas e o E3 vem sendo utilizado em sistemas diversos, como mineração, Centros de Operação de empresas elétricas, plantas industriais de diversas finalidades, sistemas de telemedição e controle de energia, automação e controle predial, entre outros.

A Elipse Software trabalha em parceria com distribuidores internacionais localizados em países estratégicos como Alemanha, Holanda, Taiwan, Índia, Canadá e outros, além de manter escritório próprio nos Estados Unidos, na cidade de Raleigh, Carolina do Norte.

1.2 Módulos do E3

Inicialmente, veremos que o E3 é composto de quatro módulos, descritos nos tópicos a seguir.

1.2.1 E3 Server

É o Servidor de Aplicações, onde os principais processos são executados, incluindo a comunicação em tempo real com equipamentos de controle. O servidor também é responsável por enviar dados e Telas aos clientes conectados em qualquer parte da rede (Intranet e Internet). O Servidor pode executar vários projetos ao mesmo tempo e conversar com outros E3 Servers para realizar um *failover* (*standby*) ou distribuir cargas de processamento entre as máquinas. Foi desenvolvido para ser executado sobre os sistemas operacionais **Windows XP SP3**, **Windows XP x64 SP2**, **Windows Vista SP2**, **Windows 7 SP1**, **Windows 8**, **Windows 8.1**, **Windows Server 2003 SP2**, **Windows Server 2008 SP2**, **Windows Server 2008 R2 SP1**, **Windows Server 2012** ou **Windows Server 2012 R2**.

1.2.2 E3 Studio

Ferramenta única de configuração, agindo como plataforma universal de desenvolvimento. Possui um ambiente moderno e amigável, incluindo um completo editor gráfico e de scripts (VBScript). Permite que um projeto seja editado por várias pessoas ao mesmo tempo ou que vários E3 Studios estejam conectados ao mesmo servidor remoto, com múltiplas configurações.

1.2.3 E3 Viewer

O Viewer permite operar as aplicações residentes no servidor em qualquer computador com o programa executável Viewer (**Windows XP SP3**, **Windows XP x64 SP2**, **Windows Vista SP2**, **Windows 7 SP1**, **Windows 8**, **Windows 8.1**, **Windows Server 2003 SP2**, **Windows Server 2008 SP2**, **Windows Server 2008 R2 SP1**, **Windows Server 2012** ou **Windows Server 2012 R2**) ou com um navegador de Internet. Em ambos os casos, não é necessário instalar a aplicação na máquina cliente, pois todos os componentes (Telas, Bibliotecas e controles ActiveX) são baixados e registrados automaticamente.

1.2.4 E3 Admin

É o módulo responsável pela interface do E3 Server e de outros módulos do E3 com o usuário. Através dele o usuário pode enviar comandos ao E3 Server, utilizando o ícone na Área de Notificação do Windows, e controlar o Domínio pela linha de comando.

1.3 O Treinamento

A sequência de aprendizado a ser seguida neste Tutorial reflete o que a Elipse Software considera o conjunto de melhores práticas no desenvolvimento de aplicativos de supervisão e controle, tanto para o E3 (o objeto de estudo deste Tutorial) quanto para o Elipse SCADA ou outros softwares de supervisão.

A base do roteiro deste Tutorial é uma aplicação hipotética, que apresenta os recursos mais importantes do software Elipse E3. Esta aplicação não cobre todas as possibilidades de desenvolvimento oferecidas pela ferramenta. No entanto, a quantidade e qualidade das informações apresentadas neste primeiro contato com o software são suficientes para que se aprenda a utilizá-lo com autonomia para criar aplicações.

Sua participação é muito importante para nós. Ao final do treinamento, solicitaremos que você avalie diversos aspectos do curso, como a qualidade e a quantidade das informações transmitidas em aula e pelo Tutorial, além do trabalho do instrutor e a qualidade das instalações. Qualquer sugestão ou crítica é bem-vinda pela equipe de desenvolvimento deste Tutorial.

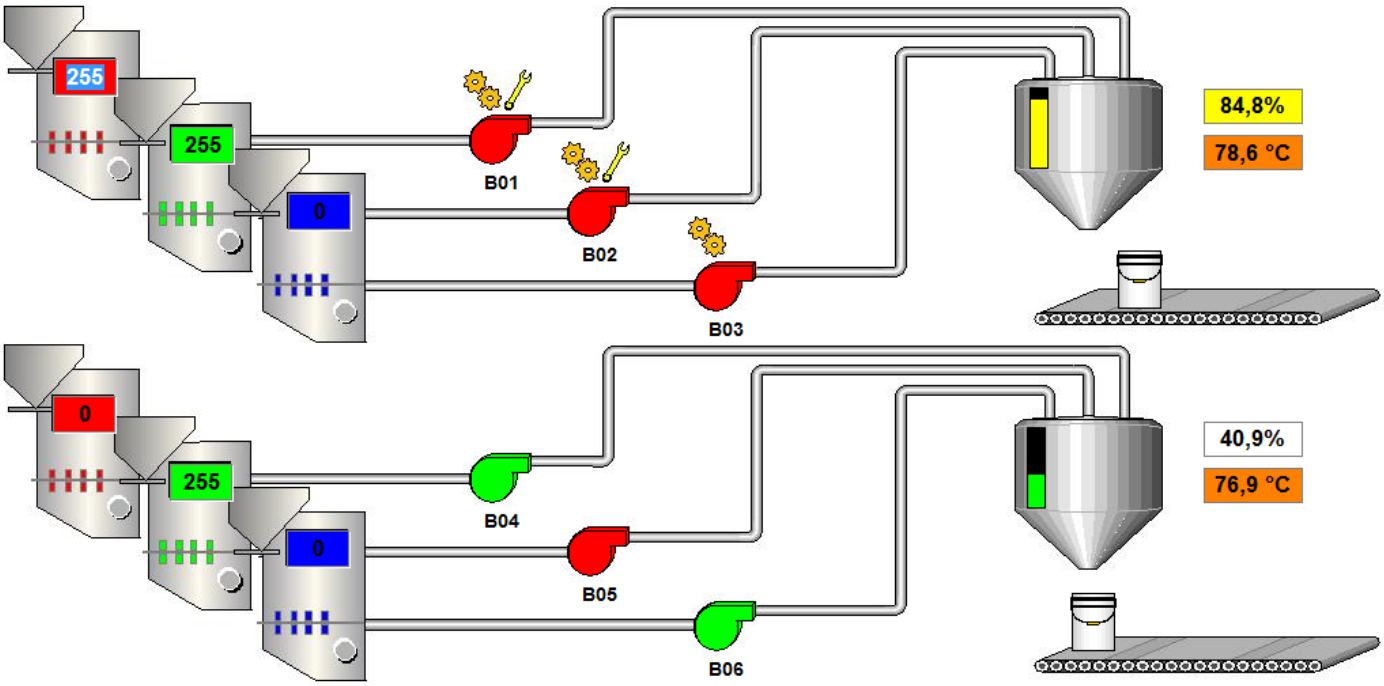
A Elipse Software deseja a você um ótimo treinamento, e uma boa experiência de trabalho com o Elipse E3!

1.3.1 Aplicação de Treinamento

No treinamento é apresentado um estudo de caso que simula uma aplicação real, um sistema de supervisão e controle. O instrutor desenvolve a aplicação junto com os alunos passo a passo, facilitando o entendimento e o aprendizado da ferramenta.

O sistema em questão apresenta um sinótico de uma fábrica de tintas, exemplificando vários aspectos e recursos disponíveis no Elipse E3.

O operador do sistema pode visualizar as temperaturas e o nível dos tanques, a cor da tinta a ser produzida e controlar o funcionamento das bombas.



Tela principal da aplicação

Para garantir a execução da aplicação, implementaremos o conceito de **Hot-Standby**. Assim, se o servidor principal falhar, um servidor de *backup* entra em ação imediatamente, sem perda da continuidade do processo.

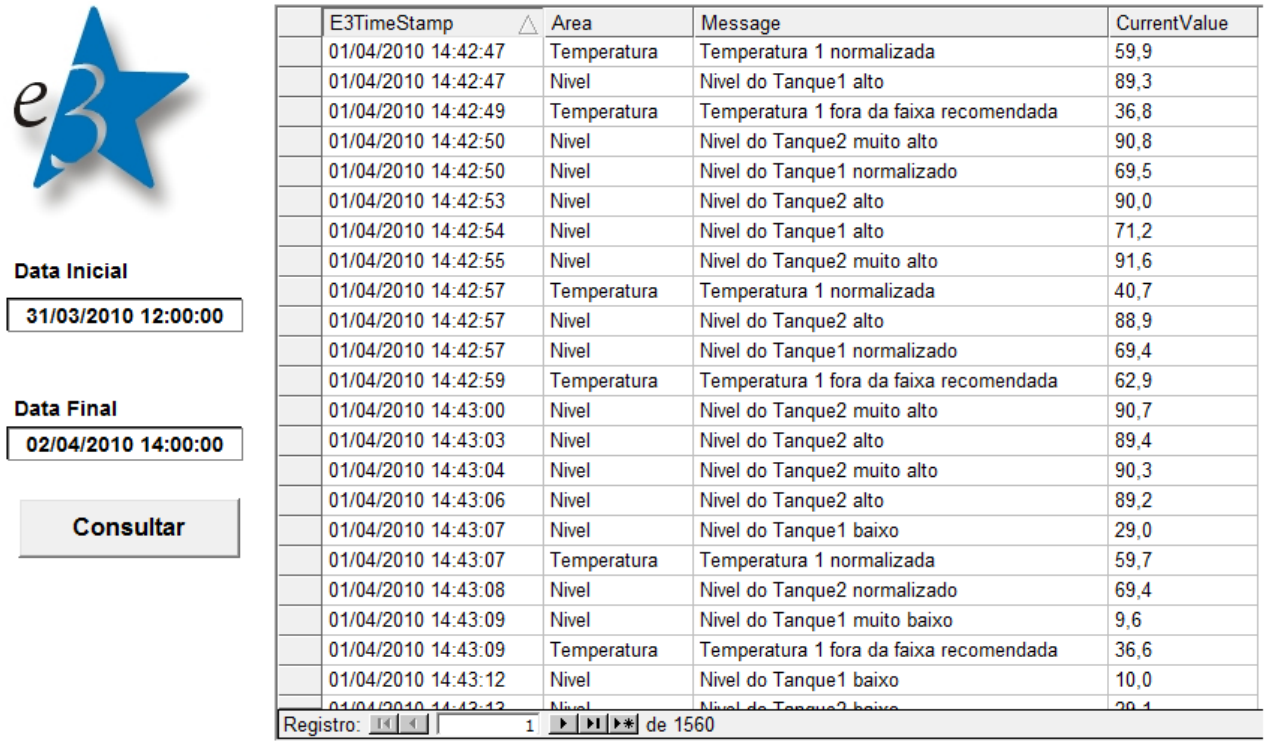
Menu da aplicação

O sistema também mostra condições de alarme no caso de algum parâmetro ultrapassar os limites estabelecidos (como por exemplo, um aumento excessivo de temperatura).

Re...	Operador	Área	Mensagem	DataHora (Entrada)	DataHora (Saída)	DataHora (Reconhecido)	Valor format...
Sim	System	Nivel	Nivel do Tanque1 alto	01/04/2010 14:15:01		01/04/2010 14:15:01	89,72558547
Não		Temperatura	Temperatura 1 fora da faixa recomendada	01/04/2010 14:14:59			63,7287691
Sim	(Sem usuário)	Temperatura	Temperatura 2 fora da faixa recomendada	01/04/2010 14:14:11		01/04/2010 14:14:44	65,7340410
Sim	(Sem usuário)	Bomba	B01 com defeito	01/04/2010 14:11:57		01/04/2010 14:14:44	Verdadeiro
Sim	(Sem usuário)	Bomba	B02 com defeito	01/04/2010 14:11:57		01/04/2010 14:14:44	Verdadeiro

Alarmes

Existe um procedimento de consulta dos alarmes, que permite visualização e impressão dos dados de históricos.



E3TimeStamp	Area	Message	CurrentValue
01/04/2010 14:42:47	Temperatura	Temperatura 1 normalizada	59,9
01/04/2010 14:42:47	Nivel	Nivel do Tanque1 alto	89,3
01/04/2010 14:42:49	Temperatura	Temperatura 1 fora da faixa recomendada	36,8
01/04/2010 14:42:50	Nivel	Nivel do Tanque2 muito alto	90,8
01/04/2010 14:42:50	Nivel	Nivel do Tanque1 normalizado	69,5
01/04/2010 14:42:53	Nivel	Nivel do Tanque2 alto	90,0
01/04/2010 14:42:54	Nivel	Nivel do Tanque1 alto	71,2
01/04/2010 14:42:55	Nivel	Nivel do Tanque2 muito alto	91,6
01/04/2010 14:42:57	Temperatura	Temperatura 1 normalizada	40,7
01/04/2010 14:42:57	Nivel	Nivel do Tanque2 alto	88,9
01/04/2010 14:42:57	Nivel	Nivel do Tanque1 normalizado	69,4
01/04/2010 14:42:59	Temperatura	Temperatura 1 fora da faixa recomendada	62,9
01/04/2010 14:43:00	Nivel	Nivel do Tanque2 muito alto	90,7
01/04/2010 14:43:03	Nivel	Nivel do Tanque2 alto	89,4
01/04/2010 14:43:04	Nivel	Nivel do Tanque2 muito alto	90,3
01/04/2010 14:43:06	Nivel	Nivel do Tanque2 alto	89,2
01/04/2010 14:43:07	Nivel	Nivel do Tanque1 baixo	29,0
01/04/2010 14:43:07	Temperatura	Temperatura 1 normalizada	59,7
01/04/2010 14:43:08	Nivel	Nivel do Tanque2 normalizado	69,4
01/04/2010 14:43:09	Nivel	Nivel do Tanque1 muito baixo	9,6
01/04/2010 14:43:09	Temperatura	Temperatura 1 fora da faixa recomendada	36,6
01/04/2010 14:43:12	Nivel	Nivel do Tanque1 baixo	10,0

Tela de consulta de Alarmes

Além de criar gráficos de tendência das variáveis com a opção de imprimir e exportar o gráfico histórico.

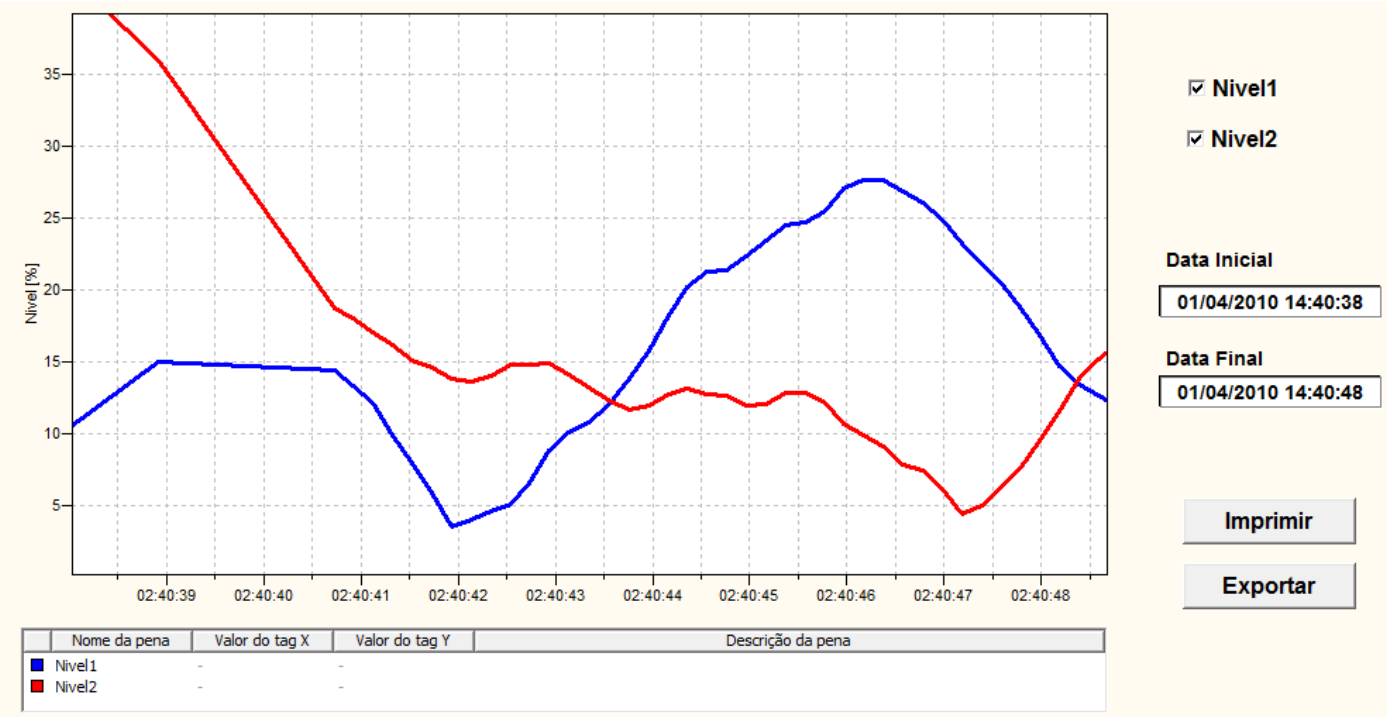


Gráfico de Tendência

Finalmente, acessaremos informações de outro servidor E3 através de Domínios Remotos.

REMOTO

REMOTO1

TAG1	200
TAG2	140

DataHora (Entrada)	DataHora (Saída)	Mensagem	Valor
01/04/2010 15:08:16		Nivel do Tanque2 alto	89,22228481
01/04/2010 15:08:16		Nivel do Tanque1 muito alto	90,64478221

REMOTO2

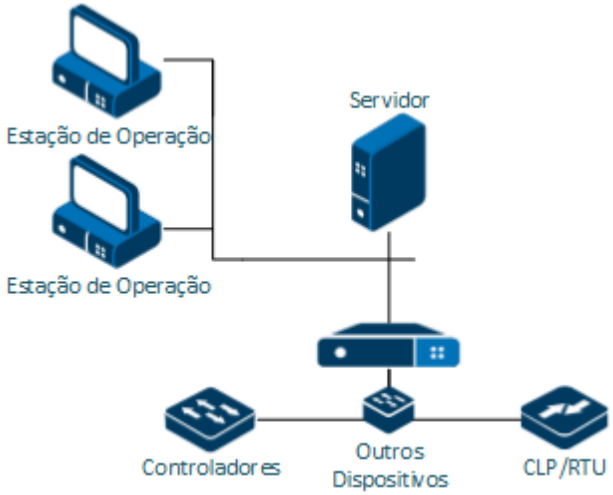
TAG1	151
TAG2	252

DataHora (Entrada)	DataHora (Saída)	Mensagem	Valor
01/04/2010 15:08:09	01/04/2010 15:08:17	Temperatura 1 normalizada	43,7503580
01/04/2010 15:07:45		Temperatura 2 fora da faixa recomendada	61,22807289

Domínio Remoto

1.3.2 Arquitetura do Treinamento

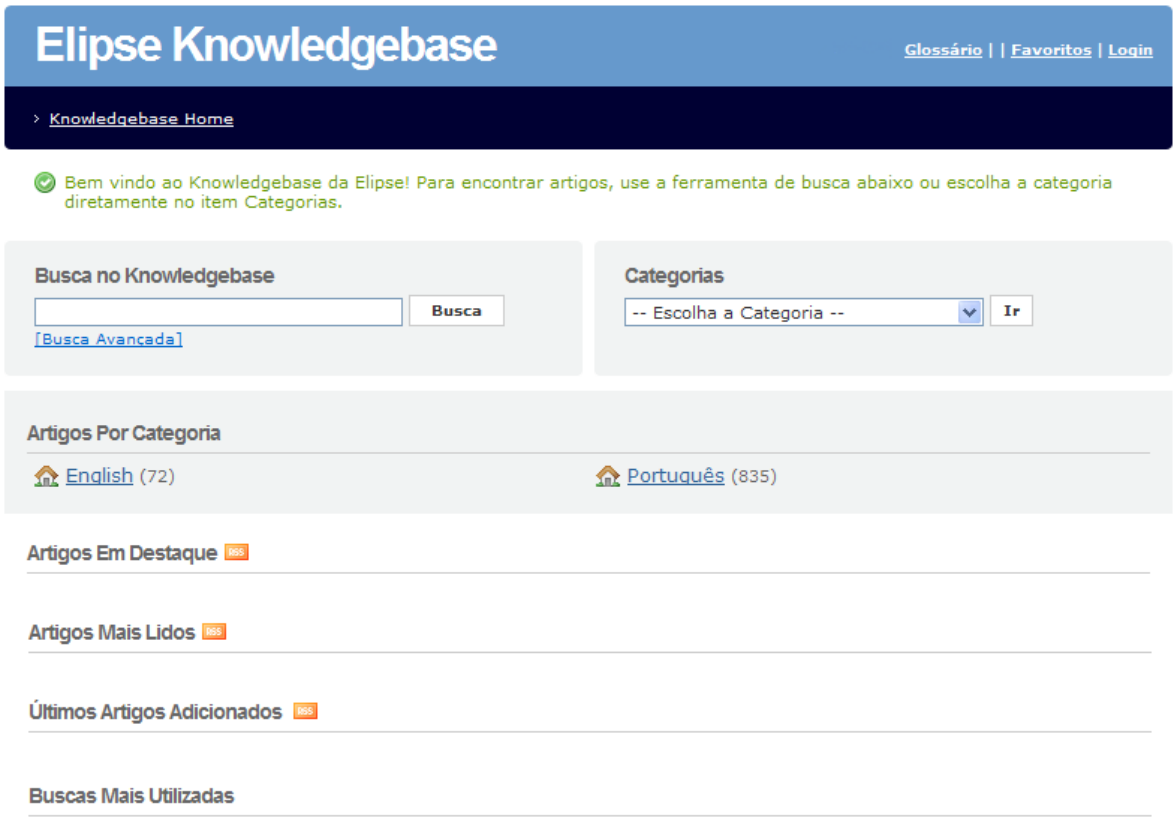
A arquitetura do treinamento contém um servidor conectado com CLPs na mesma rede Ethernet. Qualquer computador na rede pode visualizar a aplicação.



Arquitetura do Treinamento

CAPÍTULO 2 Elipse Knowledgebase

O **Elipse Knowledgebase** tem como finalidade ajudar o usuário dos softwares da Elipse a encontrar respostas rápidas para dúvidas ou problemas que esteja enfrentando durante a sua utilização, seja no desenvolvimento de aplicações ou depois de tê-las prontas. Este espaço nada mais é do que um portal onde muitas informações técnicas e dicas estão concentradas. A sua base de informações é constantemente atualizada e tem uma linguagem simples que visa o rápido entendimento de quem está utilizando. Para acessar a página inicial do KB, utilize o endereço *kb.elipse.com.br*, conforme mostra a figura a seguir.



Página inicial do KB

2.1 Elipse Knowledgebase

No cabeçalho da página existem as seguintes opções:

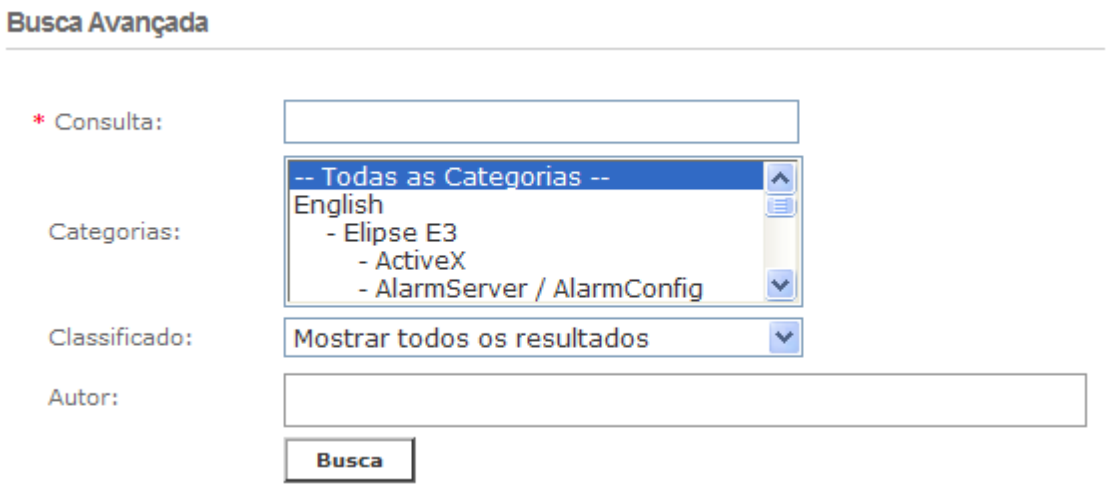
- **Glossário**: Permite acessar todo o glossário de palavras que a ferramenta possui
- **Favoritos**: *Link* que mostra todos os artigos da base de dados que estão assinalados como favoritos
- **Login**: Serve apenas para uso interno da Elipse Software

2.2 Busca no Knowledgebase

Este campo busca em toda a base de dados pela palavra ou palavras que o usuário digitar, retornando todos os artigos que possuem a palavra alvo da busca. Basta digitar a palavra que se deseja buscar e então clicar em **Busca**.

Busca no KB

Ainda existe a possibilidade de utilizar a Busca Avançada, que permite refinar a consulta. Para isto, clique em **Busca Avançada**.

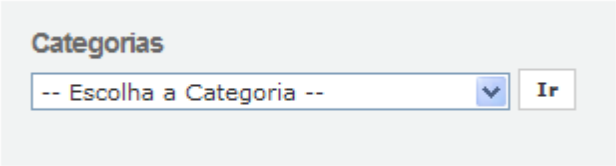


Busca Avançada

Na opção **Busca Avançada** o usuário pode digitar a palavra ou palavras que deseja buscar, filtrar por categoria específica, por autor e ainda pela classificação do artigo. Isto é, se ele ajudou muito, apenas ajudou, ajudou pouco ou não ajudou.

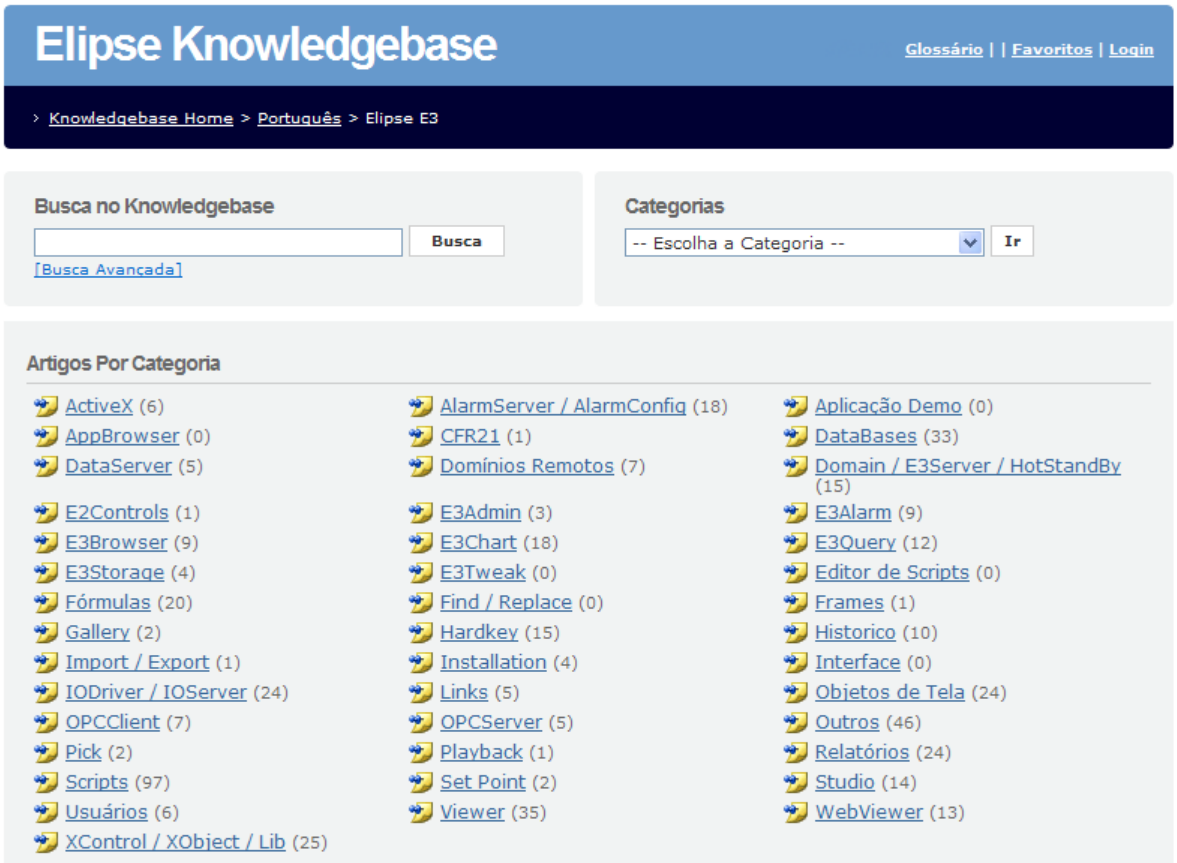
2.3 Categorias

Existe a possibilidade de o usuário acessar todos os artigos escolhendo diretamente a categoria a que ele pertence. Para isto, no campo **Categorias**, selecione a categoria que deseja buscar os artigos e clique em **Ir**.



Escolha de categorias

Todos os artigos da categoria selecionada são retornados como resultado da busca. É importante ressaltar que toda a base de conhecimento está dividida em duas categorias principais: **Inglês** e **Português**. Dentro destas categorias existem várias sub-categorias, cada uma delas tratando de um tema específico. Acessando os artigos pela categoria **Português - Elipse E3**, por exemplo, tem-se a tela da figura a seguir.



Categorias em português

Note que dentro de cada uma destas sub-categorias aparece um número. Este número indica a quantidade de artigos

existentes dentro da categoria.

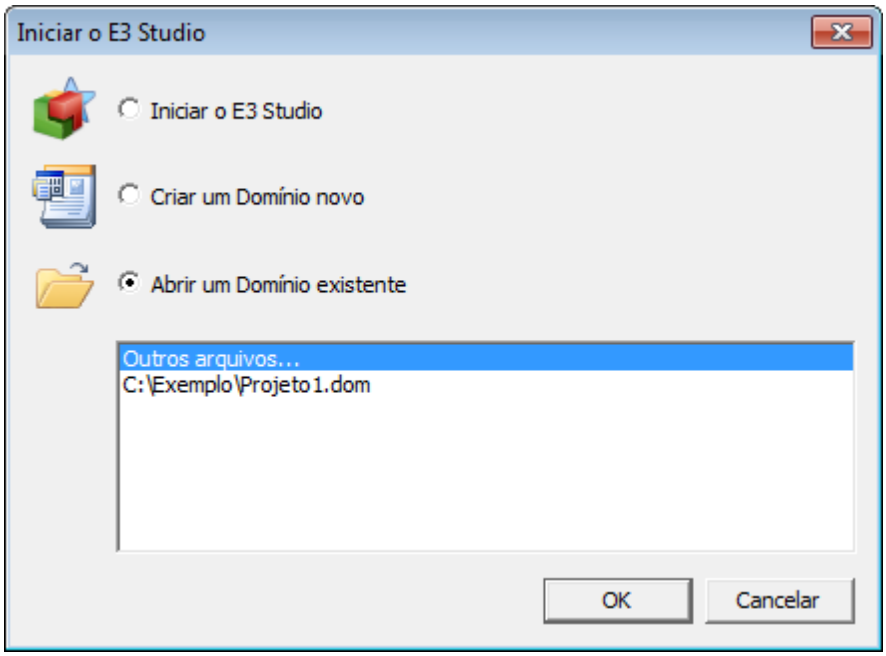
As demais seções existentes na página principal do Knowledgebase são:

- **Artigos Em Destaque**: Mostra todos os artigos que estão classificados para aparecerem em destaque. Normalmente esta seção é utilizada para ressaltar algum artigo que merece uma atenção especial por parte dos usuários dos softwares da Elipse Software
- **Artigos Mais Lidos**: Mostra a lista dos 10 artigos mais lidos no Knowledgebase
- **Últimos Artigos Adicionados**: Mostra a lista dos últimos 10 artigos que foram adicionados na base de dados do Knowledgebase
- **Buscas Mais Utilizadas**: Mostra as 10 palavras que mais foram utilizadas como busca pela ferramenta de busca do Knowledgebase

CAPÍTULO 3

Iniciando a Aplicação

Após instalar o software, tem-se um grupo de programas chamado **Elipse E3**, com um ícone para abrir o E3 Studio. Quando o E3 Studio inicia, abre-se uma caixa de diálogo com algumas opções do projeto.



Caixa de diálogo inicial do E3 Studio

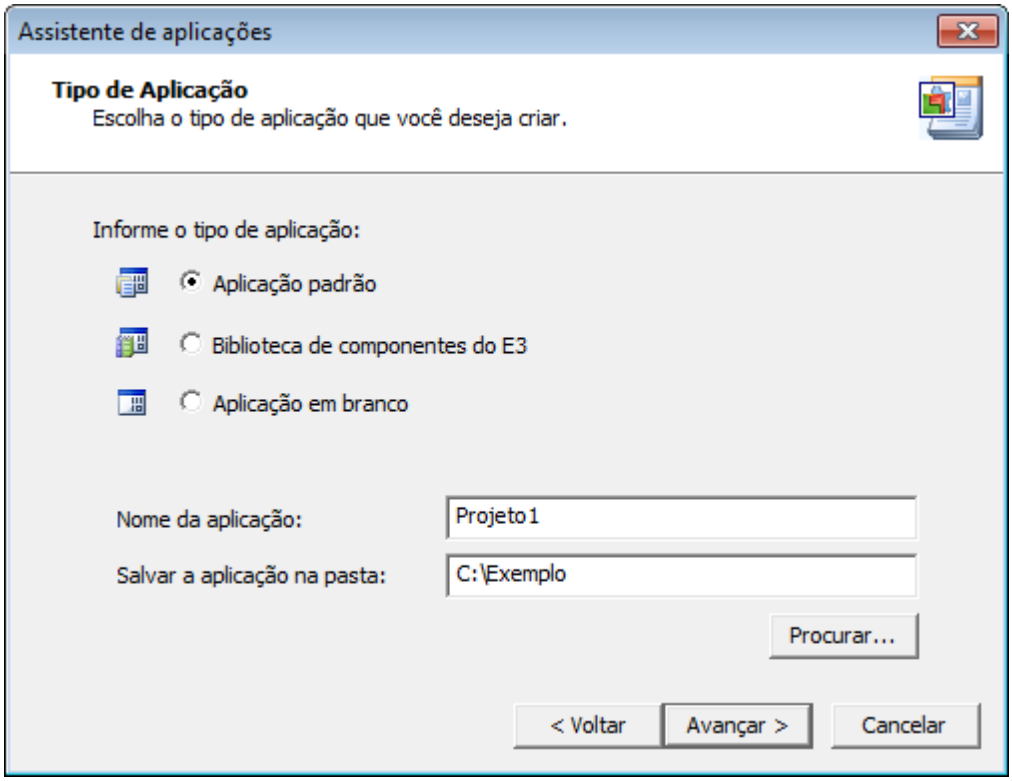
As opções disponíveis nesta caixa de diálogo estão descritas na tabela a seguir.

Opções disponíveis na caixa de diálogo inicial do E3

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Iniciar o E3 Studio	Inicia o E3 Studio, mas não abre nenhum Domínio.
Criar um Domínio novo	Cria um novo Domínio através do Assistente de Aplicações do E3, que pede o nome e o caminho do novo Domínio.
Abrir um Domínio existente	Abre um Domínio existente dentre os últimos editados. Clicando em **Outros arquivos**, pode-se localizar um Domínio em um diretório específico.

3.1 Criando a Aplicação

Para criar uma nova aplicação, utilize o Assistente de Aplicações. Para isto, clique em **Novo** na barra de ferramentas **Padrão**.



Assistente de Aplicações

O E3 trabalha com três tipos de arquivos de projeto, descritos a seguir.

3.1.1 Projetos

Contêm definições de objetos, Tags, Telas e outros componentes de uma aplicação. Os arquivos .prj são criados através das opções **Aplicação Padrão** e **Aplicação em Branco**. A primeira opção cria um projeto pré-configurado com alguns objetos básicos e um assistente de criação de projeto, enquanto a segunda opção cria um projeto vazio a ser implementado pelo usuário.

3.1.2 Bibliotecas

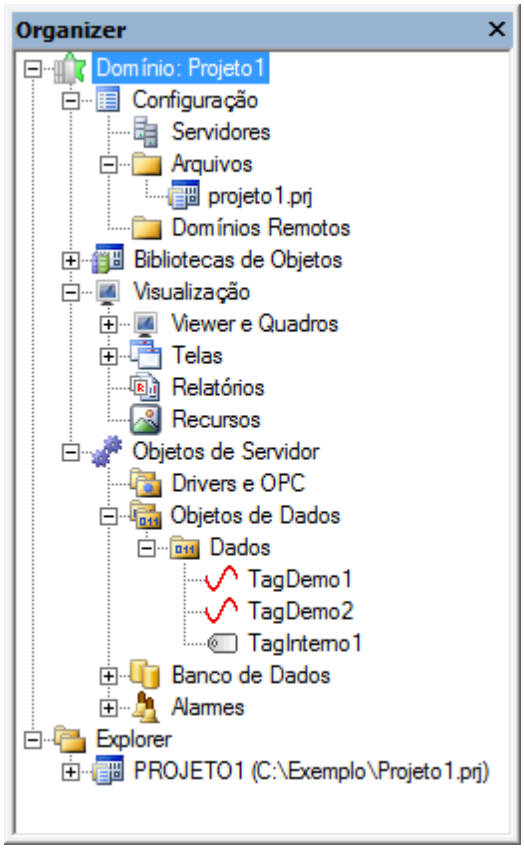
Contêm definições de objetos criados pelo usuário (ElipseX) para serem utilizados em projetos. Estas bibliotecas podem ser reutilizadas em diferentes projetos, mas mantêm vínculos com a aplicação. Ou seja, se a biblioteca for alterada, todos os objetos desta biblioteca são atualizados nos projetos automaticamente.

3.1.3 Configuração do Domínio

Armazena quatro tipos de informação: Opções de configuração do Domínio, lista de arquivos .prj e .lib, configurações dos servidores que rodam o Domínio e configurações de segurança (usuários e permissões). Sem este arquivo, um projeto não pode ser executado no E3. Este item é visto mais adiante.

3.1.4 Organizer

O **Organizer** permite uma visão simples e organizada de toda a aplicação, ajudando na edição e configuração de todos os objetos envolvidos na aplicação através de uma árvore hierárquica de opções. Possui dois modos de visualização, **Domínio** e **Explorer**.



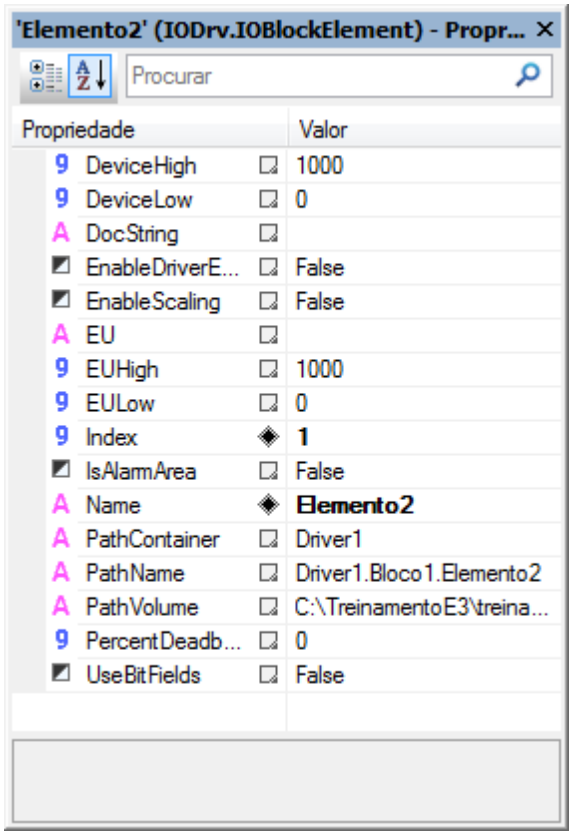
Janela do Organizer em modo Domínio

O modo **Domínio** mostra apenas as informações dos objetos abertos pertencentes ao Domínio, organizados em quatro grupos: **Configuração**, **Bibliotecas de Objetos**, **Visualização** e **Objetos de Servidor**.

O modo **Explorer** mostra projetos e bibliotecas abertos no E3 Studio, pertencentes ou não ao Domínio. Os objetos são mostrados no projeto ou biblioteca ao qual pertencem, ordenados alfabeticamente dentro de cada projeto ou biblioteca.

3.1.5 Lista de Propriedades

A **Lista de Propriedades** é uma janela que mostra todas as propriedades do objeto em uso, permitindo sua configuração de forma simples e rápida. A Lista de Propriedades está disponível no menu **Visualizar - Lista de Propriedades** ou clicando em na barra de ferramentas **Padrão**.



Lista de Propriedades

3.2 Execução de um Domínio

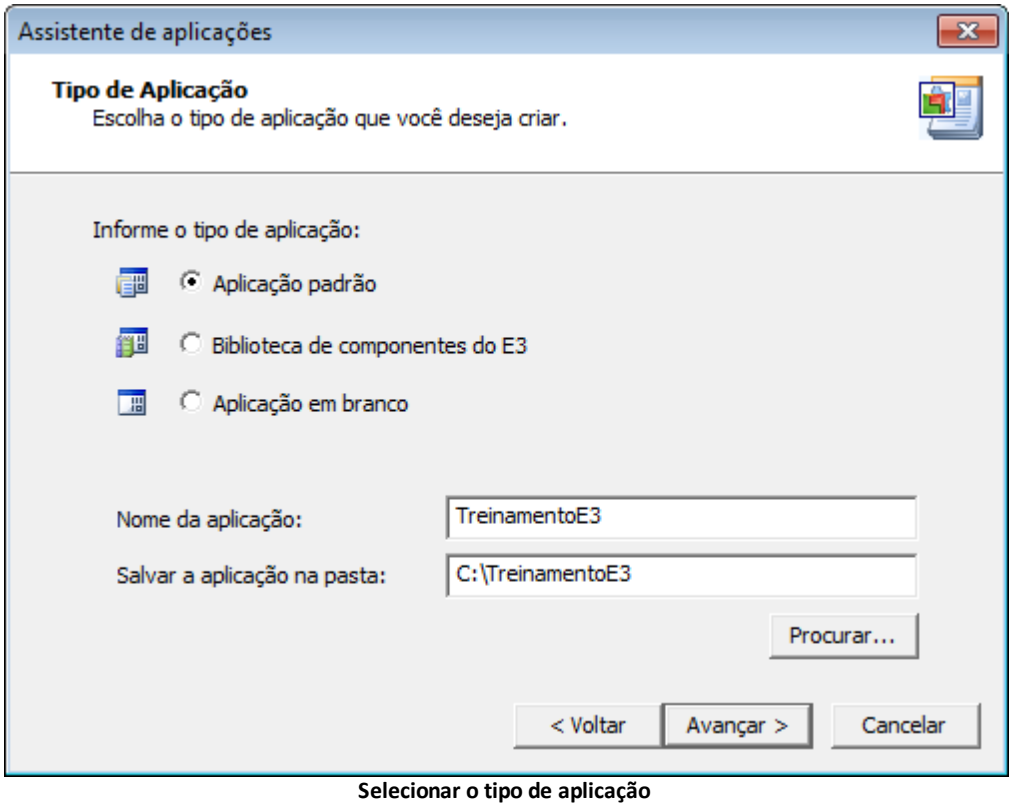
Para executar ou visualizar um projeto no E3, é necessário que o Domínio seja colocado em execução. Para isto, existem as seguintes opções no E3 Studio:

- **Executar aplicativo**: Salva todas as configurações dos projetos e bibliotecas, inicia a execução do Domínio e executa o Viewer
- **Rodar/Parar Domínio**: Inicia ou para a execução do Domínio
- **Executar ou parar o E3 Viewer**: Executa o Viewer ou para sua execução

3.3 Exercícios

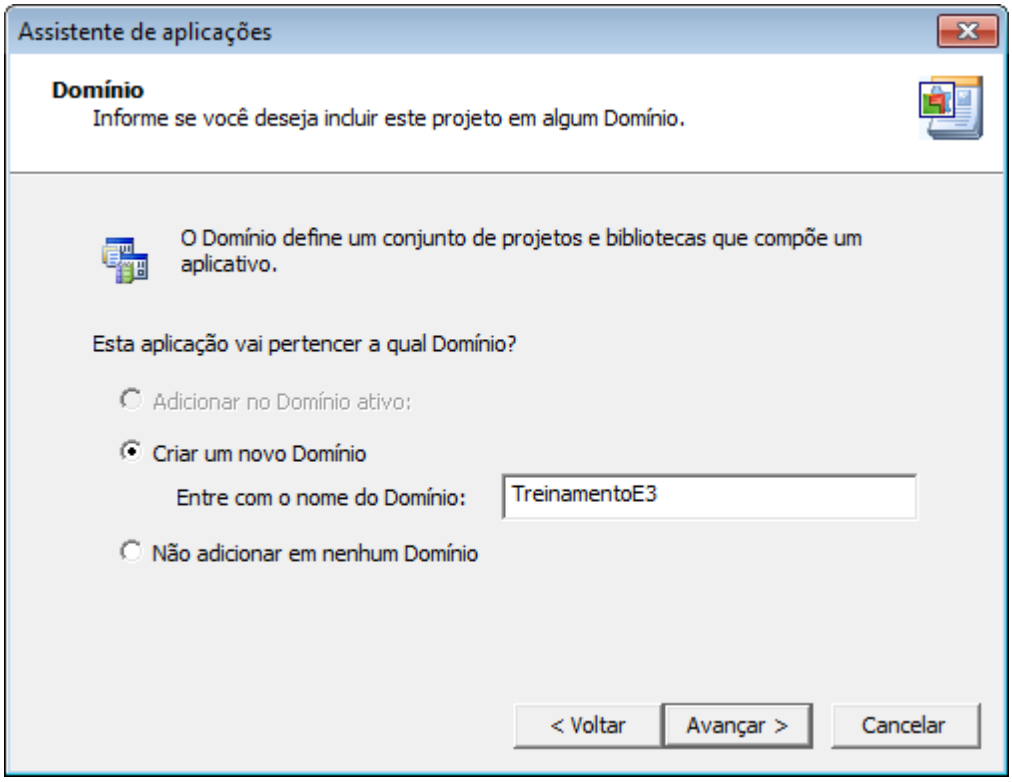
3.3.1 Criando uma Aplicação

1. Inicie o E3 Studio selecionando a opção **Criar um Domínio novo**. O Assistente de Aplicações é aberto.



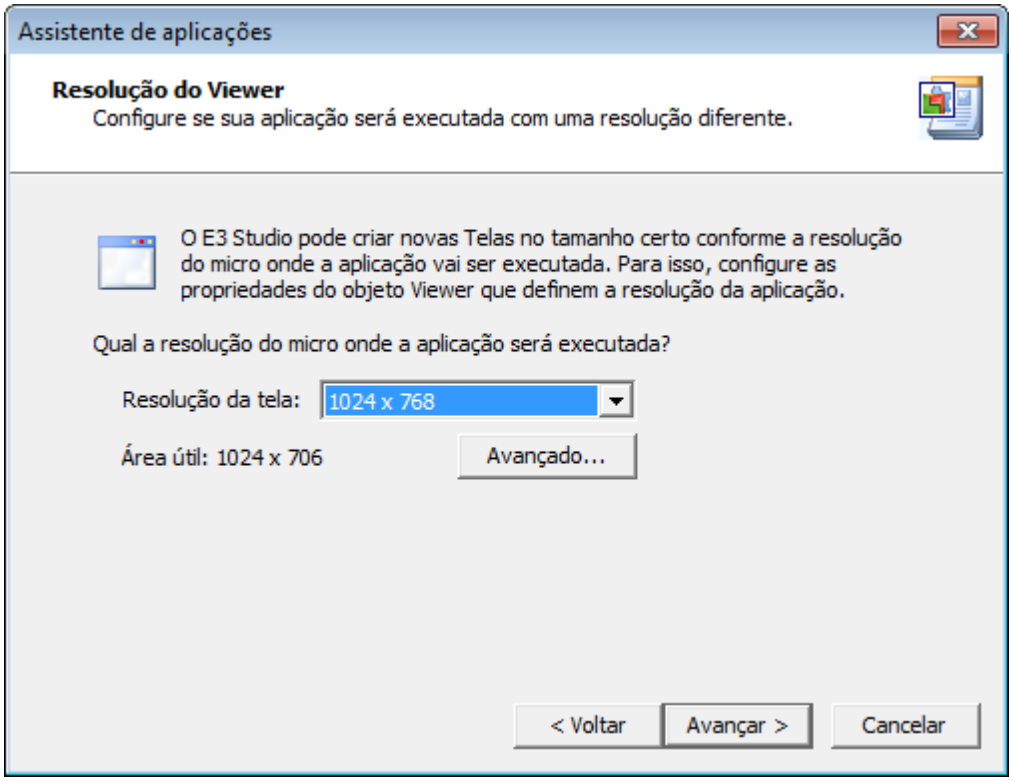
Selecionar o tipo de aplicação

2. No Assistente de Aplicações, clique em **Avançar**, selecione a opção **Aplicação Padrão** e nomeie o projeto como "TreinamentoE3".
3. Ajuste o caminho da aplicação para C:\TreinamentoE3 e clique em **Avançar**.
4. Na próxima janela do Assistente, selecione a opção **Criar um novo Domínio** e use o mesmo nome do projeto.



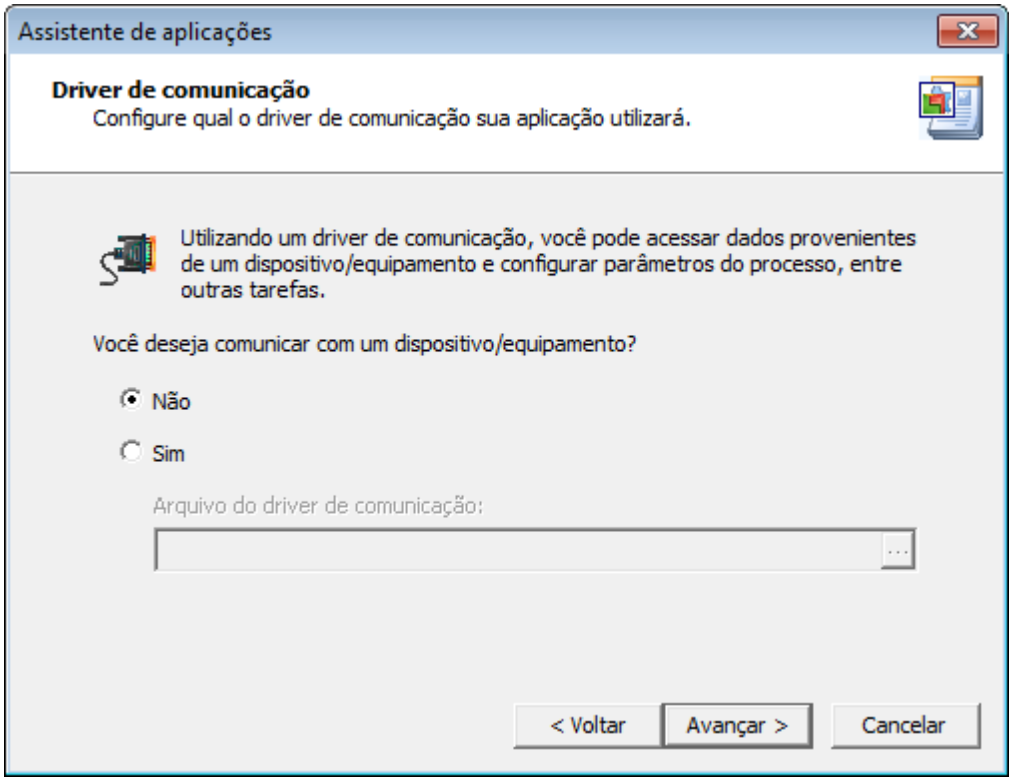
Definir o Domínio

5. Selecione a resolução da tela e clique em **Avançar**.



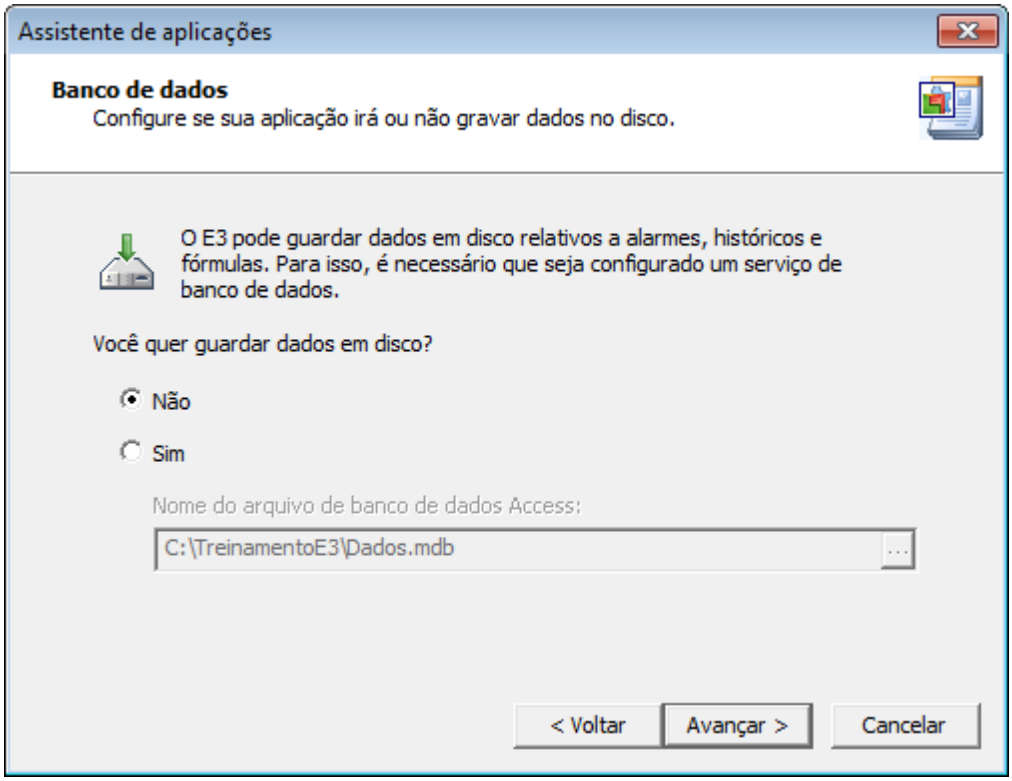
Definir a resolução do Viewer

6. Responda **Não** à pergunta **Você deseja comunicar com um dispositivo/equipamento?**. Este tema será apresentado em um capítulo posterior.



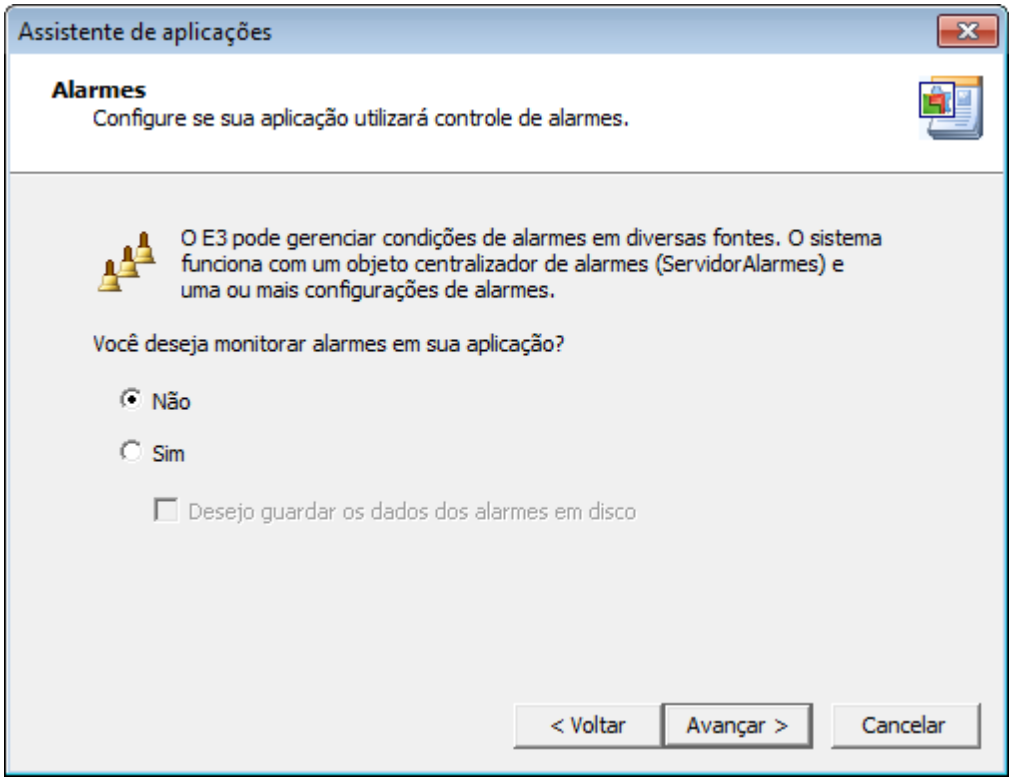
Configurar um driver de comunicação

7. Responda **Não** à pergunta **Você quer guardar dados em disco?**. Este tema será apresentado em capítulo posterior.



Configurar um banco de dados

8. Responda **Não** à pergunta **Você deseja monitorar alarmes em sua aplicação?**. Este tema será apresentado em capítulo posterior.

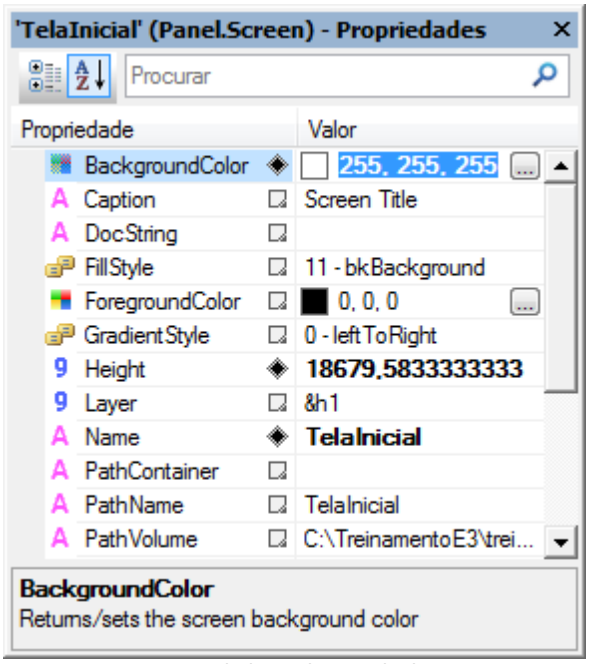


Configurar os alarmes

9. Clique em **Concluir** para gerar a aplicação.
10. Ao final destes procedimentos, tem-se acesso à área de trabalho do E3 Studio.

3.3.2 E3 Studio

1. Ao criar uma aplicação padrão, automaticamente é criada uma Tela com o nome "TelaInicial". Selecione esta Tela e, na sua Lista de propriedades, selecione a cor de sua preferência na propriedade **BackgroundColor**.



Propriedade BackgroundColor

2. Execute a aplicação clicando em na barra de ferramentas **Padrão**.

3.4 Exercícios Complementares

3.4.1 KB

- **KB-28984**: Tempo de execução utilizando apenas licença de Studio

CAPÍTULO 4

Simulação de Valores

O **Servidor de Dados** é o módulo responsável pela execução e gerenciamento de Tags e objetos que não estejam envolvidos diretamente com a comunicação. Através do Servidor de Dados pode-se configurar Tags internos e Tags de simulação, além de inserir XObjects, que são os objetos de dados das bibliotecas ElipseX (vistas mais adiante). Alguns dos objetos que podem ser inseridos no Servidor de Dados estão descritos na tabela a seguir.

Objetos que podem ser inseridos no Servidor de Dados

OBJETO	DESCRIÇÃO
Tag Contador	Objeto que executa uma contagem de tempo (em segundos) até atingir um valor pré-determinado, ou que executa uma certa contagem de tempo indefinidamente.
Tag Demo	Objeto que gera valores de acordo com a forma de onda. É utilizado para simulação de valores. Permite gerar curvas definidas ou valores aleatórios.
Tag Interno	Objeto de propósito genérico, utilizado para guardar valores de qualquer tipo, incluindo números, textos e outros objetos.
Tag Timer	Objeto para contagem de tempo e programação de atividades. Estabelece horários, com repetições, para executar ações.
Pasta de Dados	Define grupos e subdiretórios para a organização das informações. Novas pastas podem ser inseridas dentro de outras, conforme a necessidade.

NOTA: Os objetos inseridos no Servidor de Dados são executados pelo E3 Server, portanto estão presentes no Servidor. Esta informação retrata o modo como o E3 trabalha.

4.1 Regras para Nomes de Tags

Ao especificar o nome dos Tags, alguns detalhes devem ser levados em conta:

- O nome do Tag não pode ser estritamente numérico
- O nome do Tag não pode conter operadores lógicos ou aritméticos: (/ * + -)
- O nome da variável não pode conter caracteres reservados: / ? . , { } [ ] º - etc. Estes caracteres são trocados pelo caractere sublinhado. Assim, o sistema aplica a **Regra dos Colchetes**, explicada a seguir

4.1.1 Regra dos Colchetes

Ao fazer referência a um objeto por script ou ao usá-lo em alguma Associação, deve-se levar em conta as seguintes regras:

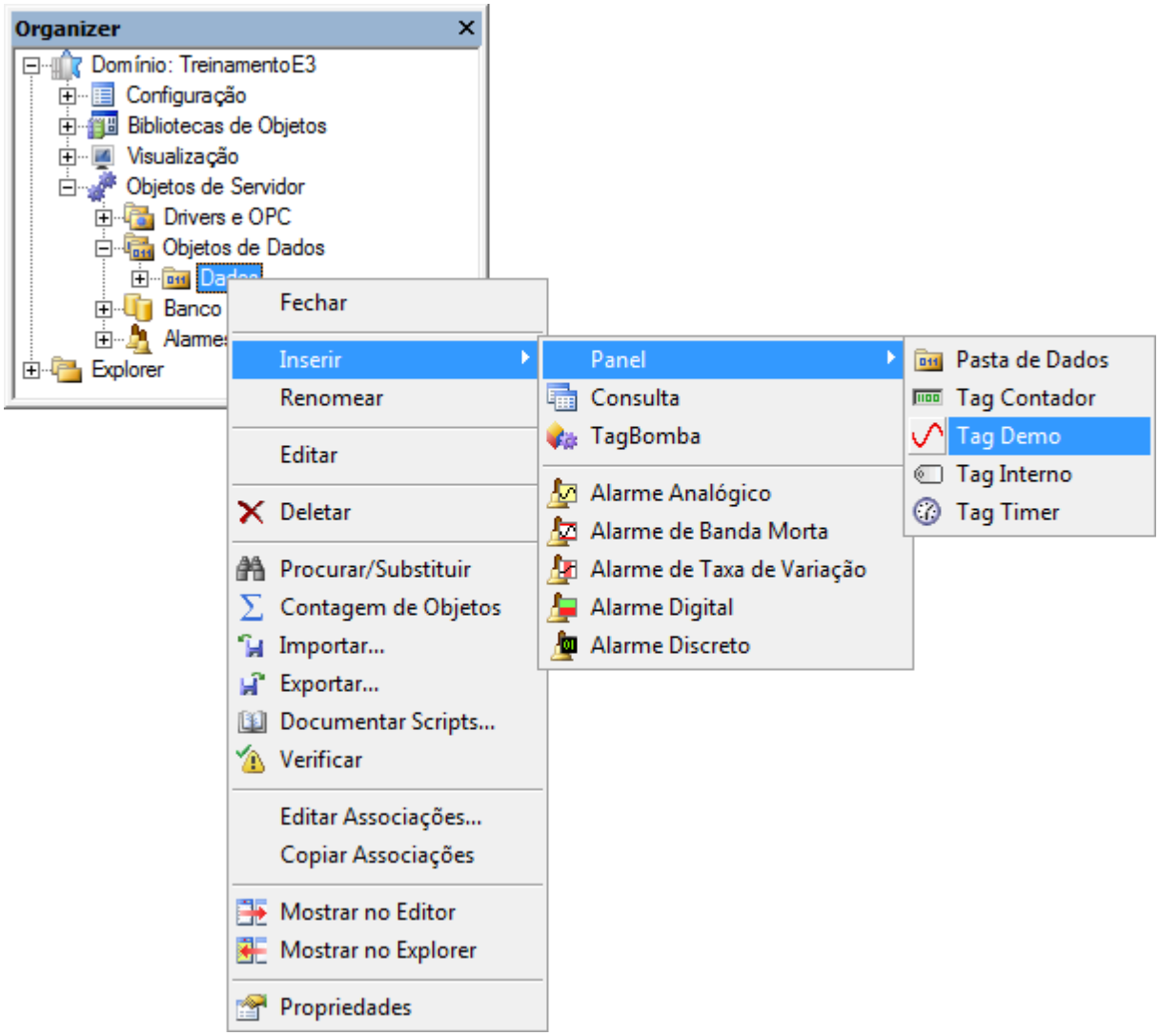
- Se o primeiro caractere não for uma letra ou um caractere sublinhado, o nome deve estar entre colchetes
- Se algum dos demais caracteres (do segundo em diante) não for uma letra, um número ou um caractere sublinhado, o nome também deve estar entre colchetes
- Caso existam caracteres especiais (por exemplo, acentos), o nome deve estar entre colchetes

4.2 Exercícios

4.2.1 Simulação de Valores

Muitas vezes precisamos de valores que simulem os movimentos. Normalmente estes valores são reais e vêm de Tags de Comunicação, mas nos exercícios do Tutorial usaremos Tags do tipo **Demo**.

1. Para inserir um Tag Demo, localize no Organizer o item **Objetos do Servidor** e dentro dele o item **Objetos de Dados**. Clique com o botão direito do mouse na pasta **Dados** e selecione o item **Inserir - Panel - Tag Demo**.



Inserir Tag Demo

2. Na pasta **Dados**, insira os Tags Demo com as propriedades configuradas conforme a tabela a seguir.

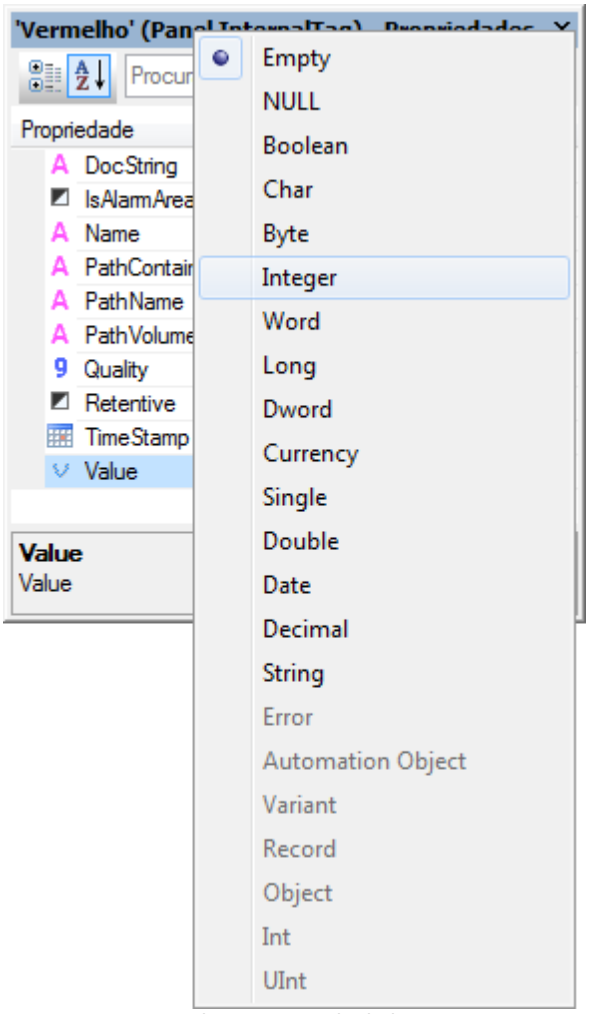
Propriedades dos Tags Demo

NAME	DOCSTRING	MINIMUM	MAXIMUM	PERIOD	SCAN	TYPE
Nivel1	Nível do Tanque 1	0	100	2000	200	0 - Random
Nivel2	Nível do Tanque 2	0	100	2000	200	0 - Random
Temp1	Temperatura do Tanque 1	20	80	20000	500	1 - Sine
Temp2	Temperatura do Tanque 2	20	80	10000	500	0 - Random

4.2.2 Tanques

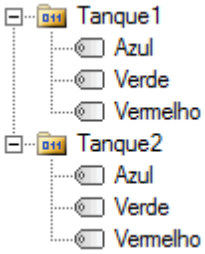
A aplicação representa uma fábrica que utiliza como matéria-prima as tintas vermelha, verde e azul, produzindo as demais tintas como uma combinação destas três.

1. Na pasta **Dados**, crie uma Pasta de Dados chamada "Tanque1" e insira três Tags Internos: "Vermelho", "Verde" e "Azul".
2. Configure o valor inicial dos três Tags para **Integer**.



Selecionar tipo de dado

3. Crie uma cópia da pasta "Tanque1" para criar a pasta "Tanque2".



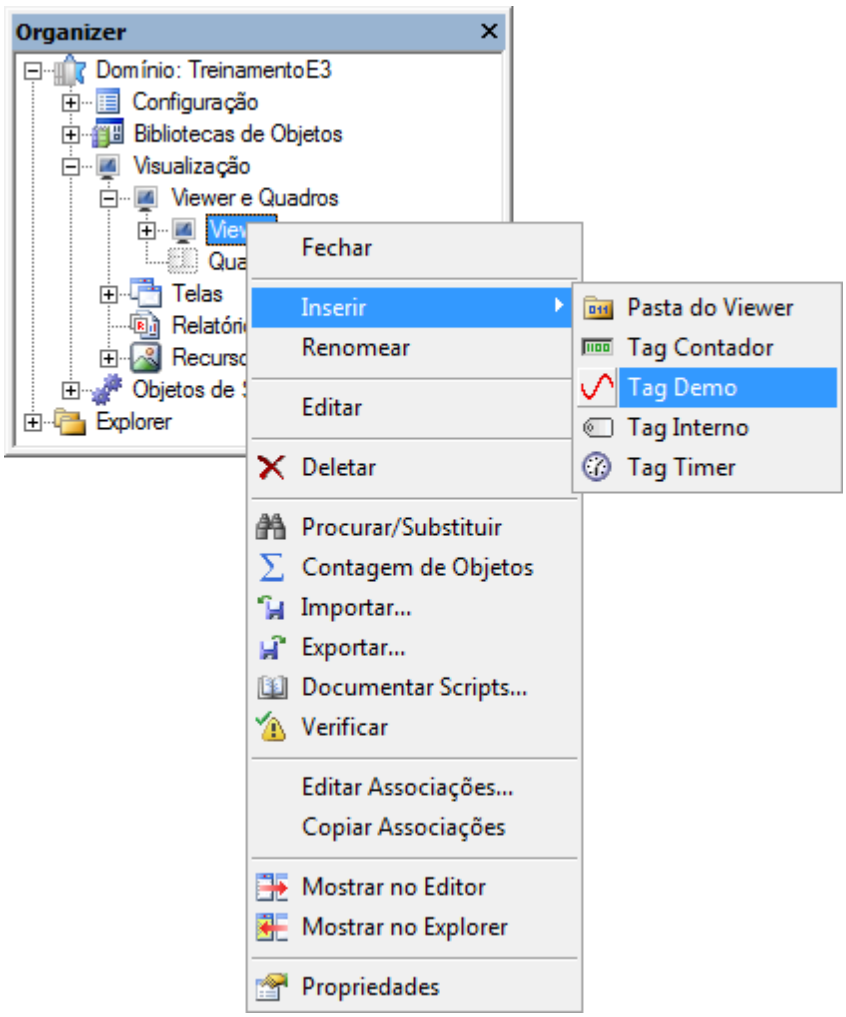
Pastas de Dados

4.2.3 Tags no Viewer

Quando a informação (Tag) está no servidor, ela é única para todos os usuários da aplicação. Se a informação pode ser diferente para cada usuário (por exemplo, o nome do usuário logado), esta informação deve ser salva no objeto Viewer.

Vamos criar um Tag responsável pelo movimento do balde sobre a esteira. Para que o movimento aconteça, precisamos de uma variável que varie entre 0 e 100, linearmente. Como usaremos esta variável apenas para animar um objeto de Tela, criaremos um Tag Demo (simulação) no objeto Viewer.

1. Clique com o botão direito do mouse no Viewer e insira um Tag Demo com o nome de "Anima".



Criar Tag Demo no Viewer

2. Configure o Tag `Anima` com os seguintes valores:
   - **Minimum**: 0
   - **Maximum**: 100
   - **Period**: 5000
   - **Scan**: 100
   - **Type**: 6 - RampUpDown

CAPÍTULO 5

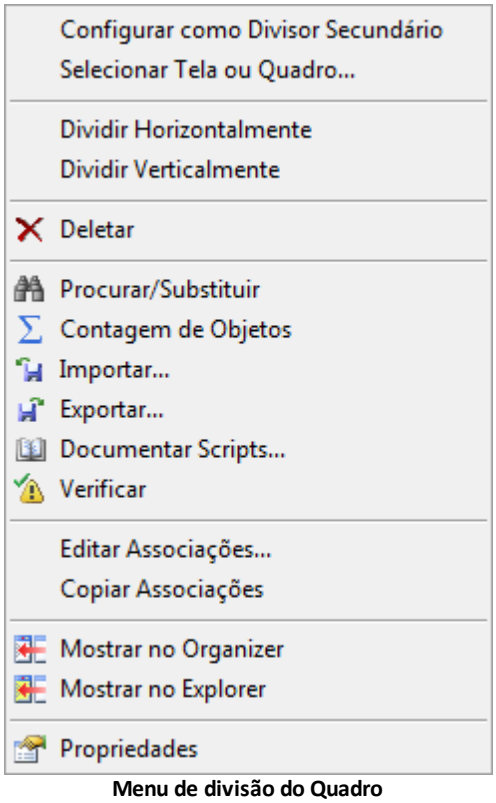
Estrutura de Telas e Quadros

O **Quadro** é o objeto que organiza e estrutura a interface, criando visualizações compostas para o usuário dentro da janela principal do Viewer ou do navegador.

No Quadro pode-se criar Divisores para visualizar diferentes Telas ao mesmo tempo. Cada Divisor também pode mostrar uma URL, uma planilha do Excel, um documento do Word ou um arquivo PDF.

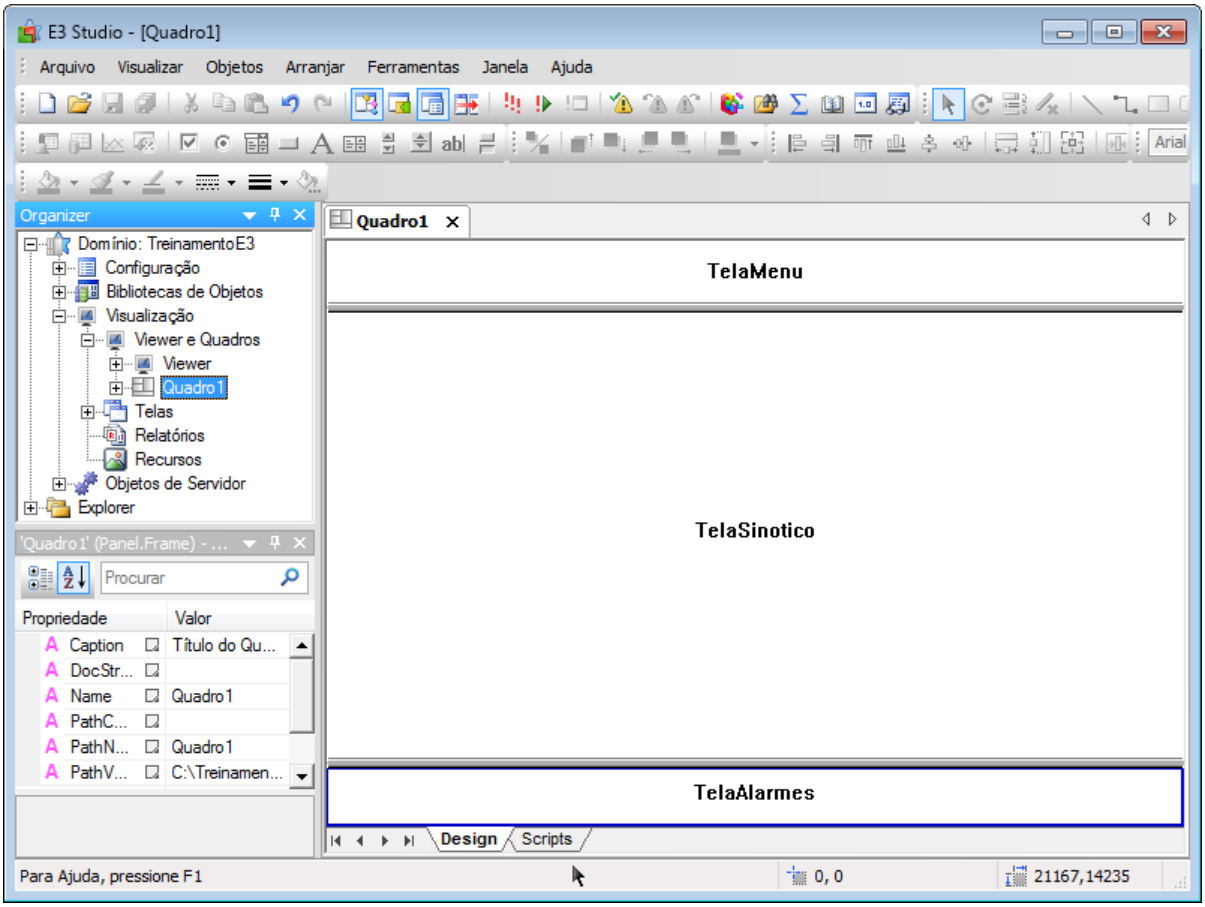
A disposição dos Divisores dentro do Quadro pode ser horizontal ou vertical. Dentro de cada Divisor podem ser inseridos outros Divisores. A cada par de novos Divisores criados pelas opções **Dividir Horizontalmente** e **Dividir Verticalmente**, há sempre um Divisor Principal e um Divisor Secundário. Apenas o Divisor Principal tem valores que definem explicitamente o seu posicionamento, ficando o Divisor Secundário com o valor restante. Para utilizar este recurso, siga estes procedimentos:

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Visualização - Viewers e Quadros** do Organizer e selecione a opção **Inserir Quadro em**.
2. Para criar um Divisor, clique com o botão direito do mouse no Quadro aberto e selecione o tipo de divisão (**Dividir Horizontalmente** ou **Dividir Verticalmente**).



Menu de divisão do Quadro

3. Arraste a barra de divisão com o mouse para a posição desejada e clique com o botão esquerdo do mouse para fixá-la.



Quadros divididos horizontalmente e verticalmente

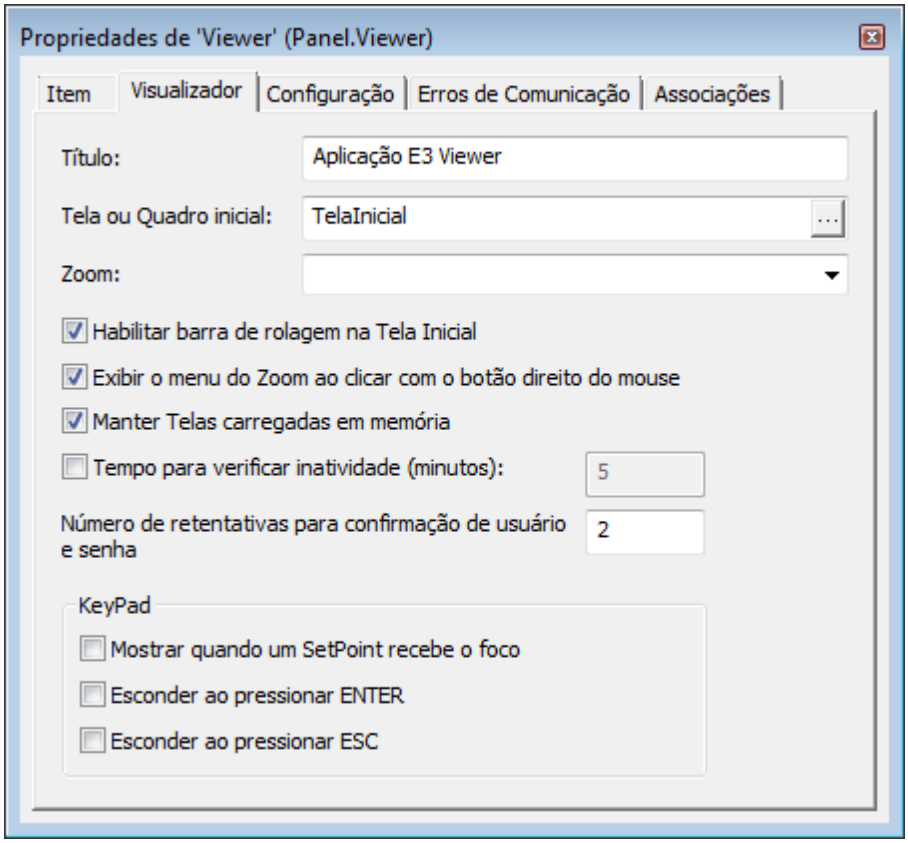
5.1 Viewer

O objeto **Viewer** configura o modo como o E3 Viewer é visualizado.

O E3 Viewer pode rodar a partir de qualquer ponto da rede que tenha acesso ao E3 Server. Não é necessário copiar o aplicativo para as máquinas onde os E3 Viewers são executados, pois as Telas e bitmaps são trazidos do servidor conforme a necessidade, em tempo de execução.

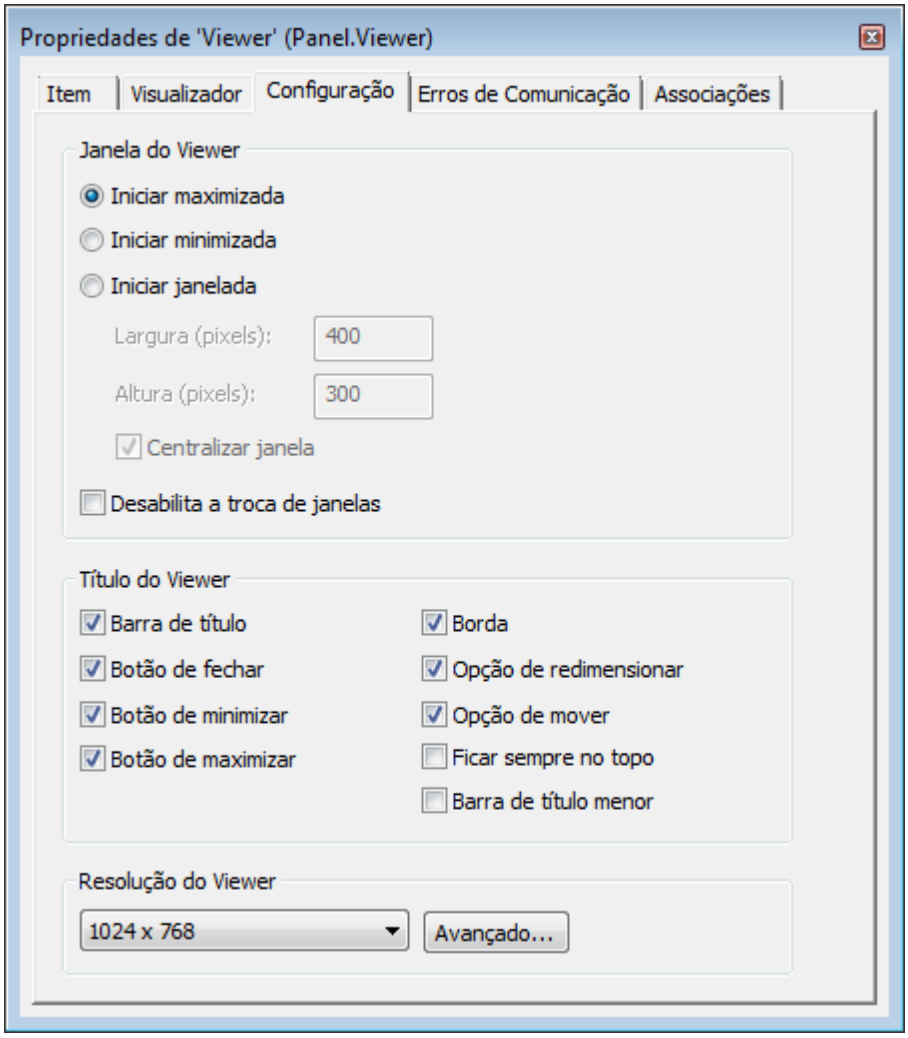
NOTA: Só pode existir um objeto Viewer em um Domínio.

Na aba **Visualizador** da Janela de Propriedades são definidas as configurações de visualização do Viewer.



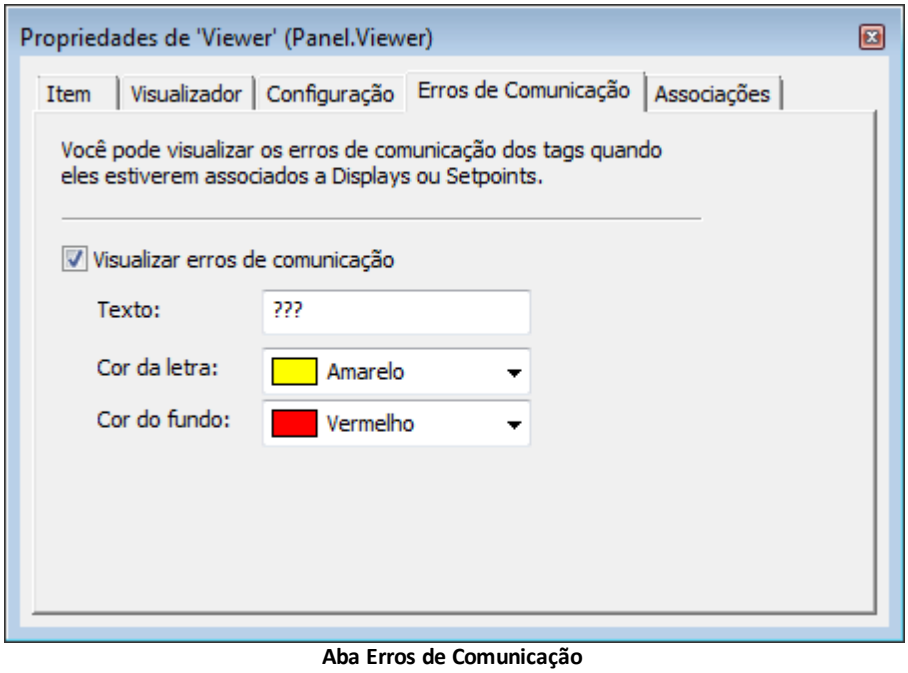
Aba Visualizador

Através da aba **Configuração**, pode-se editar as opções relativas à janela, ao título e à resolução do Viewer.



Aba Configuração

Na aba **Erros de comunicação**, pode-se configurar um padrão para que os Displays e SetPoints de toda a aplicação indiquem erros de comunicação.



Aba Erros de Comunicação

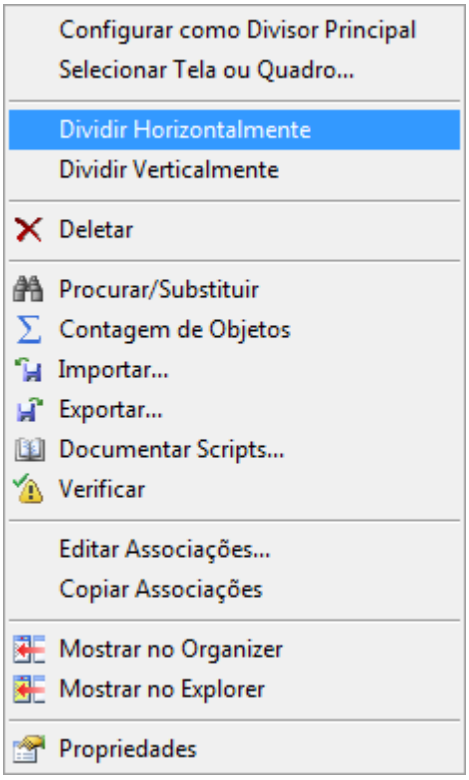
NOTA: Também é possível inserir Tags no Viewer.

5.2 Exercícios

A estrutura de Telas da aplicação é dividida em três partes: Um menu de navegação na parte superior, uma área de alarmes na parte inferior e uma área central.

5.2.1 Quadros

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Viewer e Quadros** e selecione a opção **Inserir Quadro em - TreinamentoE3.prj**.
2. Na área de visualização do Quadro, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Dividir Horizontalmente**, conforme a figura a seguir.



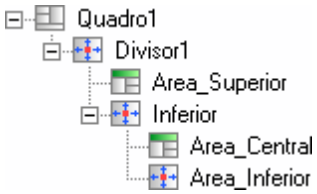
Dividir Horizontalmente

3. Posicione a barra que aparece a cerca de 10% da Tela, a partir de seu limite superior, e clique com o botão esquerdo do mouse para fixar a posição da barra.
4. Configure o tamanho do Divisor para "10%" na propriedade **SplitValue**.

NOTA: A propriedade **SplitValue** também pode ser configurada em pixels, utilizando o prefixo "px". Por exemplo, "100 px".

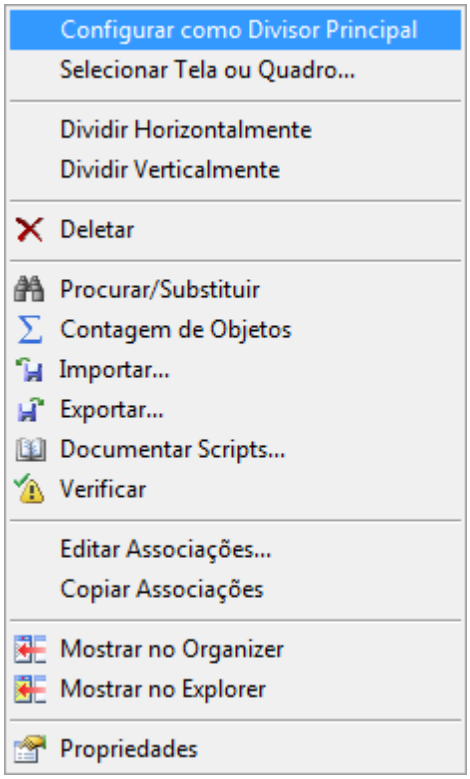
5. Nomeie a Divisão criada como "Area_Superior". Para trocar o nome de um objeto, existem três opções:
   - Selecione o objeto no Organizer e pressione a tecla F2 para habilitar a edição do nome
   - Selecione o objeto no Organizer e, na Lista de Propriedades do objeto, altere a propriedade **Name**
   - Clique com o botão direito do mouse no objeto no Organizer e selecione a opção **Renomear**

6. Divida horizontalmente o Quadro inferior a cerca de 10% da Tela, a partir do limite inferior. Nomeie as Divisões como "Area_Central" e "Area_Inferior", respectivamente.



Divisões do Quadro

7. Configure o Divisor `Area_Inferior` como Principal. Isto faz com que o E3 obedeça ao tamanho do Divisor e o restante da Tela é o tamanho do Divisor `Area_Central`. Clique com o botão direito do mouse no Divisor `Area_Inferior` e selecione a opção **Configurar como Divisor Principal**.



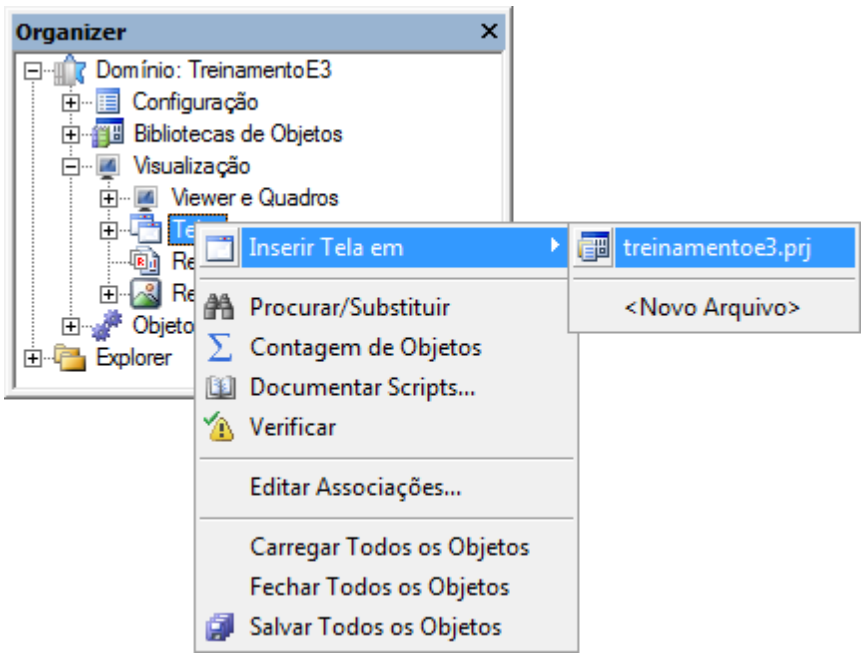
Configurar como Divisor Principal

8. Configure o tamanho do Divisor `Area_Inferior` em "10%" (propriedade **SplitValue**).

5.2.2 Tela Menu

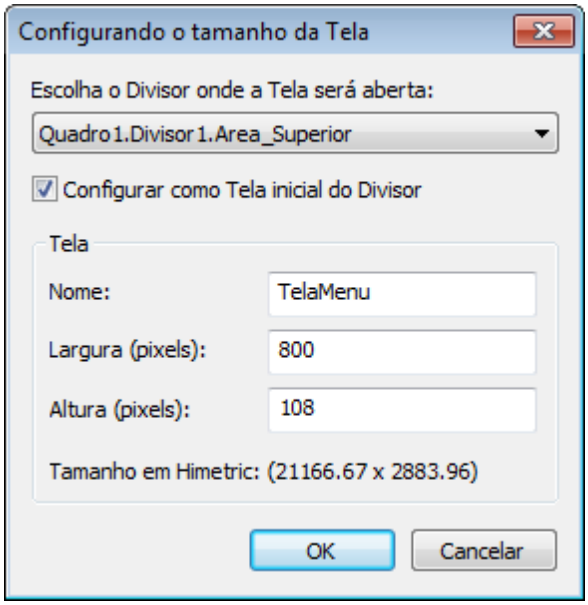
A Tela de menu possibilita a navegação entre as Telas da aplicação, além de exibir o horário do sistema e o nome do usuário logado.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Telas** e selecione a opção **Inserir Tela em - TreinamentoE3.prj**.



Inserir Tela

2. Selecione o item **Area_Superior** na opção **Escolha o Divisor onde a Tela será aberta**. Isto faz com que a Tela seja criada com o tamanho exato deste Divisor. Selecione a opção **Configurar como Tela inicial do Divisor** e, no campo **Nome**, digite "TelaMenu".



Tamanho da Tela

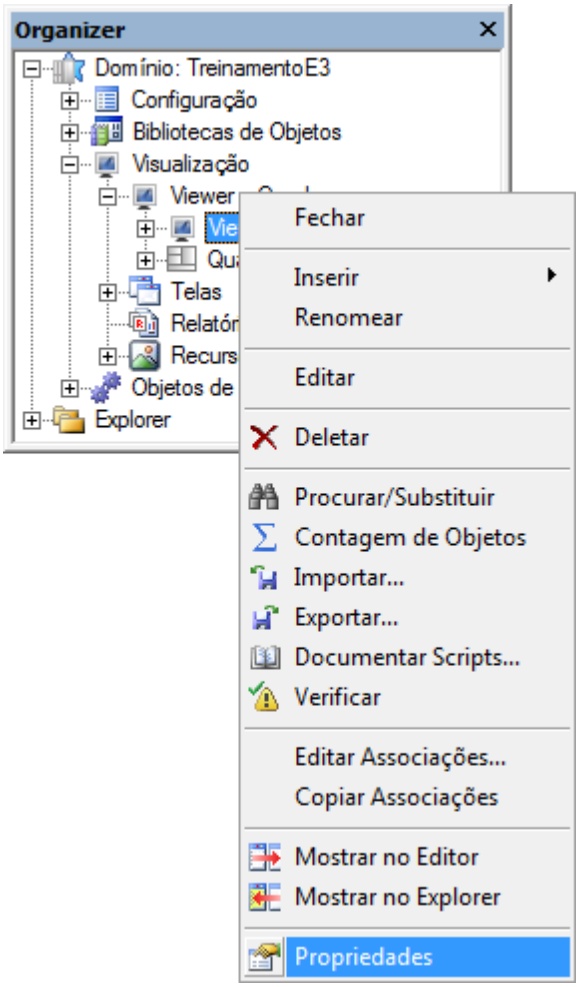
5.2.3 Tela Alarmes

1. Crie a "TelaAlarmes" para ser aberta no Divisor `Area_Inferior`. Selecione a opção **Configurar como Tela inicial do Divisor**.
2. Selecione um estilo de preenchimento para esta Tela.

5.2.4 Tela ou Quadro Inicial da Aplicação

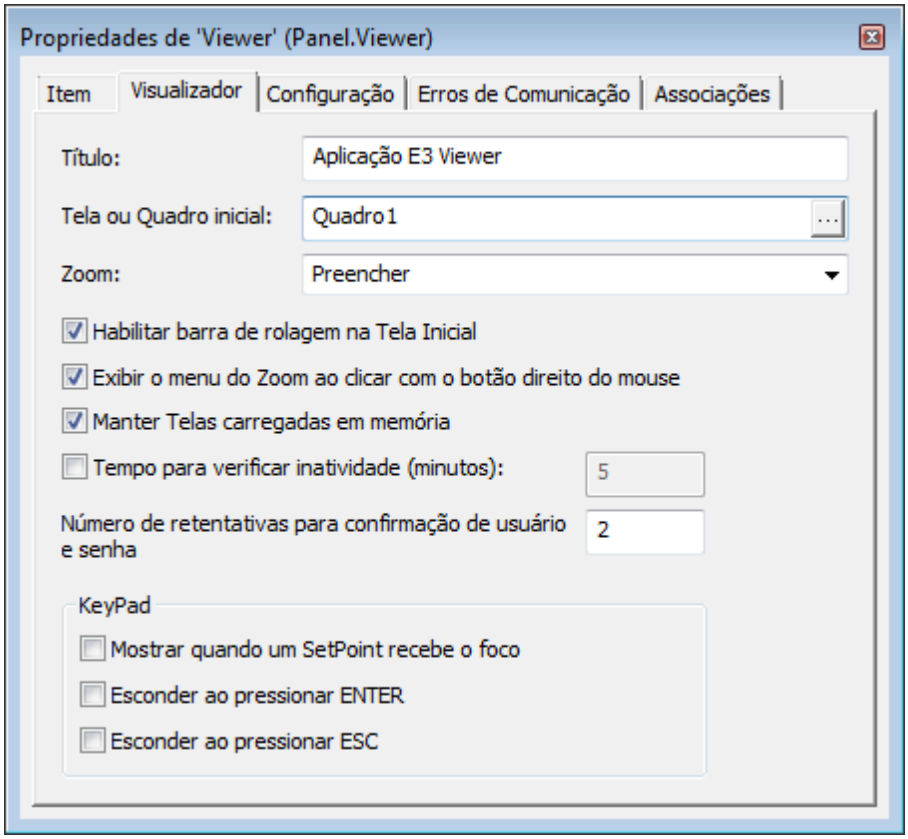
Para testar a configuração do Quadro, vamos configurá-lo para que apareça ao iniciar a aplicação.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Visualização - Viewer e Quadros - Viewer** no Organizer para abrir a janela de propriedades.



Propriedades do Viewer

2. Selecione o `Quadro1` no campo **Tela ou Quadro Inicial**.



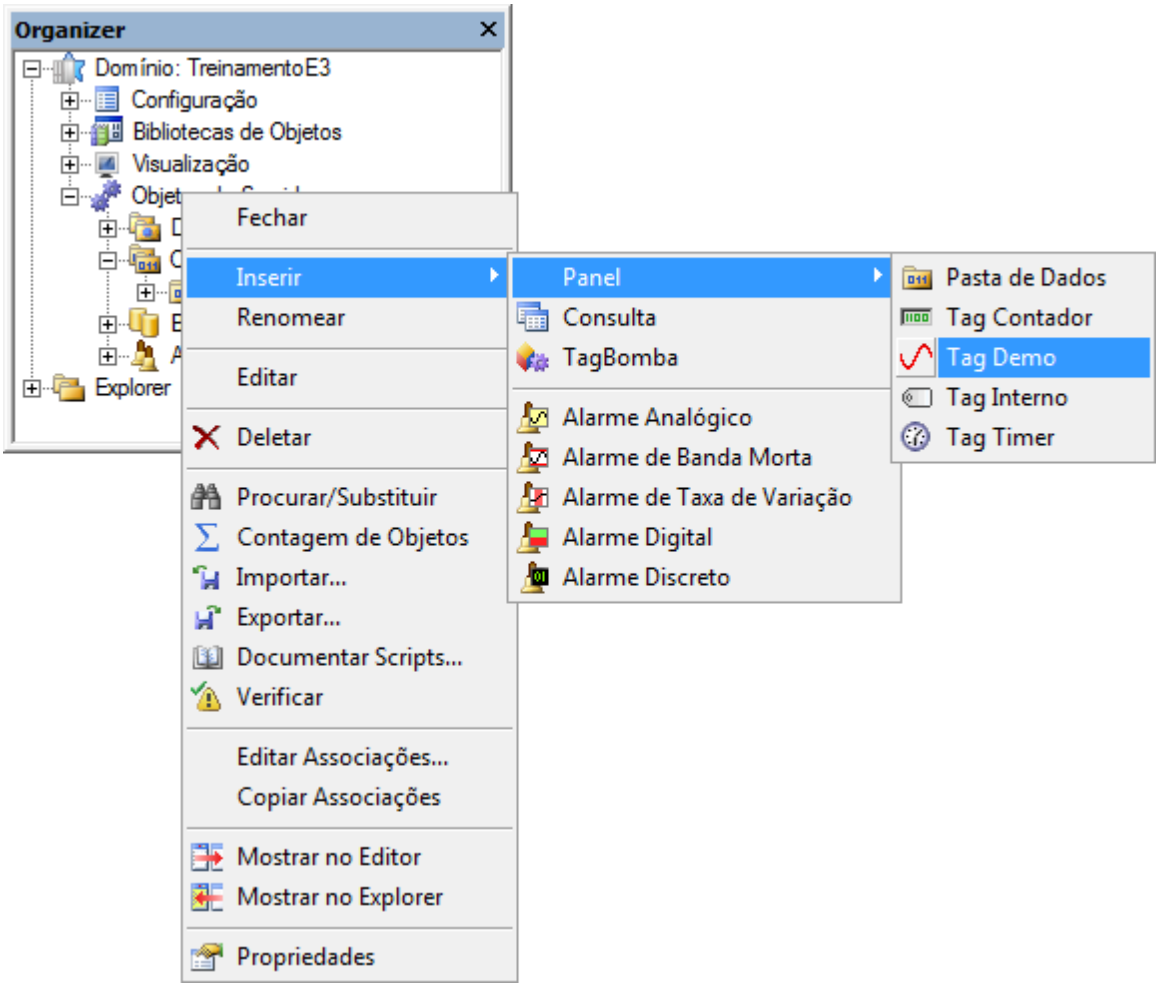
Opção Tela ou Quadro Inicial

5.3 Exercícios Complementares

5.3.1 Horário do Sistema

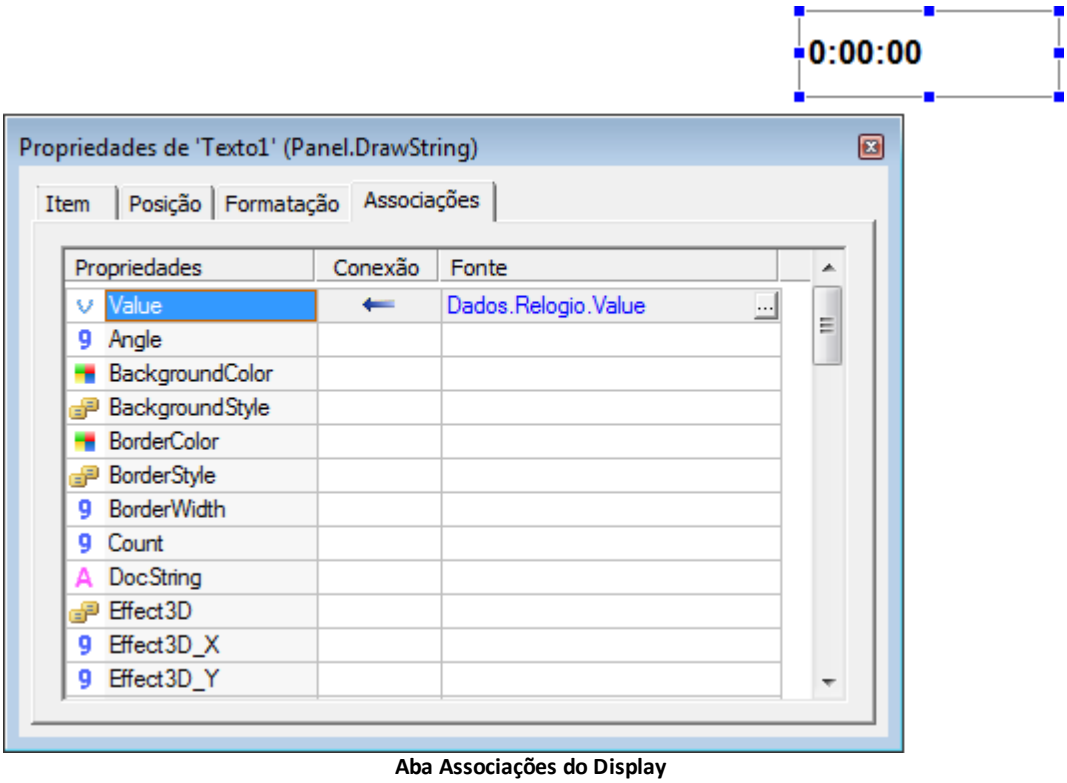
Para obter o horário corrente do sistema, é necessário criar um Tag Demo que acesse esta informação.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Objetos de servidor - Objetos de Dados - Dados** e insira um Tag Demo com o nome de "Relogio". Configure a propriedade **Type** deste Tag para **3 - CurrentTime**.



Adicionar Tag Demo

2. No canto direito da `TelaMenu`, insira um objeto Display para exibir o horário do computador.
3. Abra a janela de propriedades deste objeto e selecione a aba **Formatação**. Defina o formato como **Hora** e, na opção **Tipo**, selecione o item **13:06:03**. Este formato mostra as horas, os minutos e os segundos.
4. Para visualizar a configuração feita no exercício anterior, selecione a propriedade **Value** do Display e selecione o item **Date**.
5. Abra a janela de propriedades do Display e clique na aba **Associações**. Na propriedade **Value**, selecione na coluna **Fonte**, usando o AppBrowser, o Tag Demo `Relogio` (em **Servidor - Dados**) e clique em **Colar**.



Aba Associações do Display

6. Execute a aplicação e verifique as novas funcionalidades.

CAPÍTULO 6

Telas e Objetos de Tela

Telas são janelas para monitoramento de processos, onde são inseridos objetos que fazem parte da interface do operador com o sistema. Cada aplicação pode ter um número ilimitado de Telas.

Os **Objetos de Tela** são elementos gráficos que podem ser inseridos nas Telas para criar a interface visual com o processo. Podem ser criados a partir da barra de ferramentas **Objetos** ou através do menu **Objetos**.

Uma vez selecionado o objeto que se deseja criar, mantenha o botão esquerdo do mouse pressionado na área da Tela enquanto movimenta o mouse (um retângulo pontilhado mostra o tamanho e a forma do objeto). Ao soltar o botão, o objeto é posicionado dentro da área especificada.

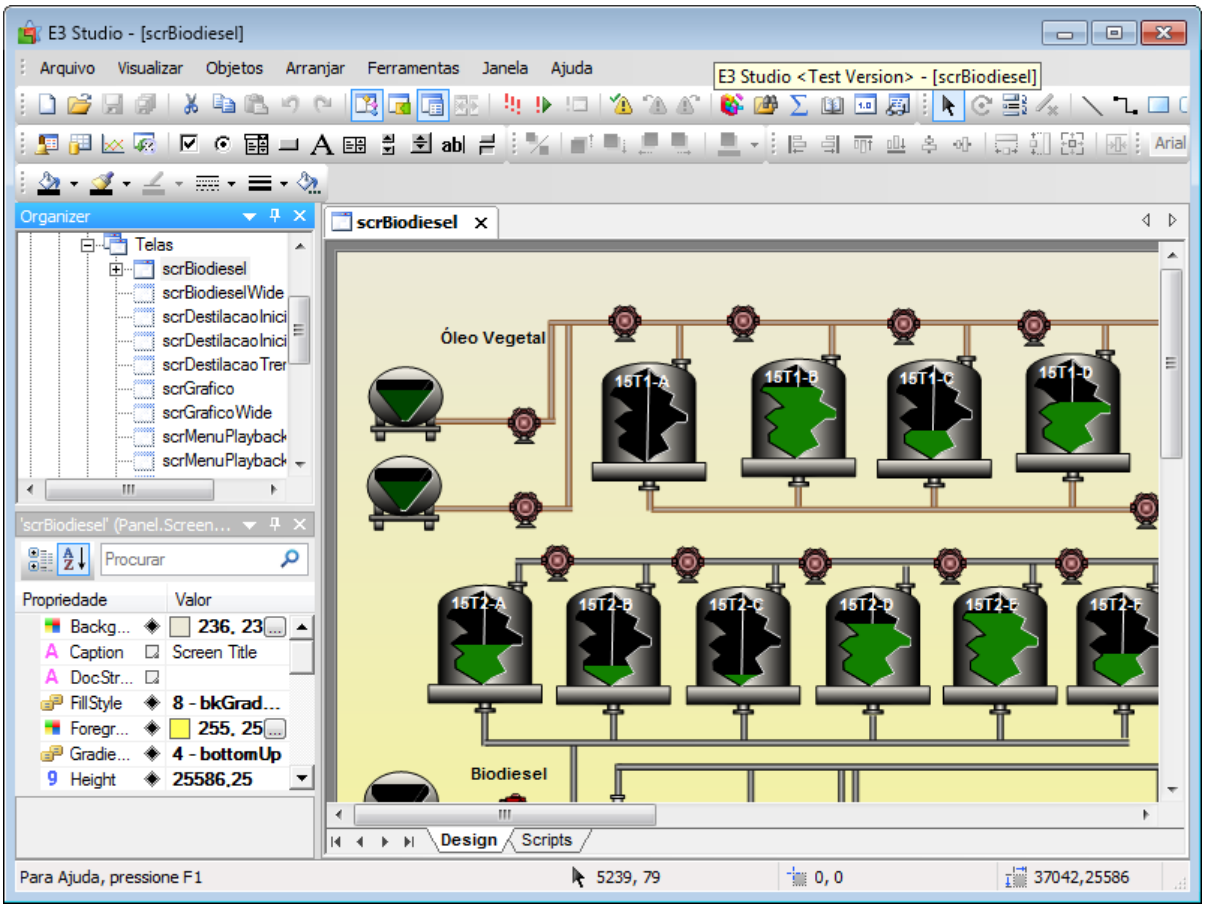
6.1 Tela

A **Tela** é o objeto básico de interface com o usuário. Nela podem-se inserir os seguintes objetos:

- Primitivas do editor gráfico (retas, círculos, retângulos, polígonos, etc.)
- Controles ActiveX fornecidos pela Elipse (E3Alarm, E3Chart, E3Browser)
- Controles ActiveX fornecidos por terceiros
- Imagens não vetoriais (Arquivos BMP, JPG, GIF, etc.)
- Imagens vetoriais (Arquivos WMF, EMF, etc.)
- Controles padrão do Windows (Lista, Editor de Texto, Lista de Seleção, etc.)
- Bibliotecas gráficas do E3 (XControl) compostas de quaisquer objetos citados anteriormente

As Telas utilizam como padrão para o tamanho e coordenadas as unidades **Himetric**, dadas em 1/100 mm, não em pixels. Neste sistema, ao se adicionar um valor positivo em x, a coordenada x move-se para a direita. Quando se adiciona um valor positivo em y, a coordenada y move-se para baixo, e a origem é dada pelo canto superior esquerdo da Tela.

As Telas podem ser abertas em modo **Full Screen** (Tela Cheia), ocupando toda a área do Viewer, ou ainda como telas modais, ocupando somente o tamanho de suas coordenadas de altura e de largura.



Tela

6.2 Controles Microsoft Forms

Os objetos **Microsoft Forms** são componentes de software baseados na tecnologia COM (*Component Object Model*) da Microsoft. O E3 instala e utiliza os controles Microsoft Forms. Eles podem ser inseridos nas Telas da aplicação para realizar diversas tarefas. A tabela a seguir contém a descrição destes objetos.

Controles Microsoft Forms

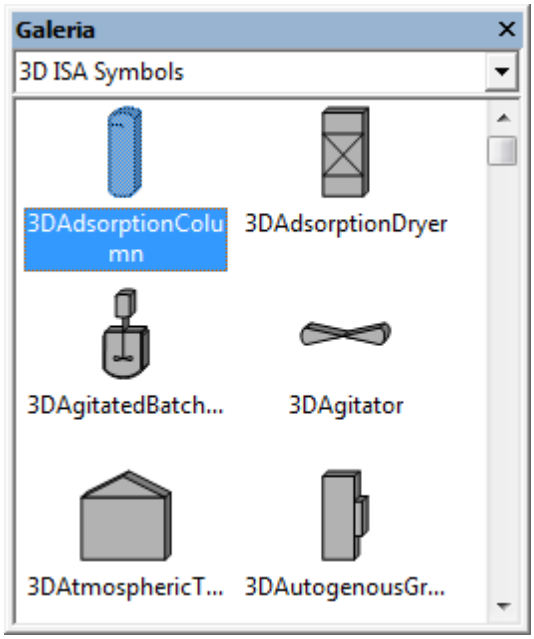
ÍCONE	OBJETO	DESCRIÇÃO
	Caixa de Seleção (Check Box)	Utilizado para dar ao usuário uma escolha entre dois valores, tais como Sim e Não, True e False ou On e Off.
	Botão de Opções (Option Button)	Utilizado para mostrar se um item individual de um grupo está selecionado.
	Botão de Comando (Command Button)	Utilizado para executar uma ação específica ao pressioná-lo.
A	**Texto (Label)**	Utilizado para exibir um texto descritivo, como títulos, legendas, etc.
	Lista (List Box)	Exibe uma lista de valores.
	Barra de Rolagem (Scroll Bar)	Retorna ou define o valor da propriedade de outro objeto, de acordo com a posição da caixa de rolagem.
	Botão Incremento-Decremento (Spin Button)	Utilizado para incrementar e decrementar um valor.
ab|	**Editor de Texto (Text Box)**	Utilizado para exibir informações digitadas pelo usuário na Tela.
	Botão Liga-Desliga (Toggle Button)	Semelhante ao Botão de Comando, porém necessita um segundo comando do usuário para voltar ao estado normal.
	Lista de Seleção (Combo Box)	Combina os recursos de uma Lista e de um Editor de Texto. O usuário pode digitar um novo valor ou selecionar um valor existente.

NOTA: Outros objetos ActiveX de terceiros também podem ser utilizados no E3, desde que sejam devidamente registrados. Eles podem ser adicionados através do menu **Ferramentas - Gerenciar ActiveX**.

6.3 Galeria

A **Galeria** é uma biblioteca de símbolos vetoriais, divididos em categorias, que podem ser arrastados para as Telas. Depois de inserido, o objeto pode ser livremente editado e trabalhado de acordo com as características descritas para os objetos de imagem (pode-se, por exemplo, mudar a cor de preenchimento através das propriedades **OverrideFillMode**, **OverrideFillColor** e **OverrideLineColor**, sem a necessidade de transformar o objeto em um objeto gráfico do E3).

Além da biblioteca de símbolos, a Galeria também mostra os XControls pertencentes às bibliotecas do Domínio corrente.



Galeria

NOTA: Ao executar o E3 Studio em modo **Demo** (sem licença), apenas o primeiro elemento de cada conjunto de categorias de símbolos está disponível.

6.4 Exercícios

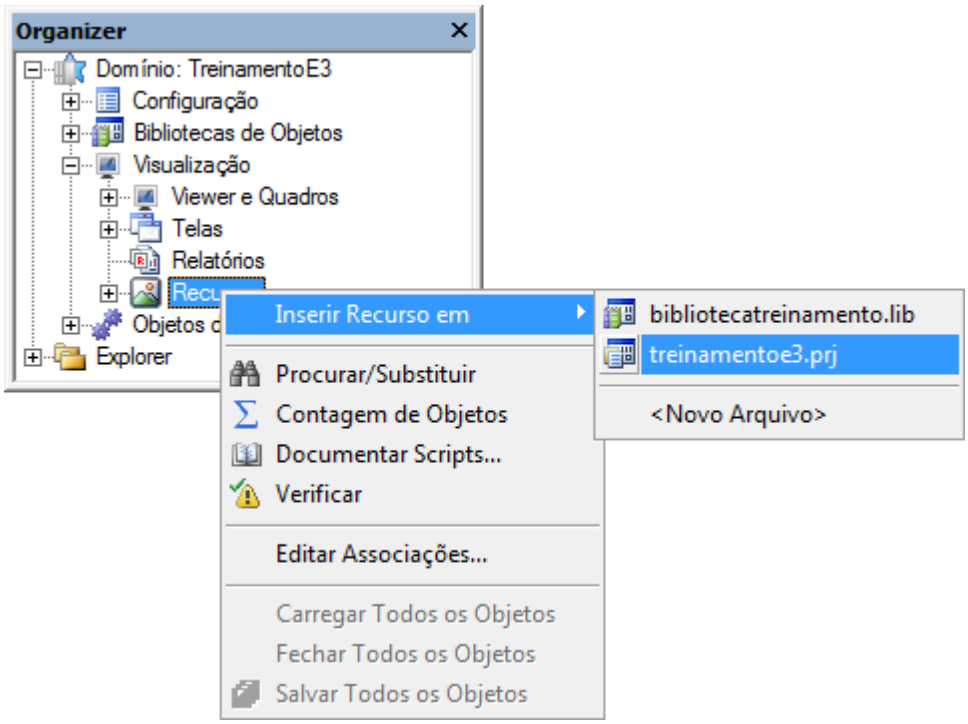
A Tela Inicial deve ser a primeira a ser exibida ao executar o projeto.

Tela Inicial

6.4.1 Figuras Externas

Todas as figuras utilizadas nesta aplicação devem ser salvas em uma pasta dentro do projeto principal para que não seja necessário preocupar-se com os caminhos das figuras ao executar a aplicação em outro computador.

1. Clique com o botão direito do mouse em **Recursos** e selecione a opção **Inserir Recurso em - TreinamentoE3.prj**.



Inserir Recurso

2. Escolha todas as figuras da pasta C:\TreinamentoE3\Figuras.

6.4.2 Imagem de Fundo

1. Configure a propriedade **FillStyle** da `TelaInicial` para **12 - bkPicture**, para habilitar uma figura de fundo.
2. Para colocar a figura FundoTelaInicial como fundo da Tela, arraste o bitmap de Recursos até a propriedade **PictureFile** da Tela. Isto faz com que o E3 utilize o recurso inserido e não o arquivo da imagem, que é externo à aplicação.
3. Para escolher a melhor posição da figura, pode-se alterar a propriedade **PicturePosition**.

6.4.3 Texto

1. Crie um objeto Texto A com a palavra "Entrar" e outro com a palavra "Sair".

DICA: Para editar um Texto já existente na Tela, clique com o botão direito do mouse no objeto e selecione o item **Editar texto**.

2. No centro da Tela, posicione o Texto "Treinamento E3 Studio".

DICA: Utilize as opções **Centralizar Horizontalmente** e **Centralizar Verticalmente**.

3. Logo abaixo do Texto "Treinamento E3 Studio", insira um segundo Texto com a mensagem "Elipse Software Ltda".
4. Para executar a aplicação, clique em na barra de ferramentas **Padrão**.

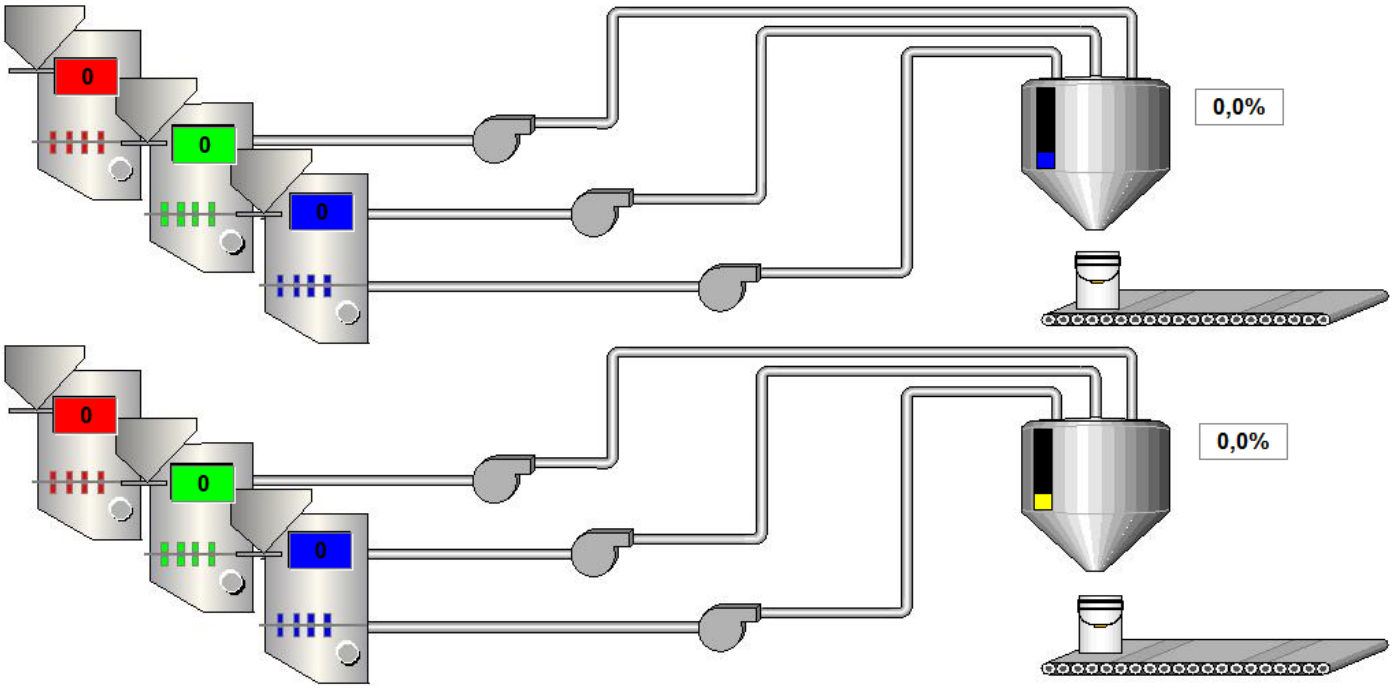
6.4.4 Tela Menu

1. Altere a propriedade **FillStyle** para **12 - bkPicture**.
2. Arraste a imagem FundoTelaMenu para a propriedade **Picture**. Ajuste a imagem na propriedade **PicturePosition**.

6.4.5 Tela Sinótico

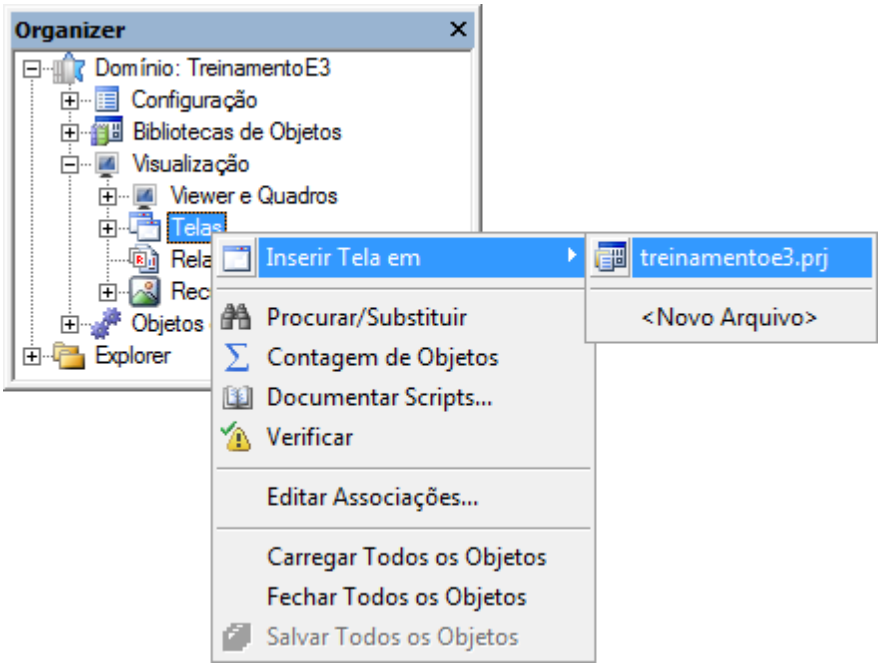
Vamos trabalhar a Tela principal da aplicação.

Ao combinar a quantidade de vermelho, verde e azul, uma nova cor é criada no tanque. A tinta é depositada em um balde que desliza pela esteira. As bombas, temperaturas e níveis são monitorados neste processo.



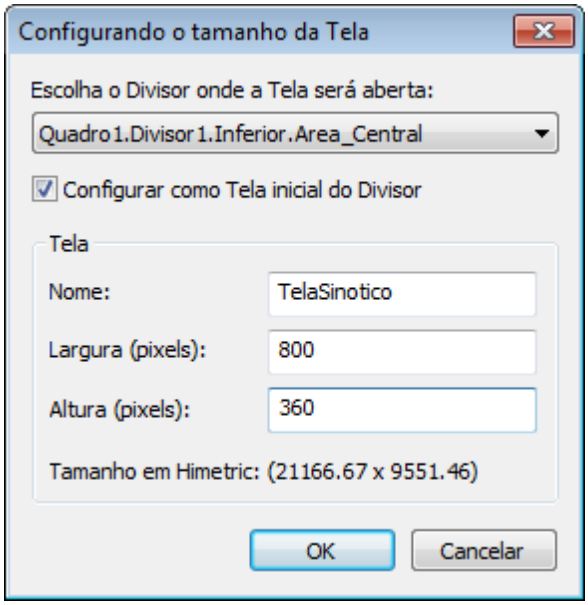
TelaSinotico

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta Telas e selecione a opção **Inserir Tela em - TreinamentoE3.prj**.



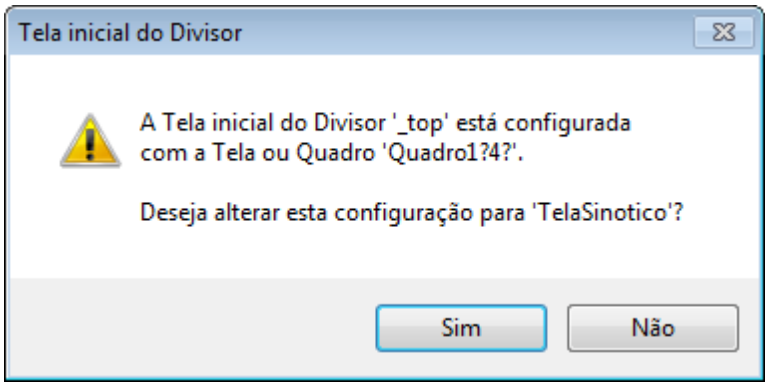
Inserir Tela

2. Selecione a opção **Configurar como Tela inicial do Divisor** e, no campo **Nome**, digite "TelaSinotico". Configure esta Tela para que seja aberta no Divisor `Area_Central`.



Configurar como Tela inicial

3. Responda **Sim** à mensagem **Deseja alterar esta configuração para 'TelaSinotico'?**.

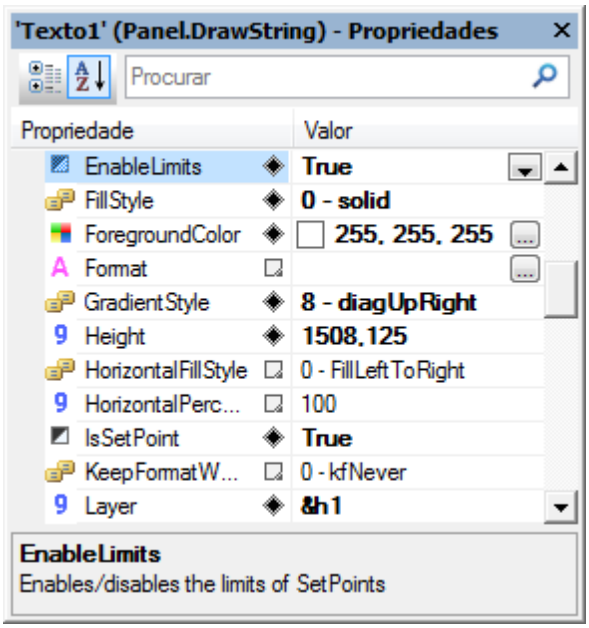


Mensagem

4. Na `TelaSinotico`, altere a propriedade **FillStyle** para **12 - bkPicture**.
5. Arraste a imagem FundoTelaSinotico para a propriedade **PictureFile**.

6.4.6 SetPoint

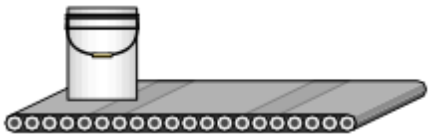
1. Sobre os tanques de cores, insira SetPoints onde deve ser digitada a quantidade de cada componente de cor.
   - Habilite os limites do SetPoint, alterando a propriedade **EnableLimits** para Verdadeiro (True).
   - Configure a propriedade **MaxLimit** para "255" e a propriedade **MinLimit** para "0" (zero).



Configurando limites

6.4.7 Galeria

1. Sobre a esteira insira, a partir da Galeria, a figura 5GallonBucket, que está na pasta Tanks.



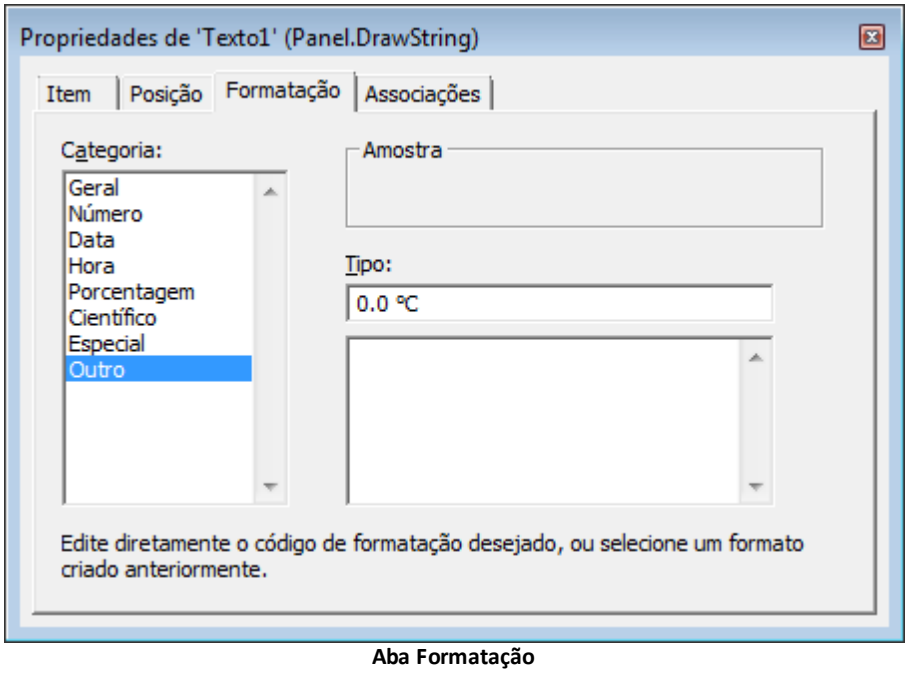
Esteira

6.4.8 Retângulo

1. Sobre os tanques à direita, desenhe um objeto Retângulo e configure as seguintes propriedades:
   - **BackgroundStyle**: 1 - Opaque
   - **BackgroundColor**: Preto (**RGB(0, 0, 0)**)
   - **VerticalPercentFill**: 20

6.4.9 Display

1. Ao lado de cada tanque, insira um Display .
2. Configure o valor inicial para exibir um valor **Double**, alterando a sua propriedade **Value**.
3. Formate o Display como **Porcentagem** e com uma casa decimal, alterando a sua propriedade **Format**.
4. Insira mais um Display ao lado do anterior para exibir a temperatura, formatado como "0.0 °C" e uma casa decimal.



Aba Formatação

5. Para executar a aplicação, clique em na barra de ferramentas **Padrão**.

6.5 Exercícios Complementares

6.5.1 KB

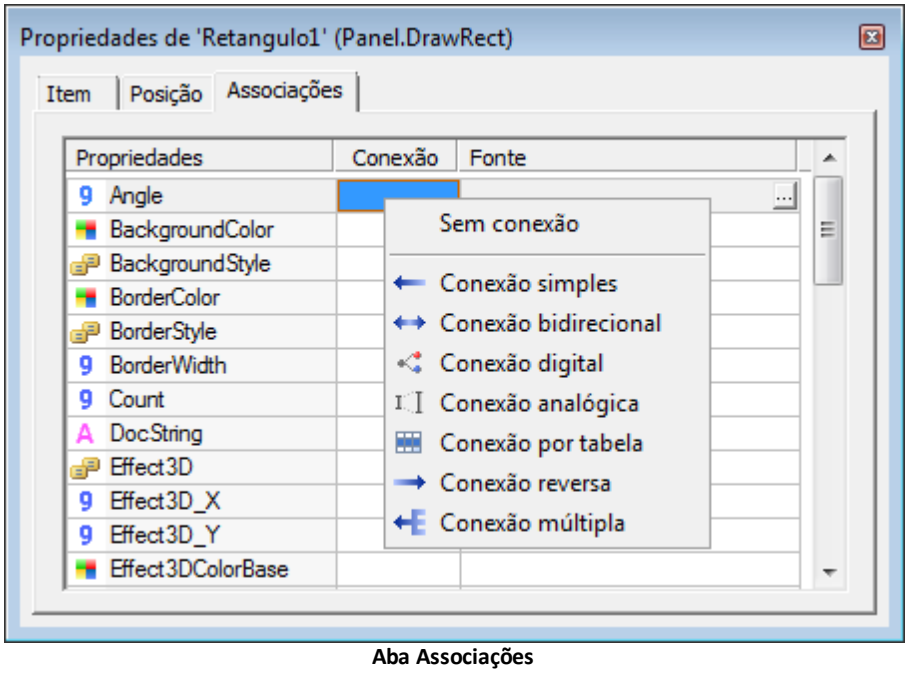
- **KB-36216**: Inserindo objetos na Galeria do E3

CAPÍTULO 7

Associações

Associações (ou **Conexões**) são ligações feitas entre propriedades e objetos ou entre outras propriedades. As Associações trazem grande facilidade ao criar animações e outros tipos de lógicas comuns, minimizando a utilização de scripts.

Através da aba **Associações** da janela de Propriedades, tem-se acesso a todas as propriedades disponíveis do objeto a ser tratado e todos os tipos possíveis de associações para estas propriedades.



Aba Associações

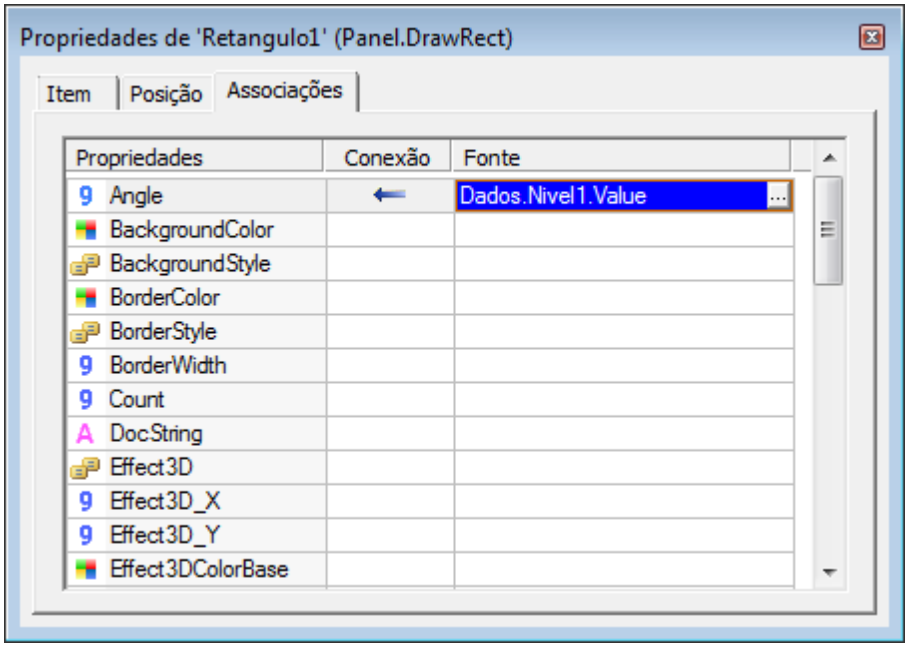
Pode-se associar um objeto ou criar uma expressão. Ao criar uma expressão ou associar um objeto ou propriedade ao campo **Fonte**, o texto aparece na cor azul, caso este corresponda a um item existente ou carregado no E3 Studio. Se o item não existir, ou pertencer a um módulo não existente no Domínio, o texto aparece em vermelho, e este item é mostrado como um erro, até ser corrigido ou excluído com a opção **Verificar Domínio**.

7.1 Tipos de Associação

Esta seção contém informações sobre os tipos de Associações.

7.1.1 Associação Simples

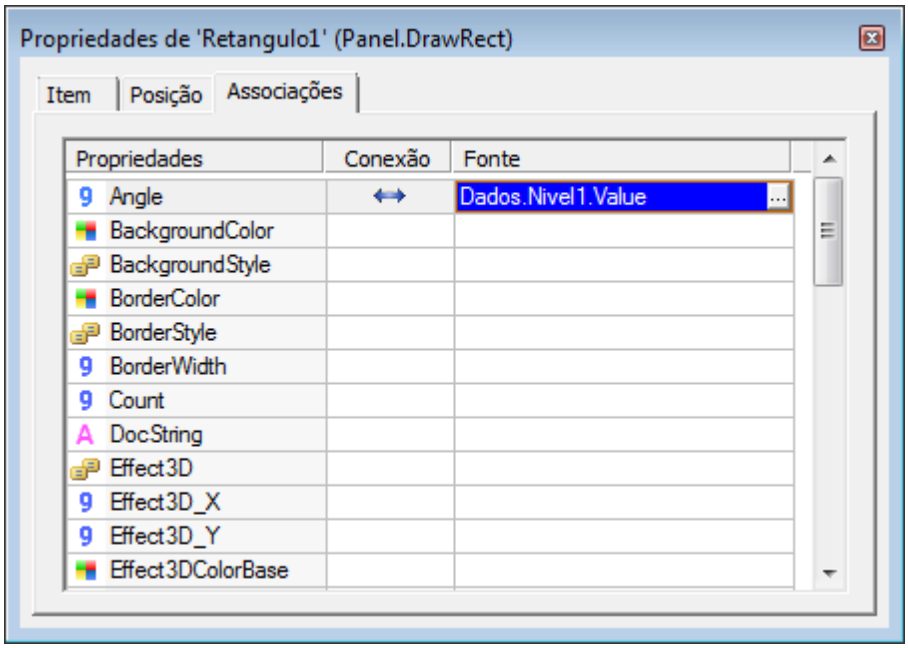
Na **Associação Simples**, o valor do campo **Fonte** é copiado para a propriedade toda vez que a fonte é modificada.



Associação Simples

7.1.2 Associação Bidirecional

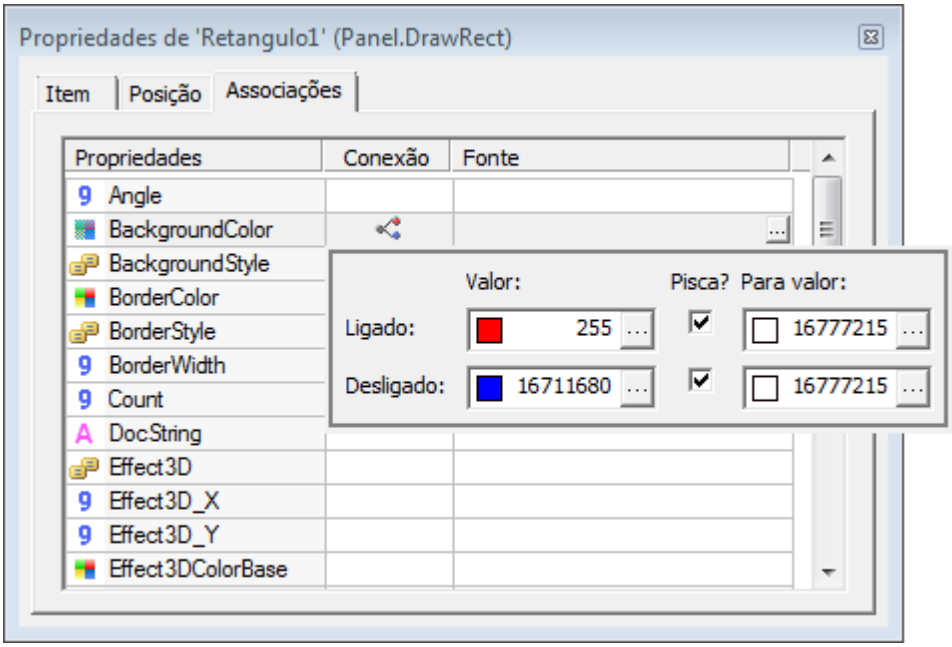
Na **Associação Bidirecional** acontece o mesmo que na **Associação Simples**, porém caso também haja uma variação na propriedade, seu valor é copiado para o campo **Fonte**, gerando assim um caminho de duas direções.



Associação Bidirecional

7.1.3 Associação Digital

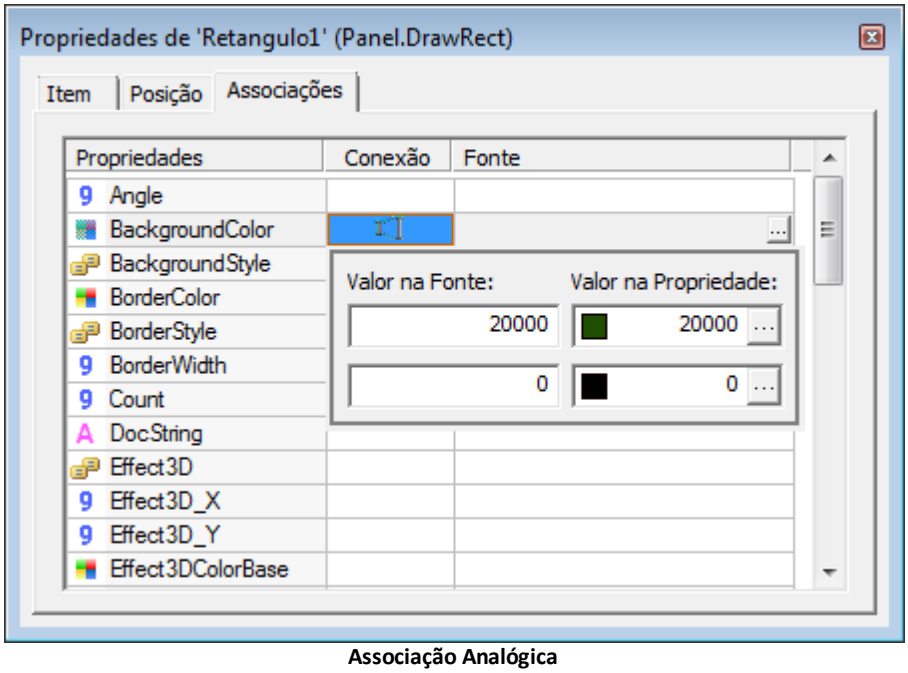
Já na **Associação Digital** é possível estabelecer que, caso a variável ou expressão do campo **Fonte** seja uma propriedade digital, seus estados Verdadeiro e Falso são mapeados para certos valores no destino, incluindo a opção de **Pisca** (alternância de valores).



Associação Digital

7.1.4 Associação Analógica

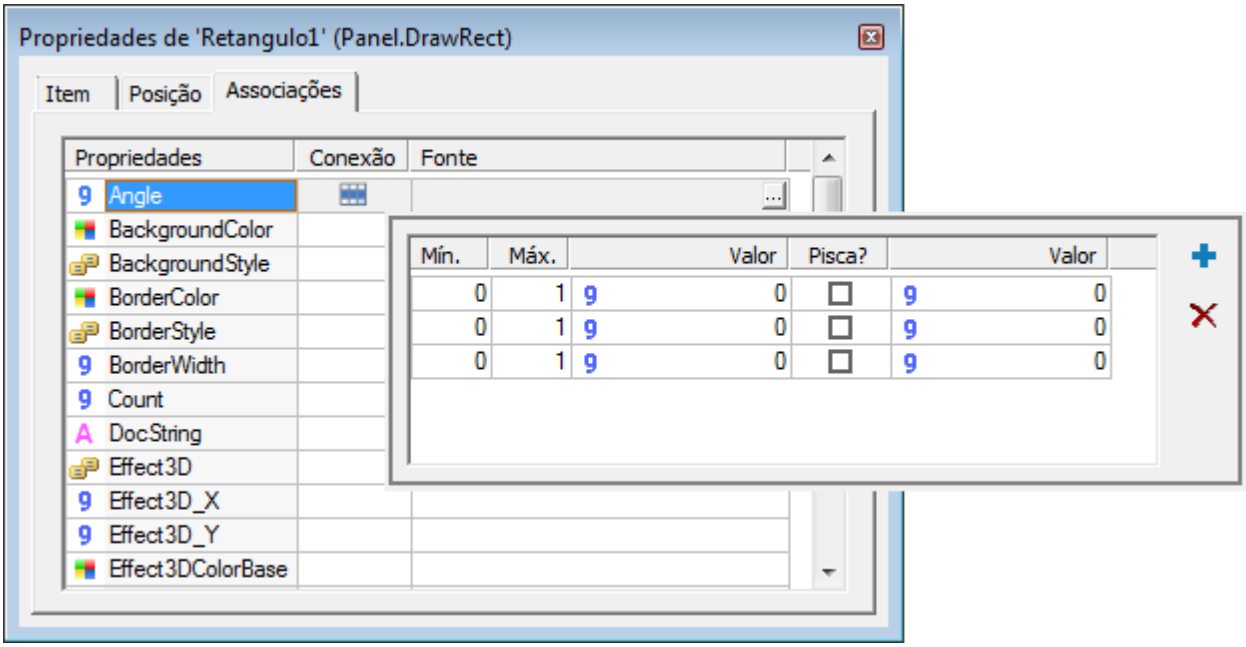
A **Associação Analógica** permite estabelecer uma escala de conversões entre a variável fonte e a variável destino. Através de quatro valores especificados, é feita uma escala linear entre os valores da propriedade e os valores da fonte.



Associação Analógica

7.1.5 Associação por Tabela

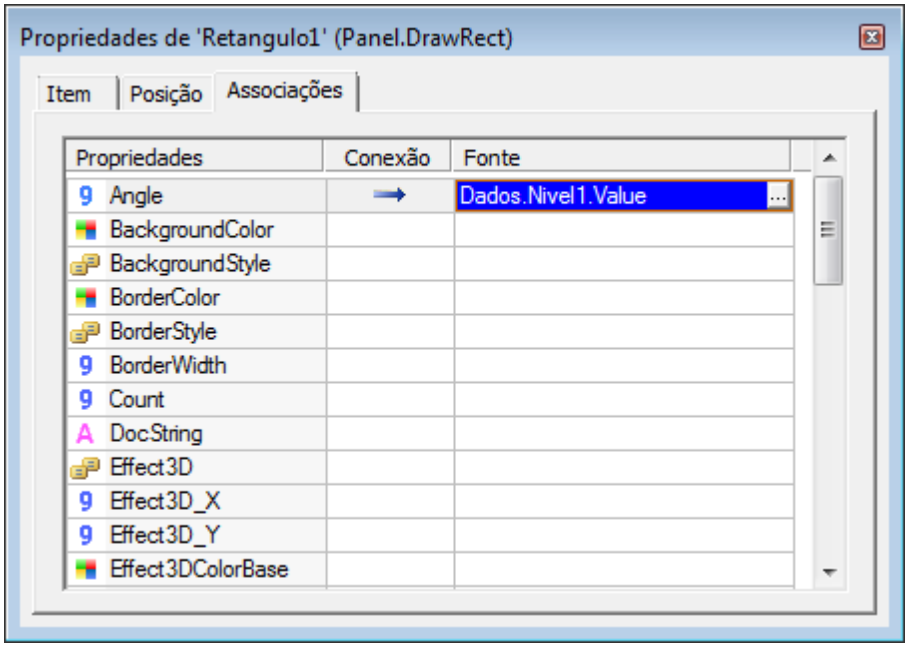
Na **Associação por Tabela**, pode-se estabelecer condições entre a variável, os valores e o destino. Na tabela são especificados valores mínimos e máximos, e valores para a propriedade referente a estas condições.



Associação por Tabela

7.1.6 Associação Reversa

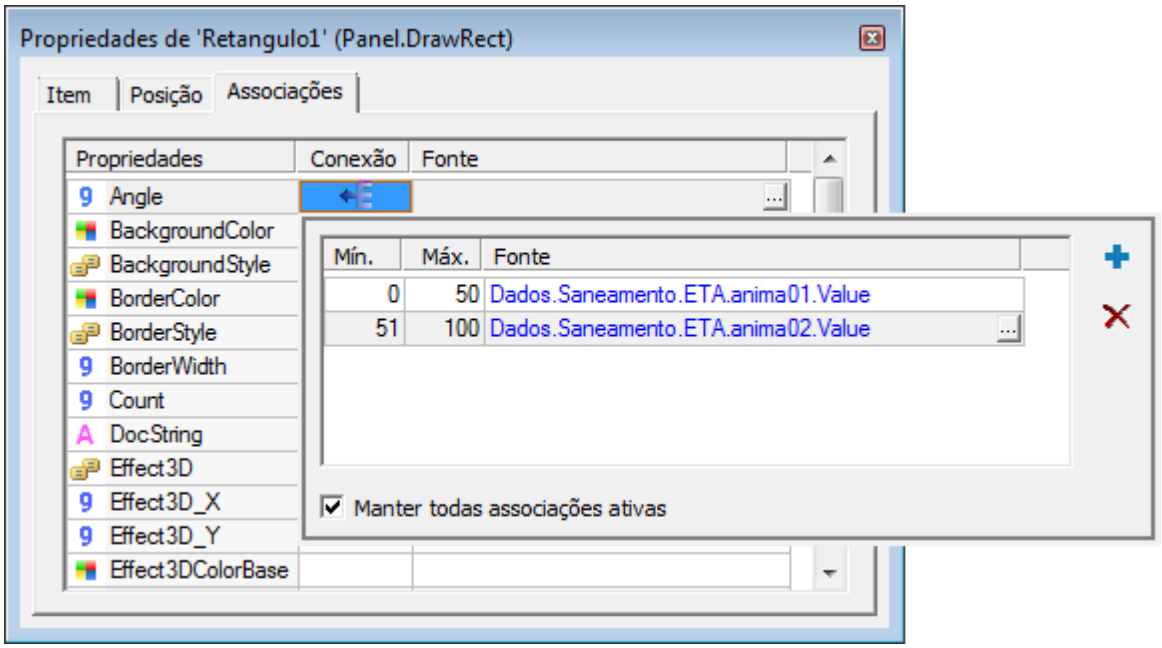
A **Associação Reversa** é uma Associação unidirecional do objeto para a fonte.



Associação Reversa

7.1.7 Associação Múltipla

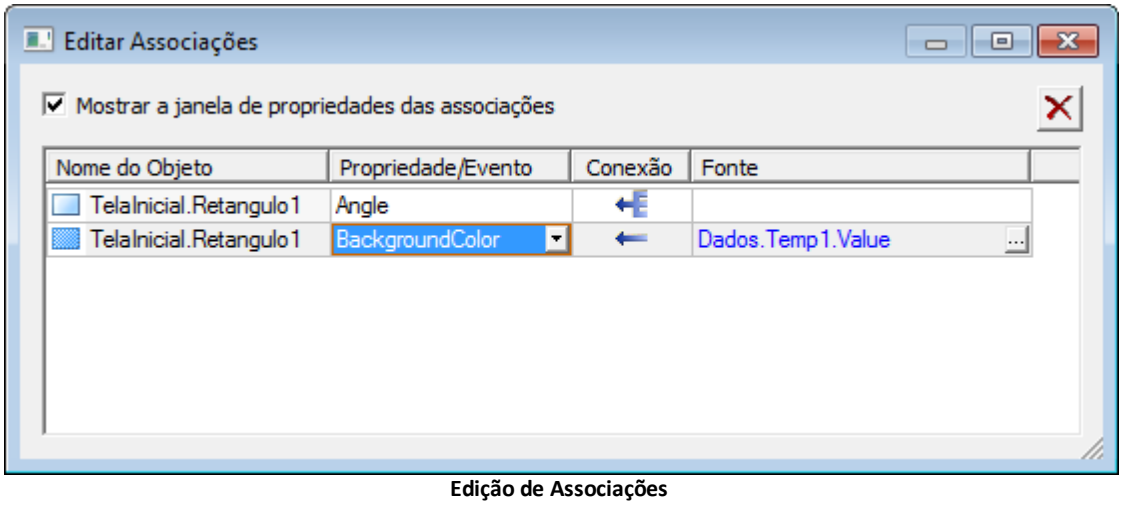
Na **Associação Múltipla**, cada linha da Associação permite buscar o valor de uma fonte diferente. A fonte ativa é selecionada de acordo com o valor da fonte principal da Associação.



Associação Múltipla

7.2 Edição de Associações

O E3 possui uma ferramenta para editar Associações, chamada **Edição de Associações**. Assim, é possível mudar uma ou mais Associações criadas na aplicação de forma mais rápida do que pela janela tradicional. O acesso a esta ferramenta pode ser feito clicando-se com o botão direito do mouse em um ou mais objetos e selecionando a opção **Editar Associações**.



Edição de Associações

7.3 Valores Booleanos

Em VBScript, 0 (zero) é considerado como Falso e qualquer valor diferente de zero é considerado Verdadeiro. Considere, por exemplo, um Tag que representa uma entrada ou saída digital, portanto seus valores são 0 ou 1. Ao usar o valor do Tag para Associações com propriedades do tipo **Boolean**, o E3 considera:

Valor do Tag para tipos Boolean

TAG	VBSCRIPT
0	Falso
1	Verdadeiro

Ao utilizar o comando **NOT**, o E3 considera:

Valor do Tag com NOT

TAG	NOT TAG	VBSCRIPT
0	-1	Verdadeiro
1	-2	Verdadeiro

Portanto, **NOT** de 1 não é Falso, pois seu valor não é igual a 0 (zero). Caso deseje utilizar o comando **NOT**, primeiro converta o valor do Tag para **Boolean** com o método **CBool**.

Conversão de Tags com CBool

TAG	CBOOL(TAG)	NOT CBOOL(TAG)
0	Falso	Verdadeiro
1	Verdadeiro	Falso

Uso do método CBool

Outra opção seria trabalhar com a propriedade **Bit00** do Tag, que já é uma propriedade do tipo **Boolean**, ao invés de trabalhar com a propriedade **Value** do Tag.

Uso da propriedade Bit00

7.4 Exercícios

7.4.1 Associação Simples

Nível do Tanque

1. Para simular o movimento do líquido do tanque na `TelaSinotico`, crie uma Associação entre a propriedade **VerticalPercentFill** do corte do tanque e a propriedade **Value** do Tag `Nivel1`.

Propriedade VerticalPercentFill

2. Repita o procedimento do item anterior para o Tag `Nivel2`.

Temperatura do Tanque

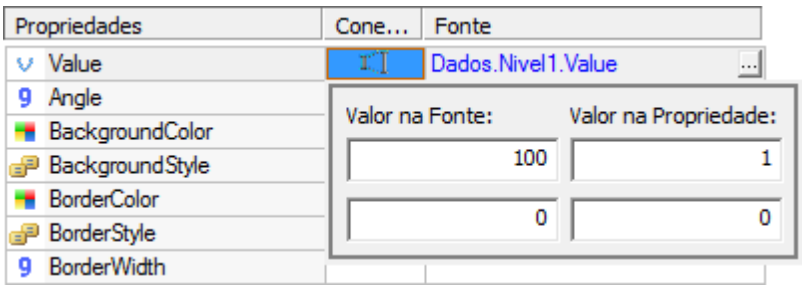
3. Crie uma Associação no Display de temperatura de cada tanque com o seu respectivo Tag.

Value	←	Dados.Temp1.Value

Propriedade Value

7.4.2 Associação Analógica

1. O valor do Tag `Nivel1` varia de 0 a 100, enquanto a formatação do tipo **Porcentagem** exibe valores de 0 a 1. Para aplicar uma escala ao valor, insira uma Associação Analógica no Display que exibe numericamente a variável `Nivel1`.



Associação Analógica

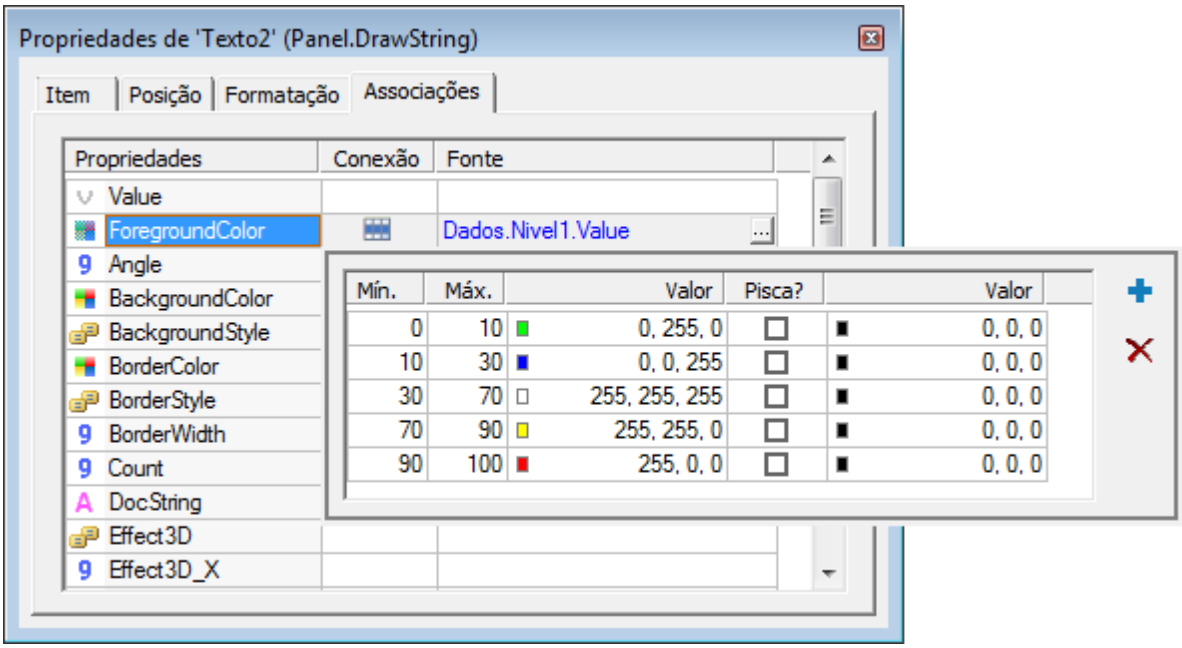
7.4.3 Associação por Tabela

O Display que exibe o nível deve alterar a cor de fundo, conforme a tabela a seguir.

Cor de fundo do Display

MÍNIMO	MÁXIMO	COR
0	10	Verde
10	30	Azul
30	70	Branco
70	90	Amarelo
90	100	Vermelho

1. Na propriedade **ForegroundColor** do Display, insira uma Associação por Tabela com o Tag `Nivel1`.

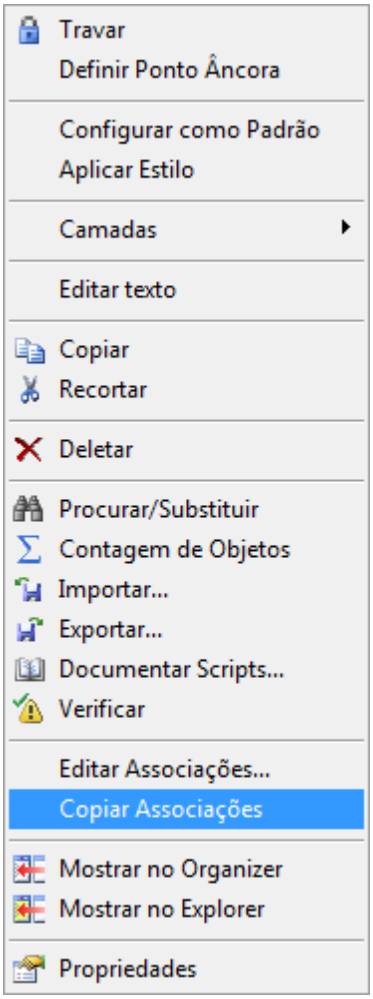


Associação por Tabela

7.4.4 Copiar Associação

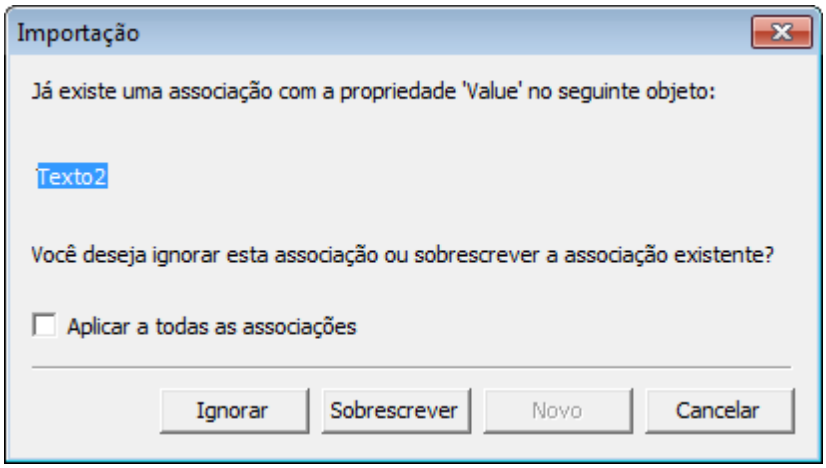
Para copiar a Associação para o Display `Nivel2`, siga estes passos:

1. No Display já configurado com a Associação por Tabela, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Copiar Associações**.



Opção Copiar Associações

2. No Display que deseja formatar, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Colar Associações**.
3. Se já existir alguma Associação neste objeto, abre-se uma caixa de diálogo para escolher se deseja ignorar ou sobrescrever.



Ignorar ou sobrescrever Associação

4. Altere a referência do Tag `Nivel1` para `Nivel2`.

7.4.5 Associação Bidirecional

1. Para cada SetPoint na `TelaSinotico`, crie uma Associação Bidirecional com o seu Tag respectivo, `Vermelho`, `Verde` e `Azul`.

Associação Bidirecional

7.4.6 Expressão

1. Para poder modificar a cor do líquido, crie a Associação mostrada na figura a seguir.

ForegroundColor	←	RGB(Dados.Tanque1.Vermelho.Value, Dados.Tanque1.Verde.Value, Dados.Tanque1.Azul.Value)

Associação com uma expressão

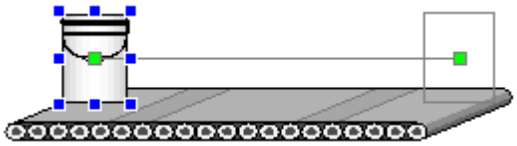
2. Selecione no AppBrowser o método **RGB** do VBScript.
3. Substitua as palavras "Red", "Green" e "Blue" pelos Tags `Vermelho`, `Verde` e `Azul`, respectivamente.

DICA: Trabalhe com os comandos **Copiar** (CTRL + C) e **Colar** (CTRL + V). Para editar uma Associação criada anteriormente, use a tecla F2.

4. Repita os procedimentos anteriores para o segundo tanque.

7.4.7 Animação

1. Selecione o objeto Galão e clique em para inserir uma Animação com Translação. Uma sombra do objeto aparece. Mova-a até onde desejar.



Animação com Translação

O início do movimento representa a posição 0 (zero), e o final a posição 100.

2. Clique com o botão direito do mouse na Animação e abra sua janela de propriedades. Crie uma Associação na propriedade **Value** com o Tag `Anima`.

9 Value	←	Viewer.Anima.Value

Associação na propriedade Value

3. Altere as propriedades **Enabled** e **EnabledSlider** da Animação para Falso.

CAPÍTULO 8

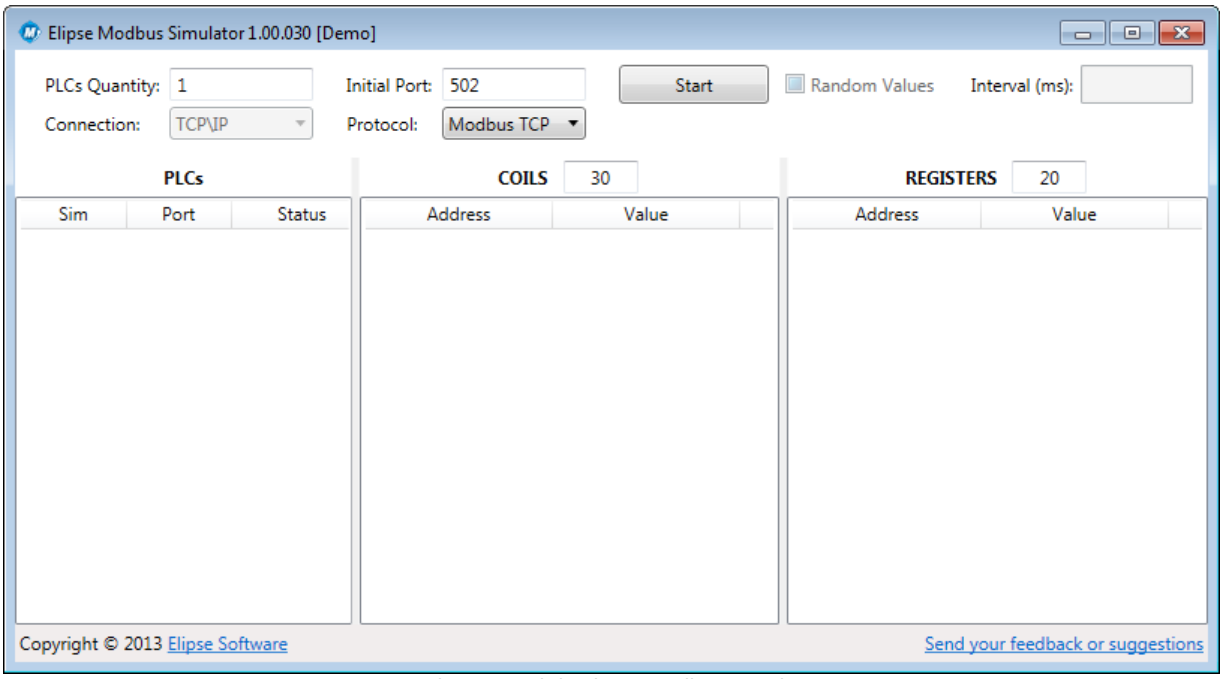
Comunicação

O E3 permite a comunicação com equipamentos de aquisição de dados, controladores, CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), UTRs (Unidades Terminais Remotas), ou qualquer outro tipo de equipamento, através de Drivers de Comunicação ou Servidores OPC, de acordo com o tipo do equipamento ou tipo de comunicação necessário. Os Drivers de Comunicação e Servidores OPC funcionam neste caso como servidores de variáveis, ou seja, eles fornecem as informações do mundo externo para o E3 para que a supervisão do processo se realize. As variáveis envolvidas no processo são conhecidas como Tags e podem ser de vários tipos, de acordo com a utilização desejada. No E3 podem ser inseridos dois tipos de Drivers, o **Driver de Comunicação** (arquivos .dll) e o **Driver de Comunicação OPC**.

8.1 Elipse Modbus Simulator

O **Elipse Modbus Simulator** é um gerador de valores aleatórios para aplicações compatíveis com o protocolo **Modbus RTU** e **Modbus TCP**. Além disto, também permite receber mensagens de escrita feitas por estas aplicações. O programa pode ser baixado no *site* da Elipse.

Quando o Simulador é iniciado, abre-se a área de trabalho, mostrada na figura a seguir.



Janela principal do Elipse Modbus Simulator

As opções disponíveis na janela principal estão descritas na tabela a seguir.

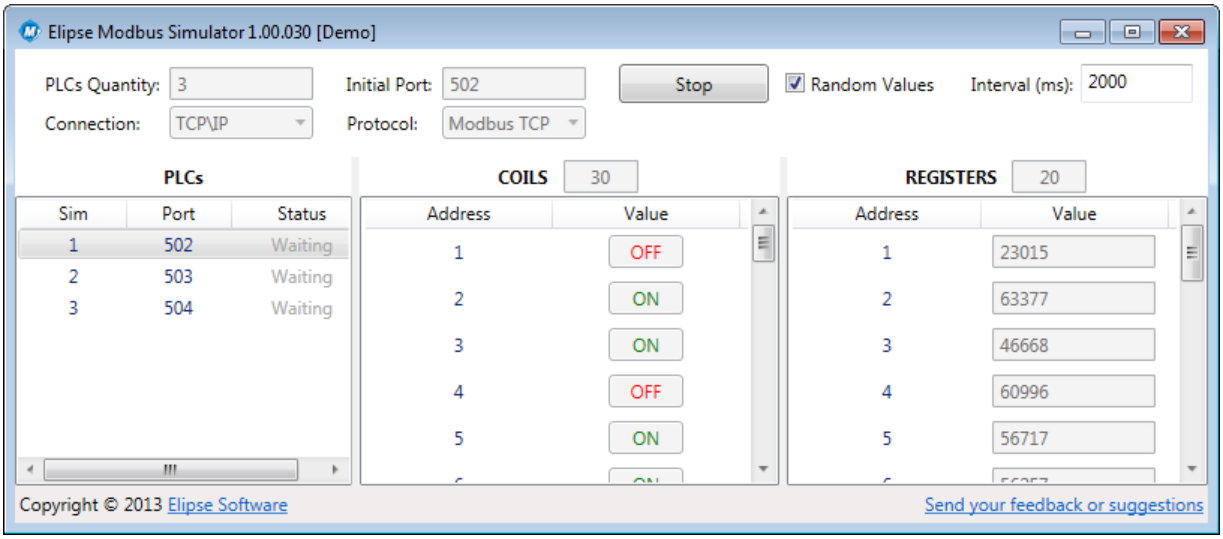
Opções disponíveis na janela principal do Elipse Modbus Simulator

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
PLCs Quantity	Número de PLCs simulados. **NOTA**: Na versão **Demo** este campo tem um limite de 10 PLCs.
Initial Port	Porta base utilizada para a comunicação.
Random Values	Habilita ou desabilita a geração aleatória de valores.
Interval (ms)	Intervalo de variação dos valores, em milissegundos.
Connection	Tipo de conexão a simular (atualmente a única opção disponível é **TCP/IP**).
Protocol	Protocolo a simular (**Modbus RTU** ou **Modbus TCP**).
COILS	Número de **Coils** a ser simulado por PLC (limite máximo de 255).
REGISTERS	Número de **Registers** a ser simulado por PLC (limite máximo de 255).

Após selecionar a quantidade de PLCs e a porta inicial, inicie a simulação clicando em **Start**.

8.1.1 Quantidade de PLCs

O Simulador cria os PLCs nas portas consecutivas ao valor configurado no campo **Initial Port**. Por exemplo, ao configurar três PLCs a partir da porta 502, o primeiro PLC está disponível na porta 502, o segundo na porta 503 e o terceiro na porta 504.



Quantidade de PLCs

NOTA: Os PLCs criados consecutivamente ao valor configurado no campo **Initial Port** utilizam somente portas disponíveis. No exemplo anterior, se a porta 503 estiver em uso por outra aplicação, são criados PLCs nas portas 502, 504 e 505.

8.1.2 Memórias

O Simulador prevê 30 registros digitais (**Coils**) e 20 registros analógicos (**Registers**). É permitida a escrita de valores diretamente no Simulador, através da coluna **Value** dos *grids* respectivos, quando a variação de valores para o PLC estiver desligada.

Com a opção **Random Values** selecionada, são gerados valores aleatórios em todas as memórias a cada dois segundos, conforme definido no campo **Interval**. O endereço de cada PLC é sempre 1 (*Device ID*).

8.1.2.1 Coils

Coils são memórias digitais disponíveis para leitura através da função **Modbus 01** (*Read Coil Status*) e escrita através da função **Modbus 05** (*Force Single Coil*).

8.1.2.2 Registers

Registers são memórias analógicas que variam de 0 a 65535 (**Word**). Estão disponíveis para leitura através da função **Modbus 03** (*Read Holding Registers*) e para escrita através da função **Modbus 06** (*Preset Single Registers*) ou da função **Modbus 16** (*Preset Multiple Registers*).

8.2 Driver de Comunicação

O **Driver de Comunicação** é o módulo do E3 que possibilita a comunicação com um determinado equipamento, usando os Drivers .dll fornecidos pela Elipse Software. Um manual é fornecido juntamente com cada Driver, contendo informações importantes à respeito da configuração de seus parâmetros [P] e outras propriedades. Os tipos de objetos de Driver disponíveis para comunicação são descritos na tabela a seguir.

Objetos disponíveis no Driver de Comunicação

OBJETO	DESCRIÇÃO
Pasta	Define grupos e subdiretórios para a organização de variáveis. Não tem relação direta com o equipamento de campo.
Tag de Comunicação	Utilizado para definir a comunicação com uma variável (um endereço de memória) do equipamento de aquisição.
Bloco de Comunicação	Utilizado para definir a comunicação com diversas variáveis (vários endereços de memória em sequência) do equipamento de aquisição.
Elemento de Bloco	Representam cada um dos endereços de um Bloco e são utilizados como se fossem Tags de Comunicação. Os Elementos de Bloco podem apontar para cada índice dentro de um Bloco (correspondendo a cada variável de interesse).

8.3 Driver de Comunicação OPC

O **Driver de Comunicação OPC** é o módulo responsável por coletar dados de equipamentos externos através de um Servidor OPC, que pode ser desenvolvido por qualquer empresa com conhecimentos da rede e do protocolo usados por um determinado

equipamento. Os Tags OPC podem ser importados para o Driver OPC no E3 (o Driver OPC no E3 atua como um cliente OPC), ou ainda podem ser criados no E3. Neste caso é necessário conhecer o **ItemId** de cada Tag.

Objetos disponíveis no Servidor OPC

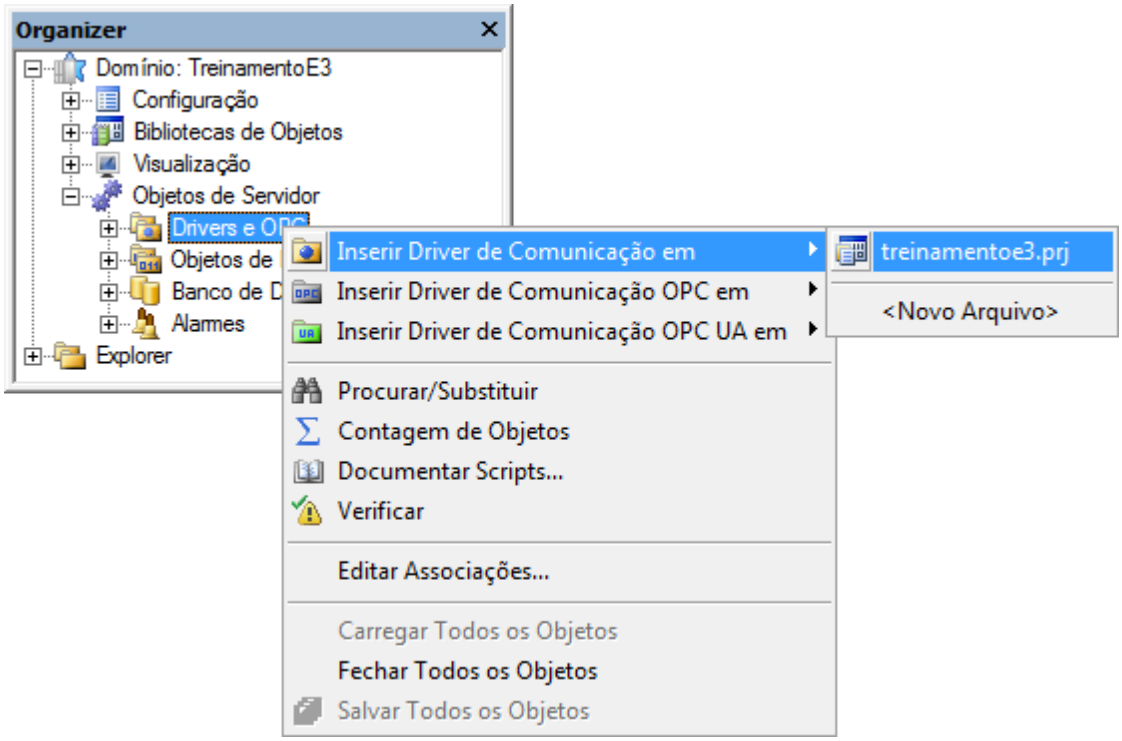
OBJETO	DESCRIÇÃO
Pasta OPC	Define grupos ou subdiretórios para a organização das variáveis.
Grupo OPC	Agrupa uma série de Tags OPC que compartilham os mesmos parâmetros de atualização (tempo de varredura e banda morta). É obrigatório existir um Grupo OPC para poder criar Tags OPC.
Tag OPC	Objeto para leitura ou escrita de valores em um equipamento. A leitura do Tag é feita automaticamente pelo Servidor OPC, com tempo de varredura definido no Grupo OPC onde ele está inserido.
Bloco OPC	Possibilita a leitura ou escrita de um conjunto de valores. Para realizar uma escrita, deve-se apenas atribuir um novo valor à propriedade **Value**.
Elemento de Bloco OPC	Possibilita a leitura ou escrita de um dos Elementos do Bloco OPC onde ele está inserido. O Bloco OPC lê uma tabela de dados e este objeto está sempre associado à posição definida por sua propriedade **Index**, correspondendo a uma variável de interesse.

8.4 Exercícios

8.4.1 Driver de Comunicação

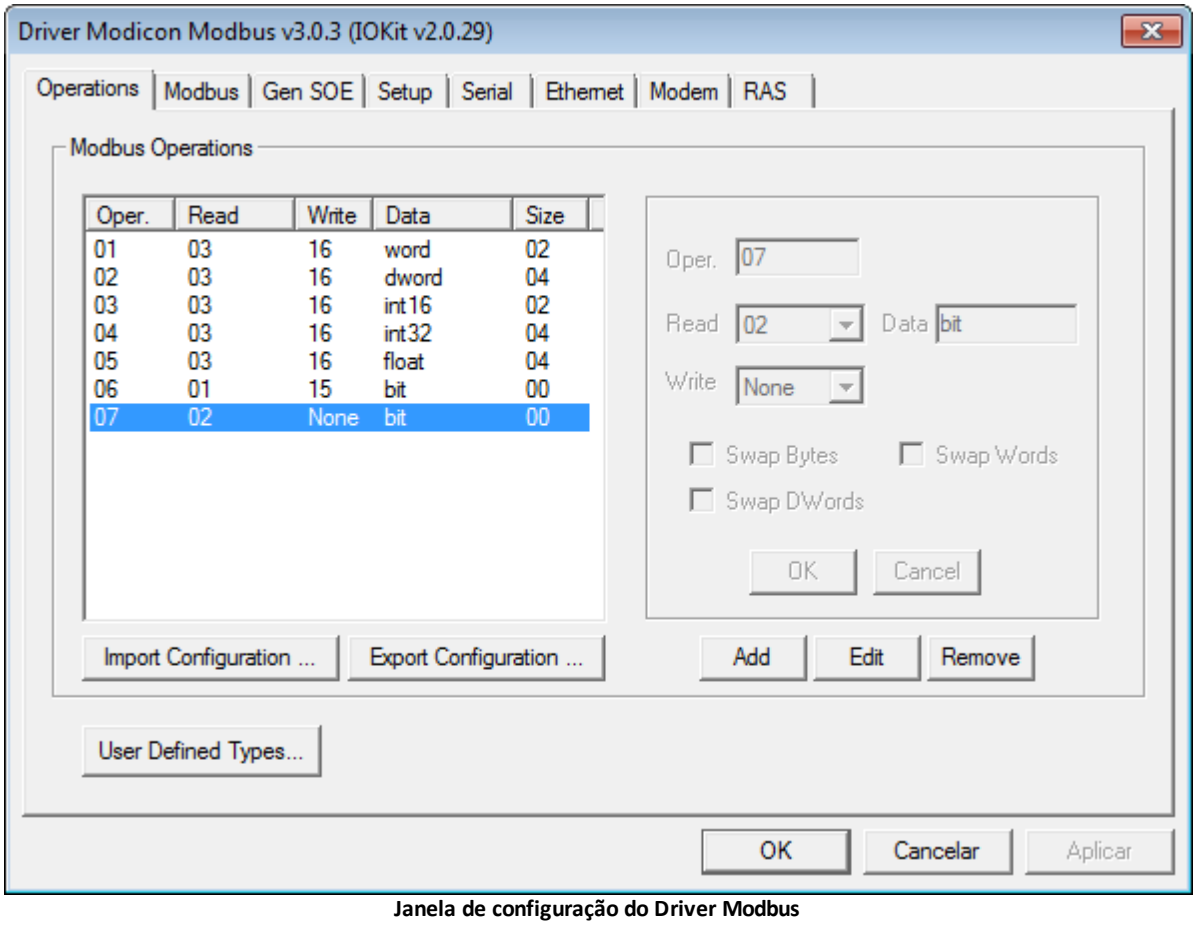
Para comunicar o Elipse Modbus Simulator com o E3 é utilizado o arquivo de Driver Modbus.dll, disponível para download em *www.elipse.com.br*.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Objetos de Servidor - Drivers e OPC** e selecione a opção **Inserir Driver de Comunicação em – TreinamentoE3.prj**.



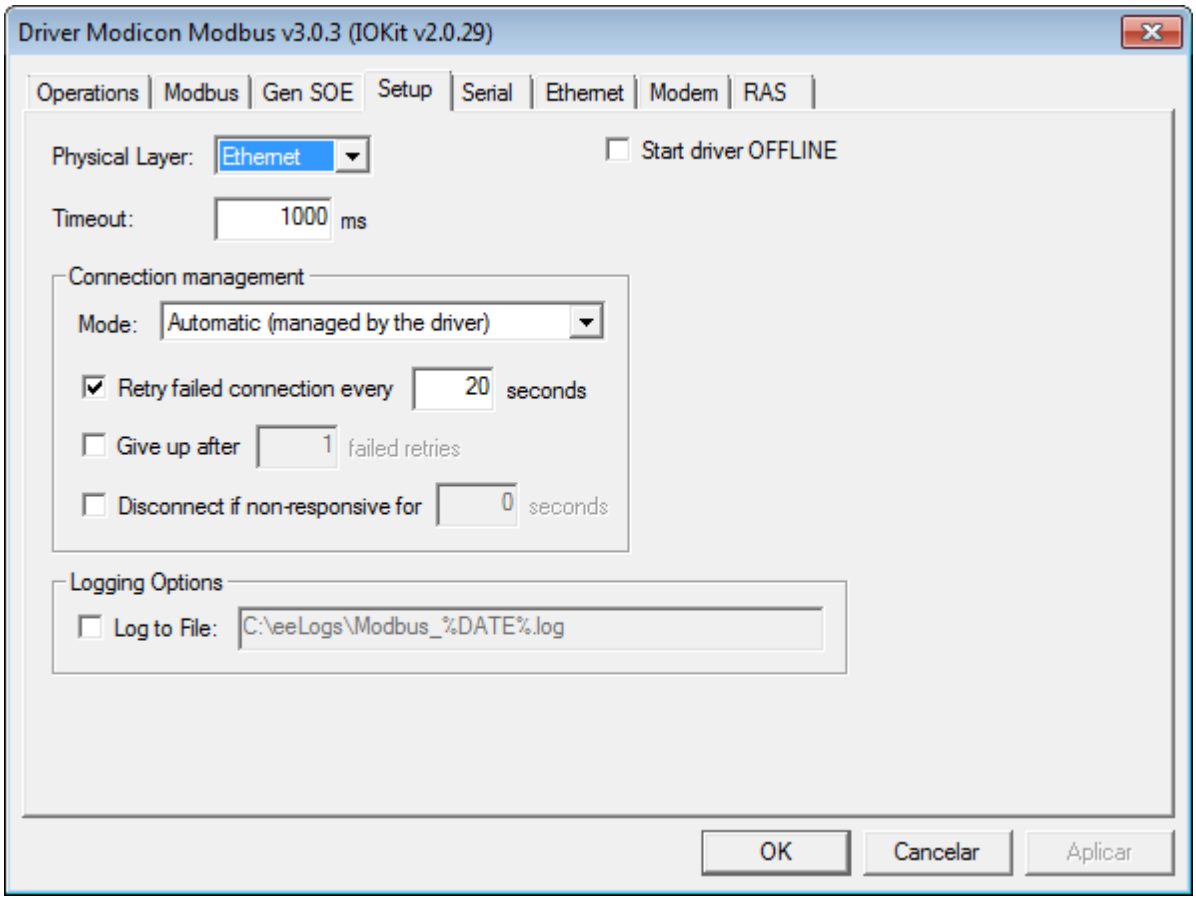
Inserir Driver de Comunicação

2. Selecione o arquivo do Driver (Modbus.dll) na caixa de diálogo para a seleção de arquivos. A janela da figura a seguir é aberta para configuração do Driver.



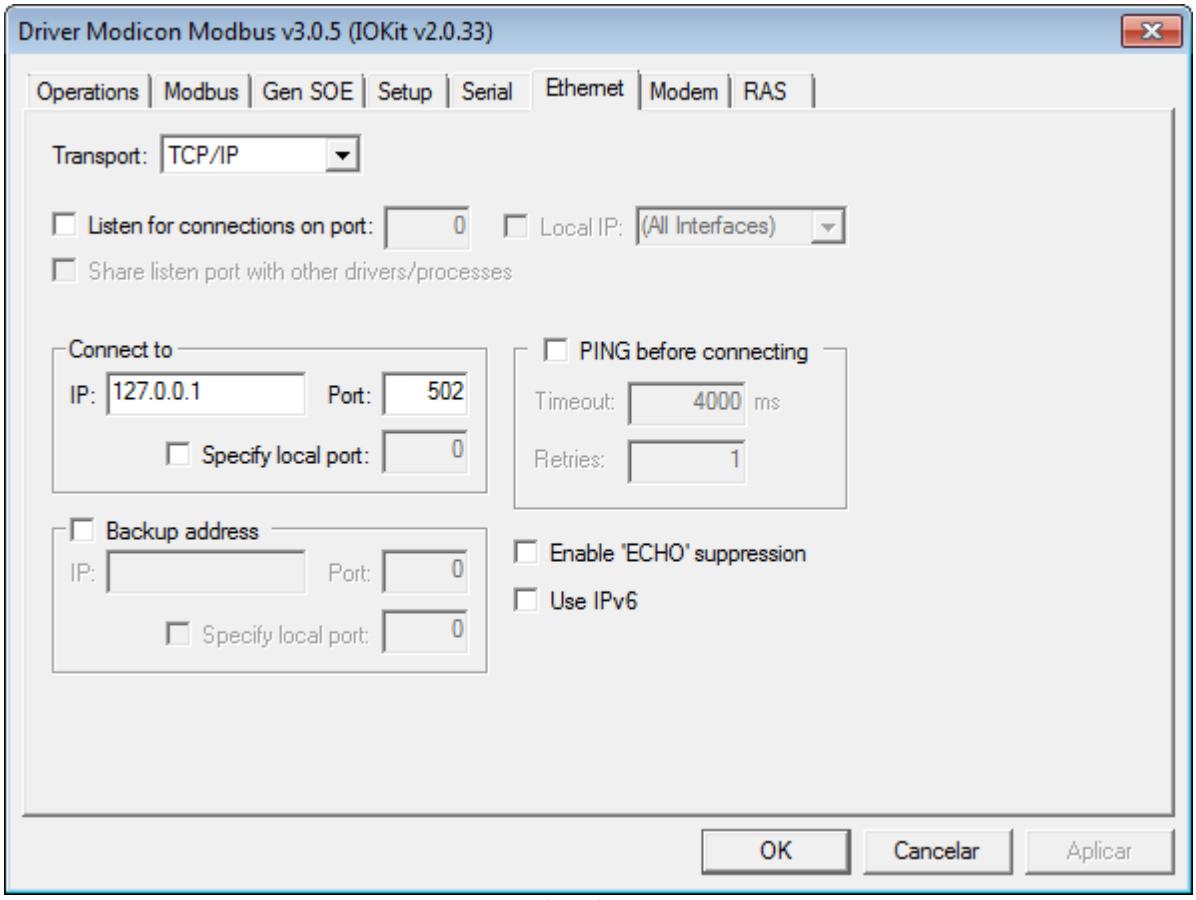
Janela de configuração do Driver Modbus

3. Na aba **Setup**, configure o tempo que o Driver aguarda uma resposta do equipamento no campo **Timeout** (por exemplo, 1000 ms). Selecione, na lista de opções da propriedade **Physical Layer**, a interface física **Ethernet**.



Aba Setup

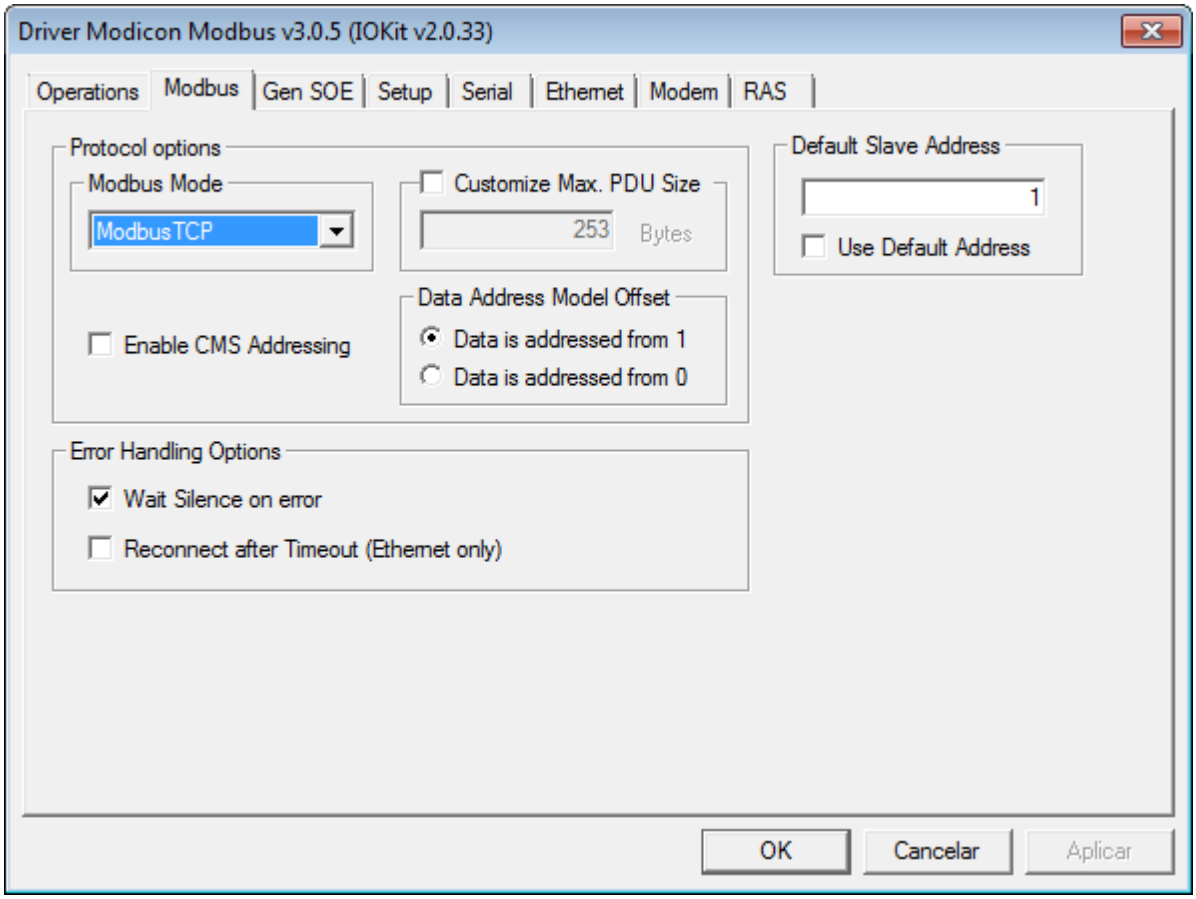
4. Após selecionar a interface física, todas as outras abas são desabilitadas, sendo necessário apenas configurar a interface escolhida. Na aba **Ethernet**, digite o IP do computador que está executando o Simulador. Se o Simulador está no mesmo computador do E3, digite "127.0.0.1".



Aba Ethernet

5. No campo **Port**, digite o número da porta de comunicação. Por exemplo, digite "502" para acessar o primeiro CLP do Simulador.

6. Na aba **Modbus**, selecione o protocolo **Modbus TCP** no campo **Modbus Mode** e, no campo **Data Address Model Offset**, selecione o item **Data is address from 1**, pois o primeiro endereço do Simulador é 1 (um).



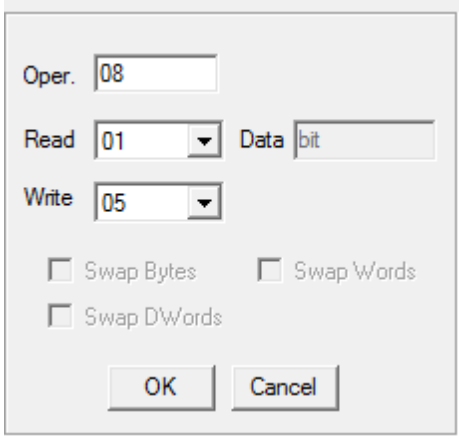
Aba Modbus

7. Na aba **Operations**, verifique o código das operações para leitura e escrita que são necessárias para as leituras dos

registros do CLP:

- **Registers**: Leitura de valores analógicos (**Word**) através da função **Modbus 03** (*Read Holding Registers*) e para escrita através das funções **Modbus 06** (*Preset Single Registers*) ou **Modbus 16** (*Preset Multiple Registers*). A operação **01** executa a leitura **Modbus 03** (*Read*) e escrita **Modbus 16** (*Write*) de valores do tipo **Word** (*Data*).
- **Coils**: Leitura de valores digitais (*Bit*) através da função **Modbus 01** e escrita através da função **Modbus 05** (*Force Single Coil*). Não existe na lista padrão uma operação com estas configurações, portanto é necessário adicionar uma nova.

8. No lado direito da aba **Operations**, clique em **Add** para criar a operação **08**. Selecione a opção **01** na lista de opções do campo **Read** e, no campo **Write**, a opção **05**.



Adicionar operação

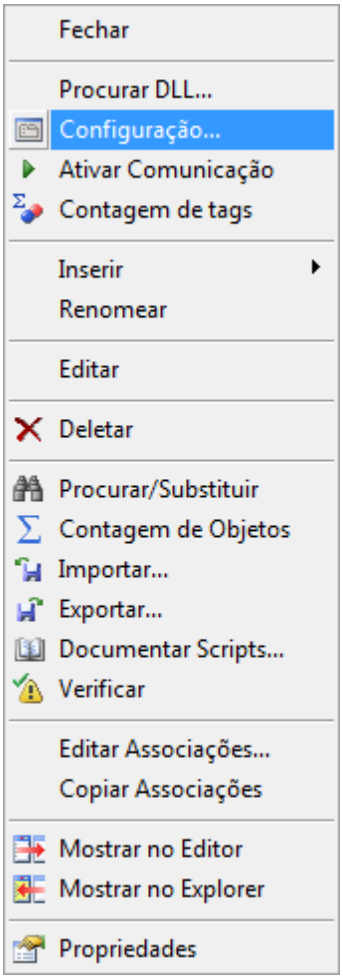
9. A lista de operações disponíveis é mostrada na figura a seguir.

Oper.	Read	Write	Data	Size
01	03	16	word	02
02	03	16	dword	04
03	03	16	int16	02
04	03	16	int32	04
05	03	16	float	04
06	01	15	bit	00
07	02	None	bit	00
08	01	05	bit	00

Lista de operações

10. Estes códigos de operação são utilizados posteriormente na configuração dos Tags de Comunicação:
    - **Coils**: Código de operação **08**
    - **Registers**: Código de operação **01**

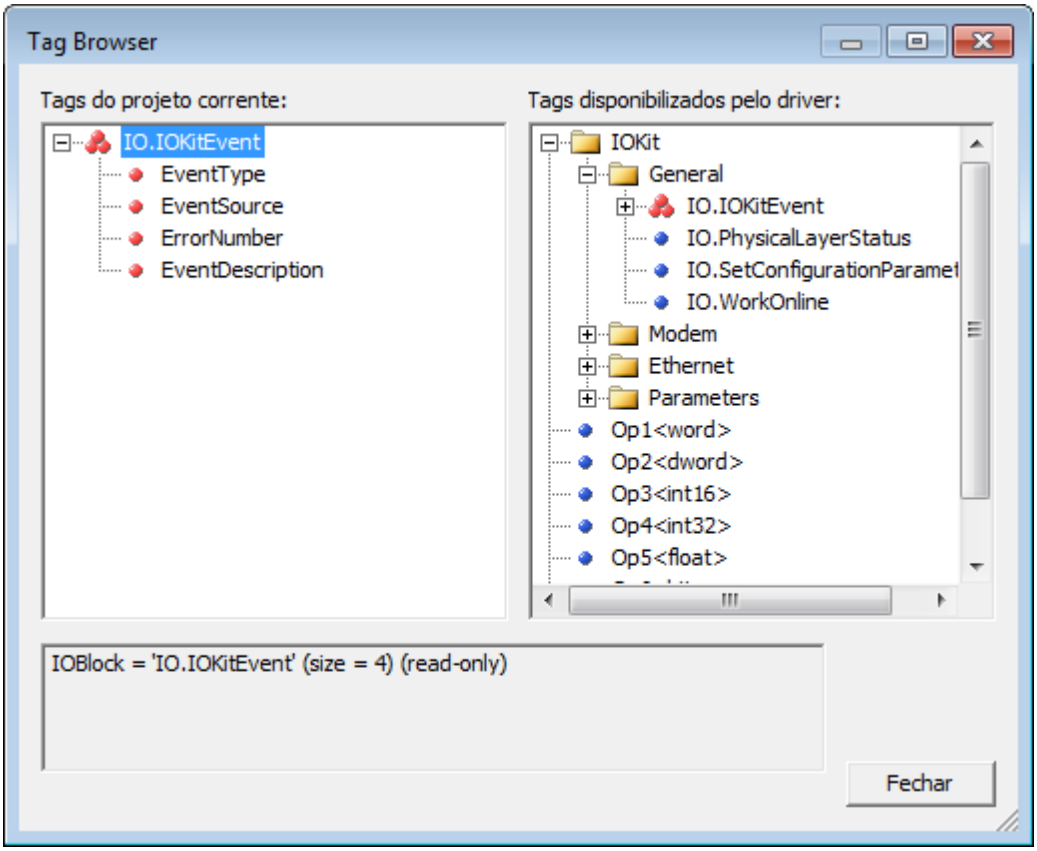
11. Após concluir a configuração, clique em **OK**.
12. Caso precise configurar novamente o Driver, clique com o botão direito do mouse no objeto Driver e selecione o item **Configuração**.



Menu Configuração

8.4.2 Tag Browser

1. Caso a caixa de diálogo do Tag Browser não abra automaticamente, abra-a clicando em .
2. Na janela Tag Browser, arraste para a esquerda o Bloco de Comunicação **IO.IOKitEvent** da pasta **General**. Este Bloco retorna informações de estado da comunicação.

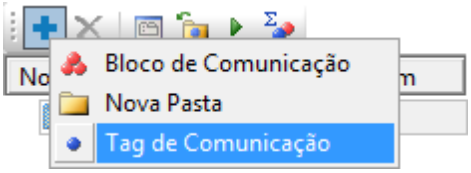


Janela Tag Browser

3. Feche a janela quando terminar de selecionar as variáveis desejadas.

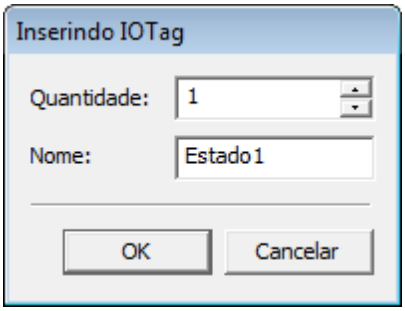
8.4.3 Tag de Comunicação

1. Clique com o botão direito do mouse no objeto Driver e selecione a opção **Inserir - Tag de Comunicação**, ou clique em **Adicionar** na barra de ferramentas do Driver.



Adicionar Tag de Comunicação

2. A janela de configuração é aberta. Informe a quantidade e o nome do Tag de Comunicação (por exemplo, "Estado1").



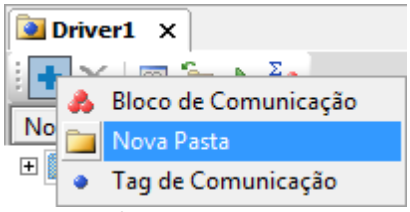
Configuração do Tag

3. Para configurar os Tags de Comunicação, é necessário preencher as propriedades **N1**, **N2**, **N3** e **N4**, conforme as instruções do manual do Driver Modbus:

- **N1**: Endereço do equipamento escravo (CLP) na rede. Este endereço pode variar entre 1 e 255
- **N2**: Código da operação. Referencia uma operação de leitura ou escrita adicionada na janela de configurações do Driver
- **N3**: Parâmetro adicional
- **N4**: Endereço do Registrador ou da variável no equipamento escravo (CLP) que se deseja ler ou escrever

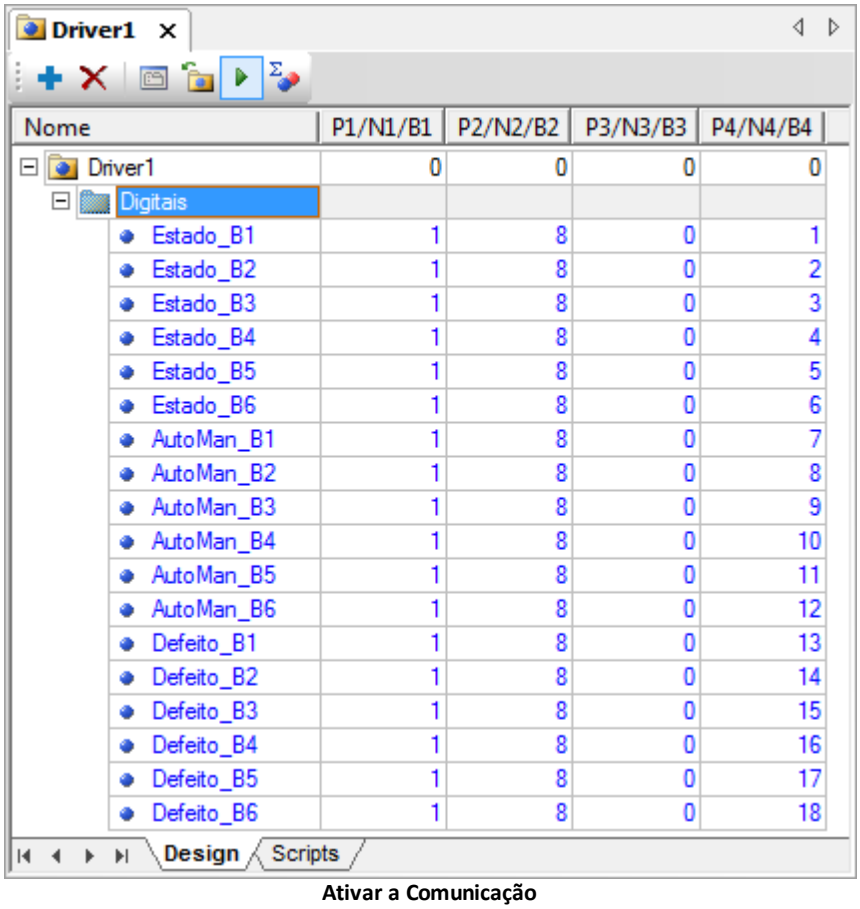
8.4.3.1 Digital

1. Para organizar os Tags, selecione o Driver e insira uma pasta chamada "Digitais".



Adicionar Nova Pasta

2. O primeiro Tag Digital é a informação de estado (aberto ou fechado) da Bomba 1. Crie um Tag de Comunicação com o nome "Estado_B1" na pasta **Digitais**.
3. Configure os parâmetros *N* conforme as informações a seguir:
   - **N1**: 1 (Endereço do CLP)
   - **N2**: 8 (Código da operação, ou *Coil*)
   - **N3**: 0 (Parâmetro adicional)
   - **N4**: 1 (Endereço do registrador)
4. Clique com o botão direito do mouse no objeto Driver e selecione o item **Ativar Comunicação** para testar as configurações, ou clique em **Ativar ou Desativar a Comunicação**. Caso as configurações estejam corretas, a linha do Tag deve ficar na cor azul.
5. Adicionar, na pasta **Digitais**, os Tags a seguir:
   - **Endereço 2**: Estado_B2
   - **Endereço 3**: Estado_B3
   - **Endereço 4**: Estado_B4
   - **Endereço 5**: Estado_B5
   - **Endereço 6**: Estado_B6
   - **Endereço 7**: AutoMan_B1
   - **Endereço 8**: AutoMan_B2
   - **Endereço 9**: AutoMan_B3
   - **Endereço 10**: AutoMan_B4
   - **Endereço 11**: AutoMan_B5
   - **Endereço 12**: AutoMan_B6
   - **Endereço 13**: Defeito_B1
   - **Endereço 14**: Defeito_B2
   - **Endereço 15**: Defeito_B3
   - **Endereço 16**: Defeito_B4
   - **Endereço 17**: Defeito_B5
   - **Endereço 18**: Defeito_B6
6. Após a criação dos Tags, teste a comunicação.



Nome	P1/N1/B1	P2/N2/B2	P3/N3/B3	P4/N4/B4
Driver1	0	0	0	0
Digitais				
Estado_B1	1	8	0	1
Estado_B2	1	8	0	2
Estado_B3	1	8	0	3
Estado_B4	1	8	0	4
Estado_B5	1	8	0	5
Estado_B6	1	8	0	6
AutoMan_B1	1	8	0	7
AutoMan_B2	1	8	0	8
AutoMan_B3	1	8	0	9
AutoMan_B4	1	8	0	10
AutoMan_B5	1	8	0	11
AutoMan_B6	1	8	0	12
Defeito_B1	1	8	0	13
Defeito_B2	1	8	0	14
Defeito_B3	1	8	0	15
Defeito_B4	1	8	0	16
Defeito_B5	1	8	0	17
Defeito_B6	1	8	0	18

Ativar a Comunicação

8.4.3.2 Analógico

1. Insira uma nova pasta chamada "Analogicas".
2. Na pasta **Analogicas**, crie os Tags a seguir:
   - **Endereço 1**: Temperatura_T1
   - **Endereço 2**: Temperatura_T2
   - **Endereço 3**: Nivel_T1
   - **Endereço 4**: Nivel_T2
3. Configure os parâmetros *N* conforme as informações a seguir:
   - **N1**: 1 (Endereço do CLP)
   - **N2**: 1 (Código da operação, ou *Register*)
   - **N3**: 0 (Parâmetro adicional)
   - **N4**: 1 a 4 (Endereço do registrador)
4. Clique com o botão direito do mouse no objeto Driver e selecione o item **Ativar Comunicação** para testar as configurações, ou clique em **Ativar ou Desativar comunicação** ▶. Caso as configurações estejam corretas, a linha do Tag deve ficar na cor azul.

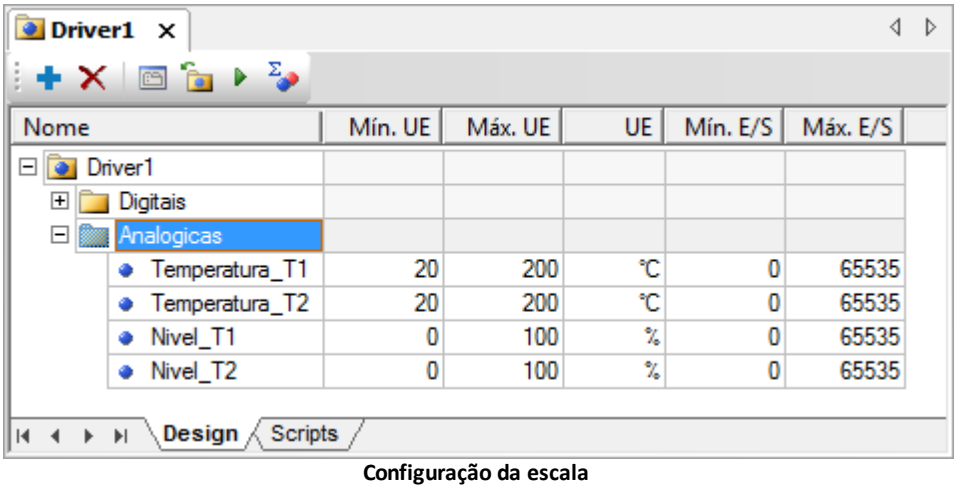
8.4.3.3 Escala

O Simulador gera valores analógicos entre 0 e 65535. Desejamos valores em outra faixa, por isto vamos habilitar a função de escala.

Valores para a função de escala

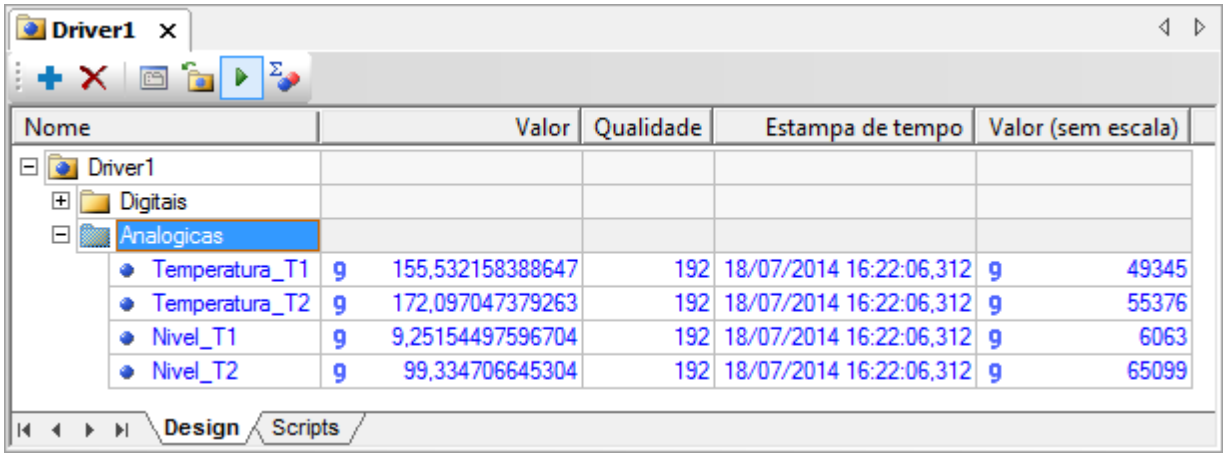
ENDEREÇO	NOME	MÍN. UE	MÁX. UE	UE	MÍN. E/S	MÁX. E/S
1	Temperatura_T1	20	200	°C	0	65535
2	Temperatura_T2	20	200	°C	0	65535
3	Nivel_T1	0	100	%	0	65535
4	Nivel_T2	0	100	%	0	65535

1. Altere as propriedades dos Tags Analógicos, conforme a figura a seguir.



Configuração da escala

2. Teste a comunicação. A coluna **Valor** já exibe os valores com a escala aplicada e a coluna **Valor (sem escala)** apresenta os valores enviados pelo equipamento.



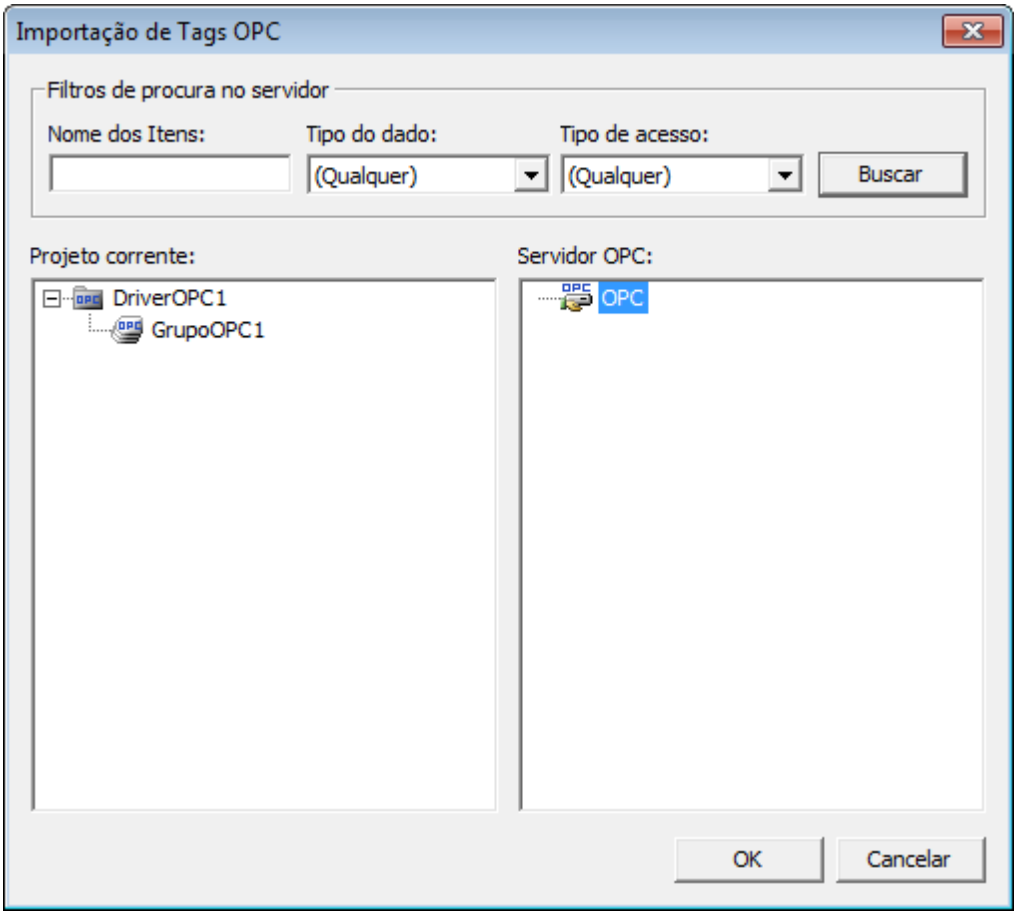
Testando a comunicação

8.5 Exercícios Complementares

8.5.1 Driver de Comunicação OPC

O E3 funciona tanto como servidor quanto como cliente OPC. Assim como no exercício anterior, este exercício serve para mostrar como funciona a configuração do Driver OPC, já que é semelhante para qualquer servidor OPC que esteja sendo utilizado. O roteiro está descrito nos passos a seguir.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Objetos de Servidor - Drivers e OPC** e selecione o item **Inserir Driver de Comunicação OPC em - TreinamentoE3.prj**.
2. Clique com o botão direito do mouse no Driver OPC inserido, selecione a opção **Propriedades** e clique na aba **OPC Driver**.
3. Clique em **Selecionar** para abrir uma janela com as opções de servidores OPC na máquina local ou na rede. Selecione o Elipse OPC Server da máquina do instrutor na opção **Servidores na rede** e clique em **OK**.
4. Ao voltar à janela de propriedades do Driver OPC, clique em **Ativar Comunicação**. A partir deste ponto, é possível verificar a comunicação com o servidor clicando em **Informações**.
5. O próximo passo para a configuração é a importação de Tags. Feche a janela de propriedades e clique com o botão direito do mouse no Driver OPC cadastrado e selecione a opção **Importar Tags**. Com isto, o Assistente de Importação de Tags do E3 é aberto.



Janela Importação de Tags OPC

6. A figura anterior mostra a aparência da janela de importação. Do lado direito a lista de Tags do servidor e do lado esquerdo, a área de importação para o E3. Para importar, primeiro ajuste os filtros, selecione o item e arraste-o até o Grupo OPC de destino.
7. Depois de importar alguns Tags ou propriedades, verifique o funcionamento dos Tags importados.
8. Assim como no caso da configuração de Drivers da Elipse, o roteiro para trabalhar com o servidor OPC da Elipse é o mesmo para qualquer servidor que seja utilizado.

8.5.2 KB

- **KB-14918**: Contagem de Tags no Driver de Comunicação

CAPÍTULO 9 Introdução aos Scripts

Os **Scripts** são trechos de código (programação) com os quais se pode criar procedimentos associados a eventos específicos, permitindo grande flexibilidade no desenvolvimento e no uso de aplicações. Todos os scripts estão associados a eventos, e cada objeto do E3 possui uma lista de eventos previamente definidos, sendo possível também definir novos eventos de usuário.

De acordo com os conceitos da programação orientada a objetos, as **Propriedades** definem atributos de um objeto, como a aparência de um controle de Tela ou o valor inicial de um objeto quando se inicia o aplicativo.

NOTA: Estamos trabalhando até agora apenas com propriedades no E3. Já conhecemos algumas propriedades dos objetos do E3 e vimos que temos duas maneiras de alterá-las: na Janela de Propriedades ou por Associações.

Os **Métodos** são funções previamente definidas, que executam determinadas ações sobre as propriedades do objeto que chama estas ações. Exemplos disto são funções para realizar a escrita em Tags (**Write** ou **WriteEx**), entre outras. Em linguagens de programação orientadas a objeto, para agir sobre uma propriedade é necessária a criação de métodos. No E3, para cada método desejado, é necessário definir a qual evento ele está associado, pois os scripts do E3 são orientados a eventos.

Os **Eventos** são ocorrências relacionadas a um objeto, que podem ser tratadas de modo a se realizar uma ação (um método).

9.1 Definindo Scripts

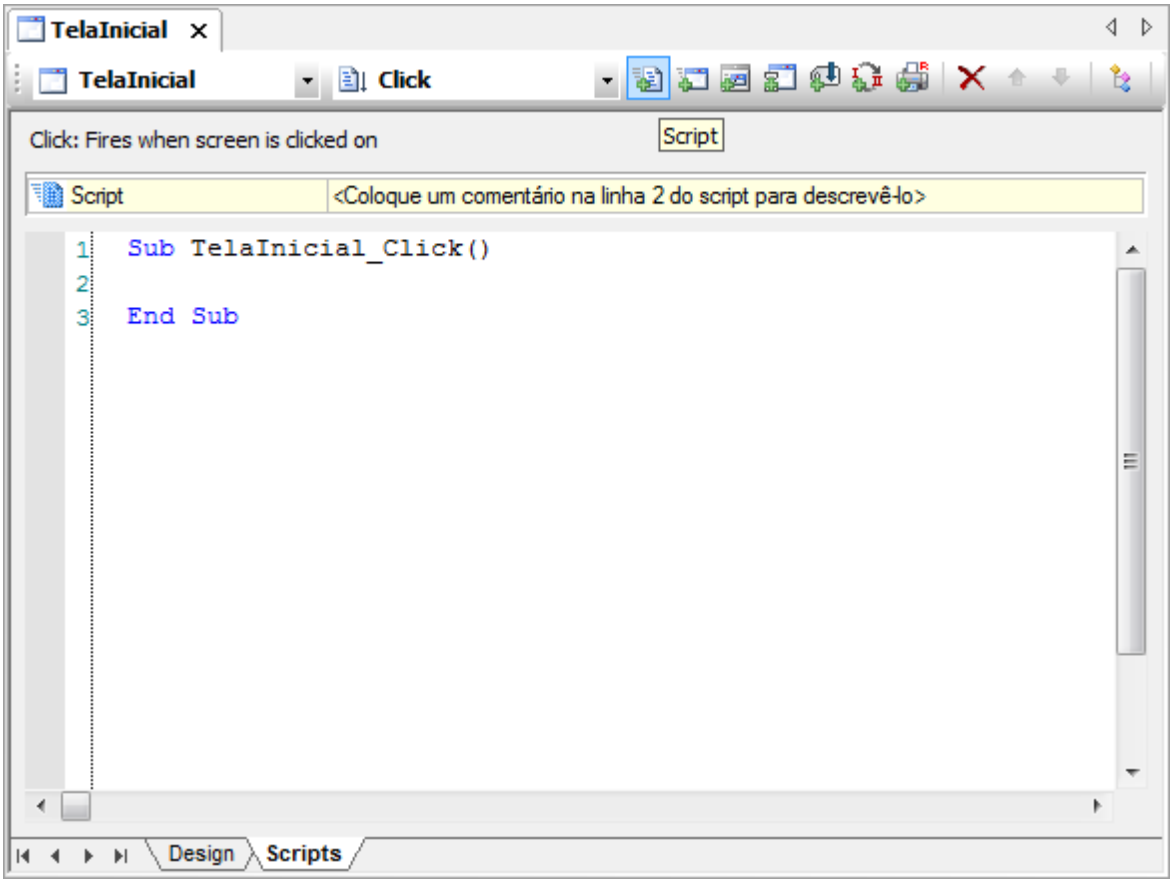
A linguagem que o E3 Studio usa em seus scripts é o **VBScript**, um subconjunto da linguagem Visual Basic® desenvolvida pela Microsoft. O VBScript possui um interpretador rápido, leve e portável, desenvolvido para o uso em navegadores para a Internet e outras aplicações que usam *ActiveX Controls*, *Automation Servers* e *Java Applets*. Os scripts são sempre associados a eventos de um determinado objeto. Entretanto, para facilitar e aumentar a velocidade de desenvolvimento, o E3 já incorpora algumas ações mais comuns que podem ser realizadas com scripts através de assistentes (*wizards*) chamados **Picks**. Pode-se definir que um determinado evento executa um script, um Pick ou uma combinação deles, em uma sequência definida durante a criação do script (no E3 Studio).

9.1.1 Picks

Os **Picks** implementam uma forma amigável de realizar procedimentos comuns em scripts, poupando tempo de escrita de código. Entre eles estão ações como troca de Tela ou atribuição de valores, que são bastante comuns na criação de um projeto.

9.1.1.1 Executar Scripts

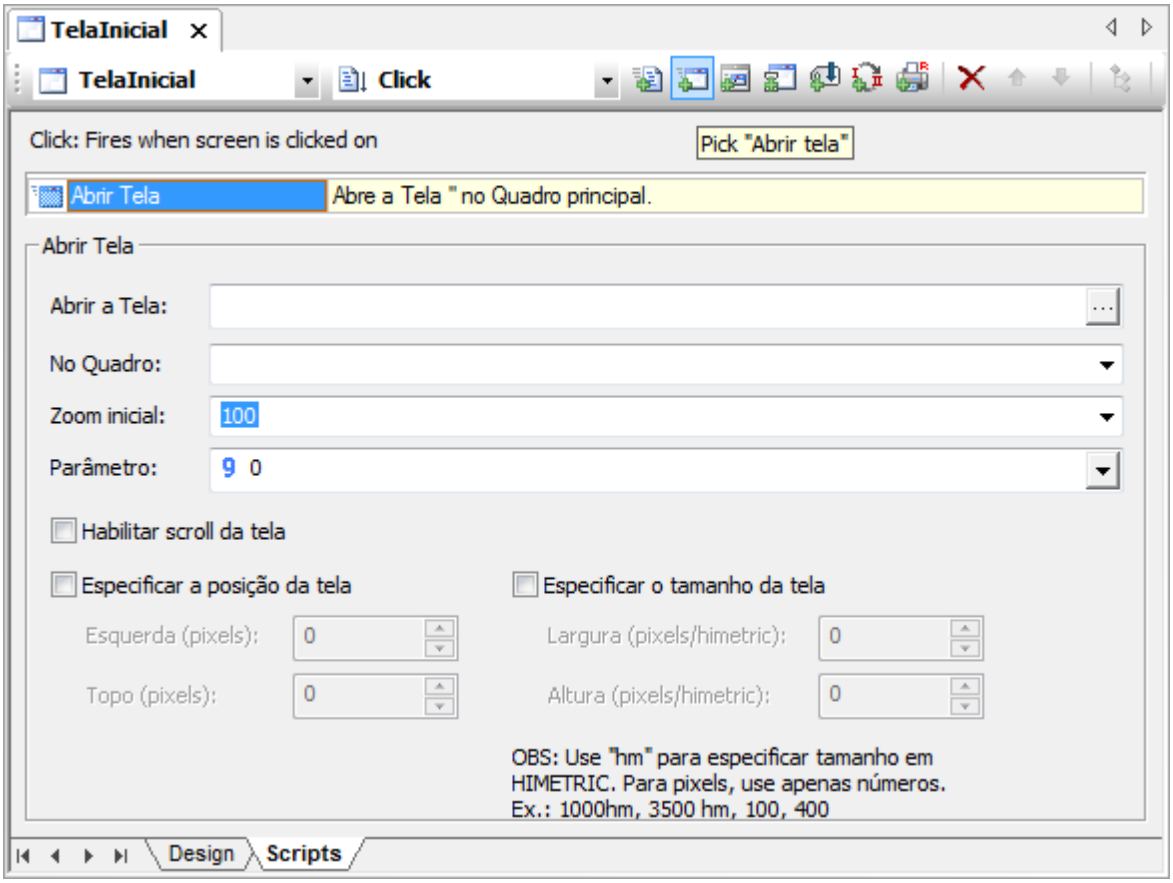
Permite a edição de um script personalizado que é executado na ocorrência do evento determinado.



Pick Executar Script

9.1.1.2 Abrir Tela

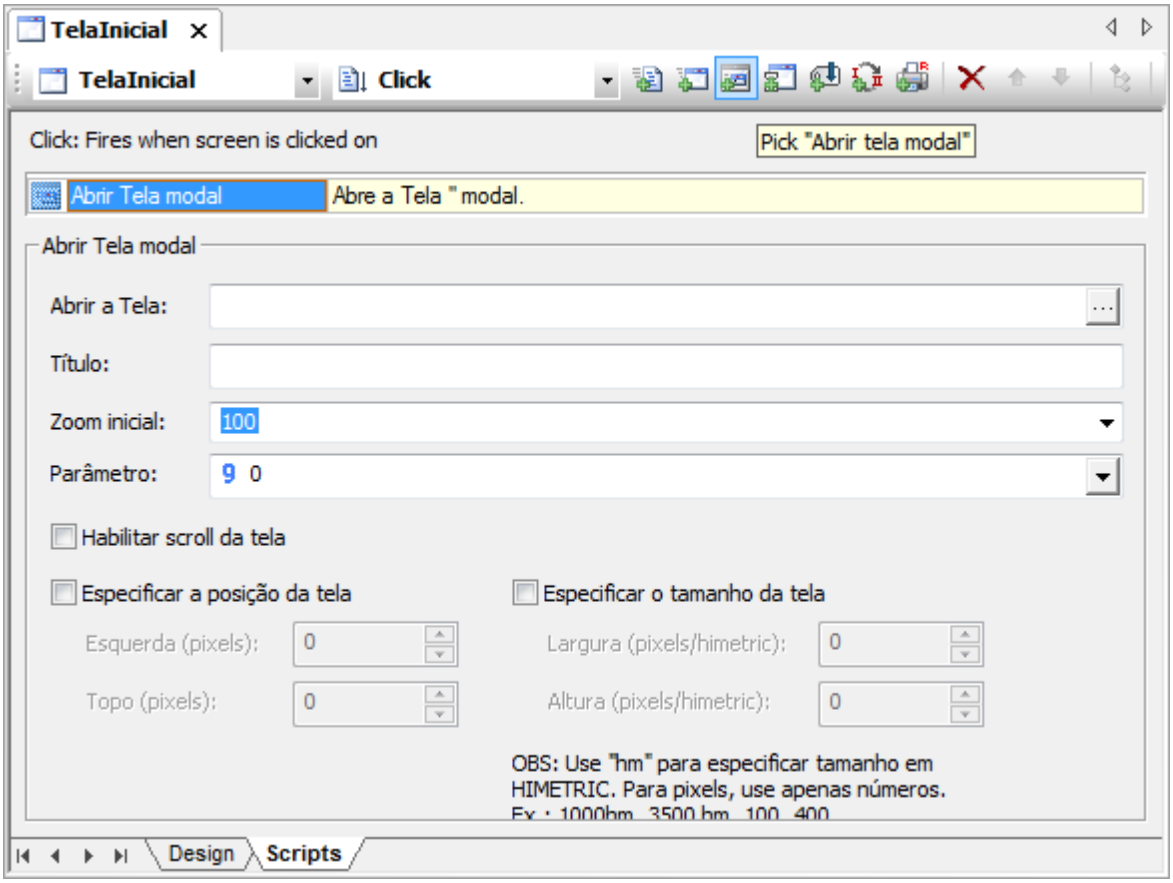
Abre uma determinada Tela ou Quadro.



Pick Abrir Tela

9.1.1.3 Abrir Tela Modal

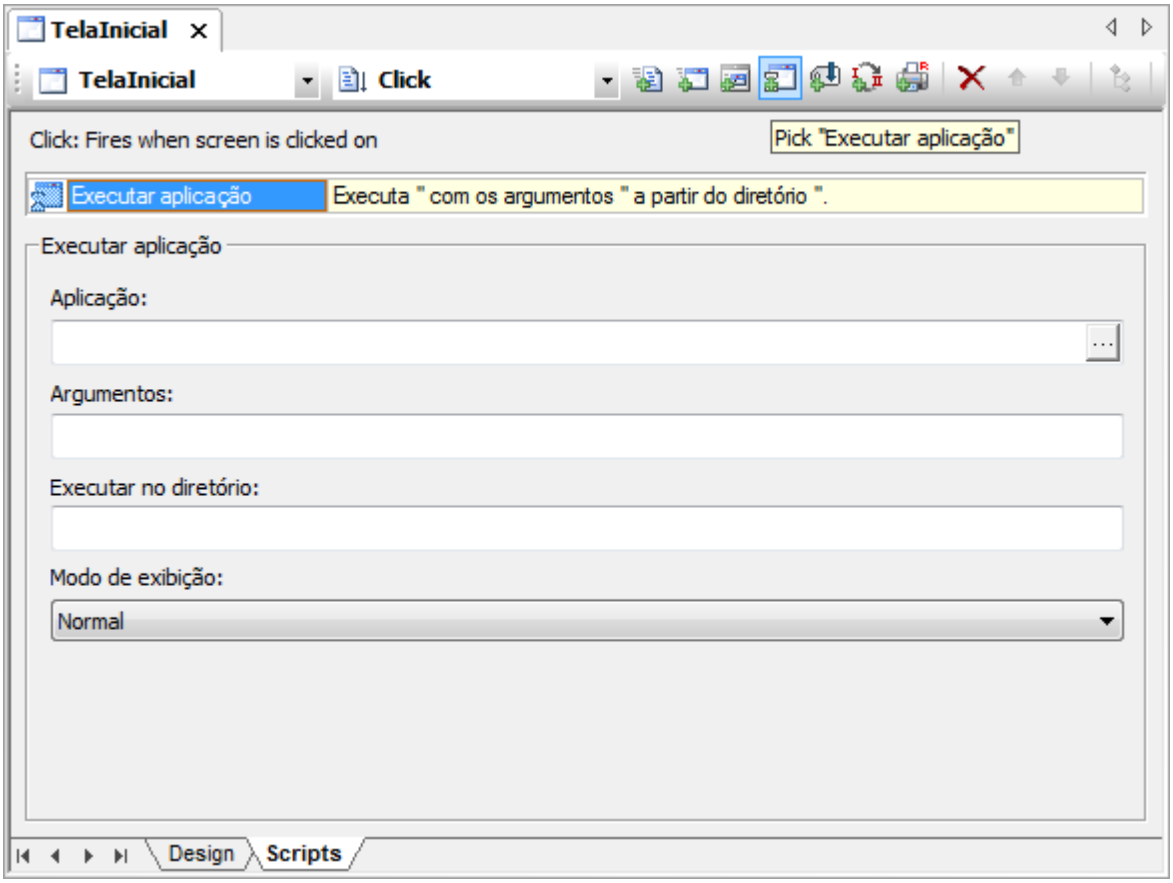
Abre uma Tela em estilo modal.



Pick Abrir Tela Modal

9.1.1.4 Executar Aplicação

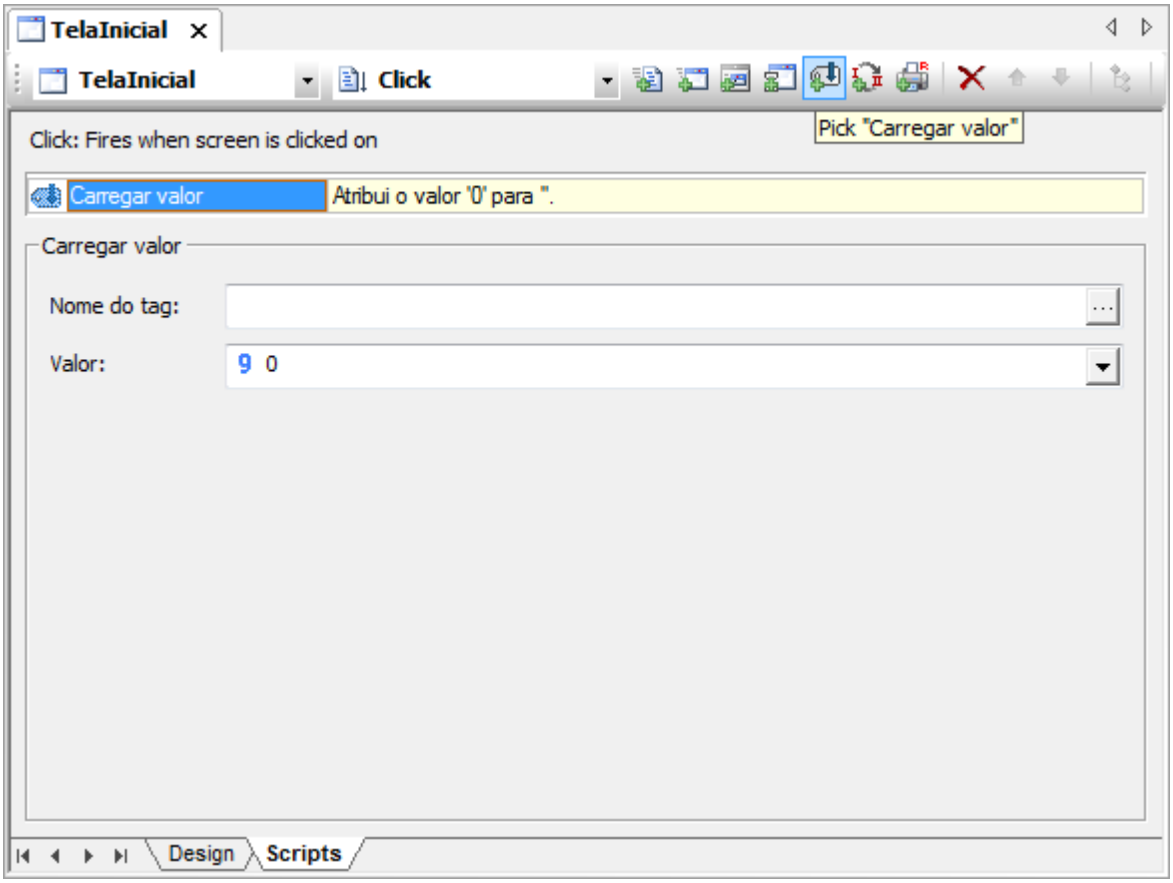
Executa um programa específico.



Pick Executar Aplicação

9.1.1.5 Carregar Valor

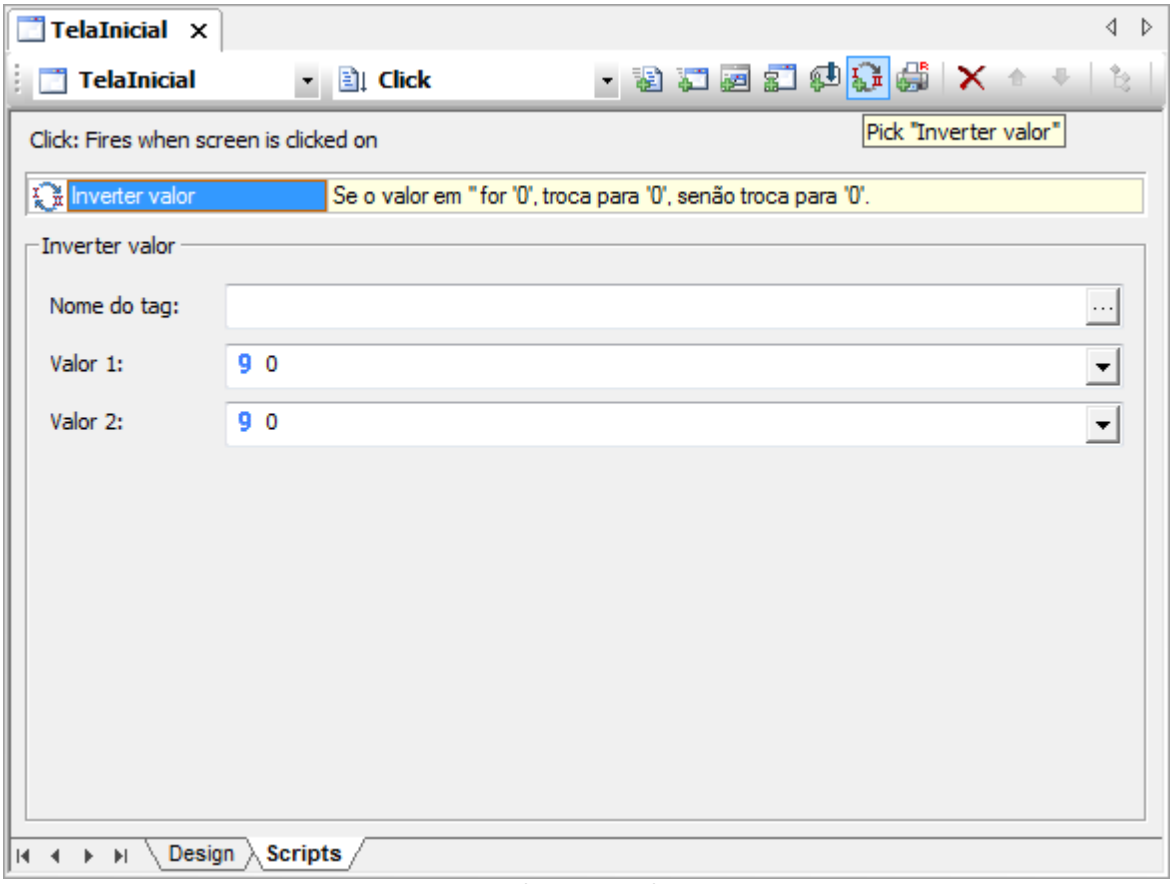
Carrega um valor em um Tag.



Pick Carregar Valor

9.1.1.6 Inverter Valor

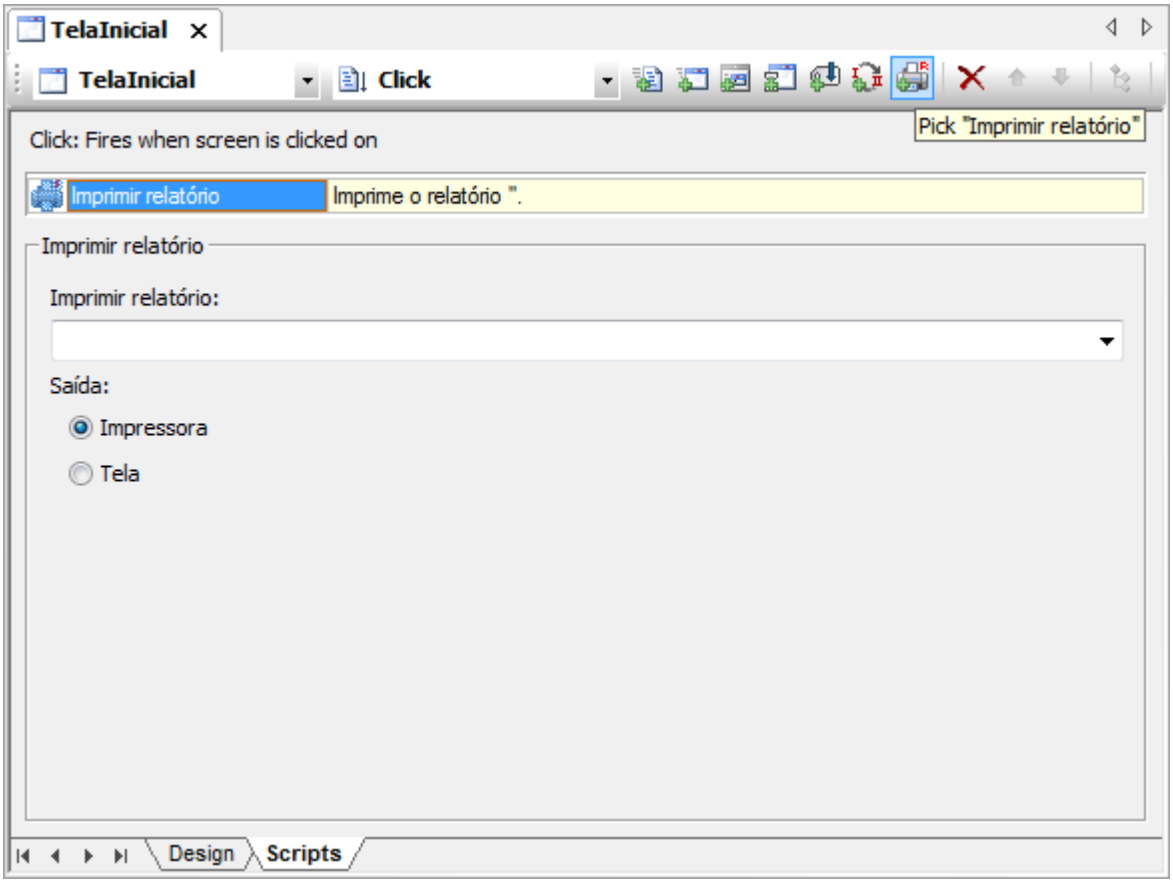
Permite mudar o valor de um Tag. Se o valor do Tag for igual a `Valor1`, então o Tag recebe `Valor2`. Se o valor do Tag for igual a `Valor2`, então o Tag recebe `Valor1`. Se o valor do Tag não for igual nem a `Valor1` nem a `Valor2`, o Tag recebe `Valor1`.



Pick Inverter Valor

9.1.1.7 Imprimir Relatório

Permite imprimir um Relatório em uma Tela ou em uma impressora.



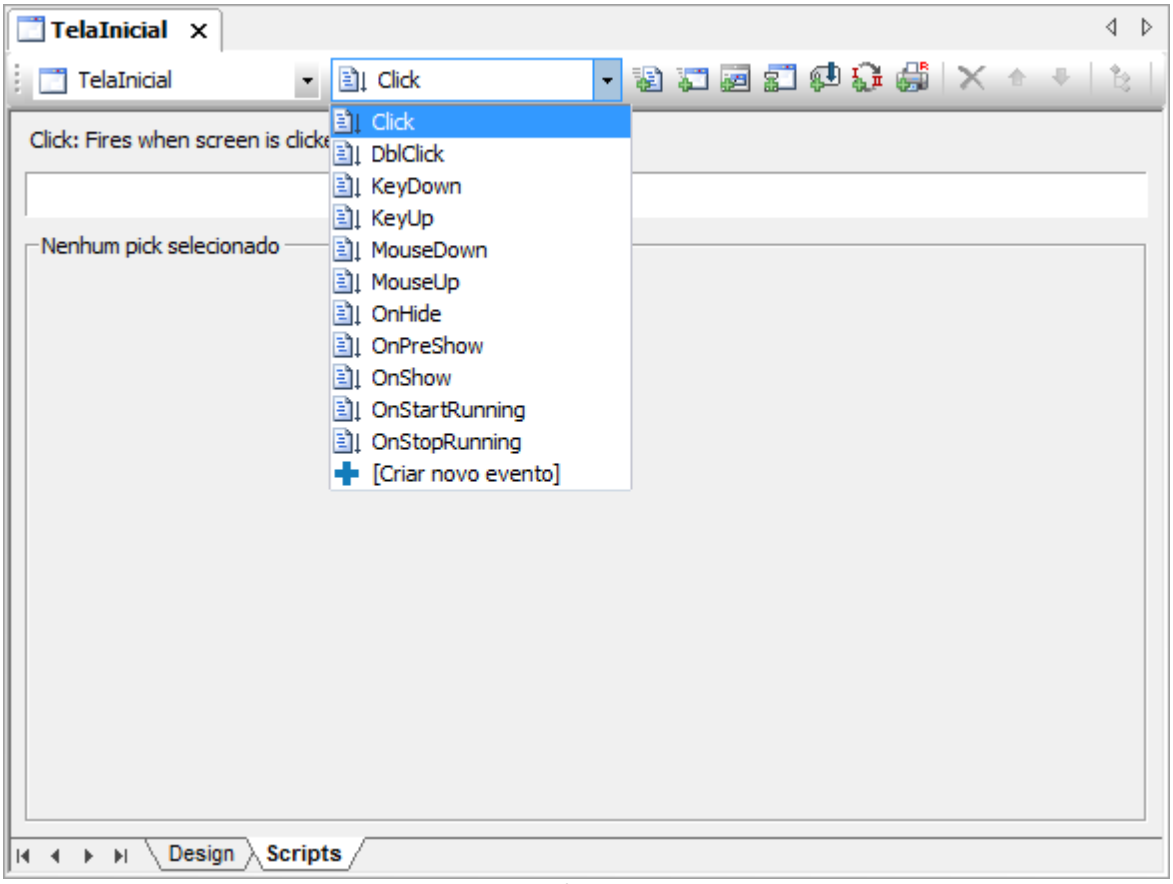
Pick Imprimir Relatório

9.2 Eventos

Os **Eventos** são ocorrências relacionadas a um objeto, que disparam ações programadas. Basicamente são dois tipos de eventos: **Físicos** (ou externos) e **Internos**.

Eventos físicos são, por exemplo, ações no teclado ou no mouse. Neste caso, a informação relevante é a tecla pressionada ou a posição do cursor e o status dos botões. **Eventos internos** são, por exemplo, a mudança de uma temperatura de uma câmara de 10 para 11 graus Celsius.

No E3, há uma lista disponível de eventos classificada por objetos, iniciando pelos eventos padrão, presentes em todos os objetos. Estes eventos são acessados através da aba **Scripts**, que pode ser consultada através das propriedades do objeto para o qual se deseja criar o script.

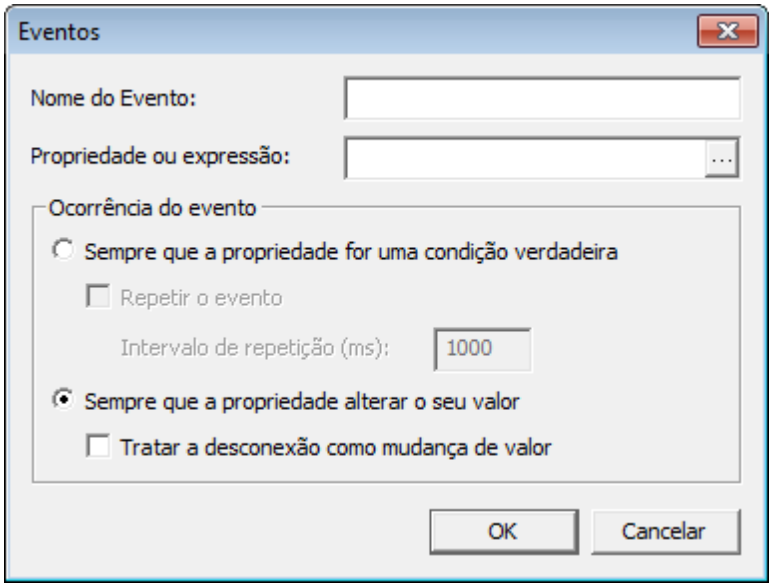


Lista de eventos

9.2.1 Eventos Definidos pelo Usuário

Apesar de o E3 vir com uma extensa gama de eventos, muitas vezes o usuário necessita criar um evento específico para a aplicação. Um exemplo para a utilização de eventos definidos pelo usuário é a realização de um cálculo (ou tarefa mais complexa) em um objeto, quando o evento gerador vem de outro Tag ou propriedade.

É possível a criação de eventos personalizados definidos pelo usuário através da opção **Criar novo evento** na lista de eventos ou ao clicar em **Criar evento do usuário** .

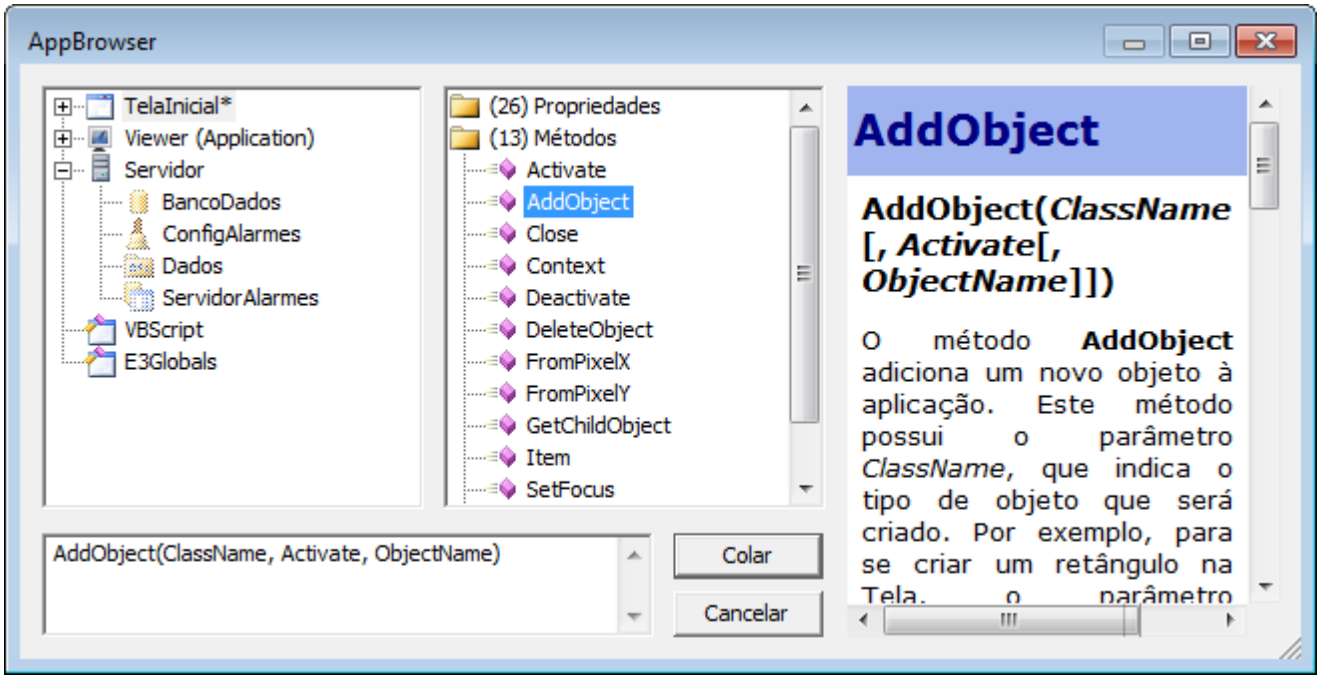


Criar evento do usuário

9.3 Métodos

Os **Métodos** são procedimentos que podem ser executados por objetos. Por exemplo, o objeto Tela tem um método para a adição de objetos (**AddItem**) e outro para o seu fechamento (**Close**). Por estarem encapsulados, isto é, guardados dentro dos objetos, na chamada de um método sempre deve constar a qual objeto este método se refere.

Muitos métodos pré-definidos possuem parâmetros, que podem (ou devem) ser passados na sua chamada. Para isto, o VBScript possui uma regra que deve ser seguida. Se o método for utilizado em uma atribuição, seus parâmetros devem estar entre parênteses. Os parênteses usados nas citações de métodos neste Tutorial servem apenas como indicativo para diferenciá-los das propriedades. Nos scripts, deve-se seguir esta regra.



AppBrowser

9.4 Propriedades

Todo objeto possui **Propriedades** que guardam informações a respeito de suas características. Por exemplo, um objeto do tipo Retângulo possui a propriedade **Name**, que contém seu nome e as propriedades **Width** e **Height**, que guardam sua largura e altura, respectivamente, entre outras. Para acessar as propriedades, proceda como no tópico **Métodos**, porém selecione a pasta **Propriedades** no AppBrowser.

9.5 Exercícios

9.5.1 Pick Abrir Tela

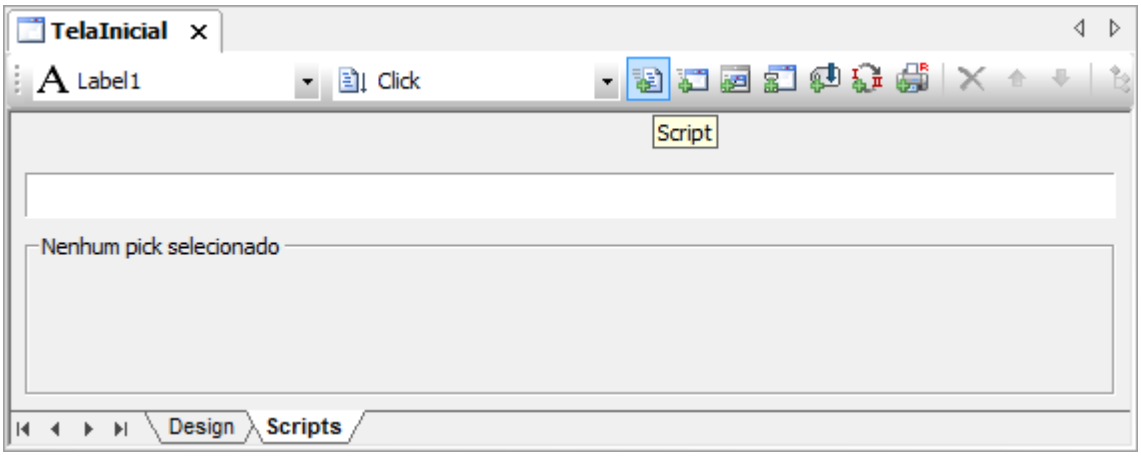
Vamos implementar a navegação entre as Telas da aplicação. A `TelaInicial` deve abrir o `Quadro1` e cada botão na `TelaMenu` deve abrir sua respectiva Tela no Quadro `Area_Central` ou em tela cheia.

1. Configure a `TelaInicial` para ser a primeira Tela da aplicação. Isto pode ser feito de duas formas:
   - Ajustando a Tela ao Divisor `_top` e selecionando a opção **Configurar como Tela inicial do Divisor**
   - Selecionando a `TelaInicial` no item **Tela ou Quadro inicial** da janela de propriedades do Viewer
2. Na `TelaInicial`, selecione o texto "Entrar" e selecione a aba **Scripts**.
3. No evento **Click**, crie um novo script do tipo **Abrir Tela**.
4. No campo **Abrir a Tela**, selecione o item **Quadro1**.
5. Deixe a opção **No Quadro** em branco.

9.5.2 Pick Script

Na `TelaInicial` pode-se fechar a aplicação ao clicar no texto "Sair".

1. Na `TelaInicial`, crie um novo Pick do tipo **Script** no texto "Sair".



Pick Script

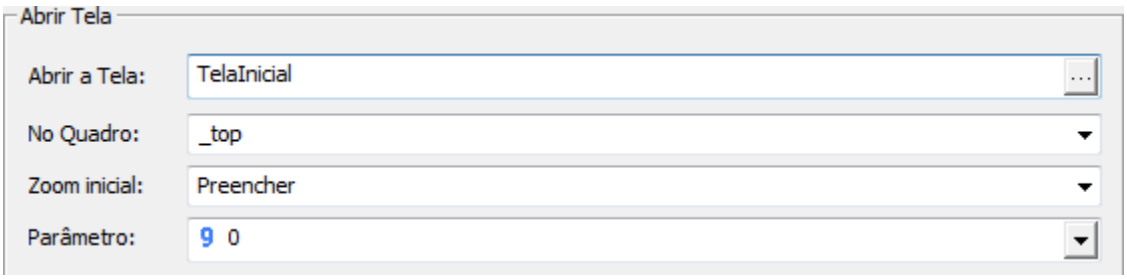
2. Com o auxílio do AppBrowser, selecione o método **Exit** do Viewer e clique em **Colar**.

```
Application.Exit
```

3. Execute a aplicação e teste as novas funcionalidades.

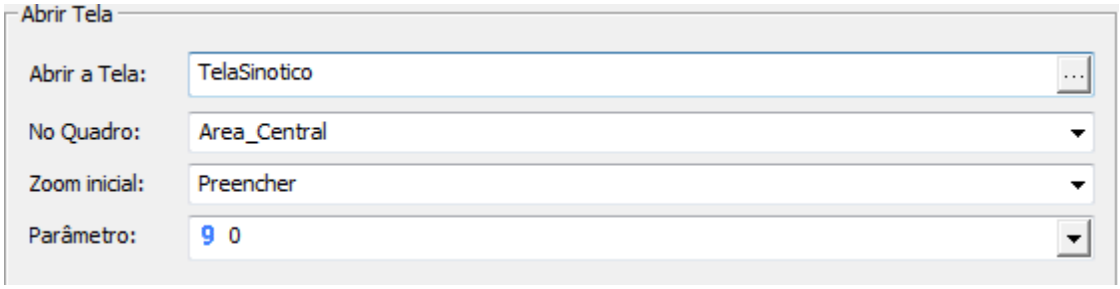
9.5.3 Tela Menu

1. Insira um objeto Command Button e, na sua propriedade **Caption**, digite o texto "Inicial".
2. Crie um script no evento **Click** para abrir a `TelaInicial` ocupando toda a área (tela cheia).



Abrir Tela Inicial

3. Crie um segundo botão para abrir a `TelaSinotico` no Quadro `Area_Central`.



Abrir Tela Sinótico

9.6 Exercícios Complementares

9.6.1 KB

- **KB-25172**: Teclas de atalho no E3

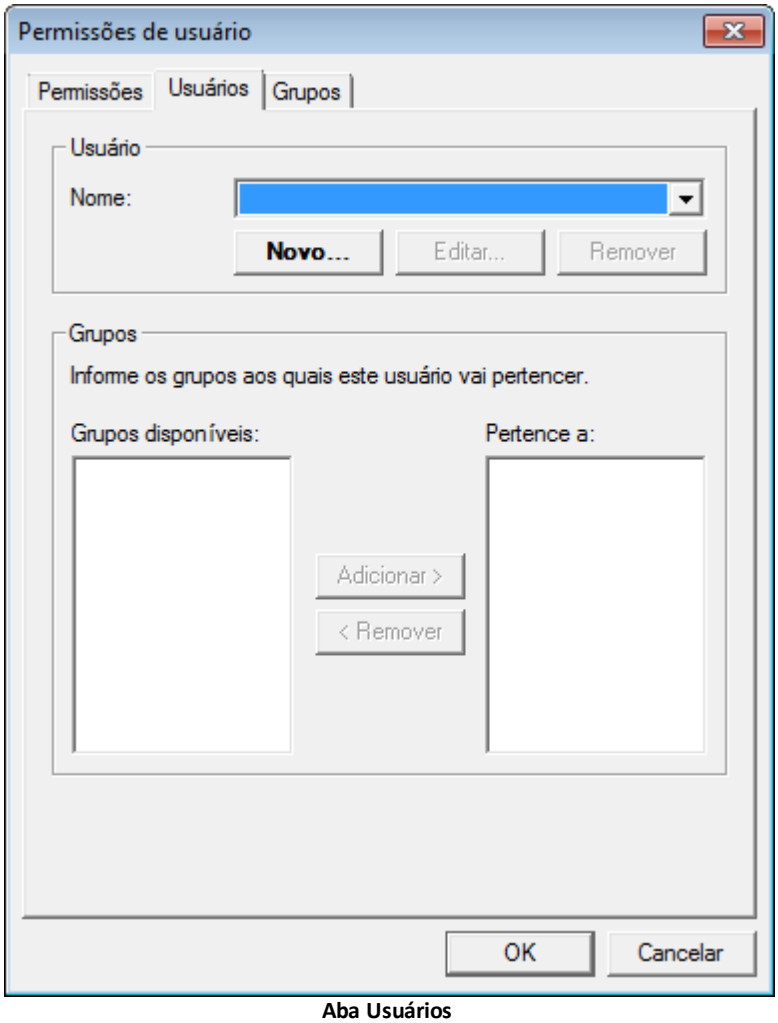
CAPÍTULO 10

Segurança e Usuários

O E3 possui um controle de acesso às Telas, aos Alarmes e aos Domínios em uma lista de usuários, onde para cada nome é atribuída uma senha e um login. Conforme a opção configurada, uma aplicação permite acesso aos usuários cadastrados ou acesso ilimitado às Telas do projeto.

10.1 Usuários

Através da opção **Usuários** é possível configurar as informações referentes aos usuários que têm ou não acesso à aplicação. Para utilizar este recurso, selecione o menu **Arquivo - Usuários** e clique na aba **Usuários**.

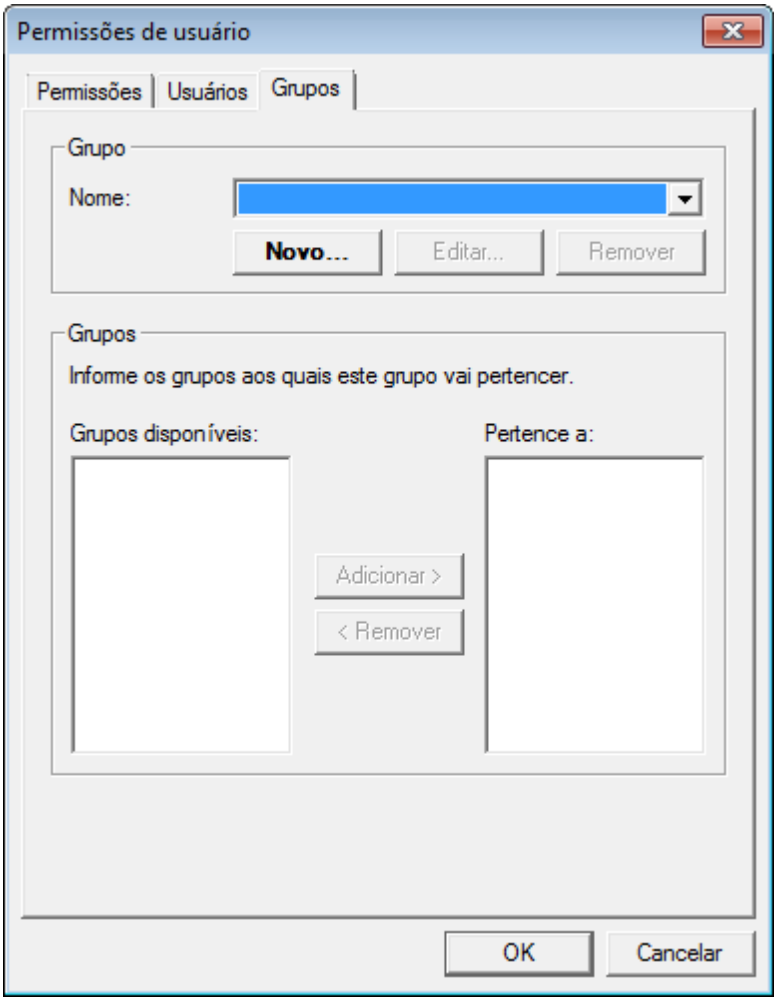


Aba Usuários

IMPORTANTE: Após configurar a segurança, somente os usuários listados têm acesso à aplicação.

10.2 Grupos

A opção **Grupos** permite que sejam criados grupos com características que são comuns para todos os seus membros (usuários). Um grupo também pode pertencer a outros grupos. Só não é permitido pertencer a outro grupo que pertença a ele, ou seja, uma referência circular. Para utilizar este recurso, selecione o menu **Arquivo - Usuários** e clique na aba **Grupos**.

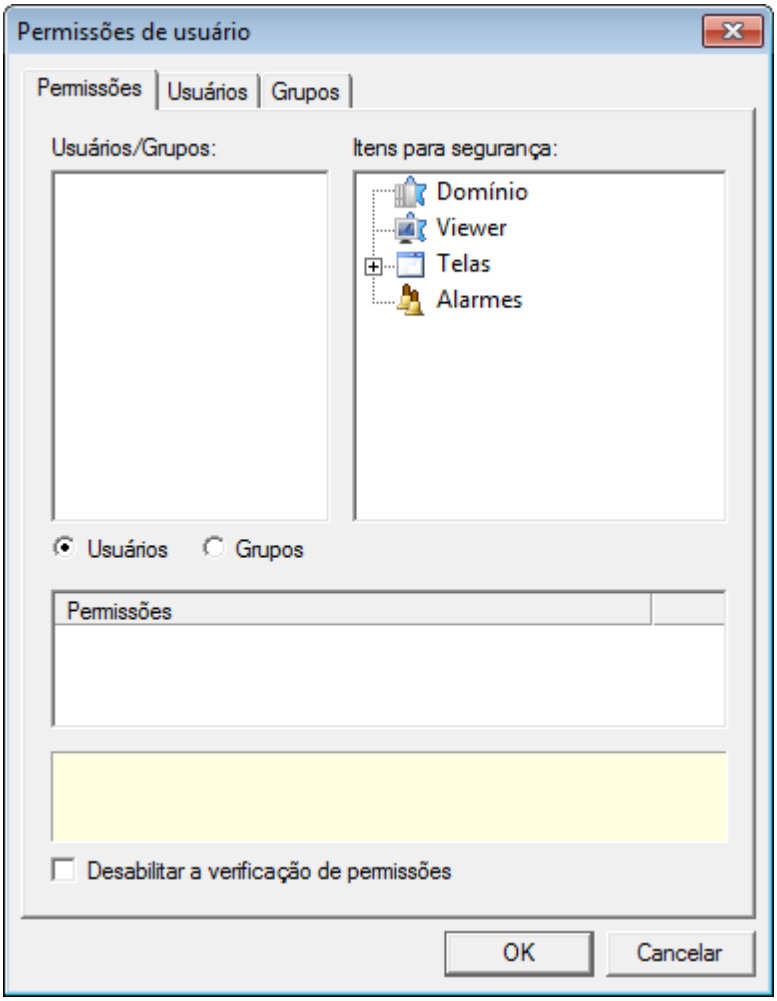


Aba Grupos

10.3 Permissões

A aba **Permissões** configura as permissões dos usuários e grupos para Telas, Alarmes, Domínio e Viewer. Uma verificação de permissão consiste em uma informação que o membro do grupo tem sobre um comando que atua sobre um objeto específico.

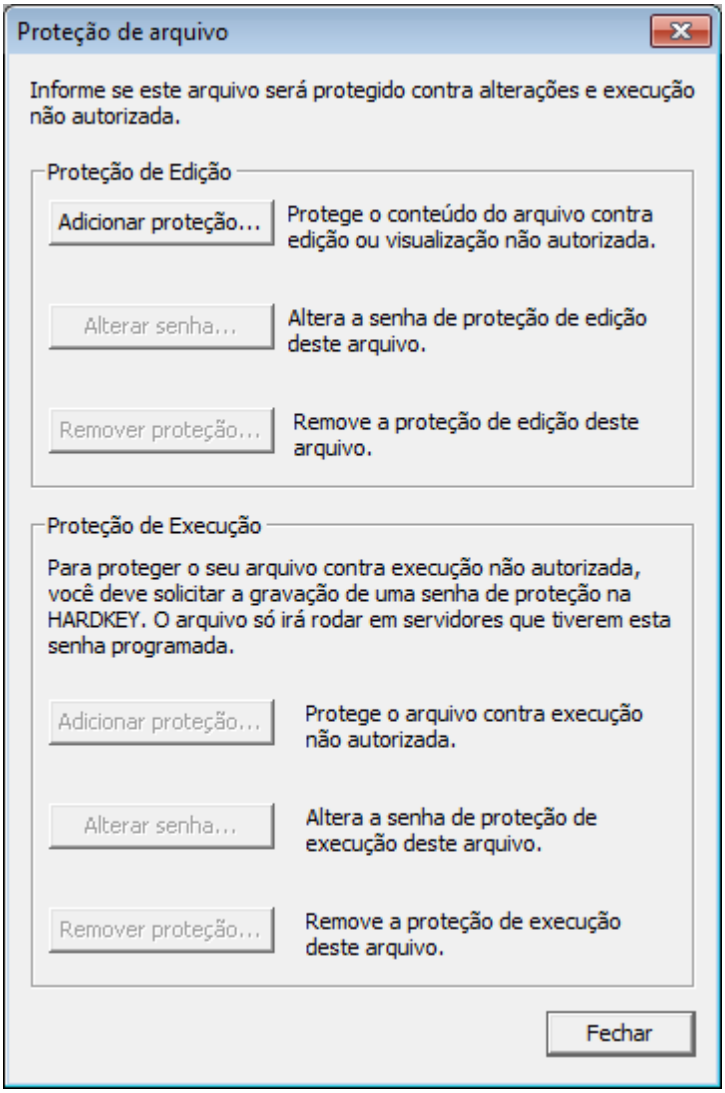
Por exemplo, o **Usuario1** tem permissão para o comando **Abrir** sobre o objeto **Tela1**. Cada membro do grupo pode negar ou afirmar a permissão de um comando, independente do grupo ao qual pertence. Desta forma, ele não vai levar em consideração a informação do grupo. Também pode-se optar por sempre utilizar a informação definida pelo grupo. Se as informações dos grupos forem conflitantes, é usada a seguinte ordem de preferência: Negar » Afirmar » Indiferente.



Aba Permissões

10.4 Proteção

O E3 possui uma ferramenta de proteção de projetos ou de bibliotecas. Através deste item é possível proteger o conteúdo do arquivo contra a edição, a visualização ou a execução não autorizada. Para utilizar este recurso, clique com o botão direito do mouse no nome do projeto no Organizer e selecione a opção **Proteção**.



Proteção de arquivo

Esta opção possui dois tipos de proteção: **Edição** e **Execução**.

- **Proteção de Edição**: Protege o arquivo contra alterações e visualizações não autorizadas. Este recurso é utilizado para evitar que determinada biblioteca ou projeto seja alterado acidentalmente, ou que sejam copiados procedimentos de conhecimento específico do desenvolvedor. O E3 fornece um controle sobre a edição destes arquivos, sejam eles projetos ou bibliotecas.
- **Proteção de Execução**: Esta opção é utilizada para proteger um arquivo contra execução não autorizada. Para tanto, é necessário solicitar a gravação de uma senha no dispositivo de proteção, que é feita pela Elipse Software. Isto protege o desenvolvedor de cópias não autorizadas do projeto, por exemplo.

Quando um arquivo .lib ou .prj é aberto no E3 Studio, este inicializa mostrando um ícone cinza com um cadeado, indicando que está protegido e este conteúdo não pode ser acessado. Para acessar o conteúdo do arquivo, clique com o botão direito do mouse neste ícone e selecione a opção **Abrir com senha**. Após informar a senha e liberar o acesso, o ícone fica colorido, indicando a acessibilidade dos arquivos.

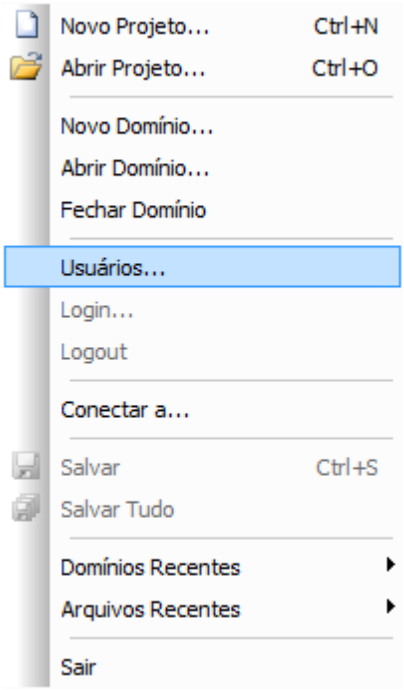
IMPORTANTE: As proteções implementadas não podem ser desfeitas caso as senhas sejam perdidas. Portanto, ao proteger determinado arquivo, mantenha as senhas armazenadas de modo seguro. Isto garante o acesso ao arquivo sempre que necessário.

10.5 Exercícios

A seguir, veremos como configurar usuários em um Domínio no E3 e como utilizar este recurso para inibir ou permitir acesso a Telas, controles, alarmes, etc.

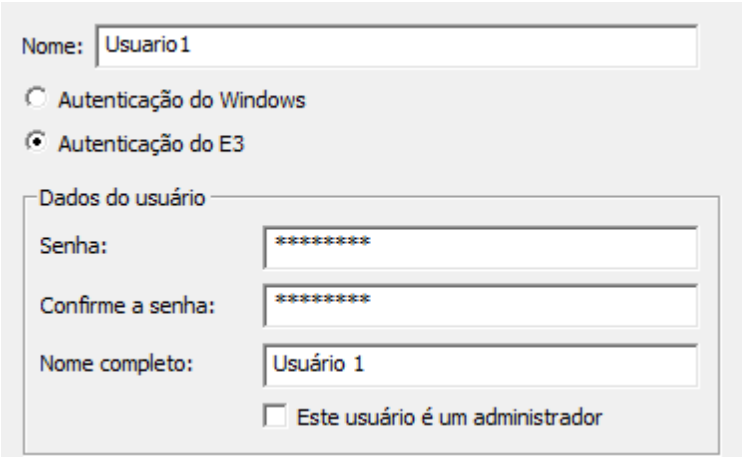
10.5.1 Usuários

1. No menu **Arquivo**, selecione a opção **Usuários**.



Menu Arquivo - Usuários

2. Selecione a aba **Grupos** e crie dois grupos de usuários,chamados **Administradores** e **Operadores**.
3. Através da aba **Usuário**, crie três usuários. Cuidado que maiúsculas e minúsculas fazem diferença.

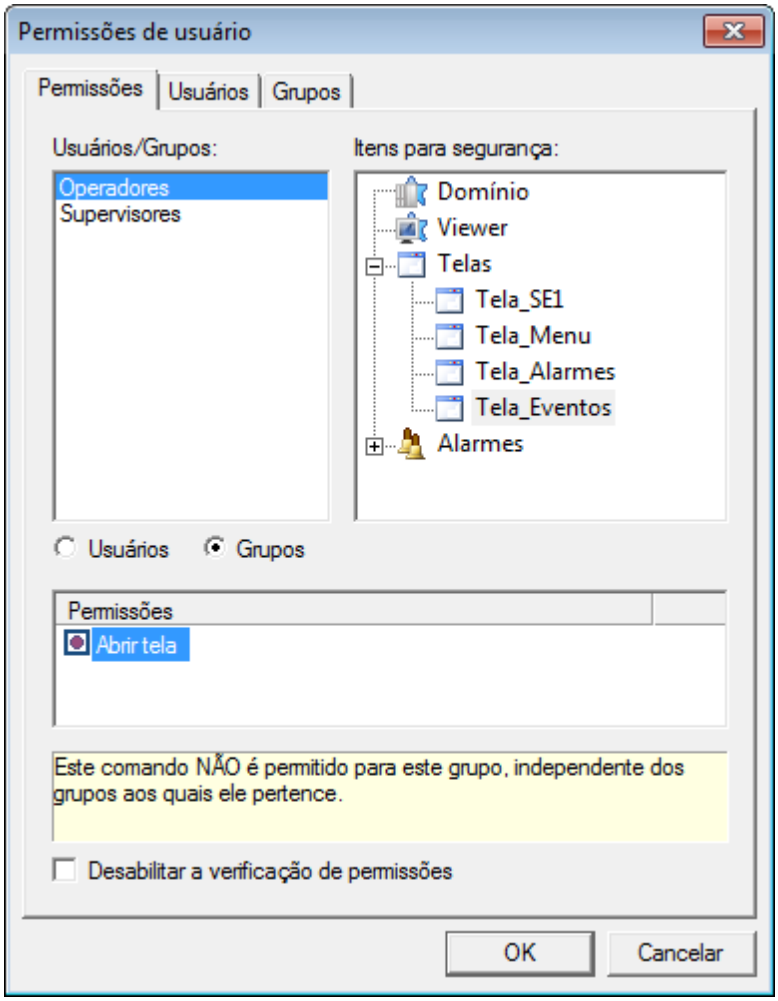


Dados do usuário

4. Configure um usuário para pertencer ao grupo **Administradores** e dois para pertencerem ao grupo **Operadores**.

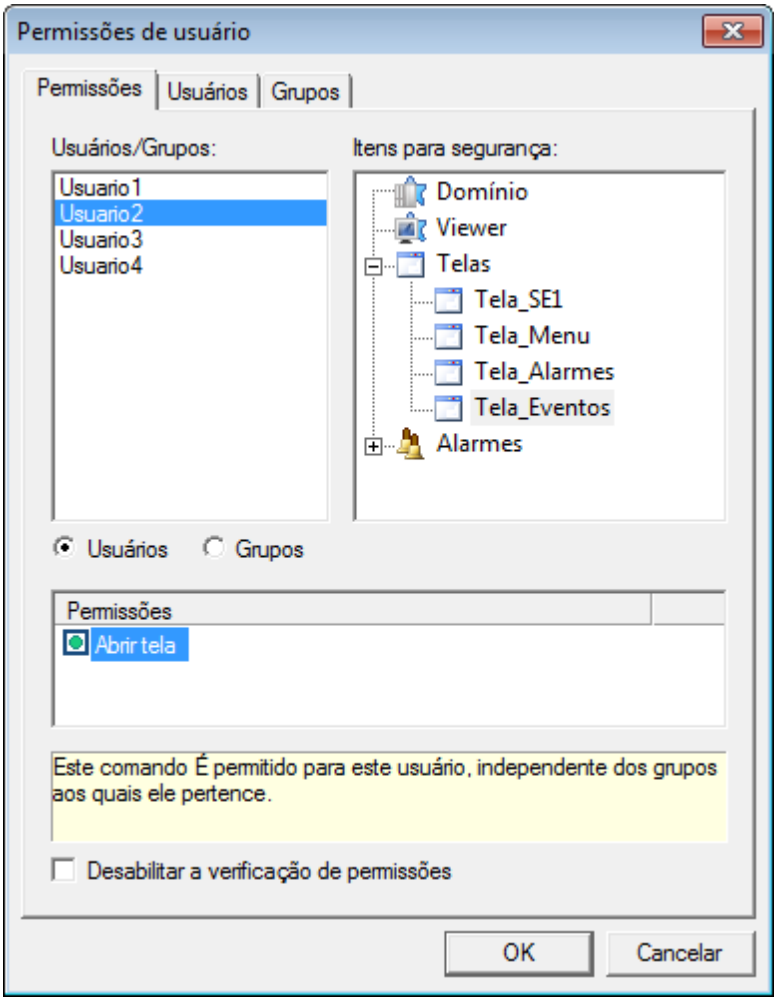
10.5.2 Permissões

1. Na aba **Permissões**, selecione a opção **Grupos**. Bloqueie o reconhecimento de alarmes para o grupo **Operadores**.



Permissões de grupos

2. Nas permissões de usuários, dê permissão para um dos usuários do grupo **Operadores** reconhecer os alarmes bloqueados para o grupo.



Permissões de usuários

10.5.3 Login

1. Na `TelaMenu`, insira um objeto Command Button e modifique a propriedade **Caption** para "Login". Crie um novo Pick do tipo **Script** no evento **Click**.
2. Selecione no AppBrowser o método **Login** do Viewer e clique em **Colar**.

10.5.4 Usuário Logado

1. No Display que exibe o nome do usuário, associe a propriedade **Value** do Display com a propriedade **User** do Viewer.

Usuário logado no Viewer

10.5.5 Administração de Usuários

Desejamos criar, apagar e editar usuários em tempo de execução. Somente usuários configurados como administradores (opção **Este usuário é um administrador**) têm acesso a este recurso.

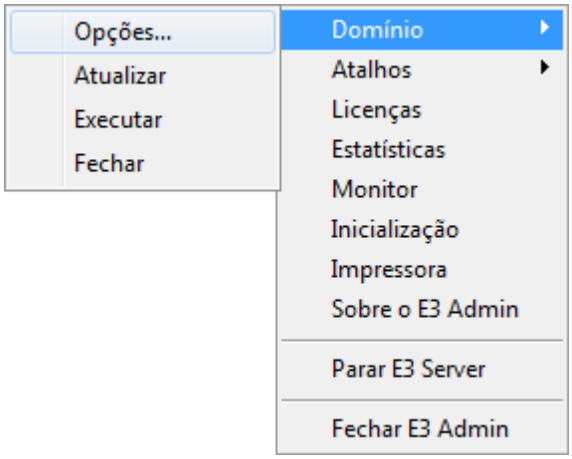
1. Insira um objeto Command Button na `TelaMenu` com o texto "Usuários".
2. Neste botão, crie o seguinte script no evento **Click**:

```
'Administração de usuários
Application.UserAdministration()
```

3. Com o auxílio do AppBrowser, selecione o método **UserAdministration** do Viewer.

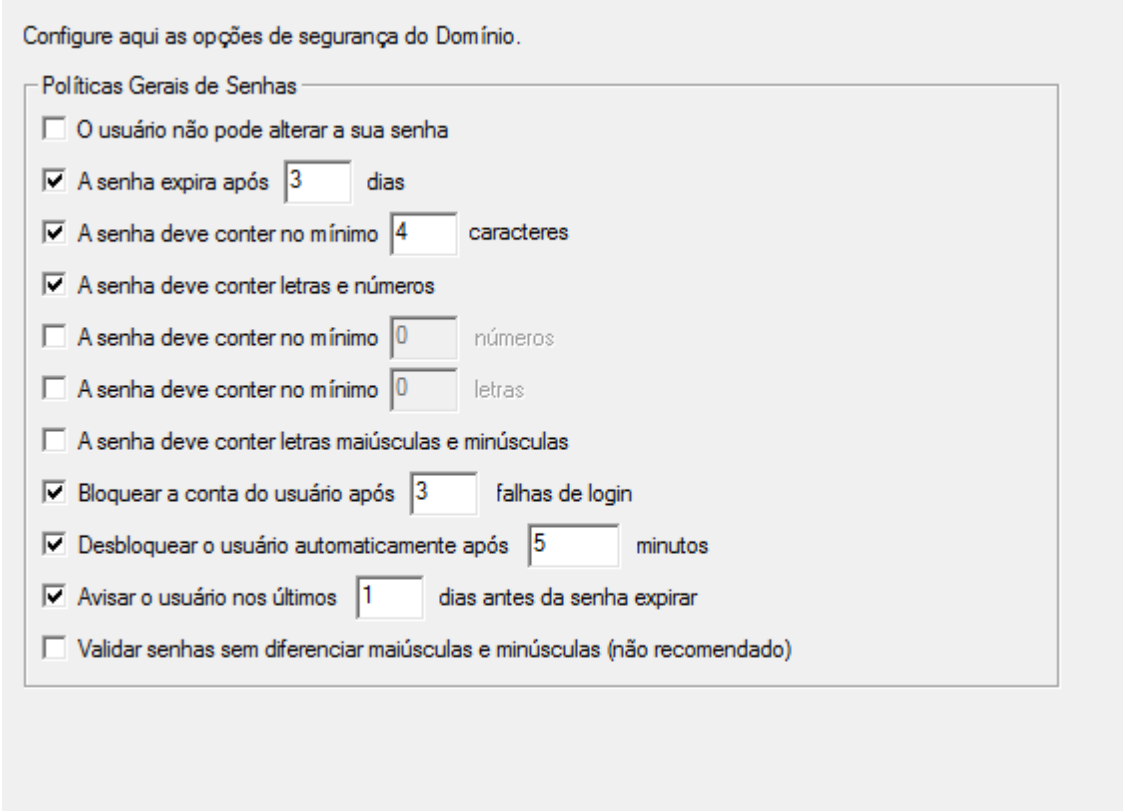
10.5.6 Registro de Eventos

1. Clique com o botão direito do mouse no ícone do E3 na Área de Notificação do Windows e selecione a opção **Domínio - Opções**.



Menu Domínio - Opções

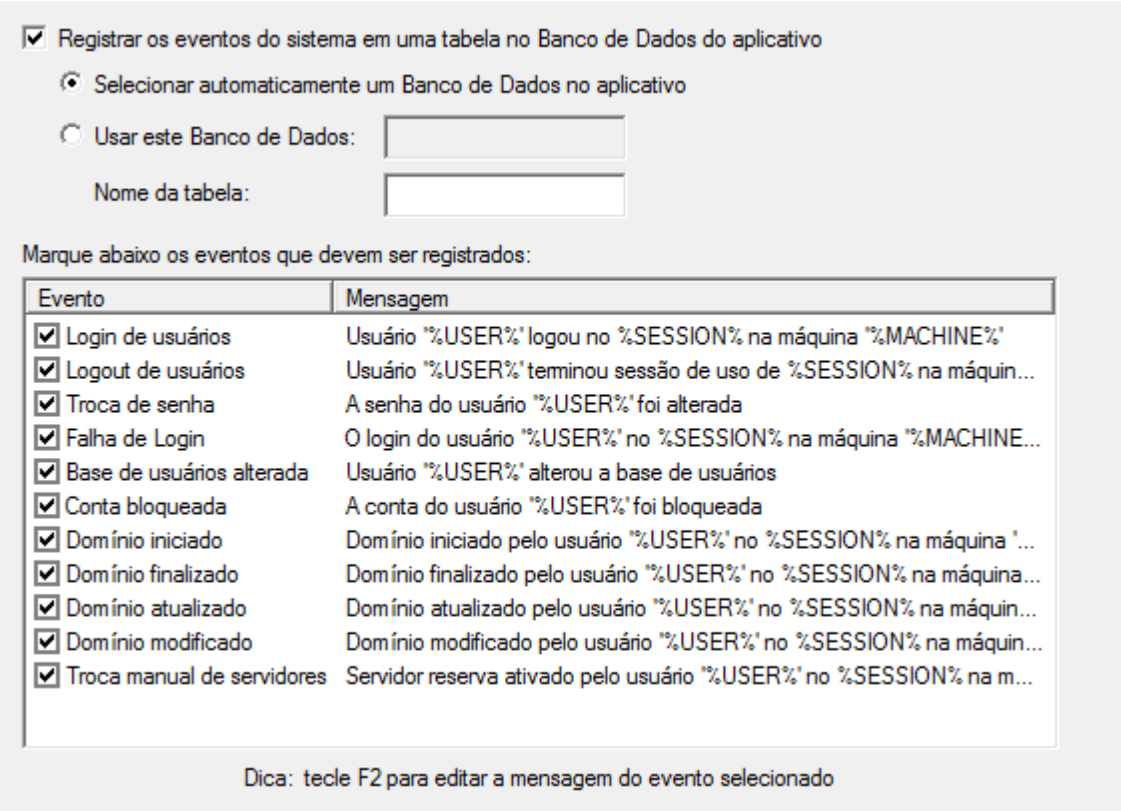
2. Na aba **Segurança**, configure as opções conforme a figura a seguir.



Aba Segurança

NOTA: Configurações de segurança não são aplicadas aos usuários já existentes, apenas ao alterar ou criar um usuário.

3. Selecione a aba **Registro de Eventos** e configure-a para registrar os eventos na tabela Eventos, em um banco de dados selecionado automaticamente.



Aba Registro de Eventos

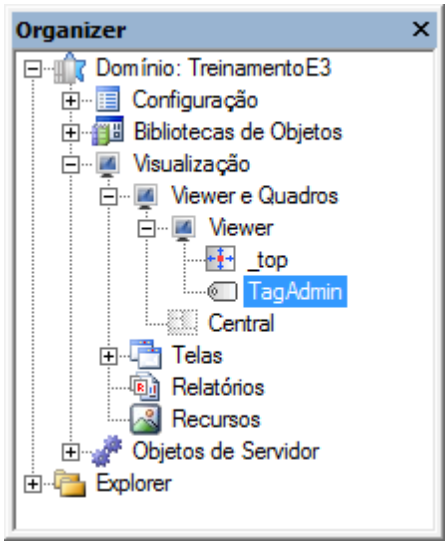
NOTA: É necessário ter um banco de dados configurado na aplicação.

10.6 Exercícios Complementares

10.6.1 Permissão por Grupo de Usuários para Objetos de Tela

Algumas vezes desejamos que o operador acesse a Tela mas não visualize ou habilite alguns objetos. Para programarmos esta funcionalidade, primeiro precisamos saber se o usuário pertence ou não ao grupo com restrições. Esta informação varia conforme o usuário logado, lembrando que podemos ter mais de uma estação de visualização e, consequentemente, mais de um usuário logado.

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Visualização - Viewer e Quadros - Viewer** e insira um Tag Interno com o nome de "TagAdmin".



TagAdmin

2. No evento **OnLogin** do Viewer, insira o seguinte script:

```
'Verifica se o usuário pertence ao grupo Manutenção
Item("TagAdmin").Value = IsUserMemberOfGroup("Manutenção")
```

3. Na `TelaInicial`, crie uma Associação na propriedade **Visible** do texto **Sair** com o Tag `TagAdmin`. Somente usuários do

grupo **Manutenção** podem visualizar este objeto.

10.6.2 KB

- **KB-32881**: Abrindo a janela de administração de usuário em tempo de execução

CAPÍTULO 11 Configuração de Alarmes

O módulo de Alarmes do E3 consiste basicamente em duas unidades, cujo funcionamento é interligado logicamente:

- **Servidor de Alarmes**: Organiza o modo como os eventos e alarmes são tratados
- **Configuração de Alarmes**: Neste objeto os alarmes a serem tratados são criados e suas fontes configuradas

11.1 Servidor de Alarmes

O objeto **Servidor de Alarmes** centraliza todos os alarmes do projeto. Nele podem ser encontrados os totais de alarmes ativos da aplicação (reconhecidos ou não). Também é o responsável por reportar os eventos de alarmes para todos os Viewers conectados, bem como, se desejado, enviar estes eventos para um Banco de Dados.

IMPORTANTE: Um Domínio pode ter somente um objeto deste tipo, e sua presença é obrigatória para que haja verificação de alarmes.

Através da aba **Configuração** é possível especificar se os alarmes são armazenados no Banco de Dados. Os alarmes podem ser visualizados em um E3Alarm ou em um E3Browser, objetos de Tela vistos mais adiante neste Tutorial.

11.2 Configuração de Alarmes

O objeto **Configuração de Alarmes** é onde as Fontes de Alarme são criadas. Para inserir este objeto no projeto, clique com o botão direito do mouse no Organizer, selecione a opção **Inserir Configuração de Alarmes em**, e em seguida o nome do projeto desejado.

11.2.1 Área

O objeto **Área** permite agrupar um conjunto de Fontes de Alarmes, bem como outras Áreas de Alarme. Isto facilita o gerenciamento, a operação e o monitoramento de um conjunto de Fontes de Alarmes relacionadas, permitindo, por exemplo:

- Filtrar o conjunto de alarmes visíveis no sumário
- Habilitar ou desabilitar um conjunto de Fontes de Alarmes
- Reconhecer um conjunto de Fontes de Alarmes
- Verificar o total de alarmes ativos ou não reconhecidos de um conjunto de Fontes de Alarmes

Caso haja necessidade, novas Áreas podem ser inseridas dentro de outras Áreas.

11.2.2 Fontes de Alarme

As **Fontes de Alarme** definem todas as informações relativas às condições de alarme. Em cada Fonte de Alarme são configurados seus limites, a mensagem relativa ao evento e sua severidade, bem como a necessidade ou não de reconhecimento deste evento. Todas as Fontes de Alarme possuem as seguintes propriedades gerais:

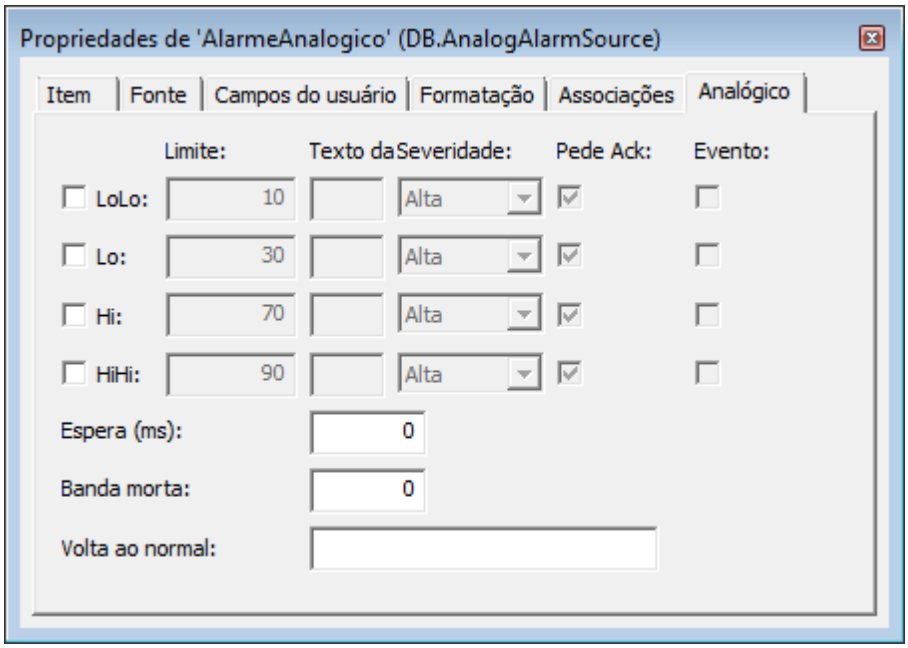
Propriedades gerais das Fontes de Alarme

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
Texto da Mensagem	É o texto associado àquela condição de alarme, que aparece no objeto de visualização (E3Alarm), Banco de Dados, etc. Pode conter até 255 caracteres de texto.
Severidade	Indica a gravidade do alarme ocorrido, podendo ser **Baixa**, **Média** ou **Alta**. A severidade é utilizada para filtragem e ordenação de mensagens.
Pede Ack	Indica que o alarme deve ser reconhecido pelo operador para ser retirado da lista de alarmes no E3Alarm, ou ainda se é reconhecido automaticamente quando a variável deixa uma condição de alarme.
Mensagem de Retorno	Sempre que uma Fonte de Alarme sai da condição de alarme, esta mensagem é exibida nos objetos de visualização.

Há vários tipos de Fontes de Alarme que podem ser inseridas na Área de Alarme, descritas nos tópicos a seguir.

11.2.2.1 Analógico

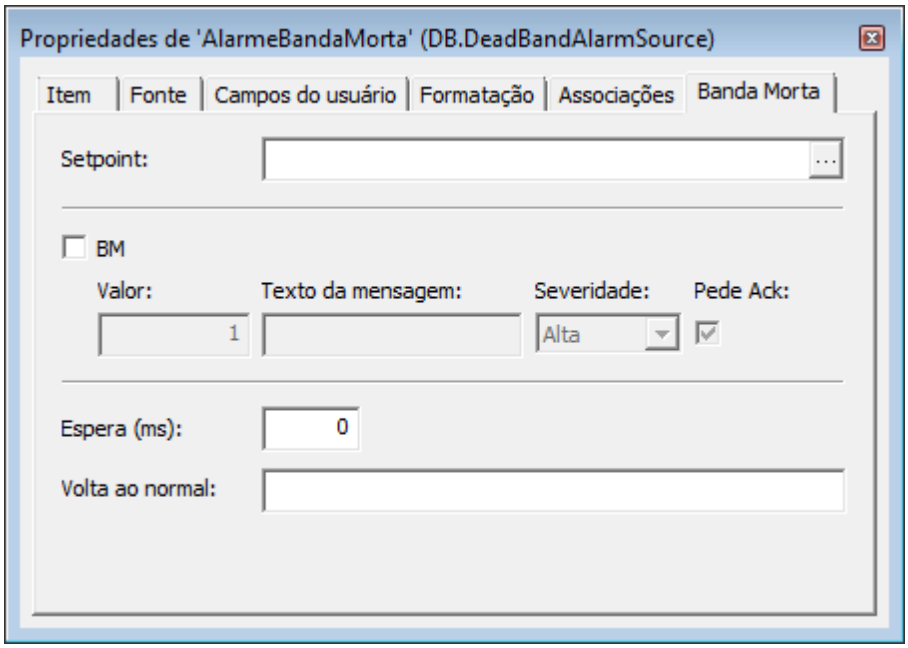
Permite monitorar uma variável analógica pela especificação de até quatro níveis de alarme: **LOLO** (muito baixo), **LO** (baixo), **HI** (alto) e **HIHI** (muito alto).



Fonte de Alarme Analógico

11.2.2.2 Banda Morta

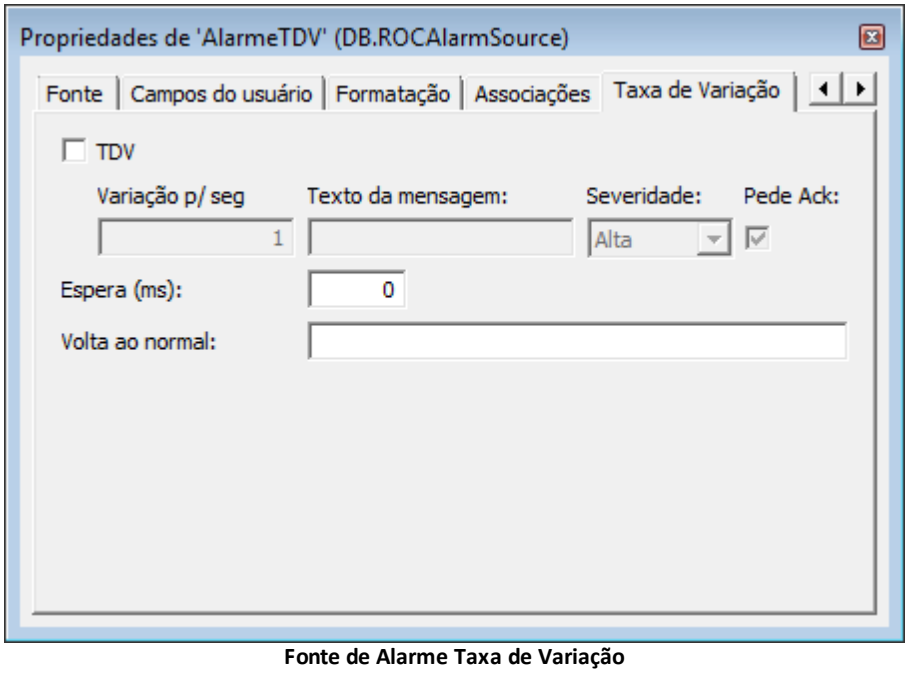
Permite monitorar uma variável analógica pela especificação de um limite máximo de diferença (valor de banda morta) em relação a um valor de referência (*Setpoint*).



Fonte de Alarme Banda Morta

11.2.2.3 Taxa de Variação

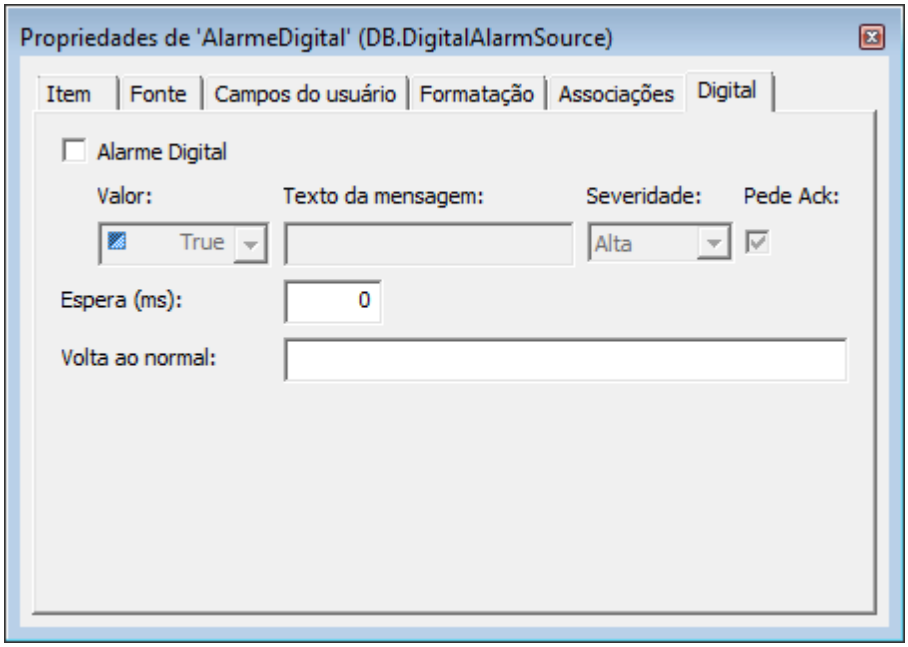
Permite monitorar variações muito rápidas em uma variável do processo. A Fonte de Alarme do tipo **Taxa de Variação** usa seus valores especificados em unidades da variável por segundo.



Fonte de Alarme Taxa de Variação

11.2.2.4 Digital

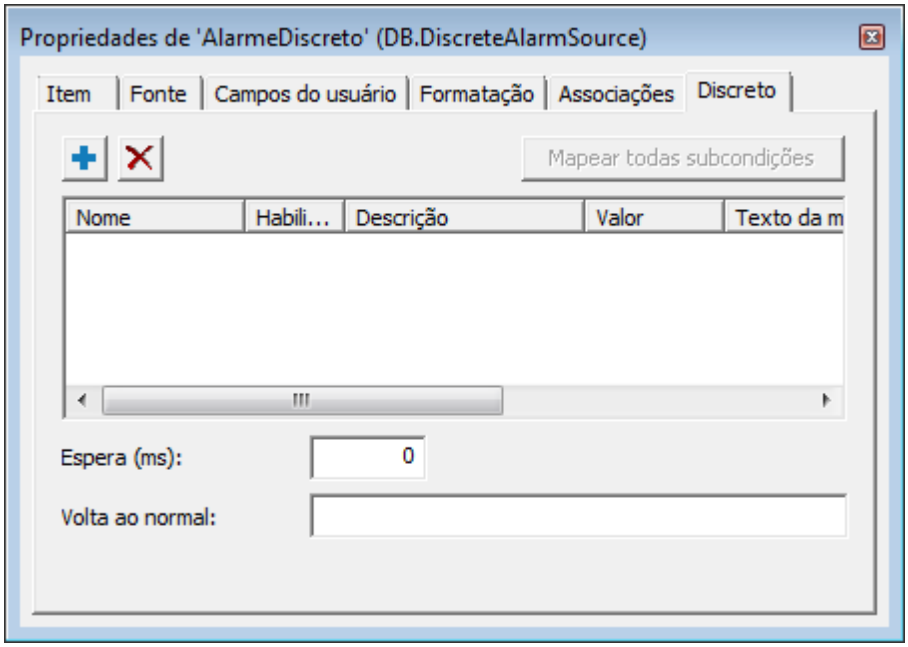
Permite monitorar uma variável (ou expressão) digital pela especificação de alarme na borda de subida (em -1 ou Verdadeiro) ou na borda de descida (em 0 ou Falso).



Fonte de Alarme Digital

11.2.2.5 Discreto

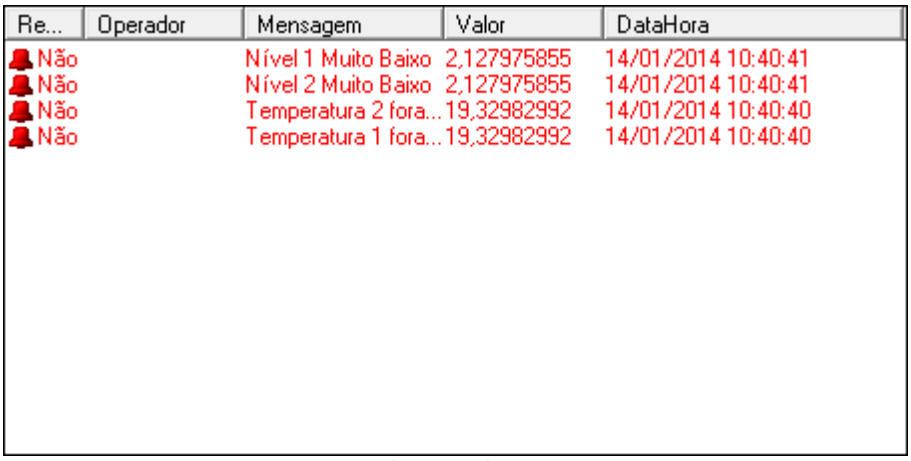
Permite monitorar uma variável pela especificação de múltiplas subcondições.



Fonte de Alarme Discreto

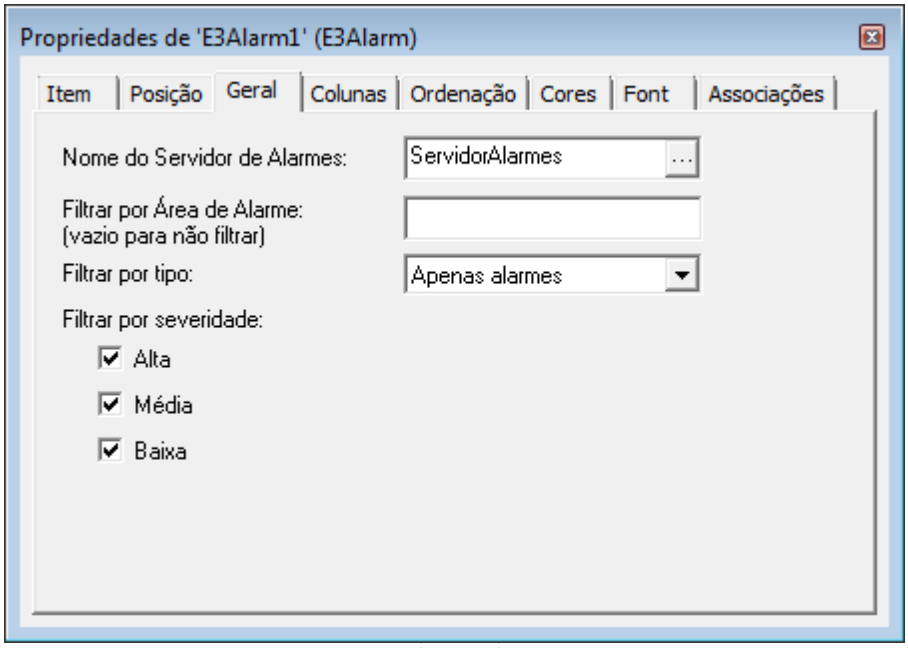
11.3 E3Alarm

O E3Alarm serve para o monitoramento dos alarmes ativos ou não reconhecidos em uma aplicação. Através deste objeto é possível verificar o estado dos alarmes na aplicação, bem como reconhecê-los manualmente. Para utilizar este objeto, clique com o botão direito do mouse na área de trabalho e selecione a opção **Inserir - E3Alarm**.



Objeto E3Alarm

Na aba **Geral** das propriedades do E3Alarm são especificadas as informações referentes ao Servidor de Alarmes e ao filtro.

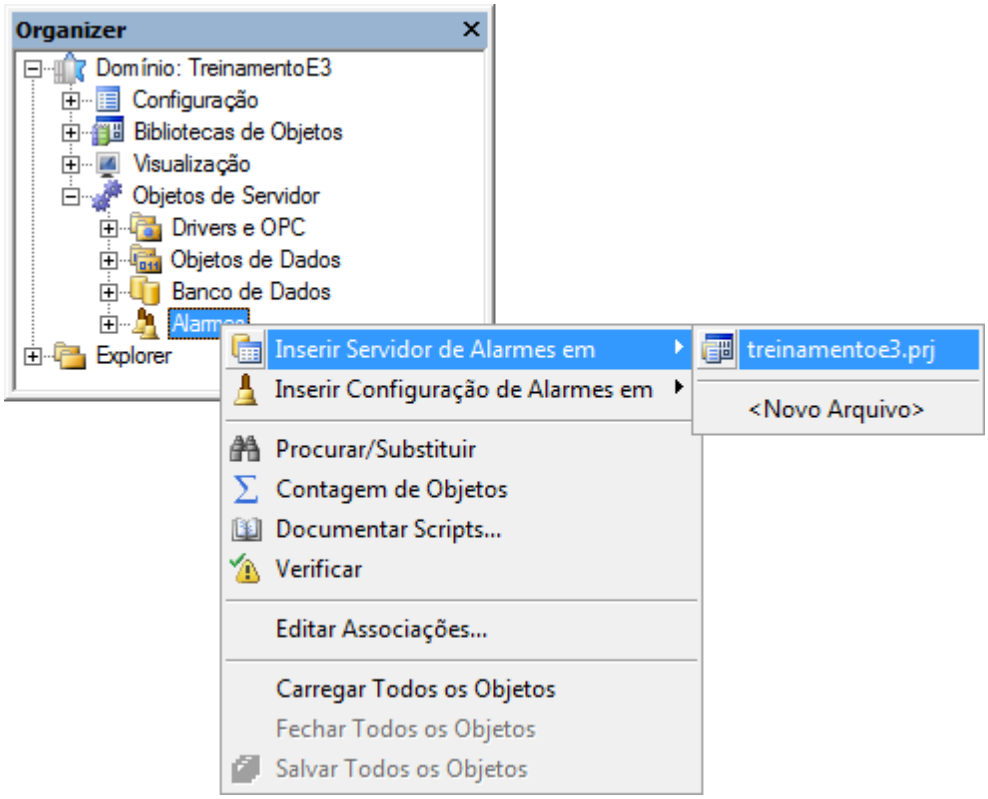


Aba Geral

11.4 Exercícios

11.4.1 Servidor de Alarmes

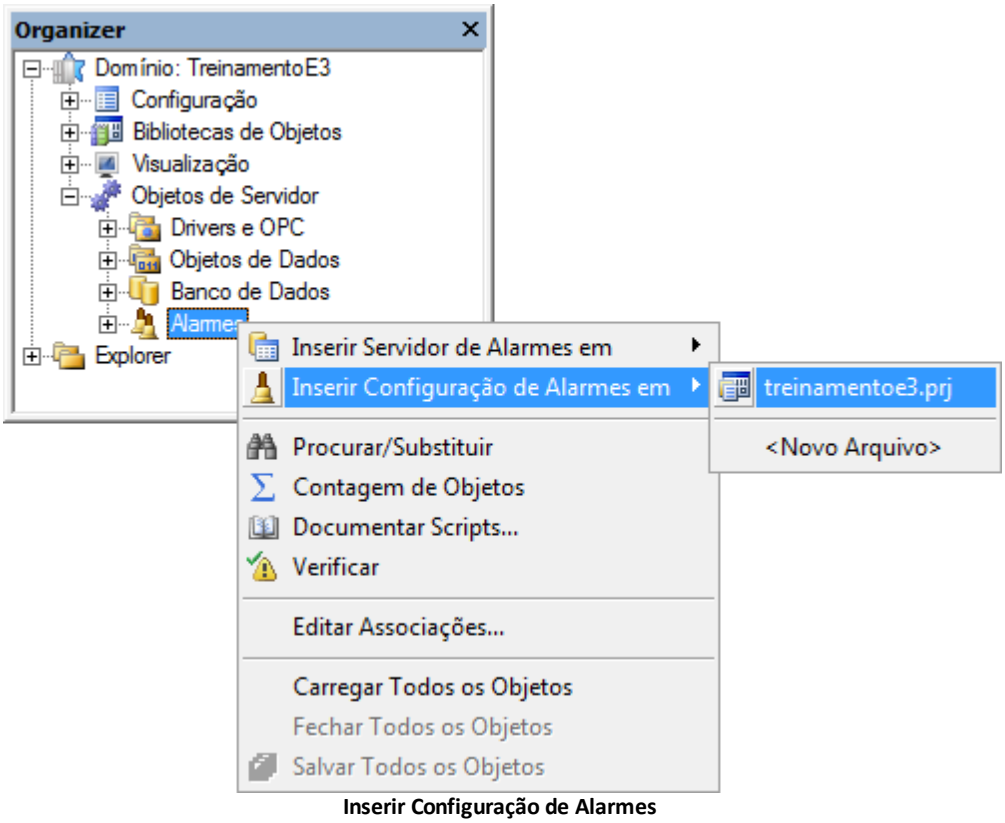
1. Insira um objeto Servidor de Alarmes no projeto `TreinamentoE3`.



Inserir Servidor de Alarmes

11.4.2 Configuração de Alarmes

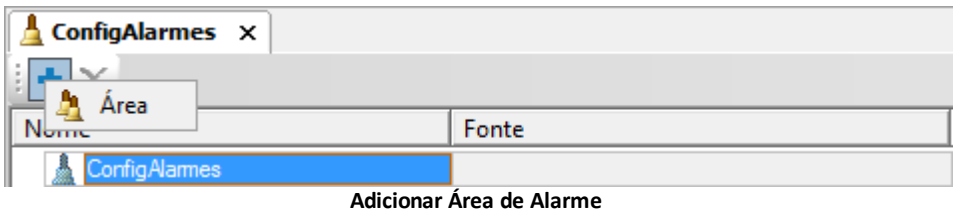
1. Se ainda não existir, insira no projeto um objeto Configuração de Alarmes.



Inserir Configuração de Alarmes

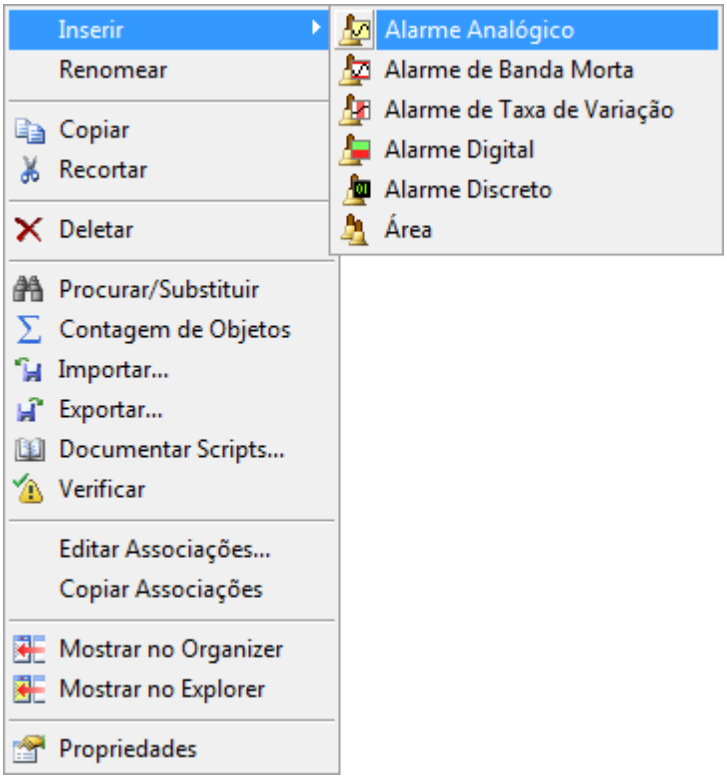
11.4.3 Alarme Analógico

1. Crie na Configuração de Alarmes uma nova Área de Alarmes, clicando em **Adicionar** e modificando seu nome para `Nivel`.



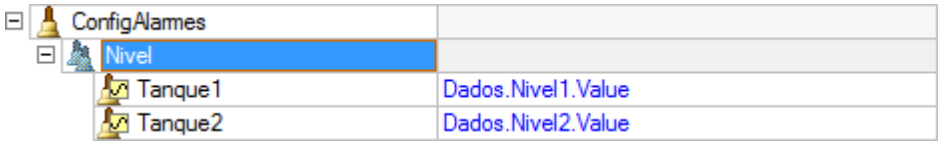
Adicionar Área de Alarme

2. Selecione a Área criada e clique em **Adicionar**. Insira uma Fonte de Alarme do tipo **Analógico**.



Adicionar Alarme Analógico

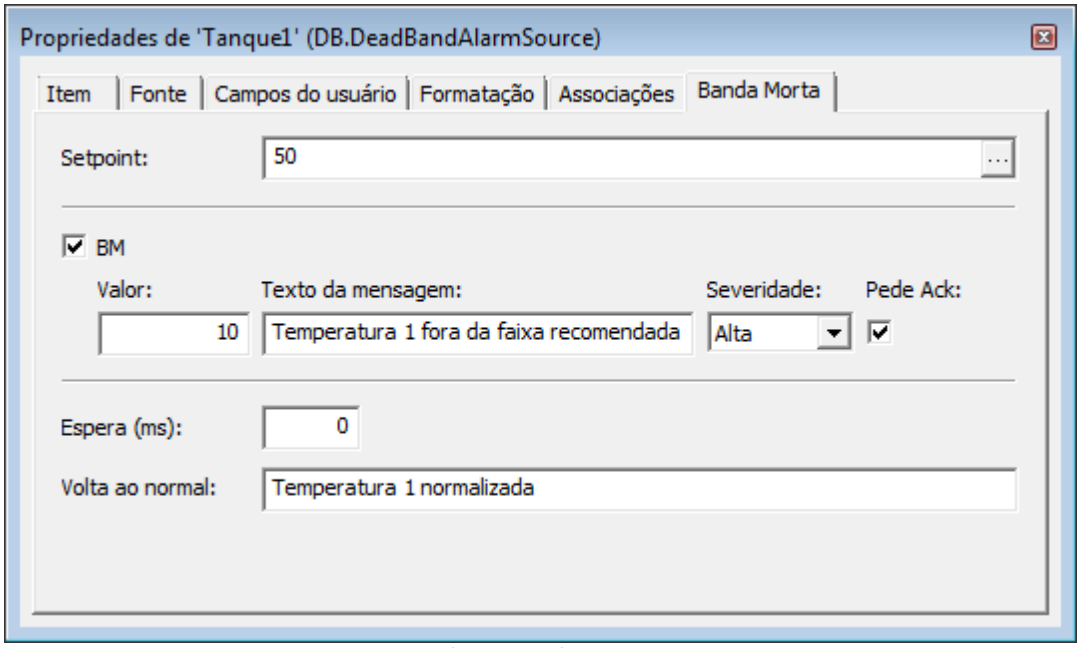
3. Renomeie o Alarme Analógico para `Tanque1`.
4. Clique sobre a área de edição da Fonte de Alarme `Tanque1` e, usando o AppBrowser, selecione a propriedade **Value** do Tag `Nivel1` da pasta **Dados**.
5. Abra a janela de propriedades do Alarme do `Tanque1`, aba **Analógico**.
   - Marque o item **LoLo**, com limite igual a 10 e mensagem "Nível 1 Muito Baixo"
   - Marque o item **Lo**, com limite igual a 30 e mensagem "Nível 1 Baixo"
   - Marque o item **Hi**, com limite igual a 70 e mensagem "Nível 1 Alto"
   - Marque o item **HiHi**, com limite igual a 90 e mensagem "Nível 1 Muito Alto"
   - No item **Volta ao normal**, digite "Nível 1 normalizado"
6. Copie o Alarme `Tanque1` para criar o Alarme `Tanque2`.
7. Associe o Alarme `Tanque2` ao Tag `Nivel2` e altere as mensagens do Alarme.



Associação dos Alarmes com os Tags

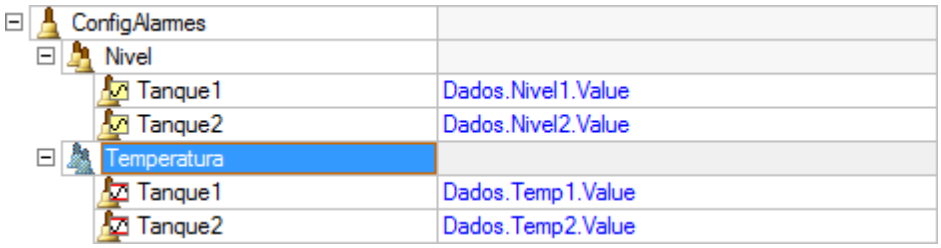
11.4.4 Alarme Banda Morta

1. Insira uma nova Área com o nome de `Temperatura`.
2. Na Área `Temperatura` insira um Alarme de Banda Morta com o nome de `Tanque1`.
3. Associe esse Alarme ao Tag `Temp1` da pasta **Dados**.
4. Acesse as propriedades do Alarme, aba **Banda Morta**.
5. Configure as seguintes propriedades:
   - **Setpoint**: 50
   - **BM**: 10
   - **Texto da mensagem**: Temperatura 1 fora da faixa recomendada
   - **Volta ao normal**: Temperatura 1 normalizada



Alarme Banda Morta

6. Copie o Alarme Tanque1 para criar o Alarme Tanque2.
7. Associe o Alarme Tanque2 ao Tag Temp2 e altere as mensagens do Alarme.

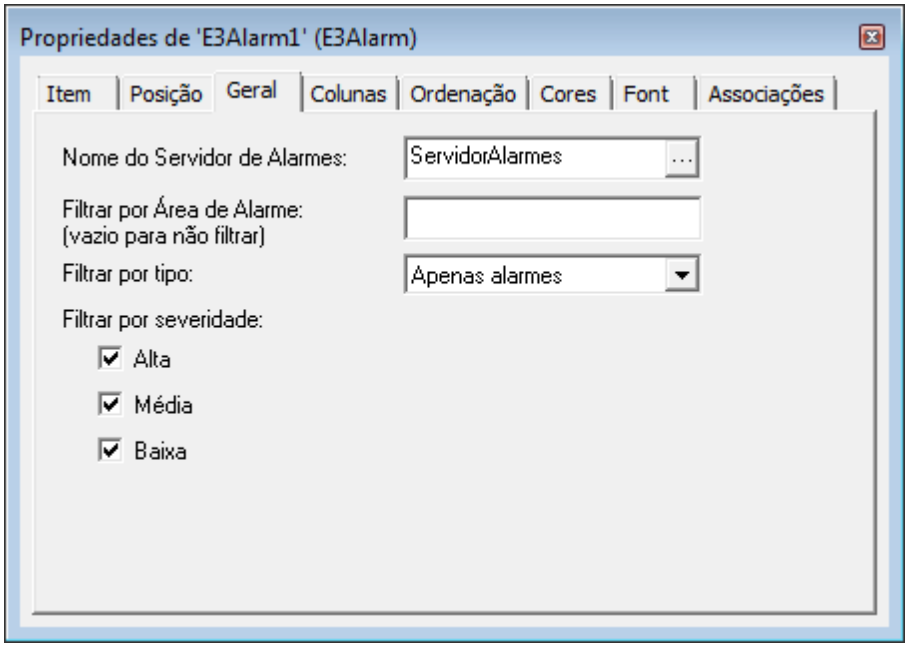


Associação dos Alarmes com os Tags

11.4.5 E3Alarm

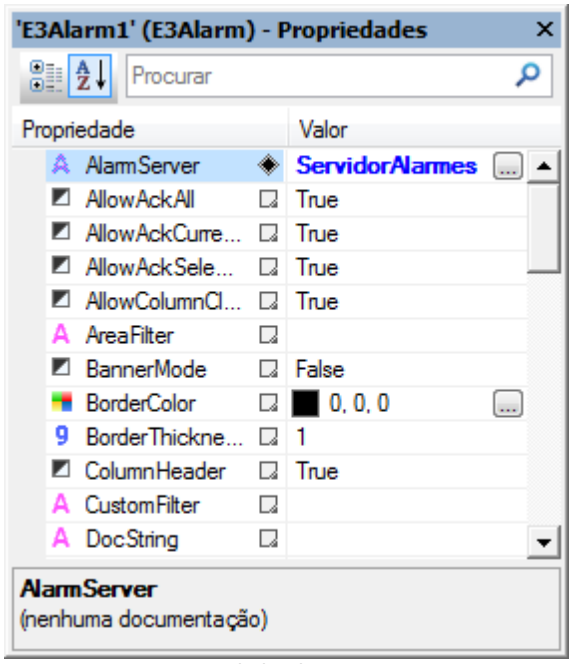
A visualização dos Alarmes em tempo real pode ser feita através do objeto E3Alarm.

1. Posicione um objeto E3Alarm na `TelaAlarmes`.
2. Nas propriedades do E3Alarm, aba **Geral**, informe o nome do Servidor de Alarmes.



Selecionar Servidor de Alarmes

3. A mesma configuração pode ser feita através da lista de propriedades. Na propriedade **AlarmServer**, digite o nome do Servidor de Alarmes, ou arraste-o até a propriedade.



Propriedade AlarmServer

4. Abra a janela de propriedades do E3Alarm. Na aba **Colunas**, selecione os campos **DataHora**, **Operador**, **Mensagem**, **Reconhecido** e **Valor**.
5. Na aba **Cores** faça a configuração que desejar.
6. Execute a aplicação e confira as funcionalidades.

11.5 Exercícios Complementares

11.5.1 KB

- **KB-29110**: Gerando um *beep* no *speaker* do PC quando alarme for ativado
- **KB-17370**: Executando um som sempre que existir um alarme ativo

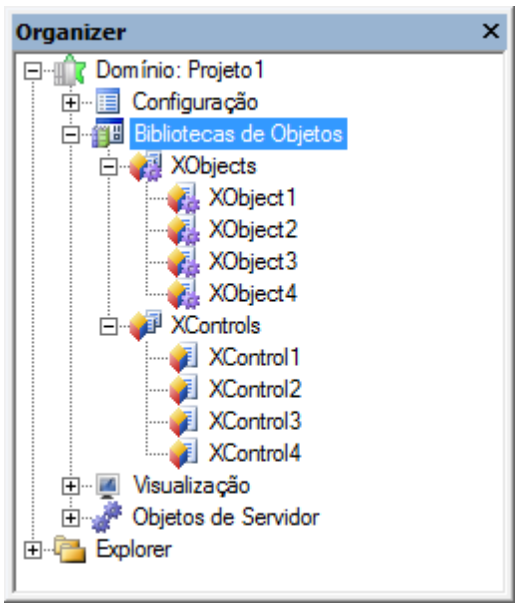
CAPÍTULO 12

Bibliotecas ElipseX: XControls

O E3 possui ferramentas que permitem transformar qualquer objeto ou conjunto de objetos de uma aplicação em uma biblioteca do usuário. A ideia das bibliotecas de usuários (chamadas de **ElipseX**) vem das linguagens de programação orientadas a objetos, onde diversos componentes podem ser compartilhados entre projetos sem que seja necessário desenvolver novamente cada um dos objetos. O uso de Bibliotecas no E3 é altamente recomendável, devido ao ganho de produtividade que elas trazem. Algumas das vantagens das Bibliotecas ElipseX:

- Reutilização de código
- Minimização de testes durante o desenvolvimento
- Criação de interfaces padrão para os objetos desenvolvidos
- Diminuição do tempo de desenvolvimento de novos projetos
- Proteção do conteúdo do projeto

O uso de Bibliotecas é recomendado na maioria das aplicações.

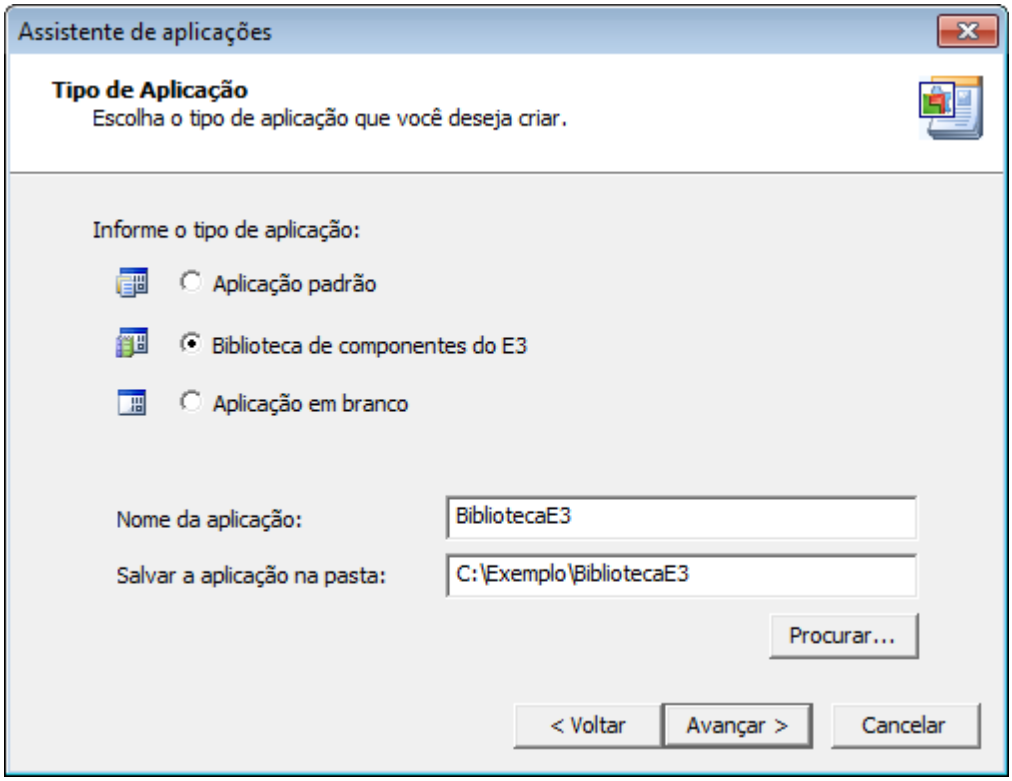


Bibliotecas de objetos

12.1 Criação de Bibliotecas do Usuário

Os objetos ElipseX podem conter, além de um desenho, variáveis internas que podem ser exportadas para a aplicação, além de lógicas de programação (scripts) que vão estar presentes em todas as cópias do objeto sendo criado, diminuindo a necessidade de repetição de código em diversas partes do aplicativo. Para criar uma nova biblioteca no E3, siga estes procedimentos:

1. Abra o menu **Arquivo**, selecione o item **Novo Projeto** e clique em **Avançar**.
2. Na opção **Informe o tipo de Aplicação**, selecione o item **Biblioteca de componentes do E3**.



Assistente de Aplicações

3. Digite o nome da biblioteca, a pasta onde ela deve ser salva e clique em **Avançar**.
4. Determine as especificações referentes ao Domínio.
5. Clique em **Concluir**.

Em uma biblioteca ElipseX podem ser inseridos dois tipos de objetos, os objetos gráficos XControls e os objetos de dados XObjects.

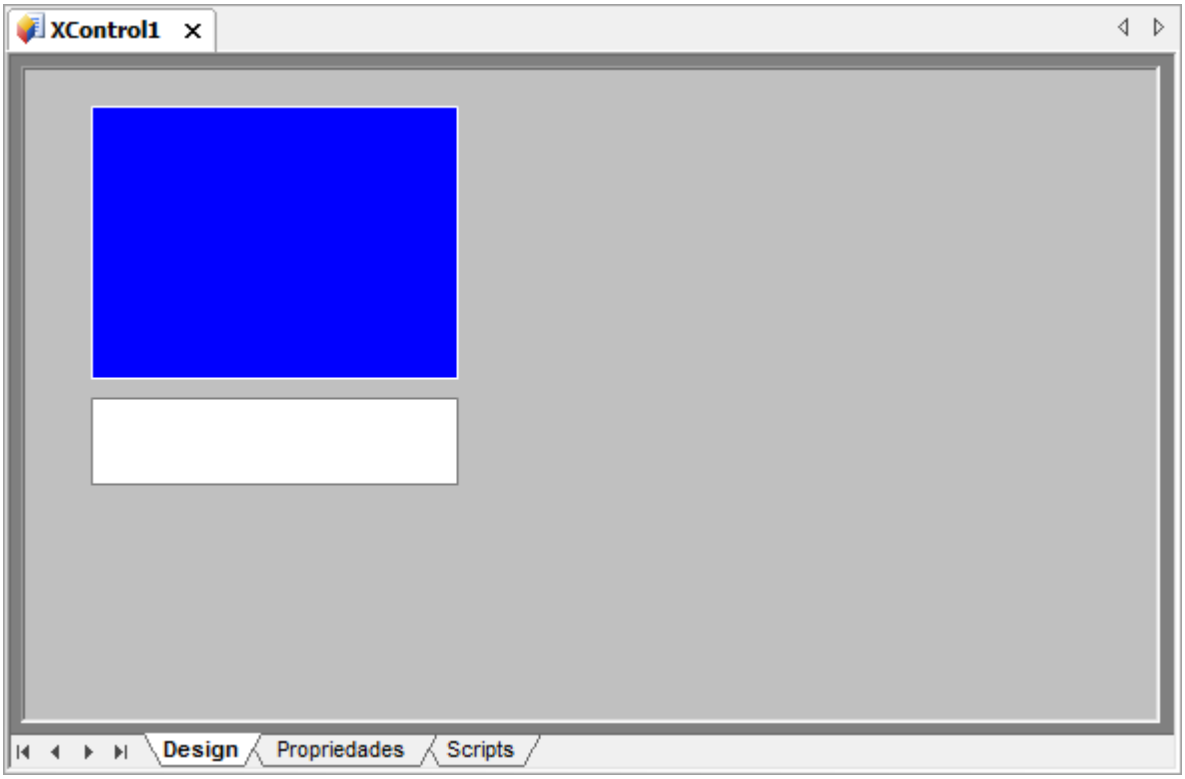
Podem ser inseridos nos XControls todos os itens disponíveis para as Telas. Entre estes itens estão as primitivas de desenho, objetos gráficos vetoriais, incluindo objetos da biblioteca de símbolos (WMF, EMF, etc.), objetos gráficos não vetoriais (BMP, JPEG, GIF, etc.), controles ActiveX do E3 (E3Chart, E3Browser, E3Alarm), controles ActiveX de terceiros e outros XControls.

Já as bibliotecas de dados podem conter quaisquer tipos de objetos não gráficos, que são executados no E3 Server. Pode-se inserir em um XObject os seguintes objetos: Driver de Comunicação, Servidor de Dados, Banco de Dados, Fórmulas, Configuração de Alarmes, Servidor de Alarmes, Objetos COM e outros XObjects.

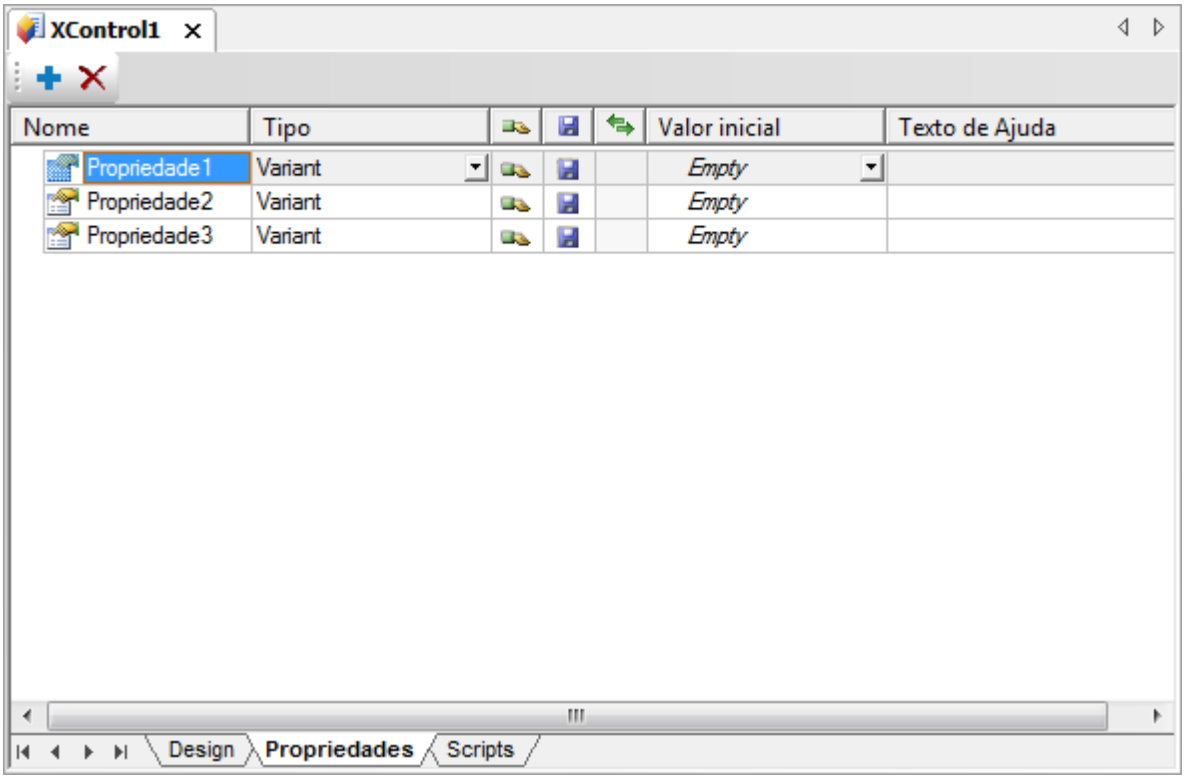
Em um mesmo arquivo .lib pode existir qualquer número de componentes ElipseX, sejam eles XControls ou XObjects. Pode-se ter também várias bibliotecas diferentes (vários arquivos .lib) no mesmo Domínio.

12.1.1 XControl

O **XControl** define uma interface gráfica com o usuário, que pode ser composta de quaisquer objetos do E3, com o propósito de ser multiplicada facilmente por um projeto. Pode-se criar um XControl clicando com o botão direito do mouse no arquivo .lib criado no Domínio ou no item **Bibliotecas de Objetos - XControl**, selecionando a opção **Inserir - XControl**.



Aba Design de um XControl



Aba Propriedades de um XControl

Ao inserir um XControl, observe que na parte inferior da tela existem três abas: **Design**, **Propriedades** e **Scripts**. Na aba **Propriedades**, pode-se inserir propriedades a serem exportadas pelo objeto. Elas podem ser associadas a um Tag ou outra propriedade qualquer quando o objeto estiver em uso em um projeto. Na aba **Design**, que equivale a uma Tela, pode-se inserir os objetos gráficos descritos anteriormente.

As propriedades a serem exportadas (XProperties) podem ser inseridas através da tecla INS do teclado ou clicando em ✚, e excluídas clicando em ✕. As opções disponíveis são descritas na tabela a seguir.

Opções disponíveis na aba Propriedades de um XControl

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Nome	Determina o nome da Propriedade do XControl.
Tipo	Determina o tipo de dado suportado pela Propriedade.
Pública	Habilita ou desabilita a visibilidade da Propriedade fora da biblioteca, isto é, determina se a Propriedade é ou não pública.

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Persistente	Determina se a Propriedade é salva no projeto ou não.
Retentiva	Determina se a Propriedade é retentiva ou não. No caso de XControls, as Propriedades não podem ser retentivas.
Valor inicial	Determina o valor inicial da Propriedade.
Texto de Ajuda	Texto de declaração e documentação da Propriedade.

Note que outros objetos de Dados (XObjects) podem ser declarados como Tipos. Isto permite que em uma única Propriedade seja controlado o funcionamento de todo um objeto, tornando mais fácil a manutenção de uma biblioteca.

A edição deste objeto possui os mesmos recursos gráficos e opções da edição de Telas. Pode-se inserir os XControls em qualquer Tela, ou ainda dentro de outro XControl clicando com o botão direito do mouse na Tela ou XControl de destino e selecionando a opção **Inserir**.

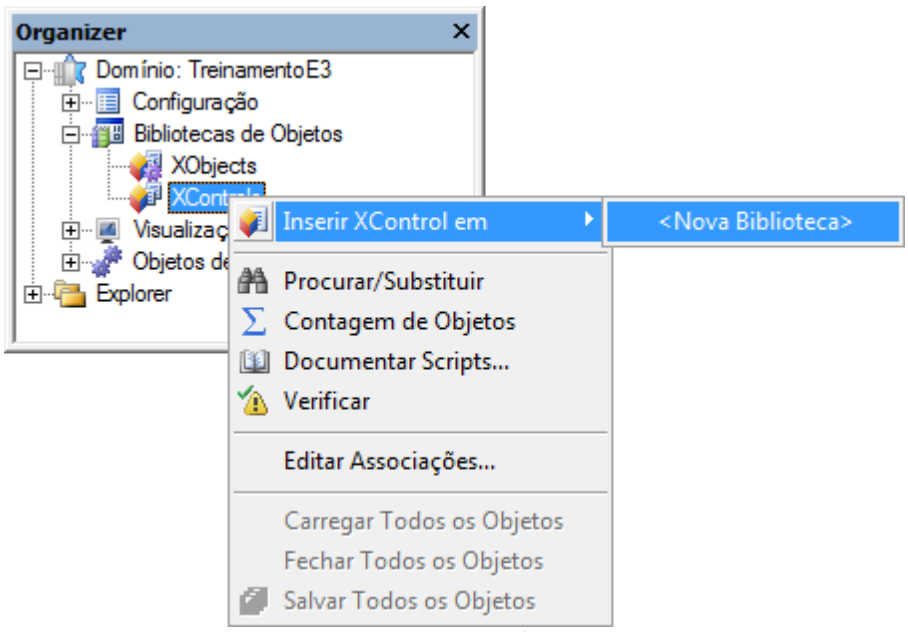
A partir deste momento, o XControl tem um nome dentro da Tela, e é entendido como uma cópia da definição original. Assim, deve-se definir (se necessário) os valores ou as Associações que esta cópia específica tem no contexto que está sendo utilizada.

12.2 Exercícios

Neste exercício é desenvolvido um XControl para exibir o valor da temperatura e do nível do tanque. São dois Displays, um para o nível e outro para a temperatura. O Display de temperatura deve ser formatado com uma casa decimal e sufixo "° C", e sua cor de fundo varia conforme a temperatura. O nível deve ser exibido em um Display com uma casa decimal e sufixo "%", através do preenchimento de cor de um retângulo.

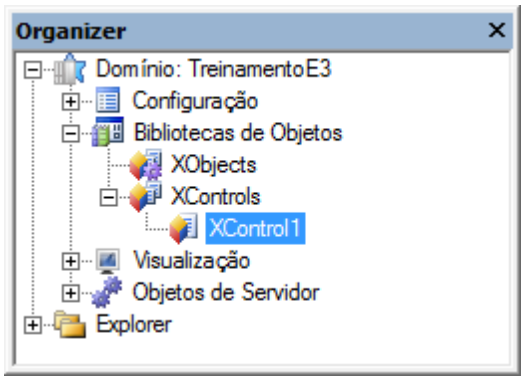
12.2.1 XControl

1. No Organizer, clique com o botão direito do mouse no item **Bibliotecas de Objetos - XControls** e selecione a opção **Inserir XControl em - <Nova Biblioteca>**.



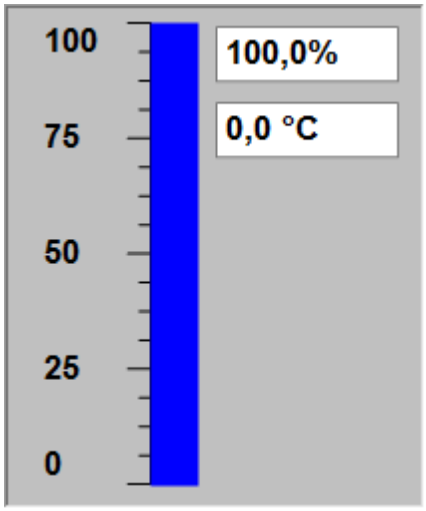
Inserir XControl

2. Nomeie a biblioteca como "BibliotecaTreinamento" e especifique a pasta C:\TreinamentoE3.
3. Selecione o objeto `XControl1` criado automaticamente e altere a propriedade **Name** para "Tanque".



Alterar propriedade Name

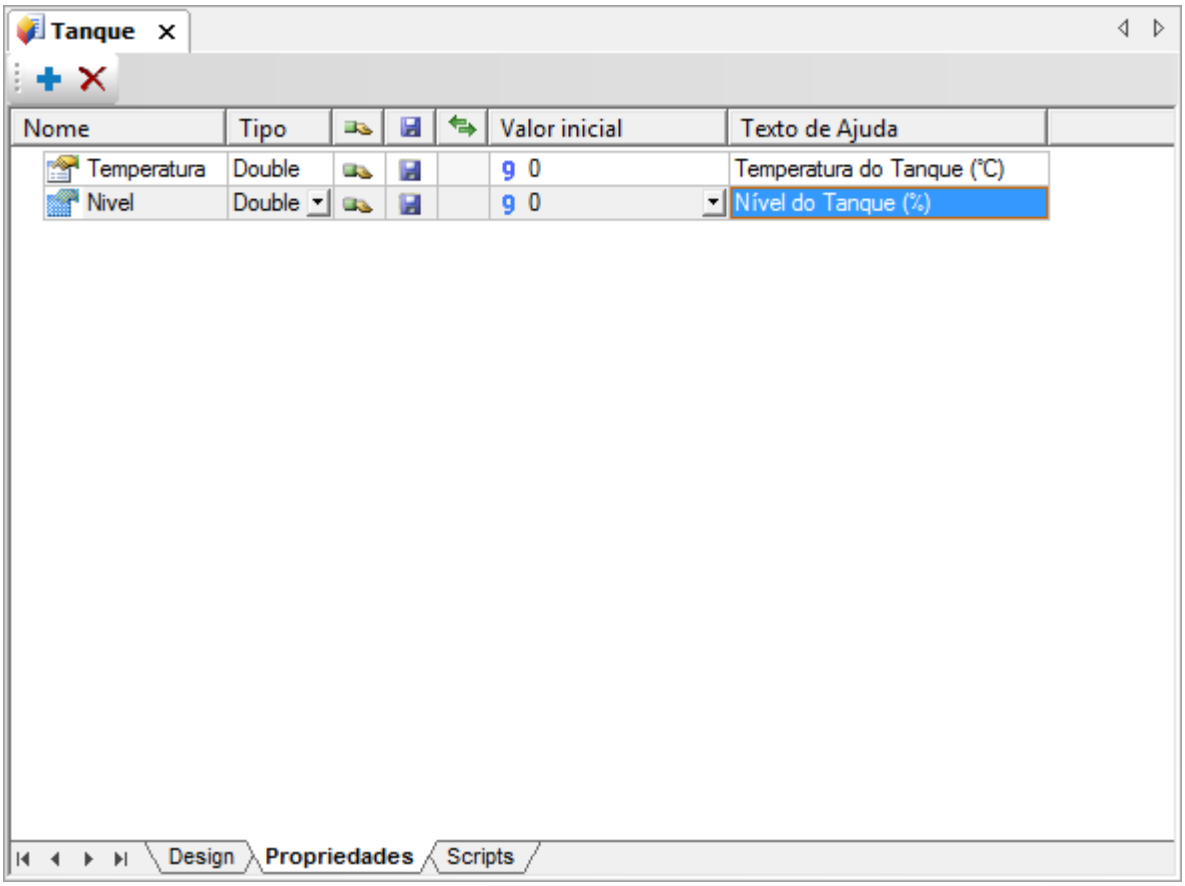
4. Na aba **Design**, desenhe os objetos da imagem: Escala, Retângulo e dois Displays.



Aba Design

5. Para poder receber externamente qualquer valor, é preciso criar Propriedades. Selecione a aba **Propriedades**, na parte inferior da Tela.

6. Crie uma Propriedade chamada "Temperatura" e outra chamada "Nivel", ambas do tipo **Double**.

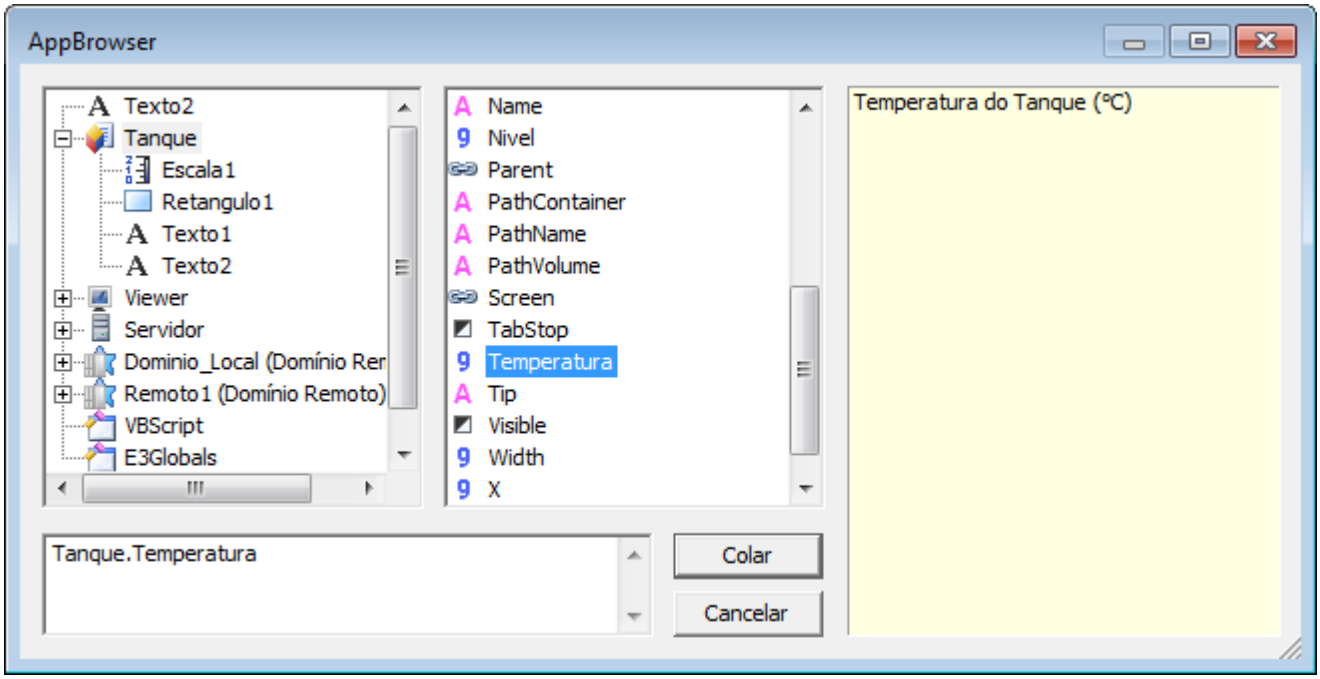


Aba Propriedades

7. Retorne à aba **Design**. No Display de temperatura, crie uma Associação Simples entre a propriedade **Temperatura** e a propriedade **Value**.

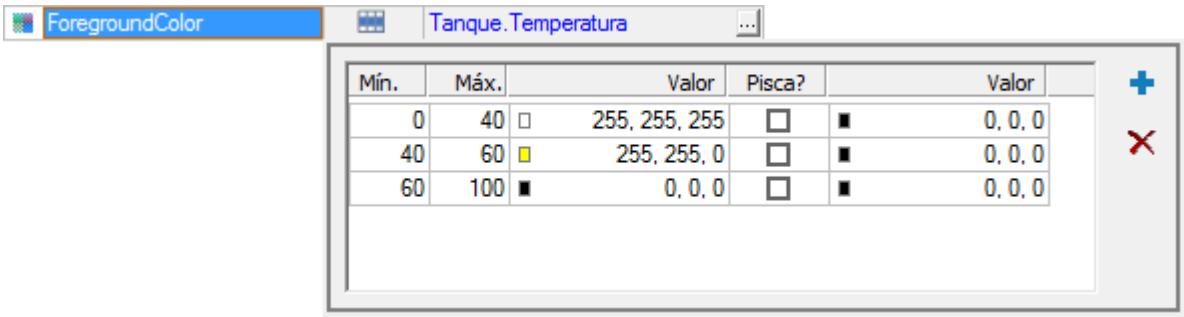
8. Selecione o objeto Display, abra a janela de propriedades e selecione a aba **Associações**. Na propriedade **Value**, clique em ... para abrir o AppBrowser.

9. No AppBrowser, selecione à esquerda o XControl Tanque e à direita a Propriedade **Temperatura** criada anteriormente. Verifique que no campo de ajuda aparece o texto digitado na coluna **Texto de ajuda** quando a Propriedade foi criada. Clique em **Colar**.



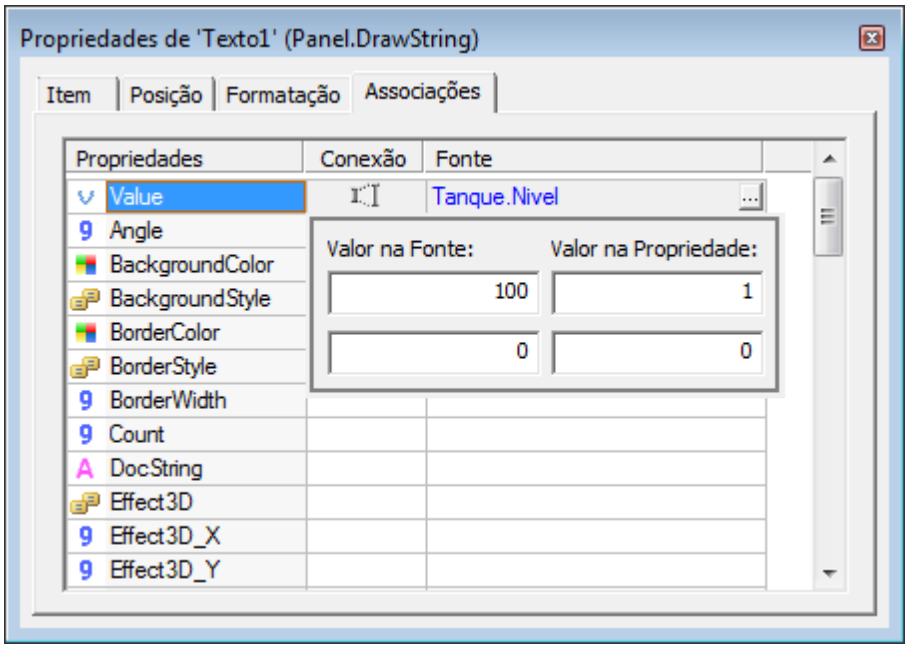
AppBrowser

10. Para alterar a cor conforme o valor da temperatura, crie uma Associação por Tabela na propriedade **ForegroundColor**, informando os limites e as cores desejados. Na coluna **Fonte**, selecione a Propriedade **Temperatura** criada anteriormente.



Propriedade ForegroundColor

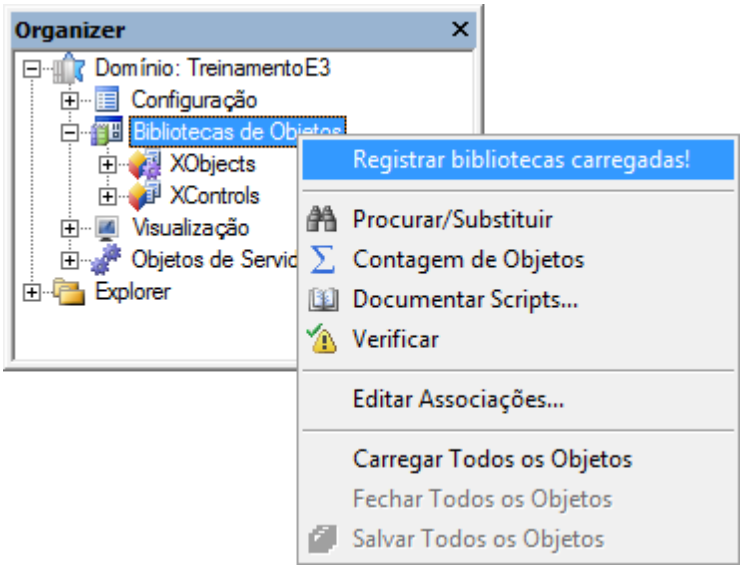
11. No Display de nível, crie uma Associação Analógica entre a Propriedade **Nivel** e a propriedade **Value**.



Propriedade Value

12. No objeto Retângulo, crie uma Associação Simples entre as propriedades **Nivel** e **VerticalPercentFill**.

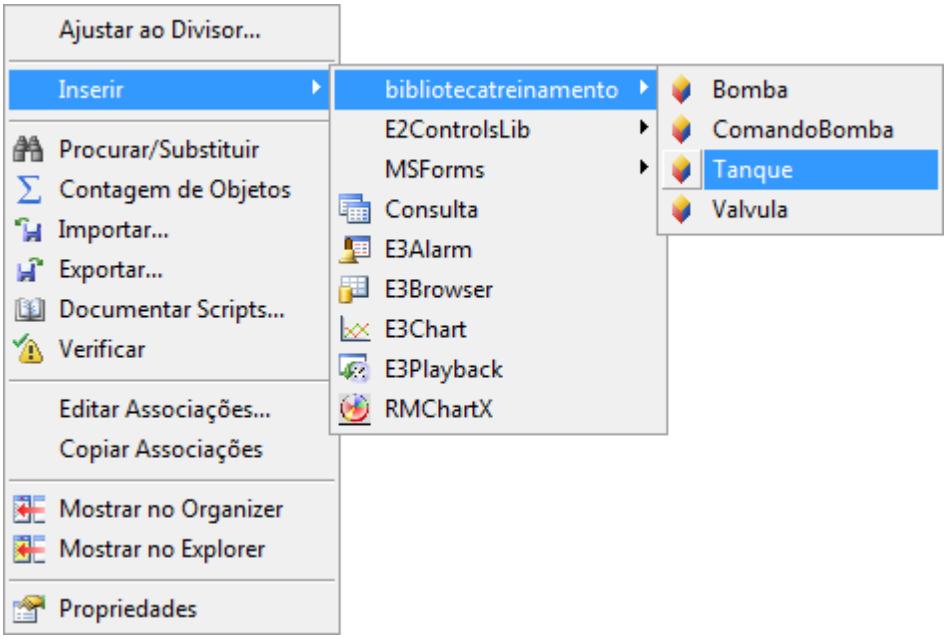
13. Para que o novo objeto possa ser utilizado, é preciso registrá-lo. Salve as modificações, clique com o botão direito do mouse em **Bibliotecas de Objetos** no Organizer e selecione a opção **Registrar bibliotecas carregadas**.



Registrar bibliotecas carregadas

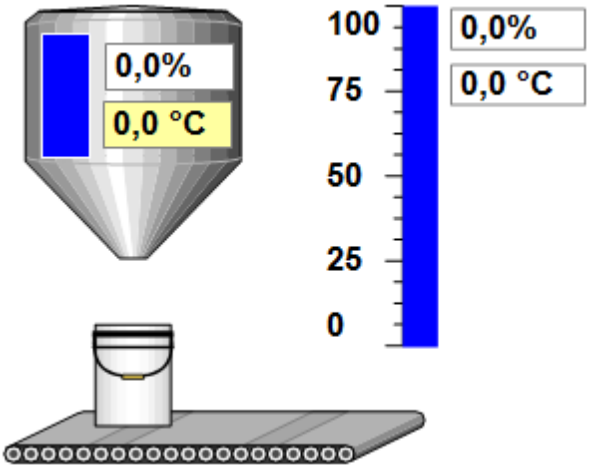
12.2.2 Tela Sinótico

1. Na `TelaSinotico`, clique com botão direito do mouse no fundo da Tela e selecione o item **Inserir - Tanque**.



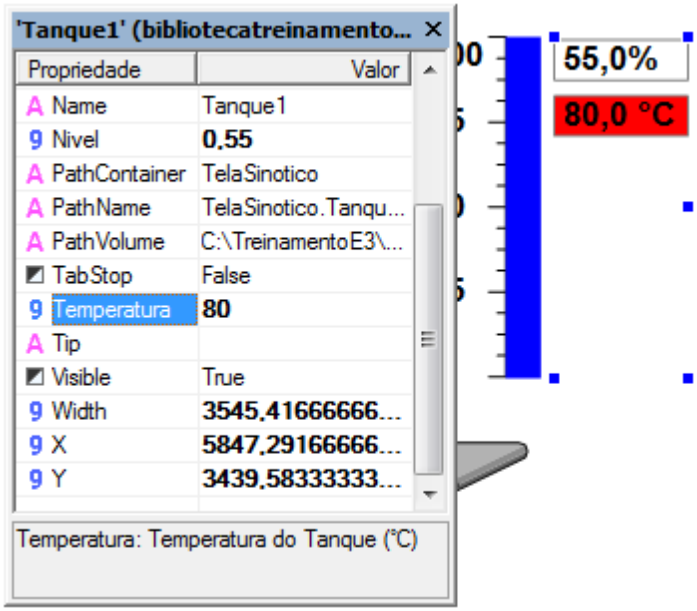
Menu Inserir - Tanque

2. Posicione o XControl Tanque próximo à esteira superior.



XControl Tanque

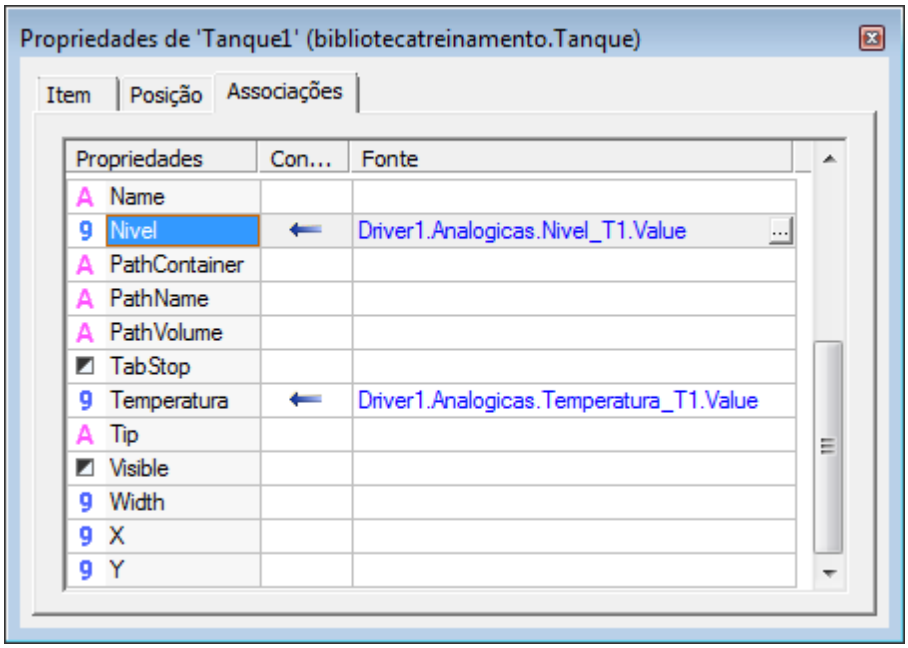
3. Para testar o objeto, na lista de propriedades digite um valor na propriedade **Nivel** e outro na propriedade **Temperatura**.



Propriedades do Tanque

12.2.3 Associação

1. As propriedades **Nivel** e **Temperatura** devem ser associadas aos seus respectivos Tags. Abra a janela de propriedades do objeto Tanque e selecione a aba **Associações**.
2. Na propriedade **Temperatura**, selecione o item **Servidor - Driver1 - Analogicas - Temperatura_T1 - Value** no AppBrowser.
3. Na propriedade **Nivel**, selecione o item **Servidor - Driver1 - Analogicas - Nivel_T1 - Value** no AppBrowser.



Aba Associações

4. Repita os passos anteriores para inserir um XControl Tanque na esteira inferior e associá-lo aos seus respectivos Tags.

CAPÍTULO 13

Bibliotecas ElipseX: XObjects

Além dos objetos gráficos, pode-se criar uma biblioteca de dados, chamada **XObject**. Com ela, pode-se definir uma estrutura de dados a ser executada no servidor. Tal estrutura pode realizar cálculos, Associações, comunicações, verificação de alarmes, registro histórico, etc., que independam de alguma interface gráfica (Viewer) aberta ou em execução naquele momento. Para criar um XObject, clique com o botão direito do mouse no arquivo .lib no Organizer e selecione o item **Inserir - XObject**.

As opções disponíveis para as Propriedades de um XObject são as mesmas de um XControl. Além das Propriedades, podem ser inseridos em um XObject quaisquer módulos do E3 que sejam executados no servidor. Para saber a lista completa, clique na lista de seleção da coluna **Tipo** da Propriedade e verifique a lista de objetos disponíveis. Isto permite que se possa definir um sistema complexo de gerenciamento como uma biblioteca, que pode ser facilmente replicado quantas vezes forem necessárias no aplicativo.

Pode-se inserir os XObjects em qualquer Servidor de Dados clicando com o botão direito do mouse no Servidor de Dados e selecionando o item **Inserir**. Mesmo que o arquivo de biblioteca possua vários XControls e XObjects, o E3 Studio exibe para as Telas somente os XControls, e para os Servidores de Dados somente os XObjects.

13.1 Quando Criar um ElipseX

Existem alguns critérios para indicar a necessidade da criação de objetos no E3:

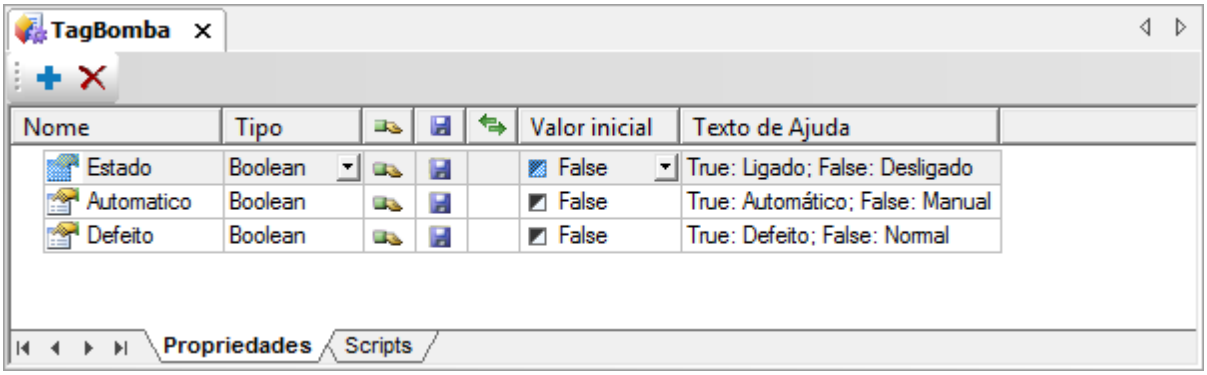
- **Repetição no uso**: Se um mesmo equipamento ou processo é usado mais de uma vez no mesmo projeto
- **Procedimentos de conhecimento do usuário**: Frequentemente, um processo criado por determinada empresa deve ser protegido de cópia ou alteração. Isto é comum no caso de integradores de serviços ou fabricantes de máquinas
- **Uso de controladores**: Um controlador de processo, cujo mapeamento de memória é fixo, pode ser implementado com todas as funcionalidades disponíveis. A flexibilidade disponível para a construção e uso dos objetos no E3 permite que sejam utilizadas posteriormente apenas as variáveis de interesse, desprezando-se as demais

NOTA: Não é possível copiar uma Biblioteca e utilizar os dois arquivos (original e cópia) no mesmo Domínio. Por exemplo, não se pode copiar um arquivo .lib para separá-lo em dois novos arquivos.

13.2 Exercícios

13.2.1 Tag Bomba

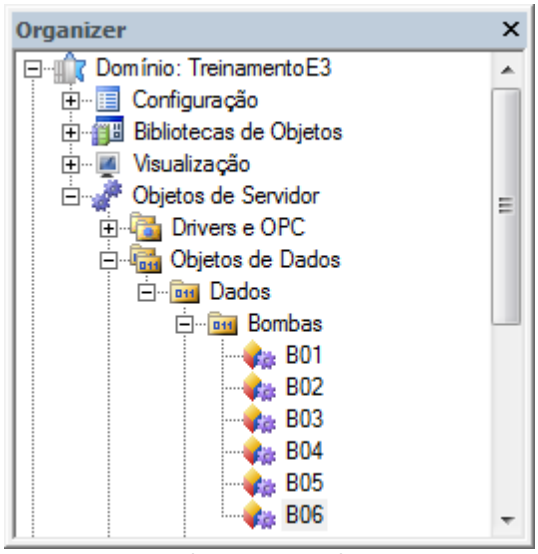
1. Na biblioteca `BibliotecaTreinamento`, insira um novo XObject e nomeie-o "TagBomba".
2. Crie três Propriedades do tipo **Boolean**: **Estado**, **Automatico** e **Defeito**.



Propriedades do objeto TagBomba

13.2.2 Servidor de Dados

1. Crie uma Pasta de Dados com o nome de "Bombas" em **Objetos de Servidor - Objetos de Dados - Dados**.
2. Na Pasta **Bombas**, crie seis XObjects do tipo **TagBomba**, nomeados de "B01" a "B06".

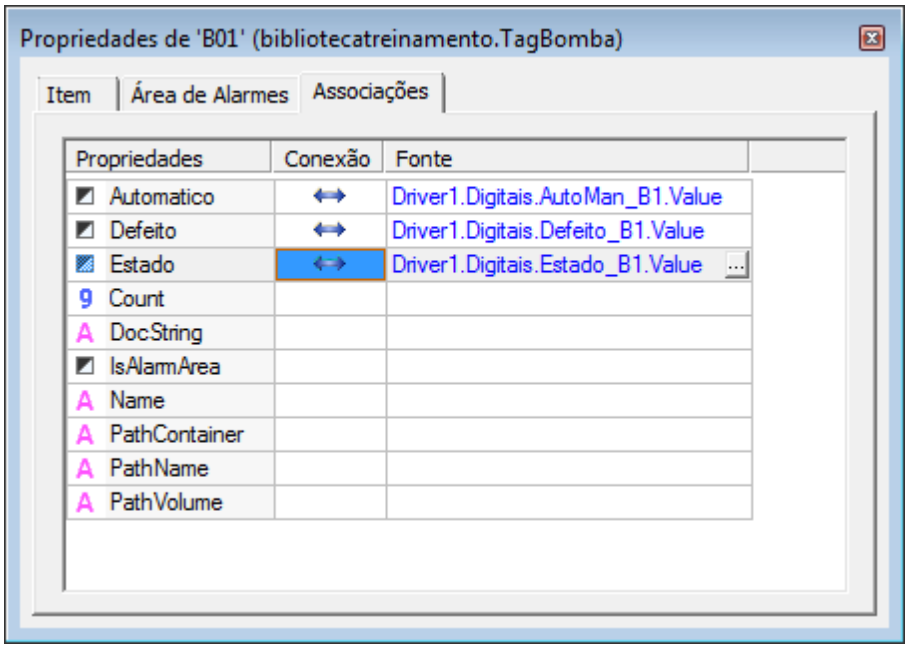


Objetos TagBomba

13.2.3 Associação

As informação das Propriedades **Estado**, **Automatico** e **Defeito** são enviadas pelo CLP. É preciso associar os objetos do tipo **TagBomba** aos Tags de Comunicação.

1. Na Pasta **Bombas**, abra a janela de propriedades do objeto B01 e selecione a aba **Associações**.
2. Na Propriedade **Automatico**, selecione o item **Servidor - Driver1 - Digitais - AutoMan_B1 - Value**, usando o AppBrowser.
3. Repita o passo anterior para associar as Propriedades **Defeito** e **Estado** aos seus respectivos Tags de Comunicação.



Associações das Propriedades

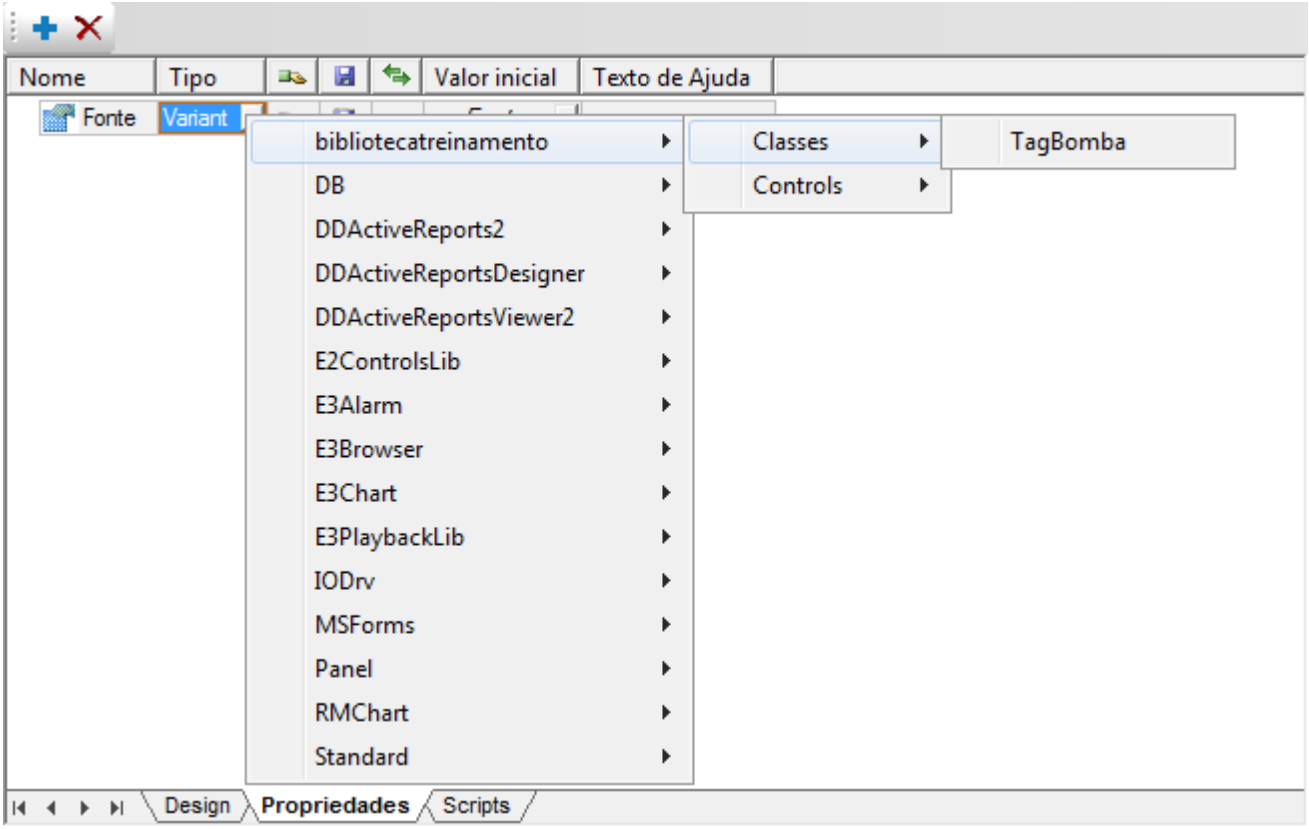
4. Crie as Associações para todas as bombas.

13.2.4 Bomba

As Propriedades de um XObject normalmente são exibidas através de um XControl. É preciso criar um XControl chamado "Bomba", que altera a cor para indicar a Propriedade **Estado**, exibe uma chave de boca vinculada com a Propriedade **Defeito** e engrenagens para indicar a Propriedade **Automatico**.

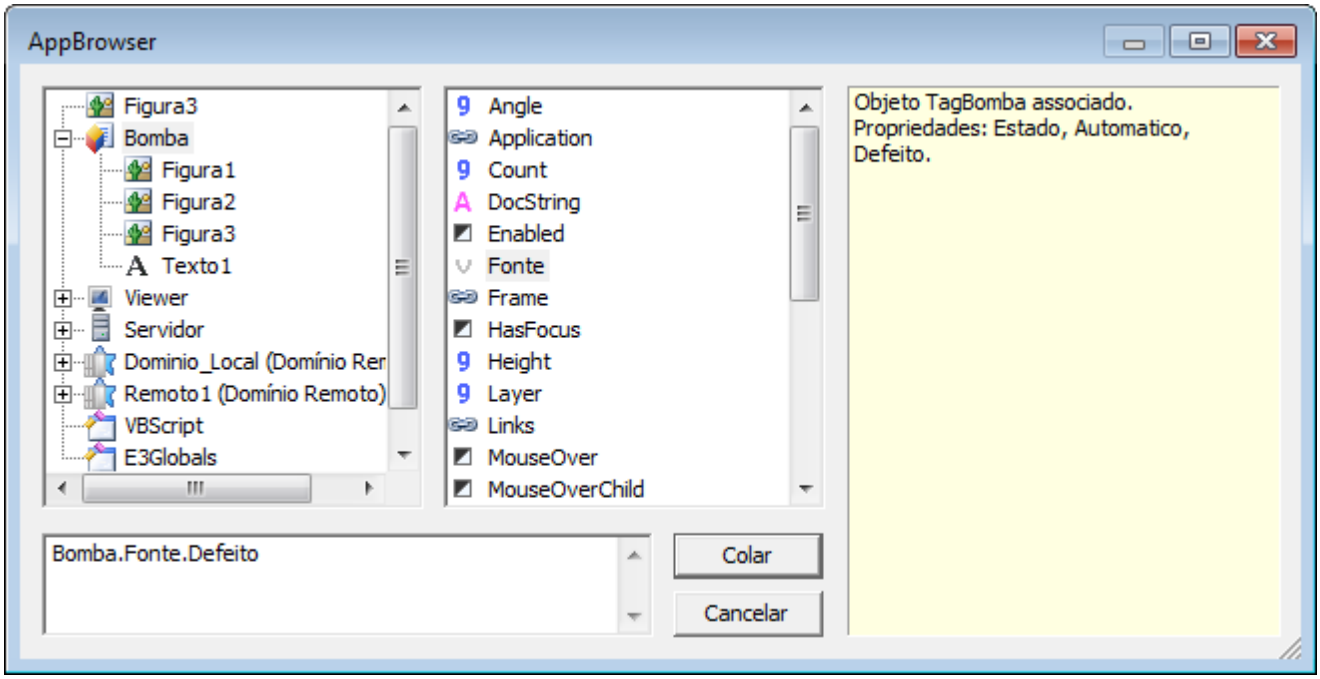
Bomba

1. Insira um novo XControl no projeto e nomeie-o como "Bomba".
2. Insira o objeto 3DISABlower, disponível na categoria **Blowers** da Galeria. Modifique as seguintes propriedades:
   - **OverrideFillMode** para **3 - ByBrightness**
   - **OverrideFillColor** para a cor verde (**RGB(0, 255, 0)**)
3. Insira a figura Defeito e Automático, que estão no projeto como **Recursos**.
4. Insira um Display sob a bomba, para exibir o nome "Bomba".
5. Crie uma Propriedade chamada "Fonte", do tipo **TagBomba** (XObject criado anteriormente).



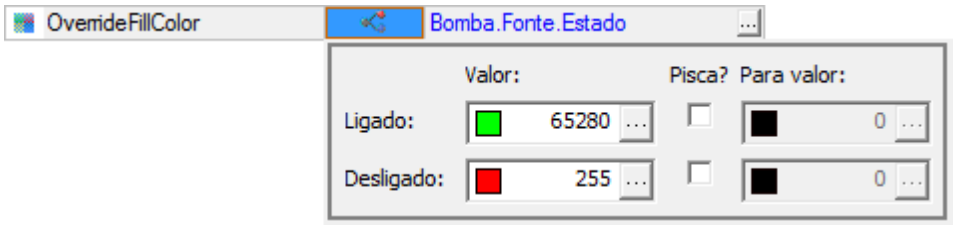
Propriedade do Tipo TagBomba

6. Para facilitar posteriormente, escreva na coluna **Texto de ajuda** a mensagem "Objeto TagBomba associado. Propriedades: Estado, Automatico, Defeito".
7. Para que a figura só apareça quando a válvula estiver com defeito, crie uma Associação Simples entre a propriedade **Visible** do objeto e a Propriedade **Defeito**:
   - Com o auxílio do AppBrowser, selecione a Propriedade **Fonte**
   - No campo inferior, insira após a Propriedade **Fonte** a propriedade do objeto TagBomba desejada. Neste caso, **Defeito**



AppBrowser

8. Repita o procedimento anterior entre o objeto `Automatico` e a propriedade **Automatico**.
9. No Display abaixo da válvula, deve aparecer o nome do XObject TagBomba associado. Crie uma Associação entre a propriedade **Value** do Display e a propriedade **Bomba.Fonte.Name**.
10. Quando a Propriedade **Estado** estiver em Verdadeiro, a cor da bomba deve ser verde, e quando a propriedade estiver em Falso a cor deve ser vermelha. Na aba **Associações**, crie uma Associação Digital entre a propriedade **OverrideFillColor** e a Propriedade **Estado**.

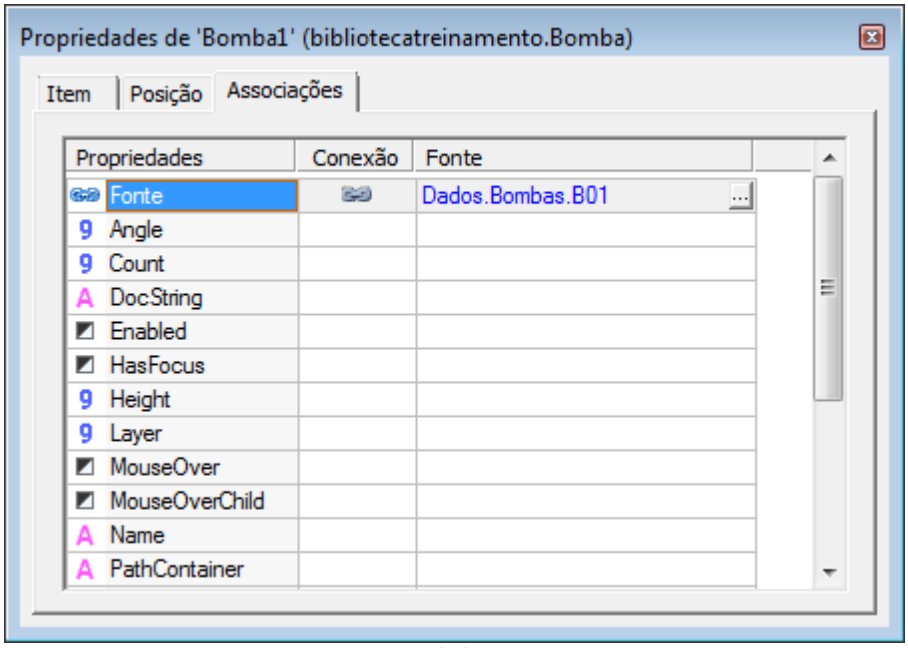


Propriedade OverrideFillColor

11. Salve a biblioteca e registre-a.

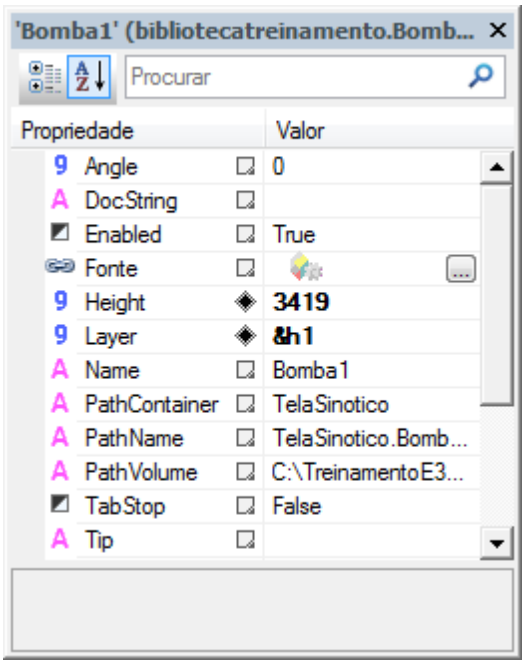
13.2.5 Tela Sinótico

1. Na `TelaSinotico`, insira um objeto Bomba sobre cada bomba do desenho de fundo.
2. Associe a Propriedade **Fonte** dos objetos Bomba da `TelaSinotico` aos XObjects Bomba criados no exercício anterior.



Propriedade Fonte

DICA: Pode-se arrastar o objeto que se deseja associar até a propriedade desejada.



Arrastando um objeto para uma propriedade

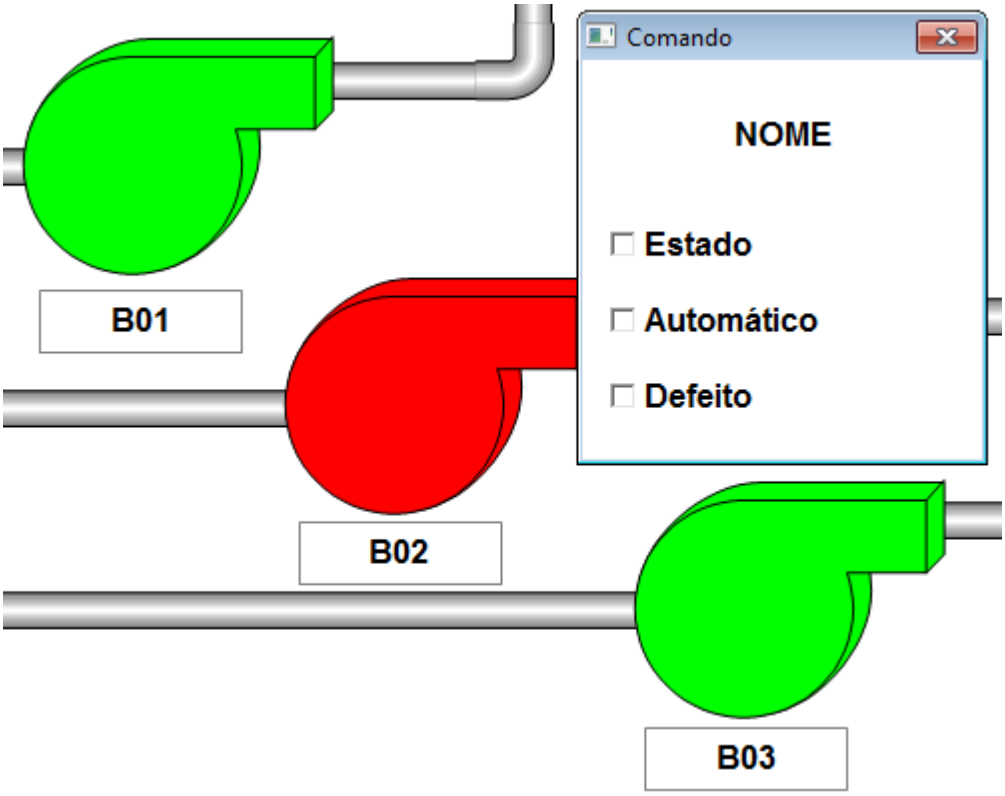
3. Execute a aplicação e verifique se o nome e as imagens correspondem às propriedades dos seus respectivos objetos TagBomba.

CAPÍTULO 14

Tela Indexada

A **Tela Indexada** é uma Tela que pode receber e enviar informações a diversos equipamentos individualmente. Ao ser aberta, a Tela recebe a informação com o nome do objeto a ser associado, e então cria automaticamente a Associação.

Por exemplo, em uma Tela com seis bombas, ao clicar em qualquer uma delas, a Tela com informações mais detalhadas deve ser aberta.



Tela Indexada

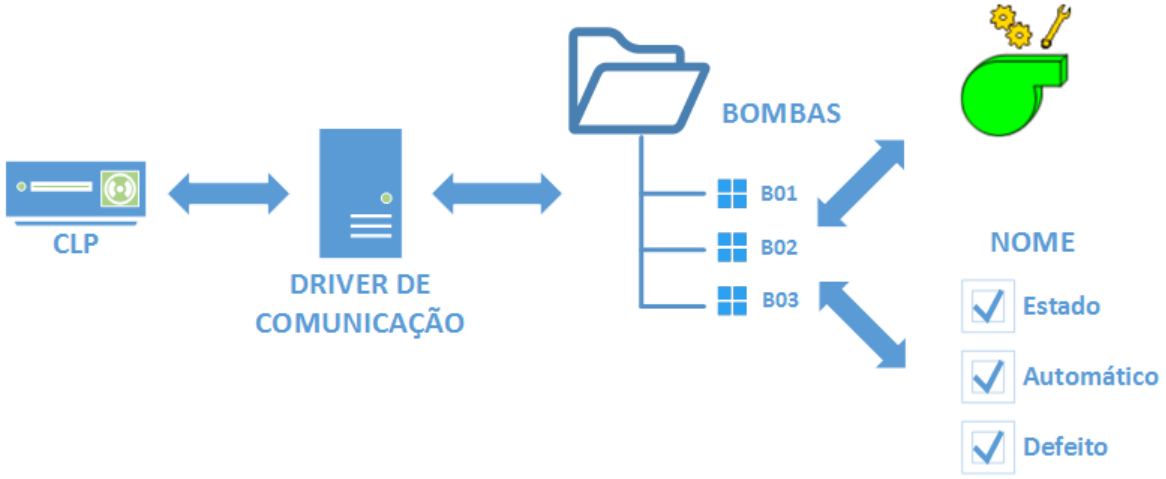
A Tela com as informações detalhadas da bomba é sempre a mesma, o que muda são os valores das variáveis mostradas.

14.1 Arquitetura da Informação

Na aplicação de treinamento, a estrutura de dados a seguir deve ser criada:

- O Driver de Comunicação acessa as informações do equipamento (CLP)
- O XObject TagBomba concentra as informações de uma única bomba (**Estado**, **Automático** e **Defeito**) associando cada uma destas informações com seu respectivo Tag de Comunicação e gerando os alarmes
- O XControl Bomba exibe de forma gráfica para o usuário as informações de cada bomba

A Tela Indexada acessa as mesmas informações de **Estado**, **Automático** e **Defeito** concentradas no TagBomba e exibe as informações através de botões, que também permitem comandos.

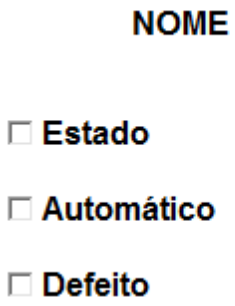


Arquitetura

14.2 Exercícios

14.2.1 Comando Bomba

Este exercício cria um XControl que é utilizado para alterar as propriedades **Estado**, **Automatico** e **Defeito** do XObject TagBomba. Há uma única Tela com este objeto, que configura todas as bombas do aplicativo.



Tela Comando

1. Insira um novo XControl na biblioteca `BibliotecaTreinamento` e nomeie-o como "ComandoBomba".
2. Crie uma propriedade chamada **Fonte**, do tipo **TagBomba**.
3. Crie uma Caixa de Seleção ☑ e, na sua propriedade **Caption**, digite o texto "Defeito".
4. Crie uma Associação Bidirecional entre as propriedades **Value** da Caixa de Seleção e **Defeito** da propriedade **Fonte**.

Propriedades	Conexão	Fonte
Value	↔	ComandoBomba.Fonte.Defeito

Propriedade Defeito

5. Copie o objeto Caixa de Seleção duas vezes. Altere a propriedade **Caption** dos novos objetos para "Automático" e "Estado", respectivamente, e associe-os às propriedades correspondentes.
6. Insira um texto sobre os objetos, onde apareça o nome do XObject TagBomba associado.

Propriedades	Conexão	Fonte
Value	←	ComandoBomba.Fonte.Name

Propriedade Name

7. Salve a biblioteca e registre-a.

14.2.2 Tela Comando

1. Insira no projeto uma nova Tela, chamada "TelaComando", com o tamanho de 200 x 200 pixels.
2. Na `TelaComando`, insira um objeto do tipo **ComandoBomba**.
3. No evento **OnPreShow** da `TelaComando`, crie o seguinte script:

```
Item("ComandoBomba1").Fonte = Arg
```

4. Selecione, utilizando o AppBrowser, o XControl ComandoBomba1 que está na TelaComando e, à direita, selecione a propriedade **Fonte**.
5. Digite " = Arg".

14.2.3 Tela Indexada

Ao clicar em uma bomba, deve ser aberta a sua Tela de comando. Como só há uma única Tela de comando e várias bombas, ao abrir a Tela deve-se informar o nome da bomba para a qual são enviados os comandos.

Bomba

1. No XControl Bomba, crie um script no evento **Click** da figura que simboliza a bomba:

```
'Nome completo da bomba
Arg = Bomba.Fonte.PathName
'Abrir TelaComando
Application.DoModal "TelaComando", "Comando", 0, 0, , , Arg, 1 + 2 + 64 + 2048
```

2. Digite "Arg = " para criar uma variável auxiliar de script, que guarda o nome da bomba clicada.
3. Selecione, utilizando o AppBrowser, o XControl Bomba e, à direita, a propriedade **Fonte**. Clique em **Colar**.
4. Termine a linha digitando ".PathName". Esta propriedade retorna o nome completo do XObject TagBomba associado.

```
Arg = Bomba.Fonte.PathName
```

5. Selecione, utilizando o AppBrowser, o método **DoModal** do Viewer e clique em **Colar**.

```
Application.DoModal(Screen, Title, Left, Top, Width, Height, Arg, Flags)
```

6. Altere o parâmetro *Screen* para o nome da Tela que se deseja abrir, "TelaComando".
7. Altere o parâmetro *Title* para "Comando". Este é o título da Tela, desde que a propriedade **Caption** esteja em branco.
8. Altere os parâmetros *Left* e *Top* para 0 (zero). A Tela é forçada a abrir no centro em outro parâmetro.
9. Altere os parâmetros *Width* e *Height* para um espaço, assim utilizando o tamanho original da Tela.
10. O parâmetro *Arg* é a informação passada para a Tela que se abre. Este parâmetro já foi definido como o nome completo da bomba.
11. Altere o parâmetro *Flags* para "1 + 2 + 64 + 2048", que significa **Barra de título** (1), **Botão de fechar** (2), **Tela pode ser movida** (64) e **Tela centralizada** (2048).

14.3 Exercícios Complementares

14.3.1 KB

- **KB-28547**: Utilizando biblioteca desenvolvida em outro projeto

CAPÍTULO 15

Armazenamento de Dados

O Armazenamento de Dados no E3 é utilizado para guardar as informações do projeto através de Históricos, Fórmulas e Alarmes. Possui suporte a MDB (Microsoft Access), Oracle e Microsoft SQL Server.

15.1 Servidor de Alarmes

Uma aplicação só pode ter um objeto do tipo **Servidor de Alarmes**, e sua presença é obrigatória para que haja verificação de alarmes. Este objeto é responsável por reportar os eventos de alarmes para todos os Viewers conectados, bem como, se desejado, enviar estes eventos para um Banco de Dados.

Para salvar os alarmes no banco de dados, abra a janela de propriedades do Servidor de Alarmes e, na aba **Configuração**, habilite a opção **Guarde alarmes no banco de dados**.

15.2 Históricos

Os **Históricos** são módulos responsáveis pelo armazenamento de dados da aplicação em um Banco de Dados. Permitem armazenar dados de processos para análises futuras, no E3 ou em qualquer outra ferramenta.

Pode-se criar tantos arquivos de Histórico quantos se desejar, cada um contendo diversos Tags ou expressões. Cada Histórico pode criar ou utilizar uma tabela independente dentro do Banco de Dados, cujo armazenamento pode ser definido por Tempo ou por Evento. É possível ainda determinar qual Banco de Dados inserido no projeto é utilizado para o armazenamento dos dados. Para utilizar este recurso, clique com o botão direito do mouse no nome do projeto no Explorer e selecione a opção **Inserir - Histórico**.

Para criar a tabela no Histórico, é importante criar seus campos. Tais campos podem ser criados clicando em **Adicionar** ✚. Para remover algum campo indesejado, clique em **Remover** ✕.

histMineracao

Nome		Tipo	Fonte	Tamanho
E3TimeStamp	☐	3 - DateTime	...	0
Balanca	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Balanca.Value	0
Estoque1	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Estoque1.Value	0
Estoque2	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Estoque2.Value	0
Tanque1	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque1.Value	0
Tanque2	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque2.Value	0
Tanque3	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque3.Value	0
Tanque4	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque4.Value	0
Tanque5	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque5.Value	0
Tanque6	☐	1 - Integer	DadosMineracao.Nivel.Tanque6.Value	0

Histórico

15.3 Chave Primária

Uma **Chave Primária** é um campo ou um conjunto de campos que identifica de maneira única cada registro de uma tabela. Assim como o índice principal para a tabela, ela é utilizada para associar dados entre tabelas. Após ter definido um campo como sendo a chave primária da tabela, o próprio Banco de Dados garante que não sejam inseridos dados duplicados no(s) campo(s) que seja(m) chave(s) primária(s).

Há dois tipos de chave primária, a **Simples** e a **Composta**. Uma **Chave Primária Simples** é um campo que identifica de modo único cada registro de uma tabela. Uma **Chave Primária Composta** pode ser formada pela combinação de dois ou mais campos da tabela. Podem existir casos em que um único campo não é capaz de atuar como chave primária, pelo fato deste apresentar valores repetidos. Além disto, uma tabela pode ter somente uma chave primária, seja ela simples ou composta. Ou seja, não se pode definir dois ou mais campos de uma tabela para serem uma chave primária separada cada. Não confundir com o caso de uma chave primária composta, onde a união de dois ou mais campos é que forma a única chave primária da tabela. Ao escolher campos de Chave Primária, considere os seguintes detalhes:

- Não é permitida duplicidade de valores ou valores nulos
- Caso não exista um identificador único para uma determinada tabela, pode-se usar um campo que numere os registros sequencialmente

A Chave Primária pode ser configurada de duas formas: Verificando na Tela do Histórico o campo da tabela que se deseja

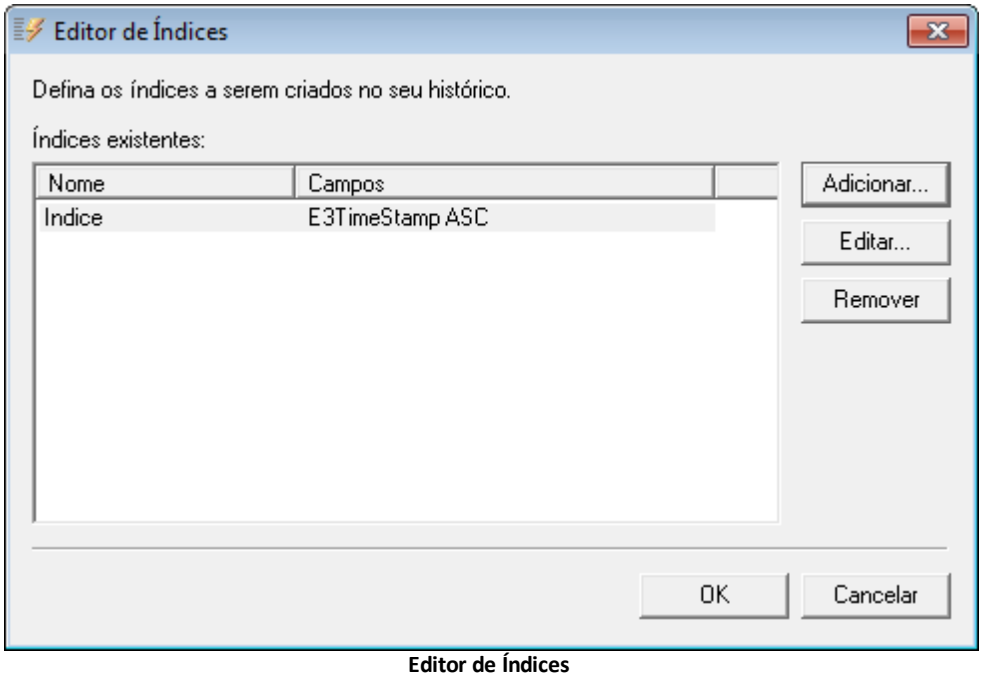
tornar Chave Primária e habilitando-a ao clicar em , ou clicando em para abrir a tela de configuração.

15.4 Índices

Um **Índice** é um campo ou um conjunto de campos que é previamente ordenado pelo Banco de Dados, a fim de melhorar o desempenho das consultas que utilizam este índice. Eles são utilizados para encontrar rapidamente registros com um valor específico em uma coluna. Sem um índice, o Banco de Dados tem de iniciar com o primeiro registro e depois ler os registros através de toda a tabela até que encontre os registros relevantes. Quanto maior a tabela, maior é o custo em termos de tempo de processamento. Se a tabela possui um índice para as colunas em questão, o Banco de Dados pode rapidamente obter uma posição para procurar no meio do arquivo de dados, sem ter que varrer todos os registros. Os tipos de índices disponíveis são **Primário**, **Único** e **Index**.

Pode-se criar índices em múltiplas colunas. Um índice de múltiplas colunas pode ser considerado um vetor ordenado contendo valores que são criados concatenando-se valores de colunas indexadas.

Os índices podem ser configurados clicando em para abrir a tela de configuração, mostrada na figura a seguir.



Editor de Índices

15.5 Exercícios

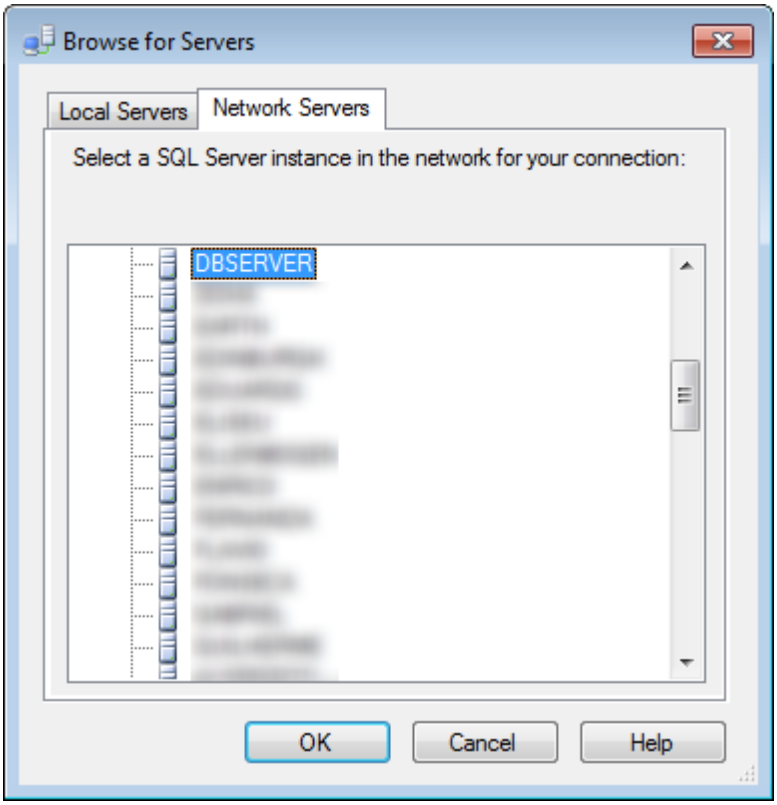
Este banco de dados é utilizado para armazenar todos os dados de Alarmes e Históricos dos projetos.

15.5.1 SQL Server Management Studio

1. Abra o **SQL Server Management Studio** utilizando o menu **Iniciar - Programas - Microsoft SQL Server**.
2. Para conectar-se ao banco de dados, é necessário informar o nome do servidor, usuário e senha.

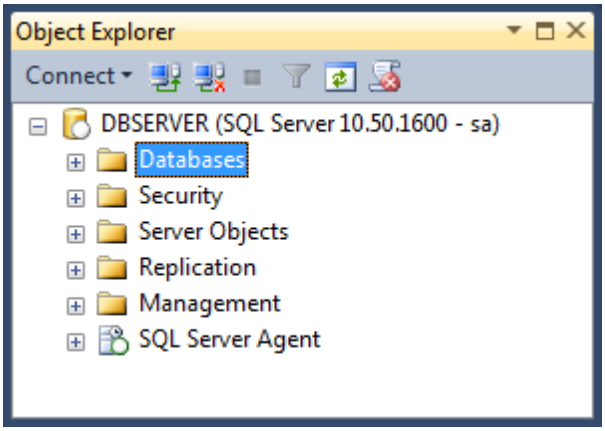
Conexão ao SQL Server

3. No campo **Server name**, clique na Caixa de Seleção e selecione o servidor na listagem.



Lista de servidores

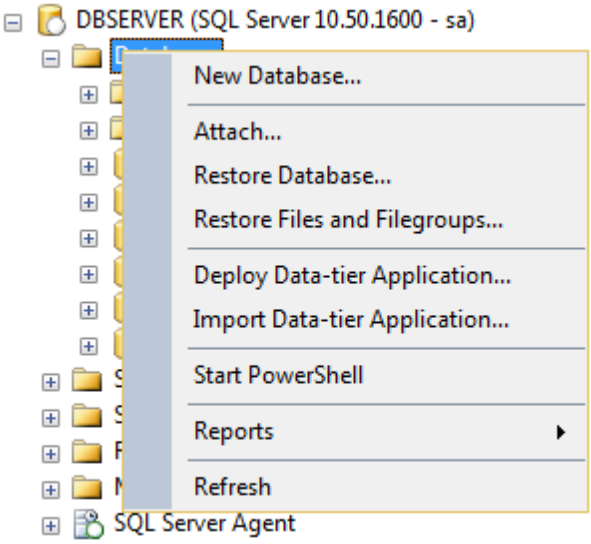
4. No campo **Authentication**, selecione a opção **SQL Server Authentication**. No campo **Login** digite "sa" e, no campo **Password**, informe a senha criada para o usuário **sa** durante a instalação.
5. Clique em **Connect**. Se todas as informações estiverem corretas, o Studio se conecta ao servidor de banco de dados.



Object Explorer

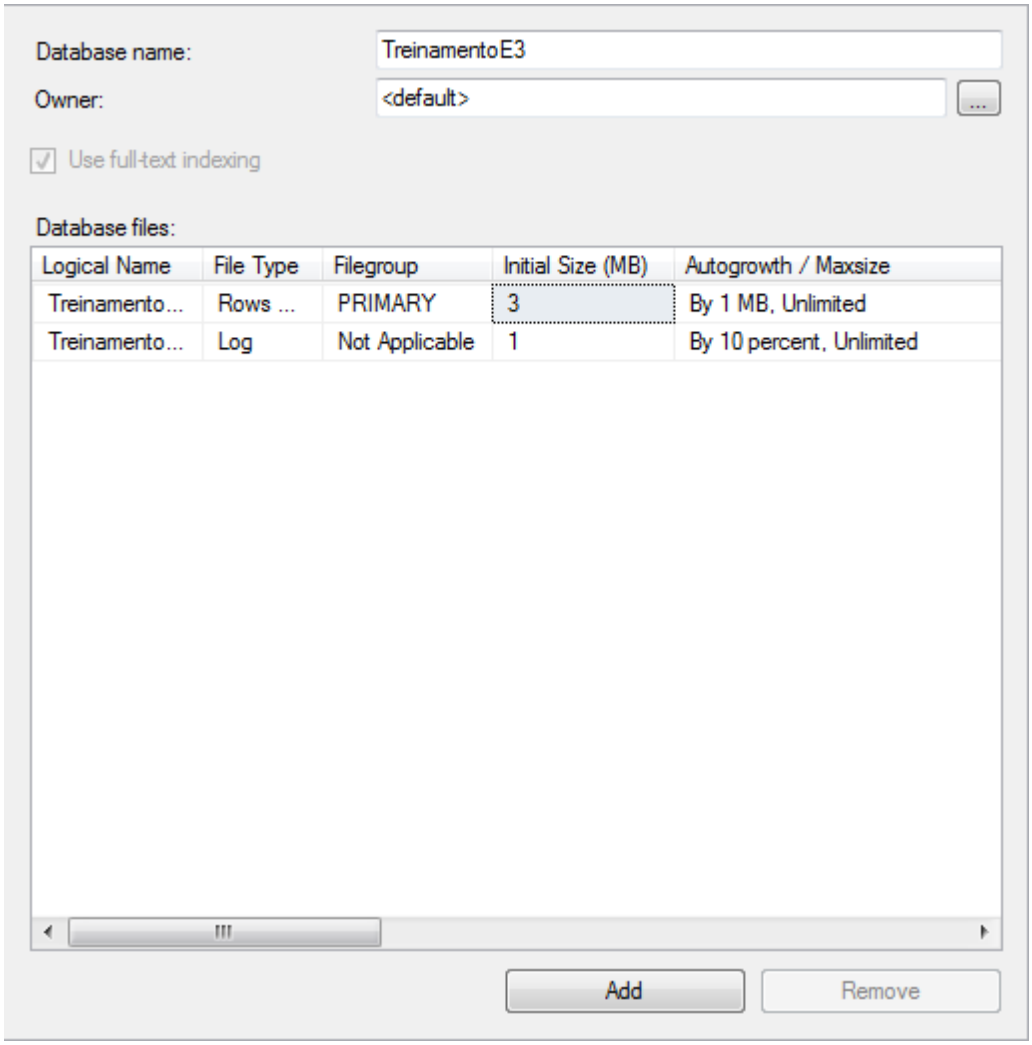
15.5.1.1 Criação do Banco de Dados

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Databases** e selecione a opção **New Database**.



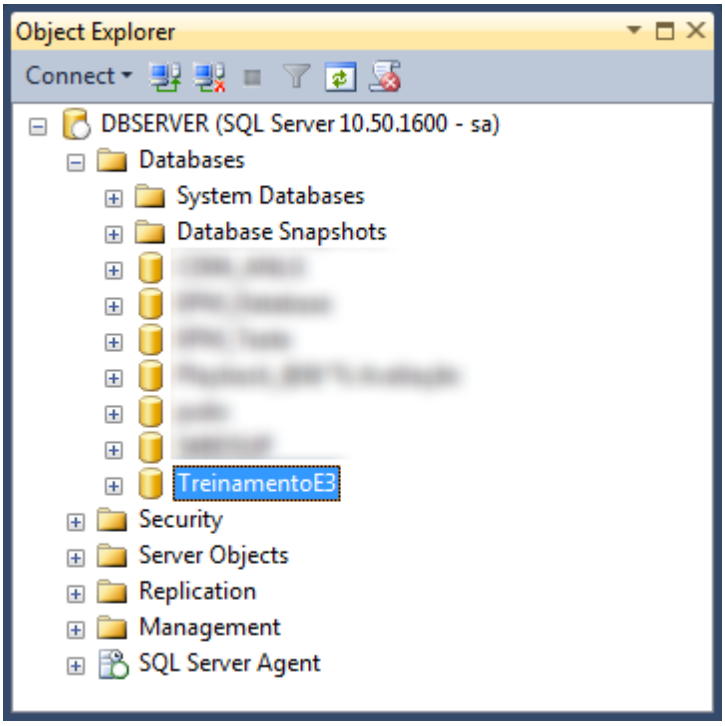
Opção New Database

2. No campo **Database name**, digite "TreinamentoE3" e clique em **OK**.



Campo Database Name

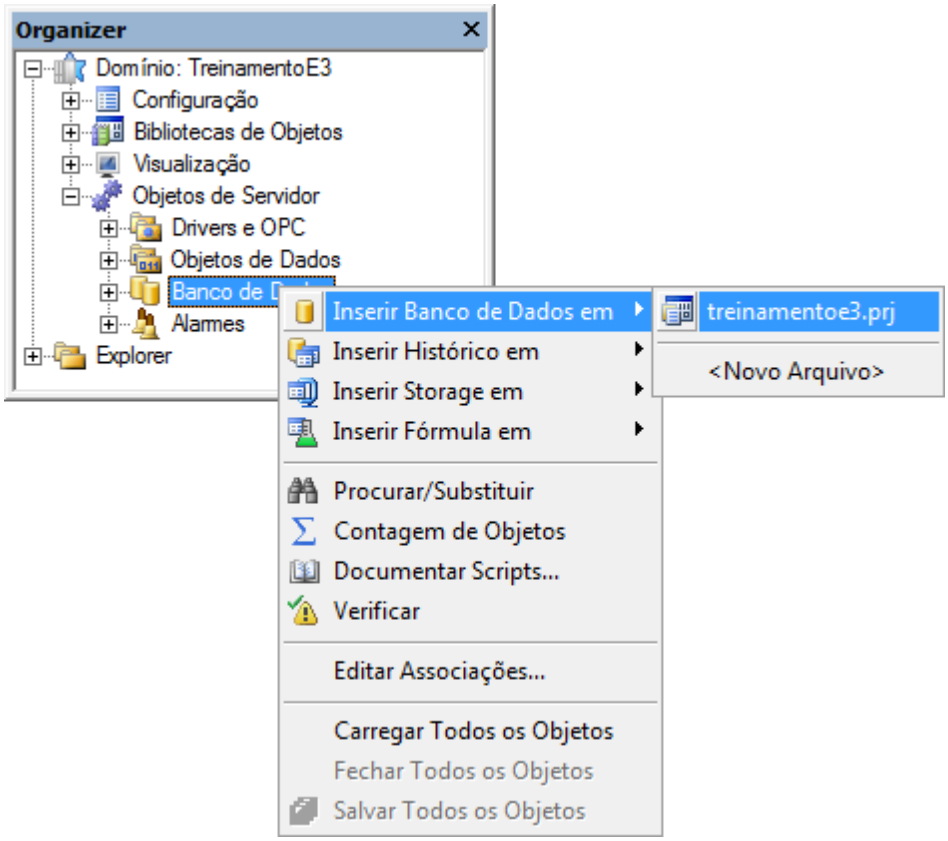
3. Verifique se o banco de dados criado aparece na lista **Databases**.



Lista de bancos de dados

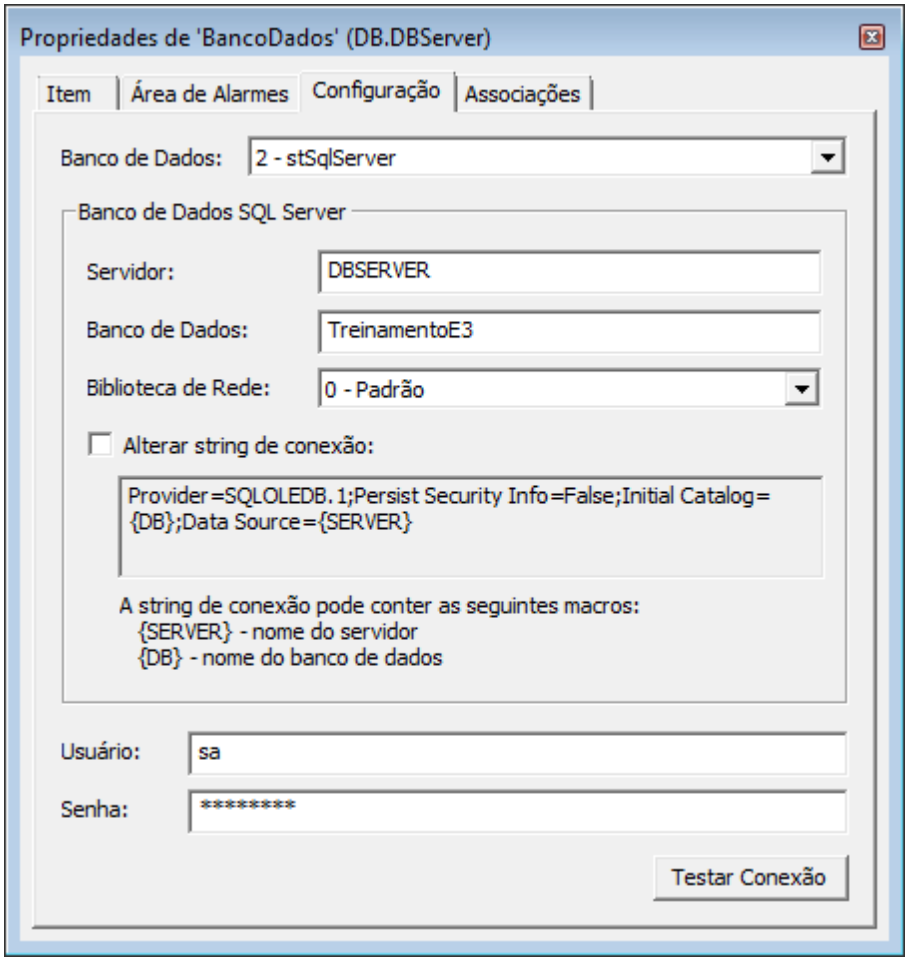
15.5.2 Banco de Dados

1. Se não existir, insira um novo Banco de Dados no projeto `TreinamentoE3`, com o nome de "BancoDados".



Adicionar Banco de Dados

2. Selecione o item **2 - stSqlServer** no campo **Banco de Dados**.
3. Configure os parâmetros de conexão.

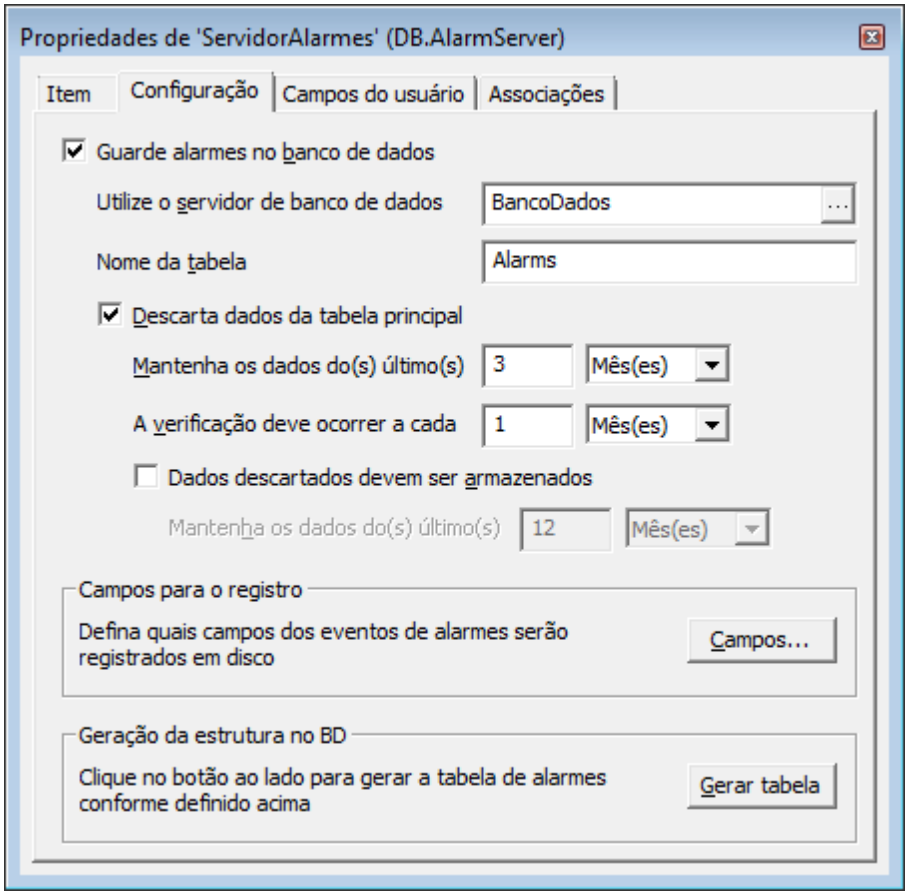


Parâmetros da conexão

4. Teste a conexão com o banco de dados.

15.5.3 Servidor de Alarmes

1. Abra a janela de propriedades do Servidor de Alarmes e, na aba **Configuração**, habilite a opção **Guarde alarmes no banco de dados**.

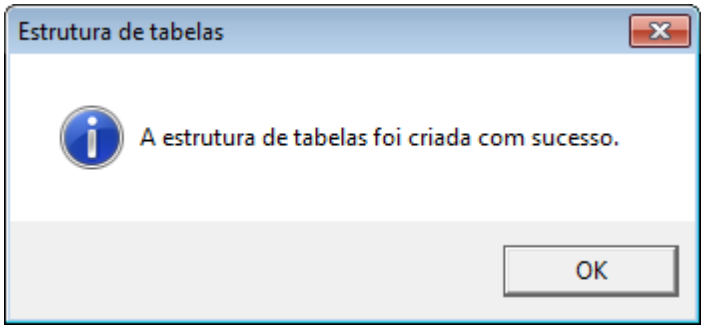


Aba Configuração

2. Na opção **Utilize o servidor de banco de dados**, selecione o item **BancoDados**.
3. Habilite a opção **Descarta dados da tabela principal**.
   - Mantenha os dados dos últimos 3 meses
   - A verificação deve ocorrer a cada 1 mês

4. Clique em **Campos** e selecione os campos que desejar. Para o correto funcionamento com o E3Playback, visto mais adiante neste Tutorial, insira os seguintes campos:
   - **EventTimeDbl**
   - **FullAlarmSourceName**
   - **ConditionActive**
   - **Acked**
   - **AckRequired**

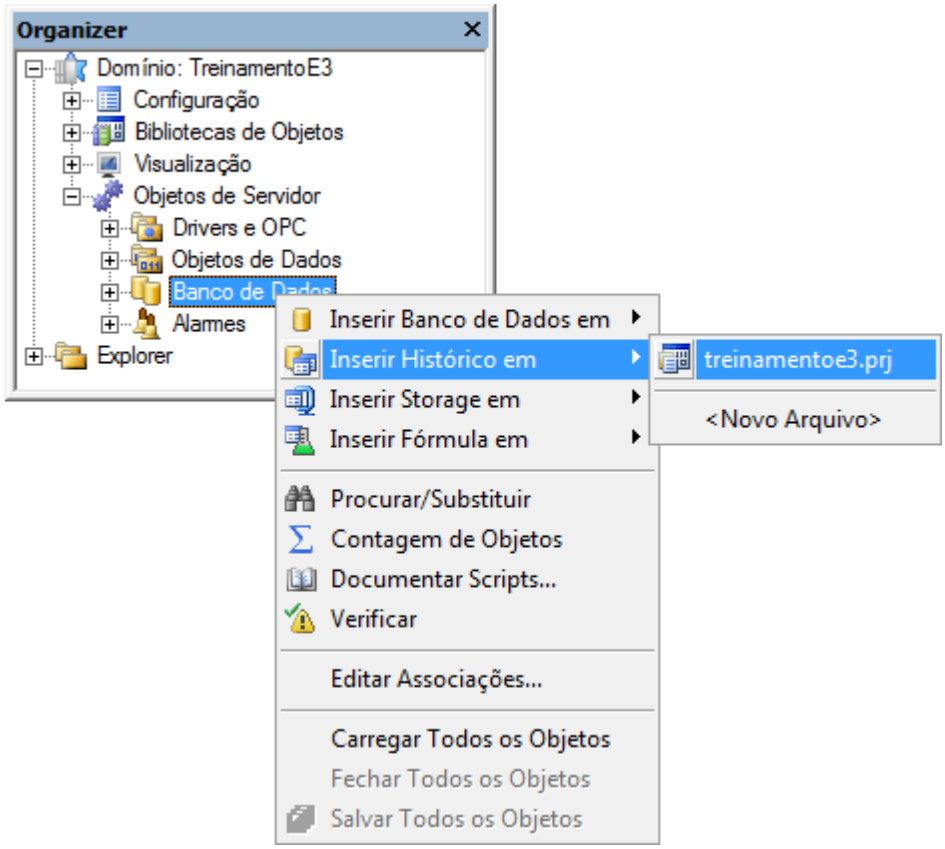
5. Por último, clique em **Gerar Tabela**. Deve ser exibida uma mensagem de sucesso, como a mostrada na figura a seguir.



Mensagem de sucesso

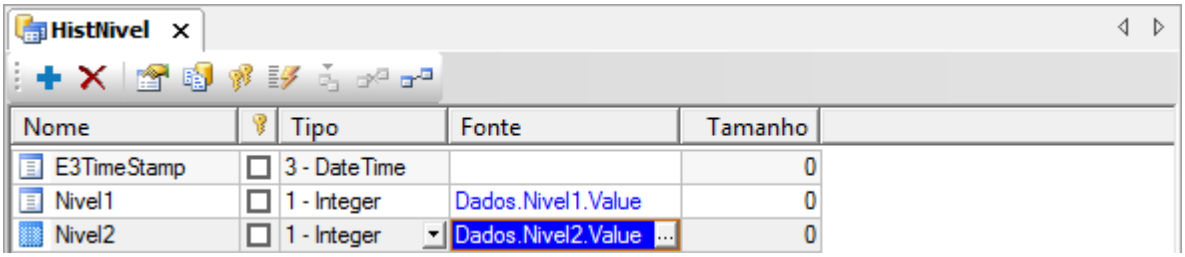
15.5.4 Histórico

1. Clique com o botão direito do mouse no item **Banco de Dados** e insira um novo Histórico no projeto `TreinamentoE3`, nomeando-o como "HistNivel".



Inserir Histórico

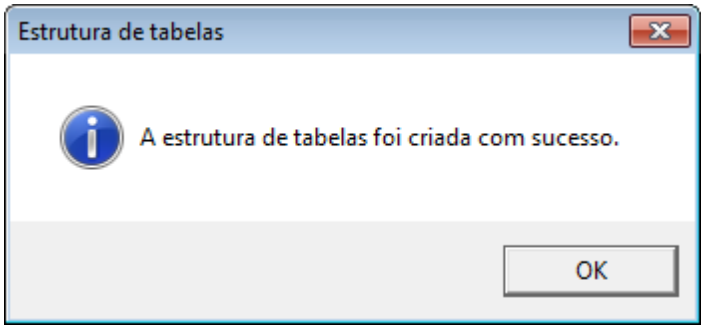
2. No Histórico criado, insira dois novos campos e configure-os conforme a figura a seguir.



Campos do Histórico

3. Clique em **Propriedades do Histórico** e, na aba **Histórico**, configure as seguintes propriedades:
   - **Utilize o servidor de banco de dados**: BancoDados
   - **Nome da tabela**: Nivel
   - **Gravar um novo registro a cada**: 2000 ms

4. Clique em **Gerar Tabela**. Deve aparecer a mensagem na figura a seguir.



Mensagem de sucesso

15.6 Exercícios Complementares

15.6.1 KB

- **KB-29527**: Bancos de dados suportados pelo E3

CAPÍTULO 16 Consultas

O objeto **Consulta** (ou *Query*) auxilia no processo de definição de consultas no Banco de Dados da aplicação. Toda vez que o E3 necessita buscar dados do Banco de Dados é necessário enviar um comando, de forma que se saiba quais os dados desejados para aquele objeto. Para esta busca, toda vez que uma aplicação precisar gravar ou buscar dados armazenados em um Banco de Dados, são enviados comandos no formato SQL (*Structured Query Language*).

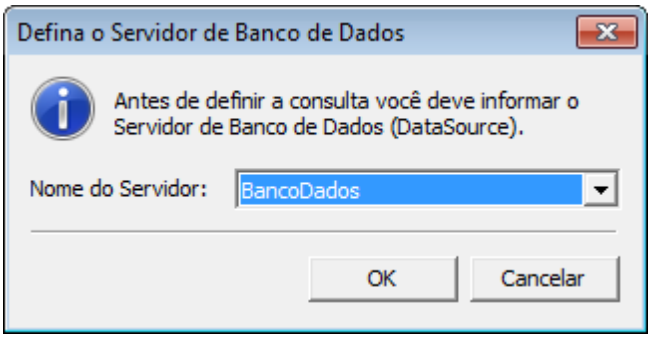
A Consulta apresenta uma interface amigável que permite a construção de consultas SQL usando uma interface gráfica e o acompanhamento imediato do código SQL gerado. A Consulta permite mostrar os dados dos últimos *n* dias, horas ou meses, data inicial e final e consultas, dependendo do filtro a ser implementado.

O Assistente de Configuração da Consulta é responsável por criar o texto que executa o filtro ou a consulta, não sendo necessário para o usuário saber detalhes como data, etc. Para utilizar este recurso, clique com o botão direito do mouse na Tela do projeto e selecione a opção **Inserir - Consulta**.

NOTA: Quando se cria um objeto Relatório ou um E3Browser, o objeto Consulta é adicionado a este automaticamente. No entanto, também se pode inserir uma Consulta em uma Pasta de Dados ou em uma Tela e utilizar seus dados através de scripts.

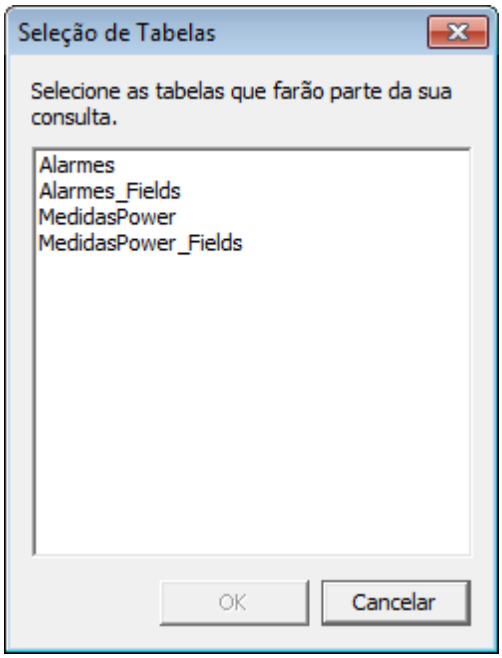
16.1 Criando uma Consulta

1. A definição da Consulta começa quando o usuário informa o Servidor de Banco de Dados onde a Consulta busca os dados.



Definir o Servidor de Banco de Dados

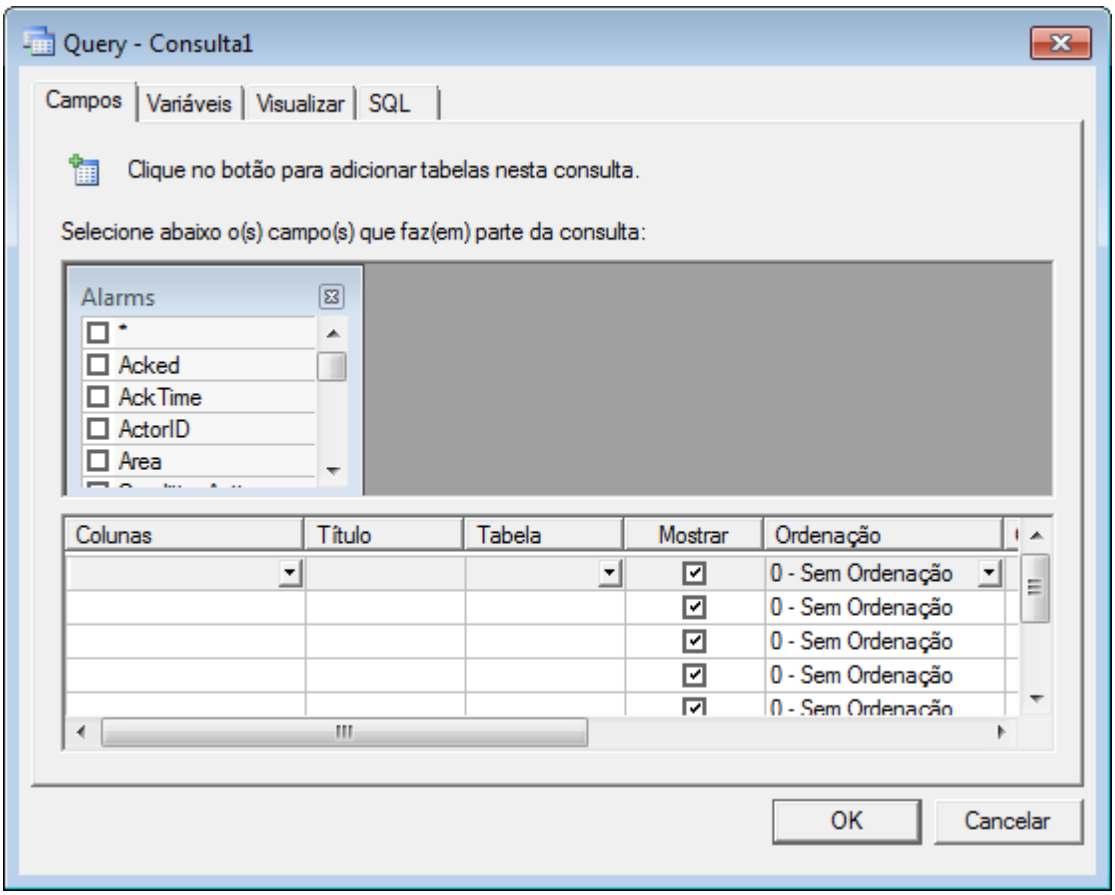
2. Após definido o Banco de Dados, uma nova janela aparece com as tabelas que foram encontradas, permitindo sua seleção.



Seleção de tabelas

3. Selecione as tabelas que farão parte da Consulta e clique em **OK**.
4. Na aba **Campos** são adicionados os campos retornados pela Consulta, bem como definidos filtros e ordenações.
5. Na aba **Variáveis** são mostradas as variáveis criadas para os filtros.

6. Na aba **Visualizar** pode-se realizar uma prévia da Consulta.
7. Na aba **SQL** pode-se visualizar e editar o código SQL.

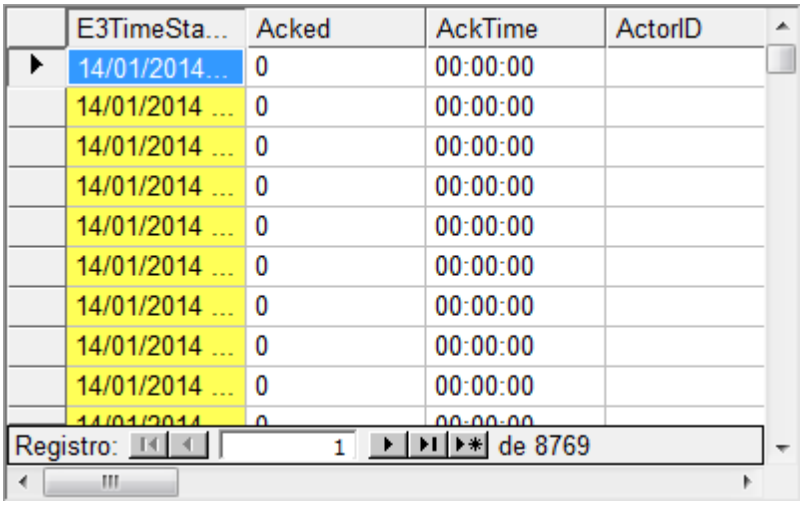


Janela de configuração da Consulta

A janela mostrada na figura anterior pode ser aberta clicando-se com o botão direito do mouse no objeto Consulta e selecionando a opção **Configurar**.

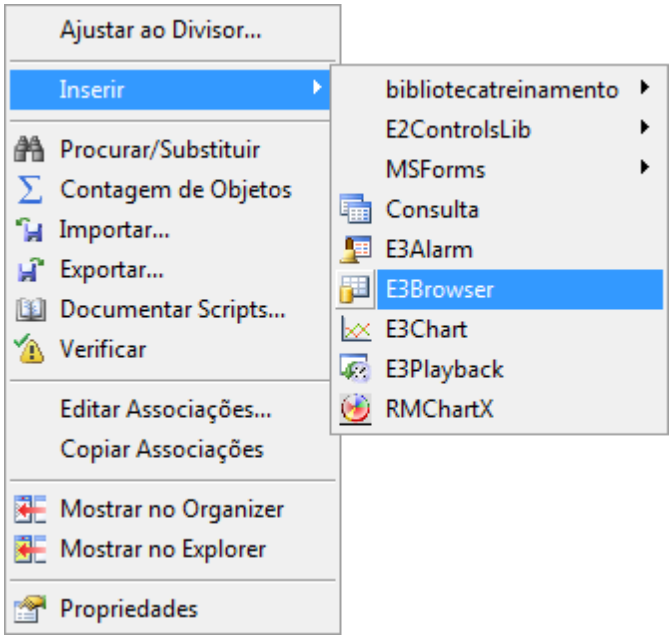
16.2 E3Browser

O E3Browser é um controle ActiveX utilizado para visualizar dados armazenados em Banco de Dados gerados pelo E3 ou outro software qualquer. Pode-se configurar Consultas utilizando filtros de vários tipos nos dados e atribuir cores para cada coluna, entre outras configurações. Este objeto é utilizado para visualizar Históricos, Alarmes ou qualquer tabela existente no Banco de Dados.



E3Browser

Para utilizar este recurso, insira o E3Browser no projeto clicando com o botão direito do mouse na Tela e selecionando a opção **Inserir - E3Browser**.



Inserir E3Browser

O E3Browser utiliza o objeto Consulta para auxiliar o usuário no processo de definição de consultas no Banco de Dados da aplicação.

16.3 Exercícios

Vamos visualizar os dados de alarmes armazenados no Banco de Dados em forma de tabela, utilizando o objeto E3Browser.

16.3.1 Tela Eventos

1. Insira no projeto uma nova Tela, chamada `TelaEventos`, a ser aberta no Divisor `Area_Central`.
2. Na `TelaMenu`, insira um botão para abrir a `TelaEventos`.
3. Insira um E3Browser na `TelaEventos`.
4. Para configurar os dados que o E3Browser mostra, abra a janela de propriedades do objeto e selecione a aba **Consulta**.
5. Selecione a `Consulta1` e clique em **Configurar**.

Aba Consulta

6. Selecione o Banco de Dados que contém a tabela que se deseja consultar.
7. Escolha a tabela Alarms.
8. Selecione todos os campos da tabela Alarms.

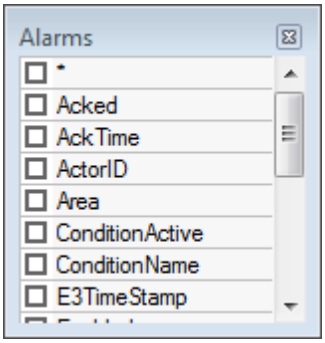
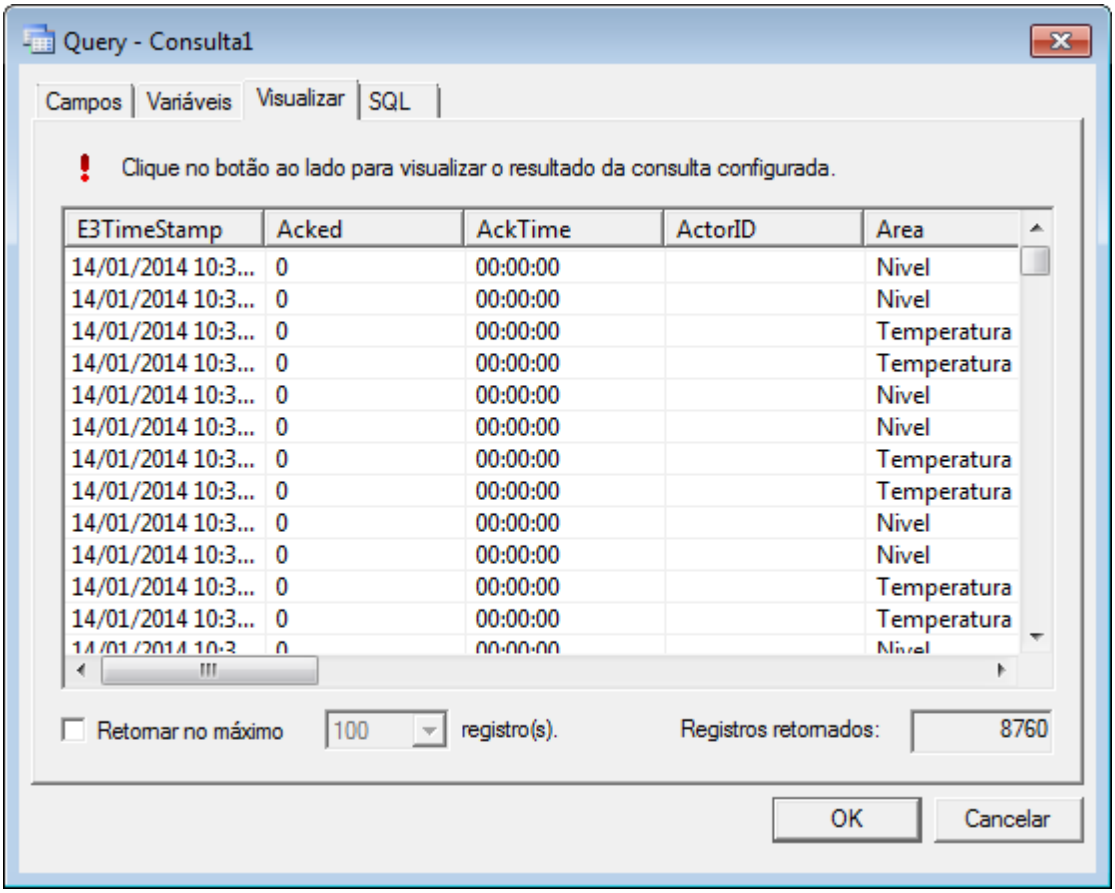


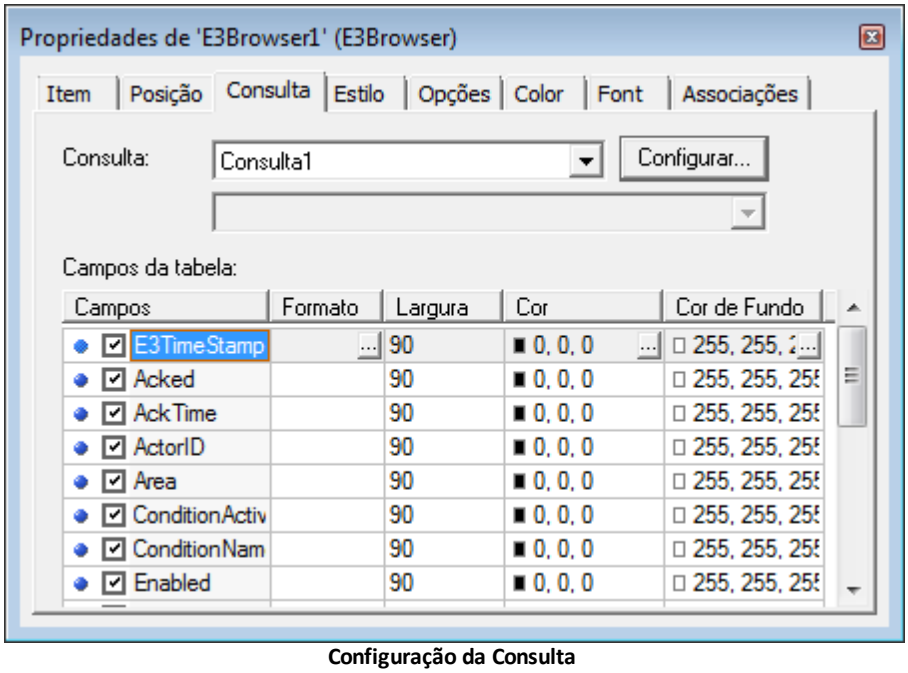
Tabela Alarms

9. Selecione a aba **Visualizar** e clique em **Executar Consulta** para verificar o resultado da Consulta.



Executar Consulta

10. Clique em **OK**. Ao finalizar este passo, estão disponíveis no E3Browser todos os campos listados na Consulta. Configure cada campo com a cor, formatação e tamanho desejados.



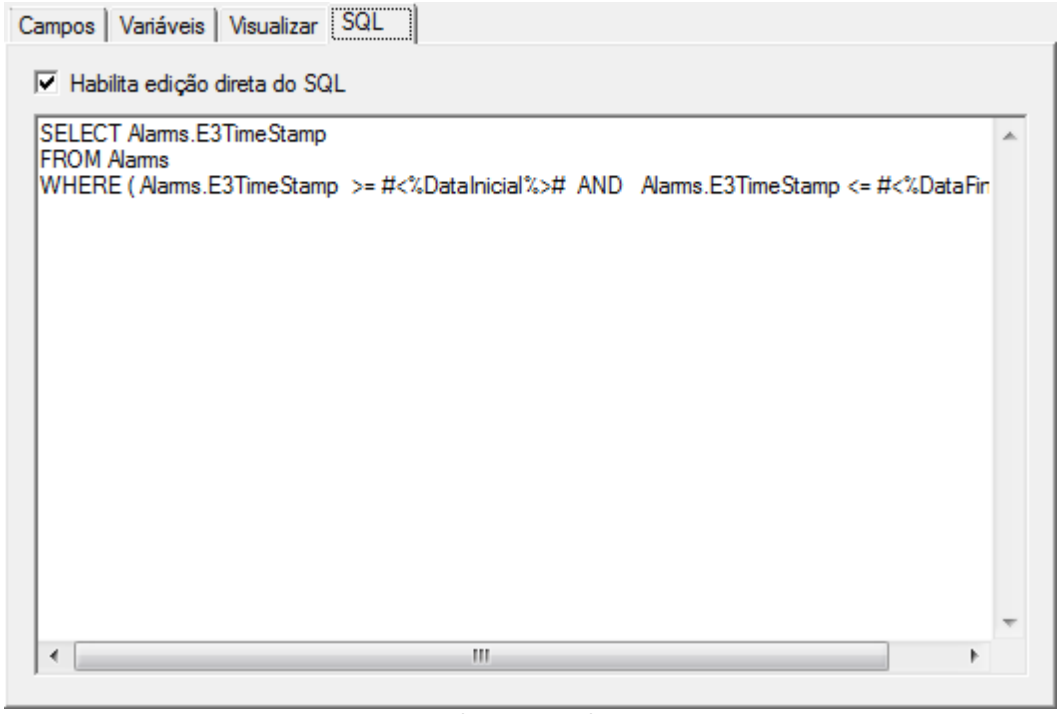
Configuração da Consulta

16.3.2 Tela Histórico

1. Insira no projeto uma nova Tela, chamada `TelaHistorico`, a ser aberta no Divisor `Area_Central`.
2. Na `TelaMenu`, insira um botão para abrir a `TelaHistorico`.
3. Insira um E3Browser na Tela e configure-o para exibir a tabela Nível já criada.
4. Execute a aplicação para testar as novas funcionalidades.

CAPÍTULO 17 Filtros na Consulta

Muitas vezes, recuperar todo o conteúdo de uma tabela se torna inviável pela quantidade de dados armazenados, seja pelo alto número de campos, seja pelo grande número de registros. Nestes casos, é preciso aplicar filtros nos Históricos. Na sintaxe SQL, o filtro é identificado pela cláusula **WHERE**.



Filtro na Consulta

17.1 Criando e Acessando Variáveis

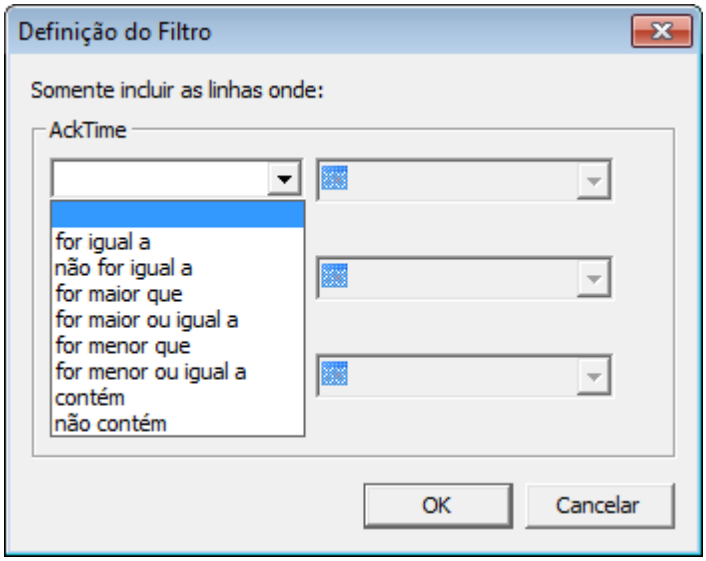
Na janela de configuração da Consulta, pode-se adicionar filtros diretamente nos campos. Estes filtros podem ser constituídos de variáveis que são definidas por script utilizando o método **SetVariableValue** da Consulta. A forma de declarar as variáveis depende do tipo de dado que elas representam, como mostrado a seguir:

- **Números**: `<%Nome_da_Variavel%>`
- **Strings**: `'<%Nome_da_Variavel%>'`
- **Data e hora**: `#<%Nome_da_Variavel%>#`

17.2 Exemplo de Filtros

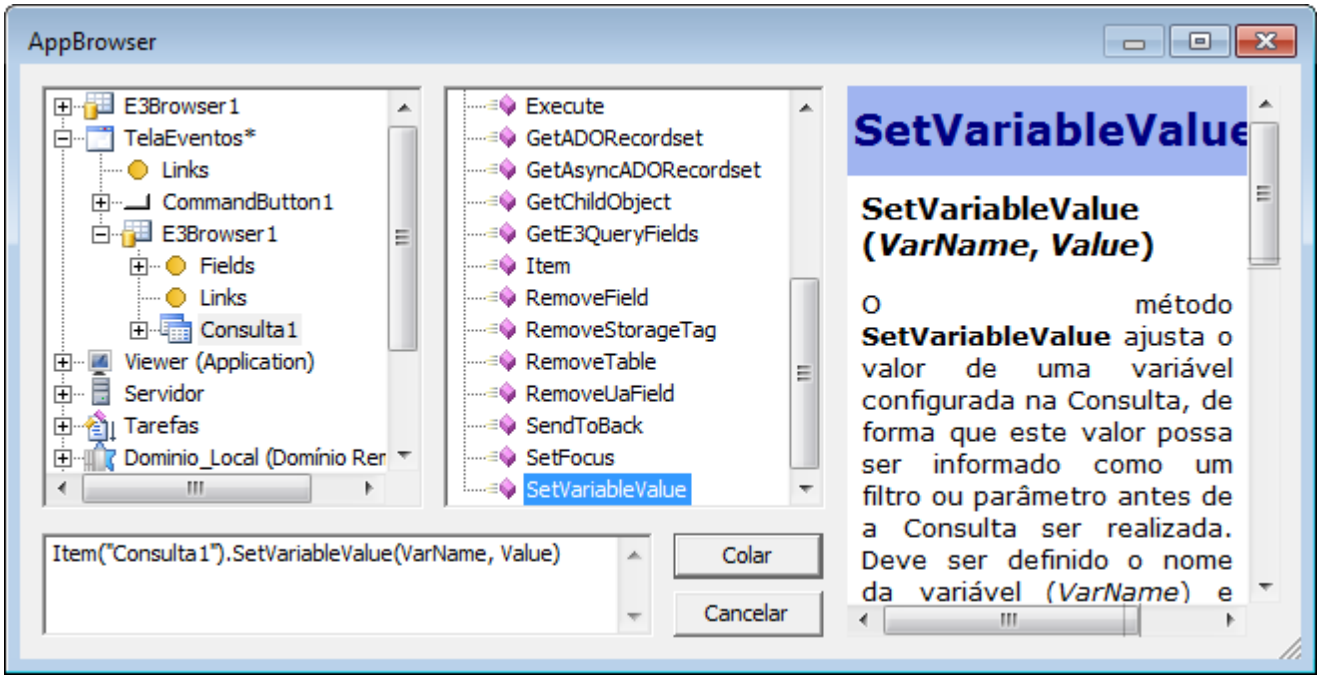
Na Consulta do E3Browser, seleciona-se diversos campos de uma tabela, entre eles o campo **E3TimeStamp**, que representa o horário que o registro foi salvo no banco de dados.

No campo **E3TimeStamp**, edita-se o filtro onde foram criadas as variáveis `DataInicial` e `DataFinal`. Como o campo onde o filtro deve ser aplicado é do tipo **Data e Hora**, as variáveis devem ser criadas no formato **#<%Nome_da_Variavel%>#**.



Exemplo de filtro

Após configurada a Consulta, é necessário criar um script para informar o valor de cada variável (`DataInicial` e `DataFinal`). No evento **Click** de um botão, selecione, usando o AppBrowser, o método **SetVariableValue** do objeto Consulta.



Método SetVariableValue da Consulta

O parâmetro *VarName* deve ser substituído pelo nome da variável (por exemplo, "DataInicial") e o parâmetro *Value* deve ser substituído pelo valor que deve ser passado para a variável. Exemplo:

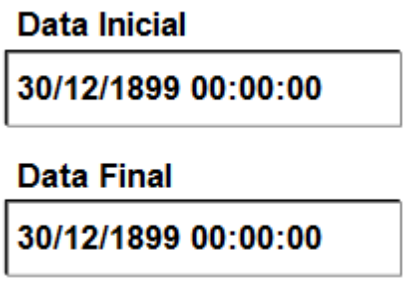
```
Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1").SetVariableValue "DataInicial", "01/01/2000"
```

Como existem duas variáveis, esta linha deve ser repetida:

```
Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1").SetVariableValue "DataInicial", "01/01/2000"
Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1").SetVariableValue "DataFinal"   , "01/01/2020"
```

17.3 Exercícios

1. Insira na `TelaEventos` dois SetPoints, chamados de `spDataInicial` e `spDataFinal`, e dois objetos do tipo **Texto** conforme a figura a seguir.



SetPoints

2. Neste exercício, será usado um método do Viewer que mostra um calendário para a escolha da data pelo usuário. Crie um novo script no evento **Click** dos SetPoints.

```
'Executa a função Calendário
If Application.ShowDatePicker(DataHora, 0, 0) Then
  'Passa a data escolhida para o SetPoint
  Value = DataHora
End If
```

3. Selecione, utilizando o AppBrowser, o método **ShowDatePicker** do Viewer e clique em **Colar**.

```
Application.ShowDatePicker(DateValue, Left, Top, [DefaultDate])
```

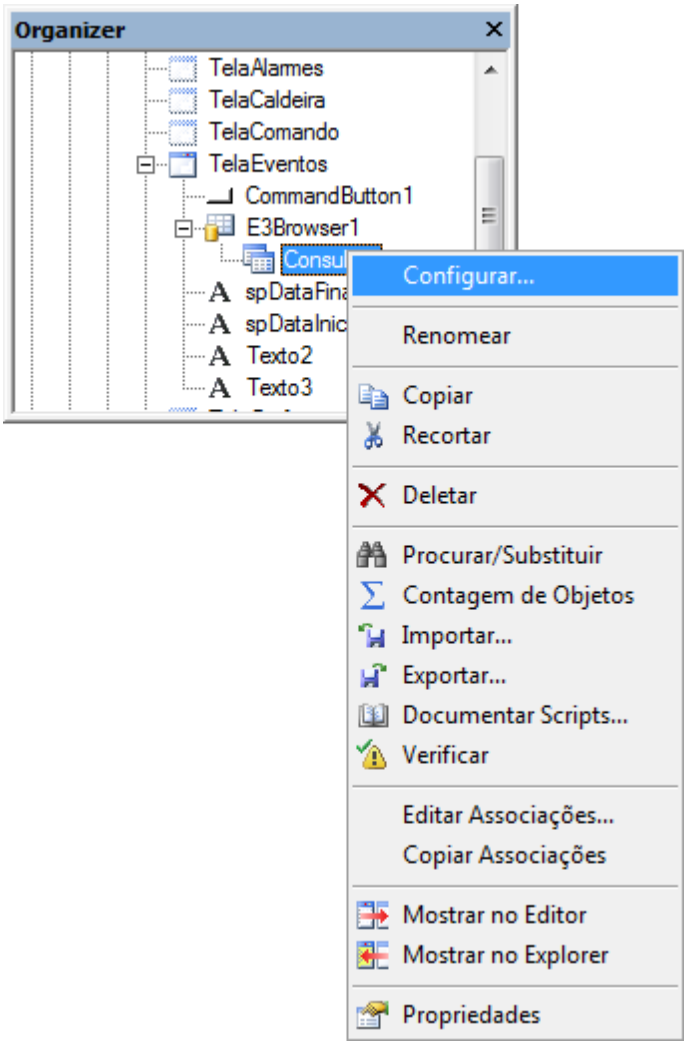
4. O parâmetro *DefaultDate* é opcional e informa a data selecionada no calendário. Apague-o pois usaremos o padrão, que corresponde à data atual.
5. Substitua os parâmetros *Left* e *Top* por 0 (zero) ou pela coordenada onde se deseja abrir o calendário.
6. O parâmetro *DateValue* deve ser substituído por uma variável interna de script. Esta variável deve ser criada com o nome de "DataHora".
7. O método **ShowDatePicker** retorna Verdadeiro se o usuário clicar em **OK** e Falso se clicar em **Cancelar**. Somente se o usuário clicar em **OK** é que deve ser passado o valor do calendário para o SetPoint. Digite "If" no começo da linha do comando **ShowDatePicker** e "Then" no final.

```
If Application.ShowDatePicker(DataHora, 0, 0) Then
```

8. Para passar a data do calendário para o SetPoint, digite na próxima linha o texto a seguir:

```
Value = DataHora
```

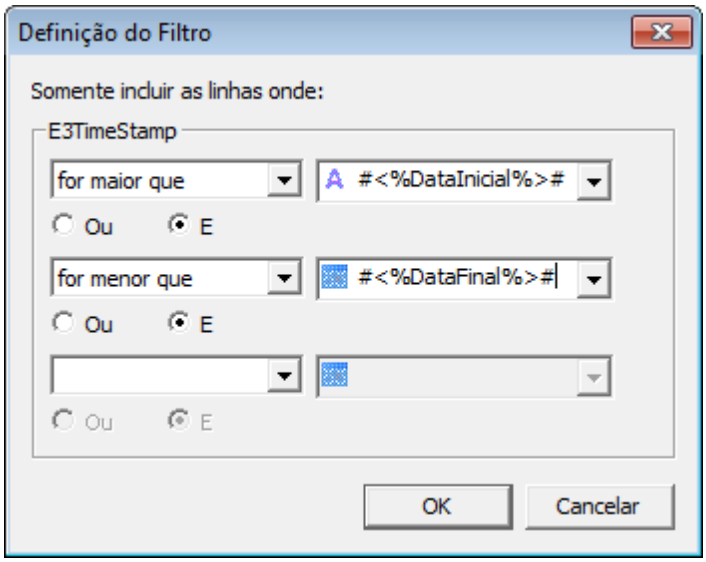
9. Como este script está sendo digitado no Setpoint, e desejamos referenciar a sua propriedade **Value**, pode-se digitar diretamente o nome da propriedade sem especificar o caminho completo.
10. Finalize o script digitando "End If".
11. Abra a janela de configuração do objeto Consulta do E3Browser. Isto pode ser feito clicando com o botão direito do mouse no objeto e selecionando o item **Configurar**, ou pela aba **Consulta** da janela de propriedades do E3Browser.



Configurar Consulta

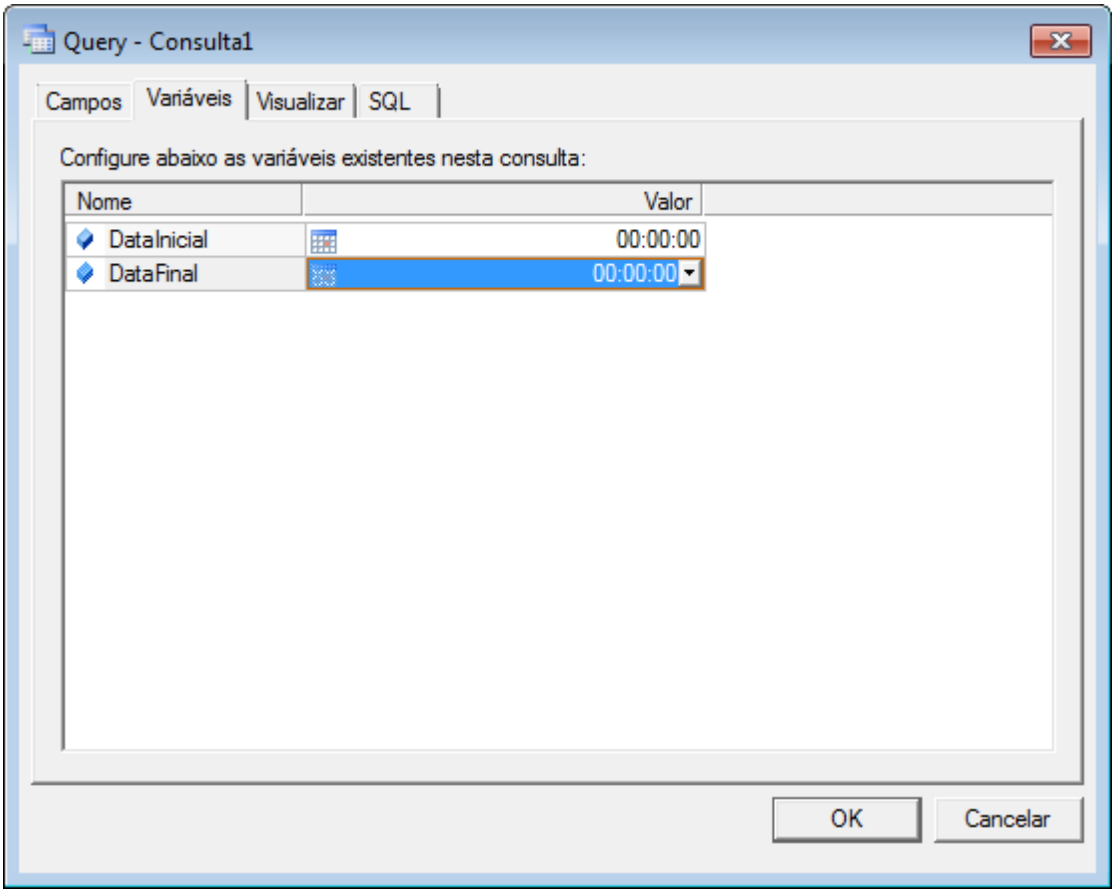
12. Na coluna **Filtro** do campo **E3TimeStamp**, clique em **Configurar Filtro** ...

13. Para que o usuário possa escolher a data inicial e a data final, é preciso criar variáveis de consulta. Configure o filtro conforme a figura a seguir.



Configuração do filtro

14. Digite um valor inicial para as variáveis criadas na aba **Variáveis**.



Valores iniciais para o filtro

15. Selecione a aba **Visualizar** e clique em **Executar consulta** para verificar o resultado da Consulta. Certifique-se que o filtro foi aplicado e clique em **OK**.

16. Na `TelaEventos`, abaixo dos SetPoints, crie um botão **Consultar**, e insira um novo script no evento **Click** com o código a seguir.

```
'Referencia os SetPoints
DataIni = Screen.Item("spDataInicial").Value
DataFim = Screen.Item("spDataFinal").Value
Set consulta = Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1")
'Configura as variáveis da Consulta
consulta.SetVariableValue "DataInicial", DataIni
consulta.SetVariableValue "DataFinal", DataFim
```

17. Digite a variável interna de script "DataIni = ".

18. Selecione, utilizando o AppBrowser, o SetPoint `spDataInicial` e, à direita, a propriedade **Value**.

```
DataIni = Screen.Item("spDataInicial").Value
```

19. Repita o passo anterior para criar a variável interna `DataFim`, referenciando o valor do SetPoint `spDataFinal`.

```
DataFim = Screen.Item("spDataFinal").Value
```

20. Selecione, utilizando o AppBrowser, a `Consulta1` que está no `E3Browser1`. À direita selecione o método **SetVariableValue**.

```
Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1").SetVariableValue(VarName, Value)
```

21. Insira uma quebra de linha logo após o texto "Item('Consulta1')".

```
Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1")_
  .SetVariableValue(VarName, Value)
```

22. Digite no começo da linha o texto "Set consulta = ". Este código cria uma variável interna de script que referencia o objeto Consulta.

```
Set consulta = Screen.Item("E3Browser1").Item("Consulta1")
```

23. No início da linha que contém o método **SetVariableValue**, digite "consulta.".

```
consulta.SetVariableValue(VarName, Value)
```

24. O parâmetro *VarName* referencia o nome da variável criada na Consulta. Digite "DataInicial".
25. No parâmetro *Value*, informe o valor que deseja passar para a variável. Neste caso, é o valor do SetPoint que foi referenciado através da variável interna `DataIni`.

```
consulta.SetVariableValue "DataInicial", DataIni
```

26. Remova os parênteses do método **SetVariableValue**.
27. Copie a linha anterior para implementar a mesma lógica para a variável `DataFinal`.

```
consulta.SetVariableValue "DataFinal", DataFim
```

28. Compile o script e execute a aplicação.

17.4 Exercícios Complementares

17.4.1 KB

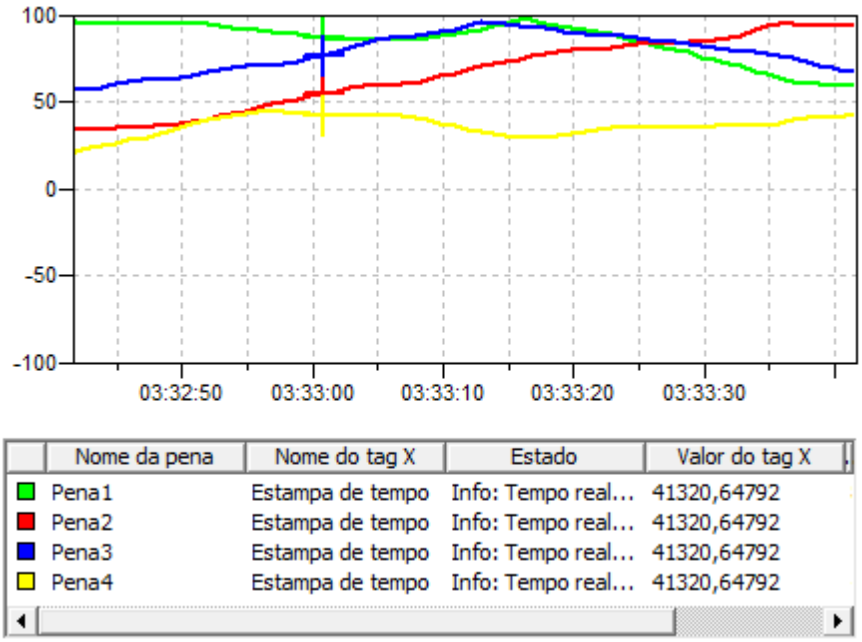
- **KB-20214**: Função SQL para calcular valores máximo, mínimo e médio

CAPÍTULO 18

Gráficos e E3Chart

O objeto **E3Chart** é um componente ActiveX criado especialmente para trabalhar em conjunto com o E3. Com ele, é possível exibir gráficos com Tags variando em tempo real e também mostrar dados históricos gravados em um Banco de Dados.

Cada sequência de dados é representada no E3Chart através de **Penas**. Para cada Pena são associados dados, que podem ser Tags ou campos de Consultas. É possível criar vários eixos com escalas diferentes para serem associados aos dados das Penas.

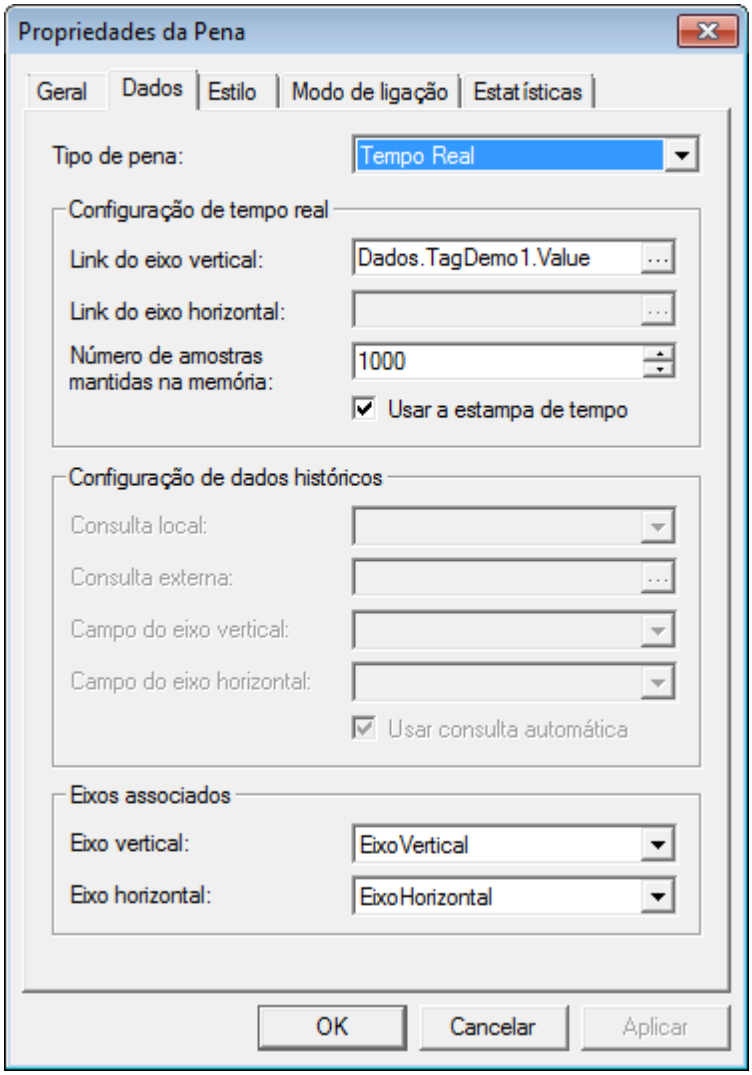


E3Chart

Para inserir este objeto em uma Tela, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Inserir - E3Chart**.

18.1 Configurações das Penas

O objeto **Coleção de Penas** representa o conjunto de Penas contidas no E3Chart. Cada Pena é configurada para exibir dados em tempo real ou dados históricos vindos da Consulta. Através da aba **Penas**, é possível configurar o número e o tipo das Penas a serem criadas na Coleção de Penas. Selecione esta aba e clique em ✚ **Adicionar** para criar uma nova Pena no E3Chart.



Aba Dados

18.1.1 Tempo Real

Para configurar uma Pena como Tempo Real, selecione o item **Tempo Real** na opção **Tipo de pena** na aba **Dados** da janela de propriedades da Pena. Logo após, defina os Tags nas opções **Link do eixo vertical** e **Link do eixo horizontal**.

18.1.2 Histórica

O objeto Consulta também é usado para mostrar valores históricos no E3Chart. Através da aba **Consultas** é possível adicionar, excluir ou configurar as Consultas. Para criar uma Pena Histórica, é necessário que a Consulta esteja previamente criada. Para tanto, na aba **Dados** da janela de propriedades da Pena, selecione o item **Histórica** na opção **Tipo de pena** e defina a Consulta. Logo após, defina os campos da Consulta nas opções **Campo do eixo vertical** e **Campo do eixo horizontal**.

18.1.3 Tempo Real e Histórica (Mista)

Para configurar uma Pena como Tempo Real e Histórica, na aba **Dados** da janela de propriedades da Pena, selecione o item **Tempo Real & Histórica** na opção **Tipo de pena**. Este tipo de Pena é utilizado quando se deseja ter os dados antigos e os valores atuais dos Tags na mesma Pena.

18.2 Exercícios

Vamos criar um gráfico com Penas de Tempo Real com as variáveis de nível. Posteriormente iremos transformar estas Penas em Penas Mistas (Tempo Real e Histórica).

18.2.1 Tela Gráfico

1. Insira no projeto uma nova Tela, chamada `TelaGrafico`, a ser aberta no Divisor `Area_Central`.
2. Na `TelaMenu`, insira um botão para abrir a `TelaGrafico`.

18.2.2 E3Chart

1. Posicione um objeto E3Chart na `TelaGrafico`.

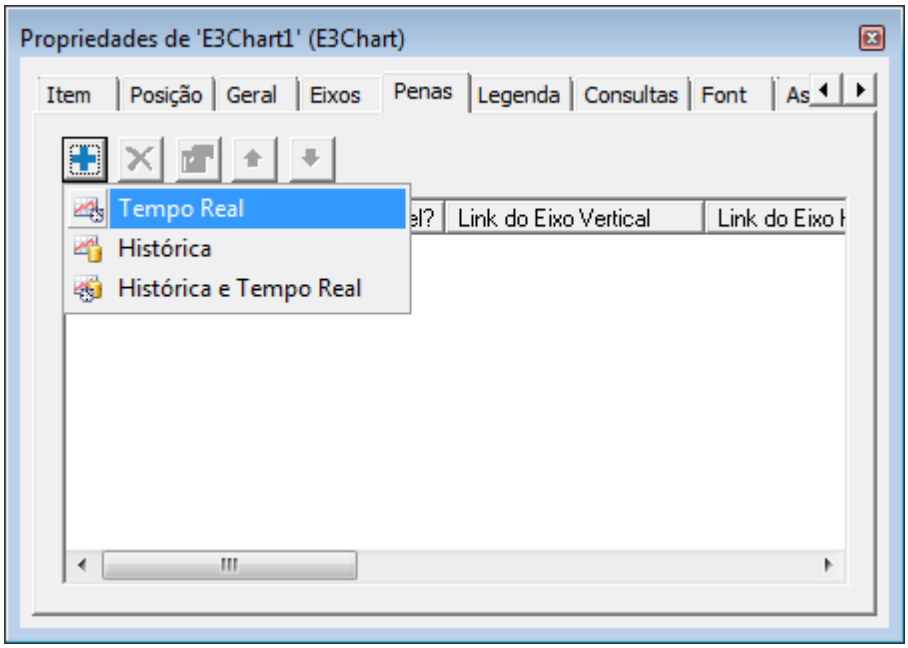
18.2.3 Escala

Os maiores valores são do Tag `Nivel`, que varia entre 0 e 100, portanto vamos alterar a escala vertical para exibir os valores nesta faixa.

1. Na aba **Eixos**, selecione o item **EixoVertical** e clique em **Configurar**.
2. Na aba **Escala**, selecione a opção **Escala numérica** e configure os campos **Mínimo** e **Máximo** com os valores 0 (zero) e 100, respectivamente.

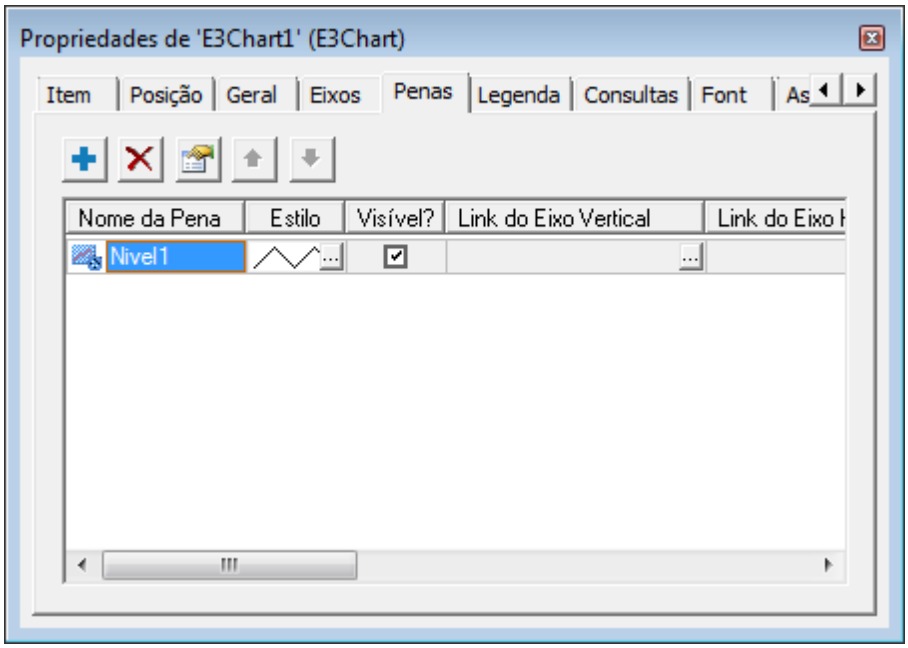
18.2.4 Pena de Tempo Real

1. Na aba **Penas**, clique em **Adicionar** e selecione o item **Tempo Real**.



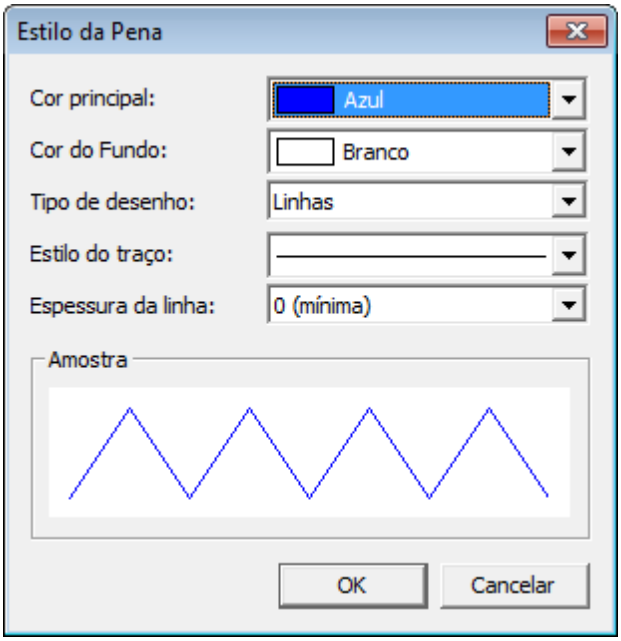
Adicionar Pena de Tempo Real

2. Troque o nome da Pena para "Nivel1".



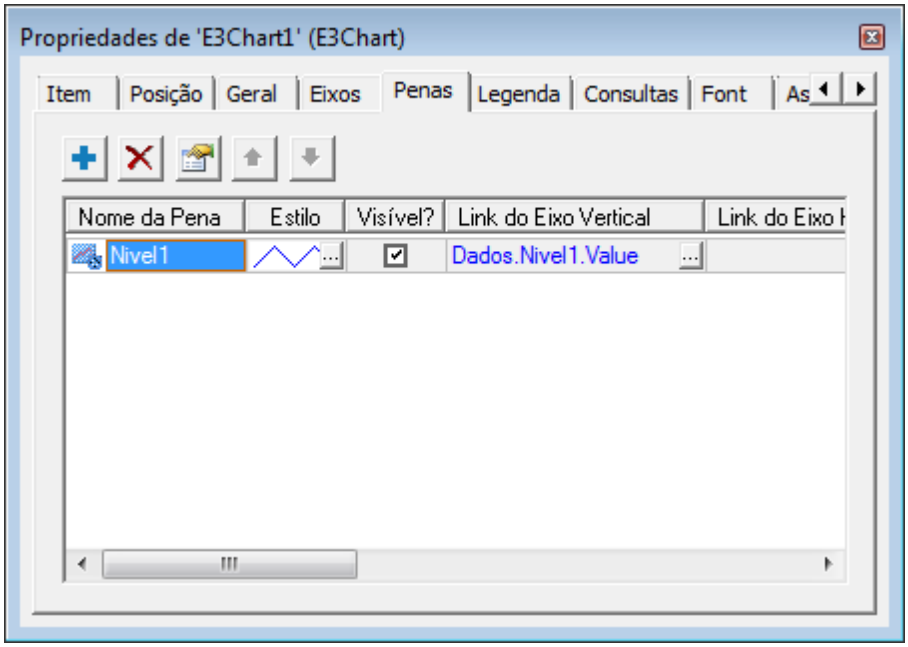
Pena Nivel1

3. Na coluna **Estilo**, clique em para abrir a janela Estilo da Pena e selecione a cor e o tipo da linha.



Estilo da Pena

4. Na coluna **Link do Eixo Vertical**, selecione o Tag `Nivel1` (em **Servidor - Dados**).



Link do Eixo Vertical

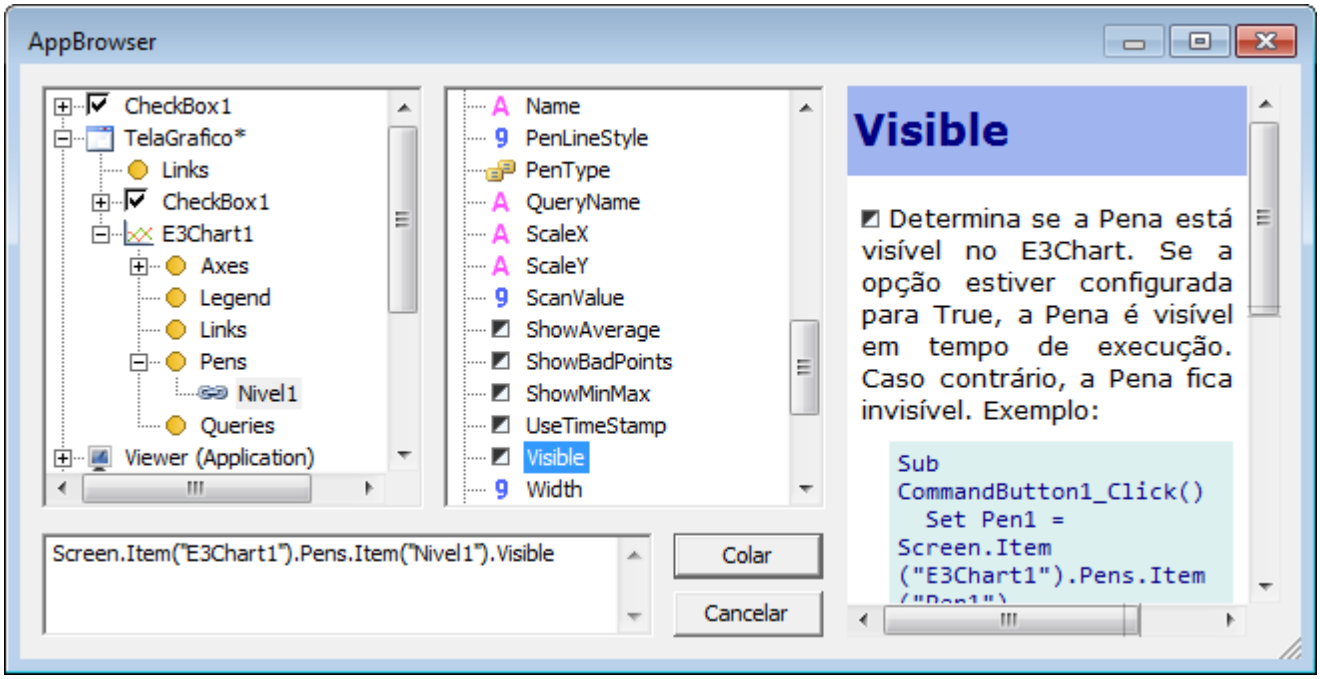
5. Repita os passos anteriores para incluir uma Pena para o Tag `Nivel2`.
6. Execute a aplicação para verificar as novas funcionalidades.

18.2.5 Legenda

1. Na aba **Legenda**, selecione a opção **Mostrar legenda**, tamanho 60, e adicione as colunas **Cor da Pena**, **Valor do tag X**, **Valor do tag Y**, e outras colunas que preferir.
2. Configure a coluna **Valor do tag X** para mostrar o valor no formato **HH:mm:ss**.
3. Execute a aplicação e clique sobre uma Pena do gráfico para que a legenda exiba os valores do ponto selecionado.

18.2.6 Visibilidade das Penas

1. Para habilitar ou desabilitar a visibilidade de uma Pena, adicione uma Caixa de Seleção ☑ na `TelaGrafico`.
2. Na Caixa de Seleção, crie um script no evento **Change**, e selecione no AppBrowser a propriedade **Visible** da Pena `Nivel1`.



Propriedade Visible da Pena

3. Complete a linha do script com o código a seguir.

```
Screen.Item("E3Chart1").Pens.Item("Nivel1").Visible = Value
```

4. Selecione, usando o AppBrowser, a Pena `Nivel1` da coleção de Penas do objeto E3Chart na `TelaGrafico` e, à direita, selecione a propriedade **Visible**. Clique em **Colar**.
5. Digite " = Value". Como este script está sendo escrito no objeto Caixa de Seleção, digitar "Value" faz referência ao valor do próprio objeto.
6. Configure o valor inicial (a propriedade **Value**) da Caixa de Seleção para Verdadeiro.
7. Repita os passos anteriores para a Pena `Nivel2`.

18.2.7 Gráfico Histórico

Vamos criar um gráfico com Penas de Tempo Real e Histórica (Mistas) com as variáveis de nível. Através de um botão, será possível alternar o eixo horizontal do gráfico entre Penas de Tempo Real e Históricas.

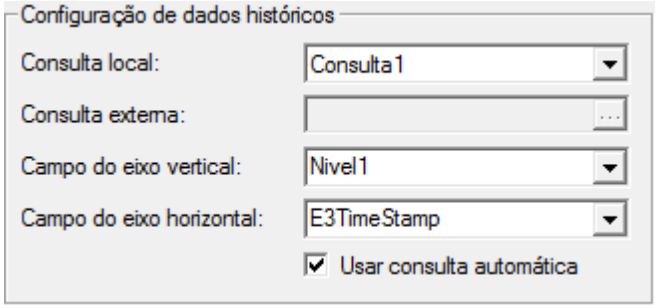
18.2.8 Consulta

Como desejamos visualizar os dados históricos, é preciso configurar uma Consulta.

1. Abra a janela de propriedades do E3Chart e selecione a aba **Consultas**.
2. Clique em **Adicionar**. Selecione "BancoDados" no campo **Nome do Servidor** e, a seguir, selecione a tabela Nivel.
3. Selecione os campos **E3TimeStamp**, **Nivel1** e **Nivel2**.
4. Visualize o resultado da Consulta na aba **Visualizar** e clique em **OK**.

18.2.9 Pena Mista

1. Selecione a Pena `Nivel1` e clique em para abrir a janela de propriedades.
2. Na aba **Dados**, selecione o item **Tempo Real & Histórica** na opção **Tipo de pena**.
3. Na opção **Link do eixo vertical**, selecione a propriedade **Value** do Tag `Nivel1` na pasta Dados.
4. Na seção **Configuração de dados históricos**, preencha os campos a seguir:
   - **Consulta local**: Consulta1
   - **Campo do eixo vertical**: Nivel1
   - **Campo do eixo horizontal**: E3TimeStamp



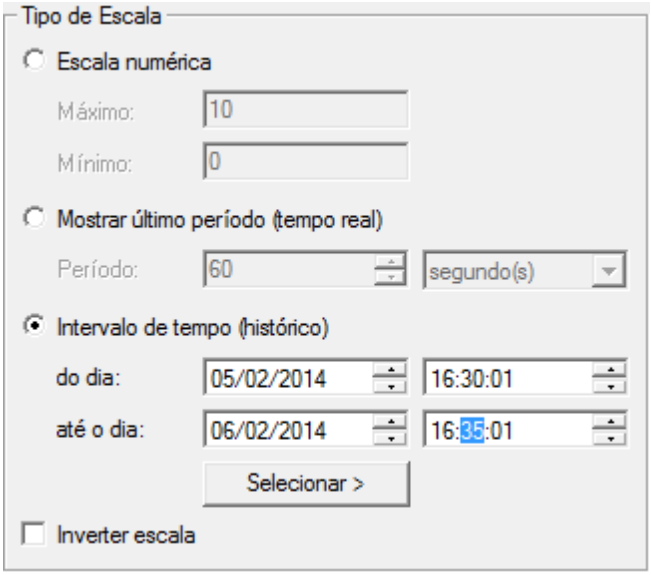
Configuração de dados históricos

5. Repita os passos anteriores para a Pena `Nivel2`.
6. Execute a aplicação. Ao abrir a `TelaGrafico`, os dados históricos são carregados.

18.2.10 Eixo Horizontal Histórico

Para navegar pelo gráfico consultando dados antigos, o Eixo Horizontal deve estar configurado como **Histórico**.

1. Abra a janela de propriedades do E3Chart e selecione a aba **Eixos**.
2. Selecione o item **EixoHorizontal** e clique em **Configurar**.
3. Na aba **Escala**, selecione a opção **Intervalo de tempo (histórico)** na seção **Tipo de Escala**.

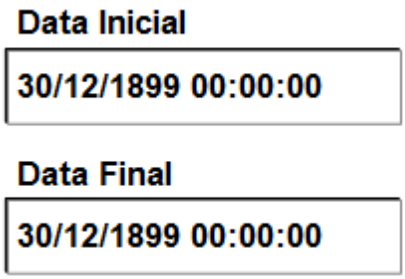


Intervalo de tempo (histórico)

4. Selecione um intervalo inicial pequeno (cinco minutos, por exemplo), pois assim a Tela é carregada rapidamente.

18.2.11 Intervalo do Gráfico

1. Para poder escolher a data inicial e data final visualizada no E3Chart, copie da `TelaEventos` os SetPoints com a data inicial e data final para a `TelaGrafico`.



Data inicial e final

2. No SetPoint com a data inicial, crie uma Associação Bidirecional com a propriedade **HorScaleBegin** do E3Chart.

Associação Bidirecional

3. No SetPoint com a data final, crie uma Associação Bidirecional com a propriedade **HorScaleEnd** do E3Chart.

CAPÍTULO 19

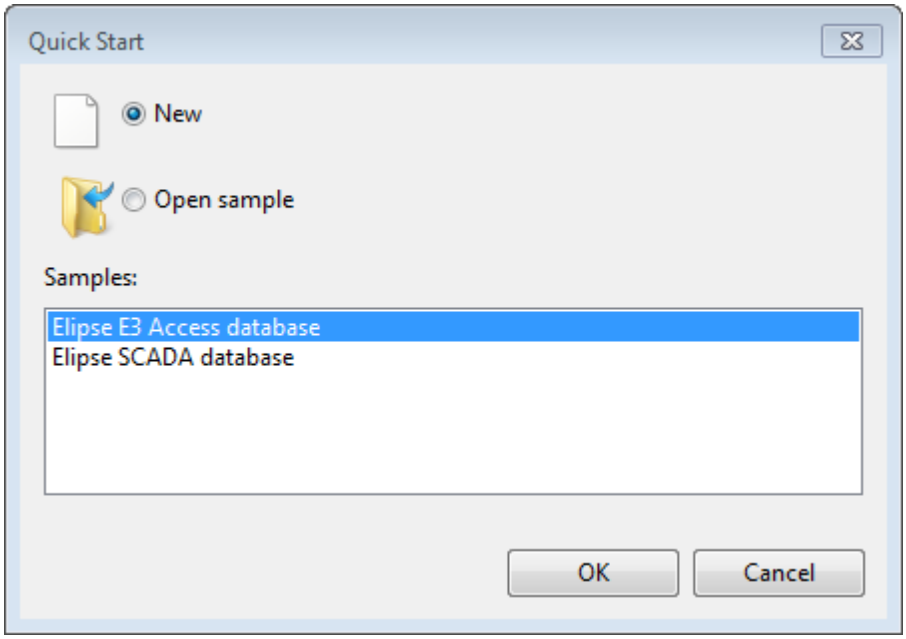
TrendExplorer

O **TrendExplorer** é uma ferramenta de análise gráfica de alto nível. Através dela pode-se acessar dados históricos do E3, Elipse Power e Elipse SCADA.

19.1 Exercícios

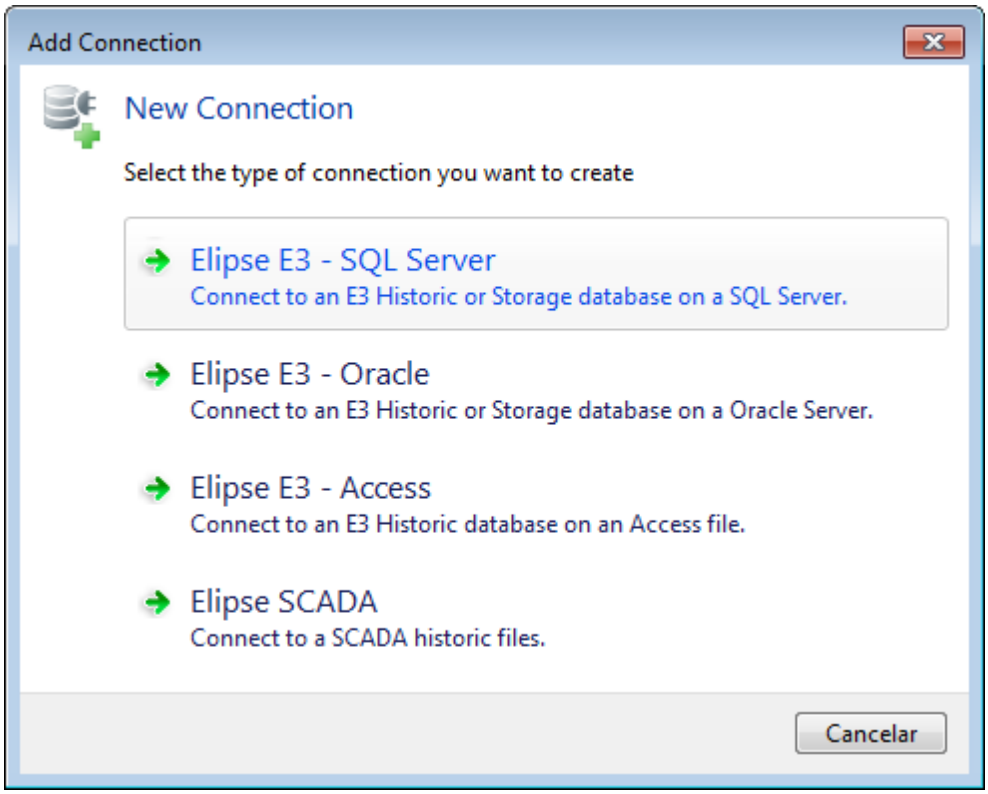
Iremos repetir o exercícios visto no capítulo sobre o **E3Chart**, agora utilizando o **TrendExplorer**.

1. Execute o instalador do TrendExplorer. Consulte o instrutor para encontrá-lo na máquina local ou baixe-o diretamente no *site* da Elipse.
2. Após a instalação, execute o programa e selecione o item **New** para criar uma nova aplicação que acesse os dados de um banco de dados do E3.



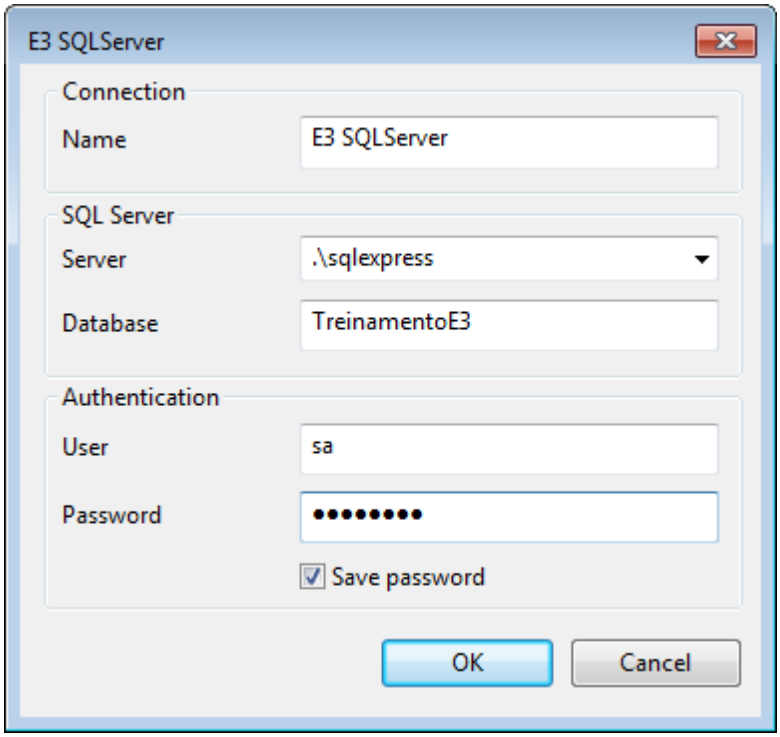
Criar nova aplicação

3. Crie uma conexão com um banco de dados do tipo **SQL Server**.



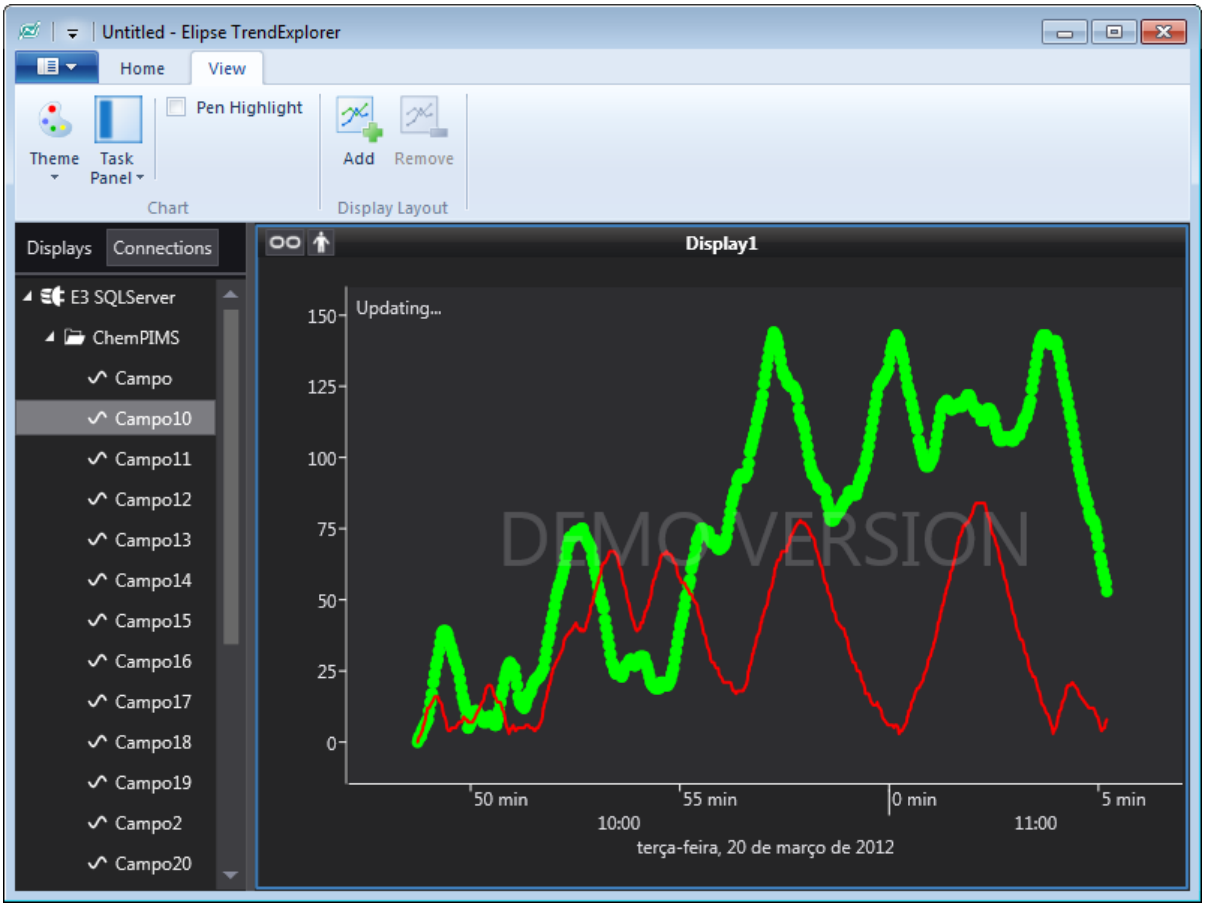
Conexão SQL Server

4. Configure esta conexão com os dados da conexão do objeto banco de dados no E3.



Adicionar conexão SQL Server

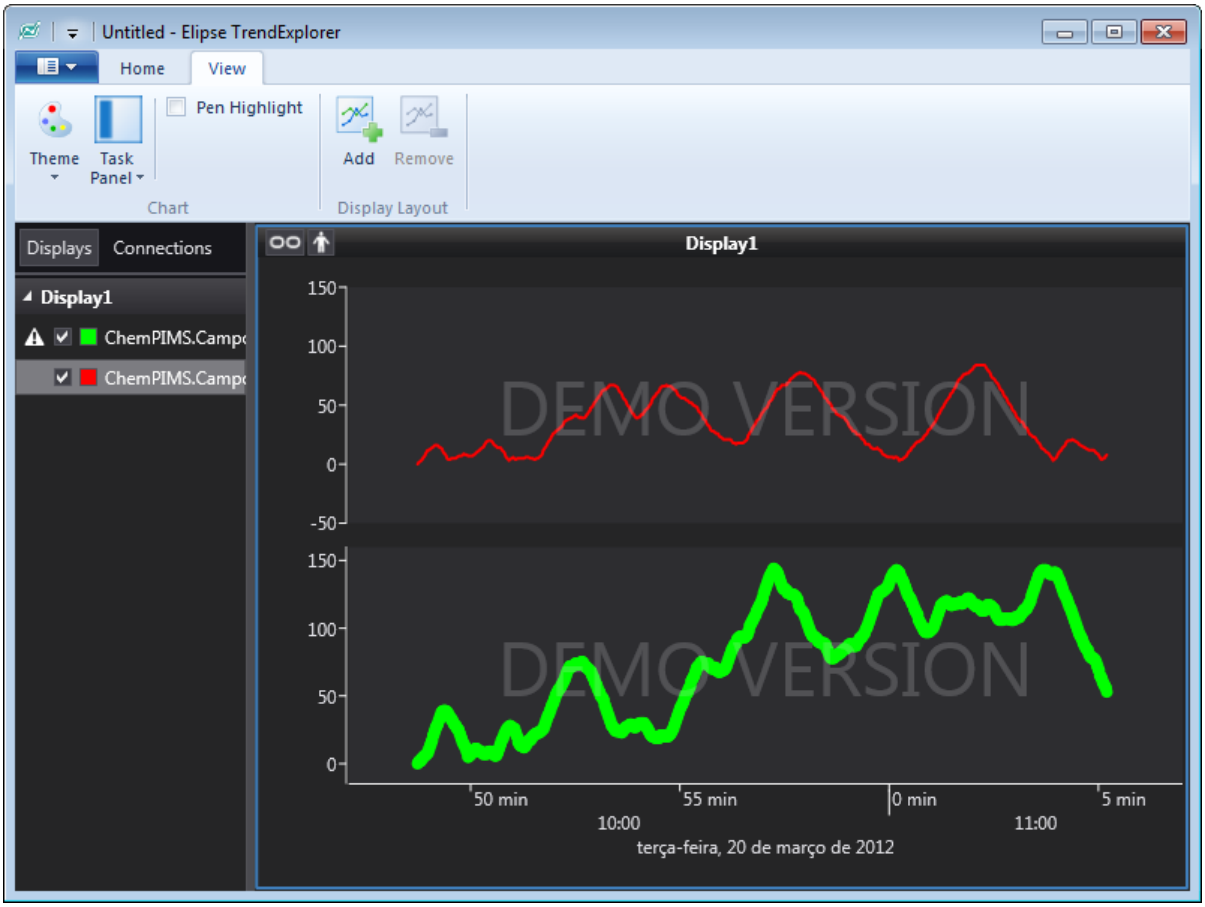
5. Após configurada a conexão, os campos estão disponíveis para plotagem. Para inserir os campos desejados, arraste-os para a área do gráfico.



Campos disponíveis para plotagem

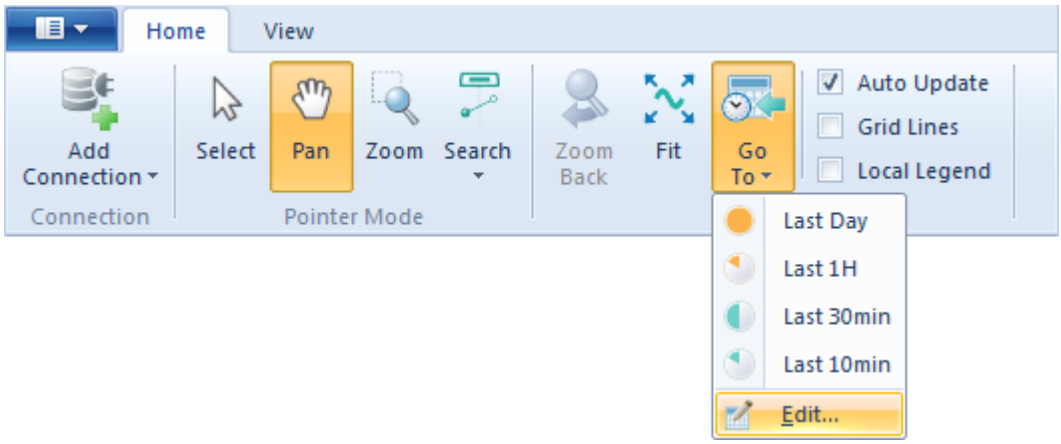
Para melhor visualizar as penas, vamos criar um segundo display de visualização.

1. Clique em + no canto superior direito do display atual para criar um novo display.
2. Na aba **Displays**, arraste um dos campos para o gráfico superior.



Campos em displays diferentes

3. Para percorrer o gráfico, utilize a roda do mouse.
4. Para filtrar os dados visualizados no gráfico, clique em **GoTo** no grupo **Display** da aba **Home** da Faixa de Opções e selecione uma das opções pré configuradas, ou crie uma nova opção clicando em **Edit**.



Filtrar dados

CAPÍTULO 20

Relatórios

O **Relatório** é um componente ActiveX chamado ActiveReport, que permite a visualização e impressão de valores instantâneos de variáveis do sistema e dados armazenados em Banco de Dados (Alarmes, Históricos, Consultas e Fórmulas). Para utilizar o Relatório, clique com o botão direito do mouse no item **Visualização - Relatórios** do Organizer, em modo **Domínio**, selecione a opção **Inserir Relatório em** e em seguida o nome do projeto desejado.

O Relatório também utiliza o objeto Consulta. Este objeto permite que seja especificada a origem dos dados do Banco de Dados que são visualizados no Relatório.

Um Relatório contém várias Seções. Cada Seção do Relatório contém um grupo de controles que são processados e impressos ao mesmo tempo, como uma unidade.

Seções do Relatório

Um Relatório é estruturado da seguinte forma:

Estrutrura do Relatório

SEÇÃO	DESCRIÇÃO
Report Header	Esta Seção é impressa no início do Relatório. Utilizada para imprimir títulos de Relatórios, tabelas de somas, gráficos ou qualquer outra informação que necessite aparecer somente uma vez no início do Relatório.
Report Footer	Esta Seção é impressa no final do Relatório. Utilizada para imprimir uma soma de um Relatório, totais gerais ou qualquer outra informação que necessite ser impressa somente uma vez no final do Relatório.
Page Header	Esta Seção é impressa no topo de cada página do Relatório. É a primeira Seção impressa na página, exceto quando esta página contém a Seção **Report Header**. Utilizada para imprimir cabeçalhos de colunas, números de páginas, títulos de páginas ou qualquer outra informação que necessite ser impressa no início de cada página.
Page Footer	Esta Seção é impressa uma vez na base de cada página no Relatório. Usada para imprimir totais de páginas, números de páginas ou qualquer outra informação que necessite ser impressa somente uma vez na base de cada página.
Detail	Esta Seção é o corpo do Relatório, que imprime uma vez para cada registro na fonte de dados.
Group Header, Group Footer	Um Relatório pode ter múltiplos grupos aninhados. Cada grupo possui uma Seção **Header** e uma Seção **Footer**. A Seção **Header** é impressa antes de qualquer Seção **Detail** no grupo. A Seção **Footer** é impressa depois da Seção **Detail** do grupo.

A barra de ferramentas **Relatórios** contém três itens de configuração que permitem editar, visualizar o Relatório e criar scripts. Estes itens são descritos na tabela a seguir:

Opções de configuração na barra de ferramentas Relatórios

ÍCONE	OPÇÃO	DESCRIÇÃO
	Prévia de Impressão (Preview)	Através desta opção, é possível visualizar uma prévia da impressão do Relatório. Assim, é possível verificar configurações de margem, figuras, etc.
	Configurações do Relatório (Report Settings)	Nestas configurações pode-se determinar **Configurações de Página**, **Configurações de Impressão**, **Configurações da Grade** e **Estilo do Relatório**.
	Editor de Scripts	Através desta opção é possível editar scripts para o Relatório. No campo **Object** é necessário especificar o objeto onde se deseja criar o script e no campo **Events**, o evento do Relatório em que ocorre a ação.

20.1 Objetos do Relatório

A ferramenta Relatório possui vários objetos específicos que podem ser utilizados, disponíveis na barra de ferramentas **Relatórios**.

Barra de ferramentas Relatórios

Os recursos disponíveis na barra de ferramentas **Relatórios** estão descritos na tabela a seguir.

Recursos disponíveis na barra de ferramentas Relatórios

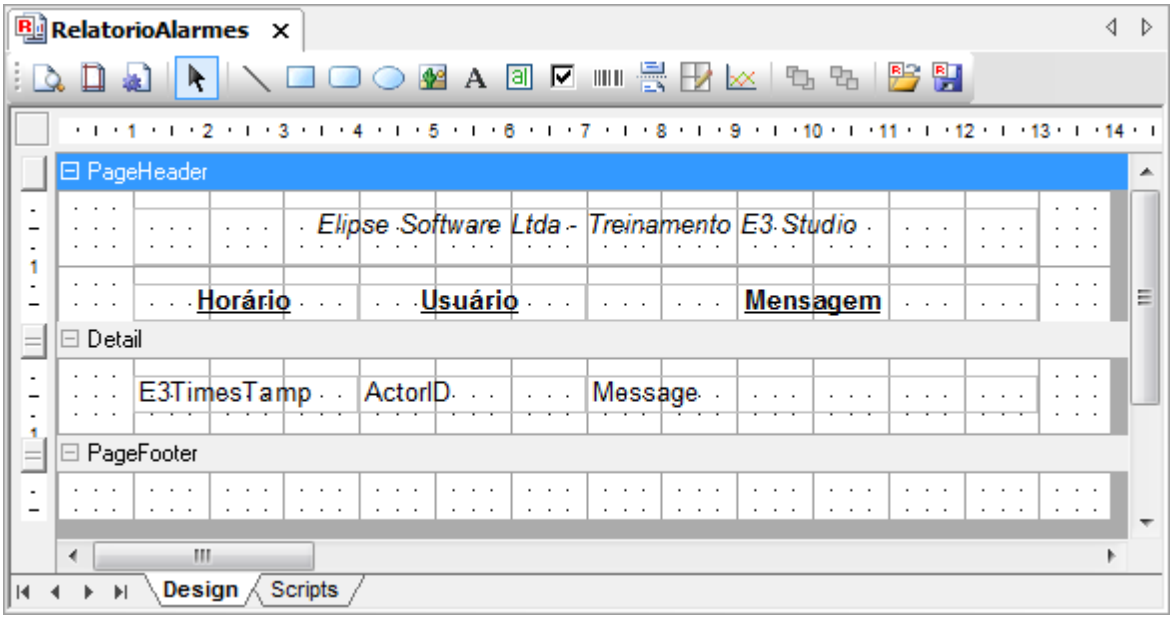
ÍCONE	OPÇÃO	DESCRIÇÃO
	Linha	Objeto básico de reta que liga dois pontos quaisquer. Permite o desenho de retas, através de dois pontos especificados na sua criação ou em polígonos.
	Retângulo	Este objeto permite o desenho de retângulos, utilizando toda a largura ou altura do objeto. Criado a partir de dois vértices.
	Retângulo Arredondado	Retângulo criado através de dois vértices com a opção dos cantos serem arredondados a partir de um fator de arredondamento. Ao ser inserido ou editado, exibe um pequeno ponto próximo ao canto superior esquerdo do objeto, que permite modificar o fator de arredondamento.
	Elipse	Este objeto permite o desenho de círculos e elipses, utilizando toda a largura ou altura e definindo o centro do círculo no centro do retângulo.
	Figura	Este objeto permite mostrar imagens que estejam armazenadas em arquivos, estejam elas dentro ou fora do arquivo do aplicativo.
A	**Texto**	Possibilita a criação de um texto. Ao definir a área na Tela, pode-se digitar diretamente o texto desejado, que aceita também múltiplas linhas.
	Campo de Dados	Através deste objeto é possível associar um campo da tabela no Banco de Dados. Este campo é especificado na propriedade **DataField**.

ÍCONE	OPÇÃO	DESCRIÇÃO
	Código de Barras	Permite gerar uma figura que converte uma sequência de números e caracteres em um código de barras. Este código é uma representação numérica ou alfanumérica, utilizada para facilitar diferentes processos. Este código é decifrado através de scanners, canetas e equipamentos de leitura óptica.
	Quebra de Página	É um ponto em que uma página termina e outra começa no Relatório. Por exemplo, pode-se forçar uma quebra de página para assegurar que o título de um capítulo comece sempre em uma nova página.
	Tabela	É um objeto composto por linhas e colunas onde são inseridos textos ou gráficos. As tabelas nos Relatórios são usadas para organizar e apresentar informações. Pode-se também usar tabelas para criar *layouts* de página.
	E3Chart	Este objeto é utilizado para visualizar os dados do Relatório em formato gráfico. Maiores informações estão descritas no capítulo **Gráficos e E3Chart**.
	Enviar para frente e Enviar para trás	Através destes botões é possível enviar um objeto para frente ou para trás de outro. Ao selecionar as opções **Enviar para frente** ou **Enviar para trás**, o objeto selecionado é colocado na primeira ou na última posição na ordem de sobreposições.
	Carregar Arquivo RPX	Importa a configuração do Relatório de um arquivo externo.
	Salvar Arquivo RPX	Exporta a configuração do Relatório para um arquivo externo.

NOTA: A opção **Impressora** do ícone do E3 Server na Área de Notificações do Windows exibe a lista das impressoras encontradas local ou remotamente, e permite que o usuário escolha uma para ser usada pelo E3 Server.

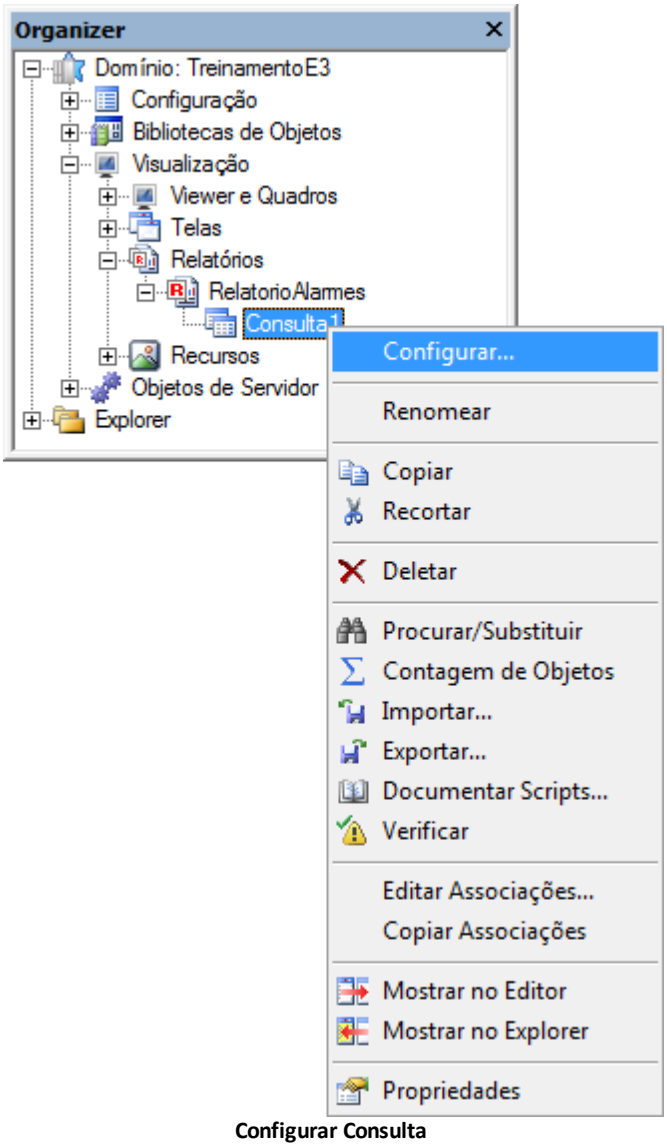
20.2 Exercícios

20.2.1 Relatório de Alarmes



Relatório de Alarmes

1. Clique com o botão direito do mouse no projeto e insira um objeto Relatório. Renomeie para `RelatorioAlarmes`.
2. Clique com o botão direito do mouse no objeto `Consulta1` do Relatório e selecione a opção **Configurar**.



Configurar Consulta

3. Consulte todos os campos que desejar da tabela Alarms.

20.2.2 Detail

A Seção **Detail** é o corpo do Relatório, impressa uma vez para cada registro na fonte de dados. Para esta aplicação, são mostrados os dados de alarmes.

1. Na Seção **Detail**, insira um Campo de Dados para cada campo, alinhando-o com o seu respectivo texto. Nas propriedades **DataField** e **Text**, digite exatamente o nome da coluna configurada na Consulta.

2. Para visualizar o Relatório, clique em **Gerar Relatório**.

20.2.3 Page Header

A Seção **Page Header** é impressa no topo de cada página do Relatório. É a primeira Seção da página a ser impressa, exceto quando esta página contém a Seção **Report Header**. Ela é utilizada para imprimir cabeçalhos de colunas, números de páginas, títulos de páginas ou qualquer outra informação que necessite ser impressa no início de cada página.

1. Para cada campo escolhido na Consulta, insira novos objetos Texto na Seção **Page Header** e configure-os com o nome dos campos. Estes são os títulos das colunas.

2. Clique em **Gerar Relatório** para verificar a nova configuração.

20.2.4 Page Footer

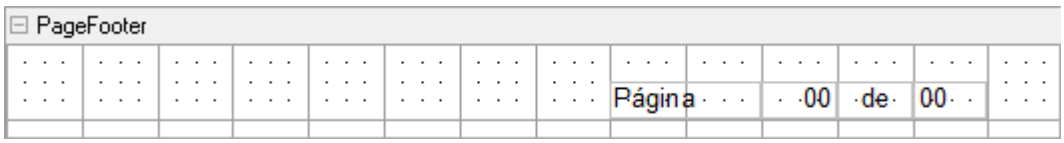
Esta Seção é impressa uma vez no rodapé de cada página do Relatório. Ela é utilizada para imprimir totais de páginas, números de páginas ou qualquer outra informação que necessite ser impressa uma vez no rodapé de cada página.

1. O uso dos campos de dados do Relatório do E3 é bastante flexível, sendo configurado no próprio campo que a função deve executar. Por exemplo, será criada na Seção **Page Footer** a indicação "Página 1 de 12".

2. Insira dois Textos, "Página" e "de".

3. Entre os Textos, insira um Campo de Dados e configure-o para mostrar o número da página atual:
   - **SummaryType**: 4 - ddSMPageCount
   - **SummaryRunning**: 2 - ddSRAll

4. Após o Texto "de", insira um Campo de Dados e configure-o para mostrar o número total de páginas:
   - **SummaryType**: 4 - ddSMPageCount
   - **SummaryRunning**: 0 - None



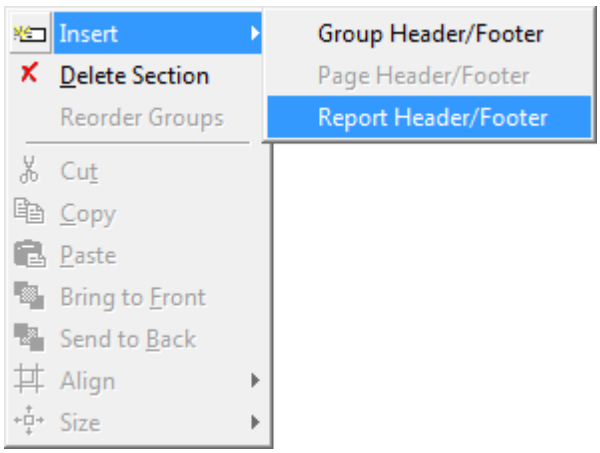
Seção Page Footer

5. Clique em **Gerar Relatório** para verificar a nova configuração.

20.2.5 Report Header e Footer

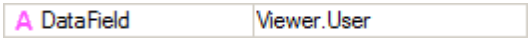
Estas Seções são impressas no início ou no fim do Relatório e utilizadas para imprimir títulos de Relatórios, tabelas de somas, gráficos ou qualquer outra informação que necessite aparecer somente uma vez no início ou no fim do Relatório.

1. Clique com o botão direito do mouse no fundo do Relatório e selecione o item **Insert - Report Header/Footer**. Esta opção insere uma página inicial e final no Relatório.



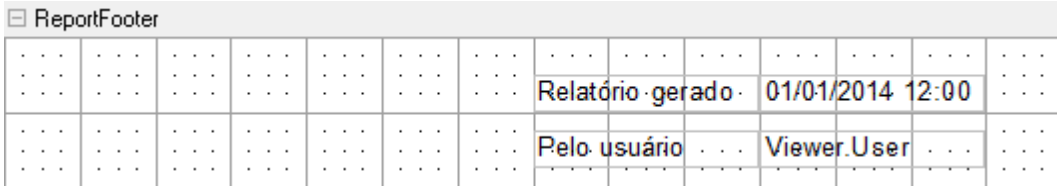
Inserir Report Header e Footer

2. Na Seção **Report Header** desenhe uma "capa" para o Relatório.
3. Na Seção **Report Footer**, insira um objeto Campo de Dados e configure a propriedade **DataField** com o caminho de `Relogio` da pasta **Dados**, `Dados.Relogio.Value`.
4. Insira um segundo Campo de Dados e configure-o para exibir o nome do usuário logado no Viewer.



Propriedade DataField

5. Insira dois objetos Texto, "Relatório gerado" e "pelo usuário" conforme a figura a seguir.

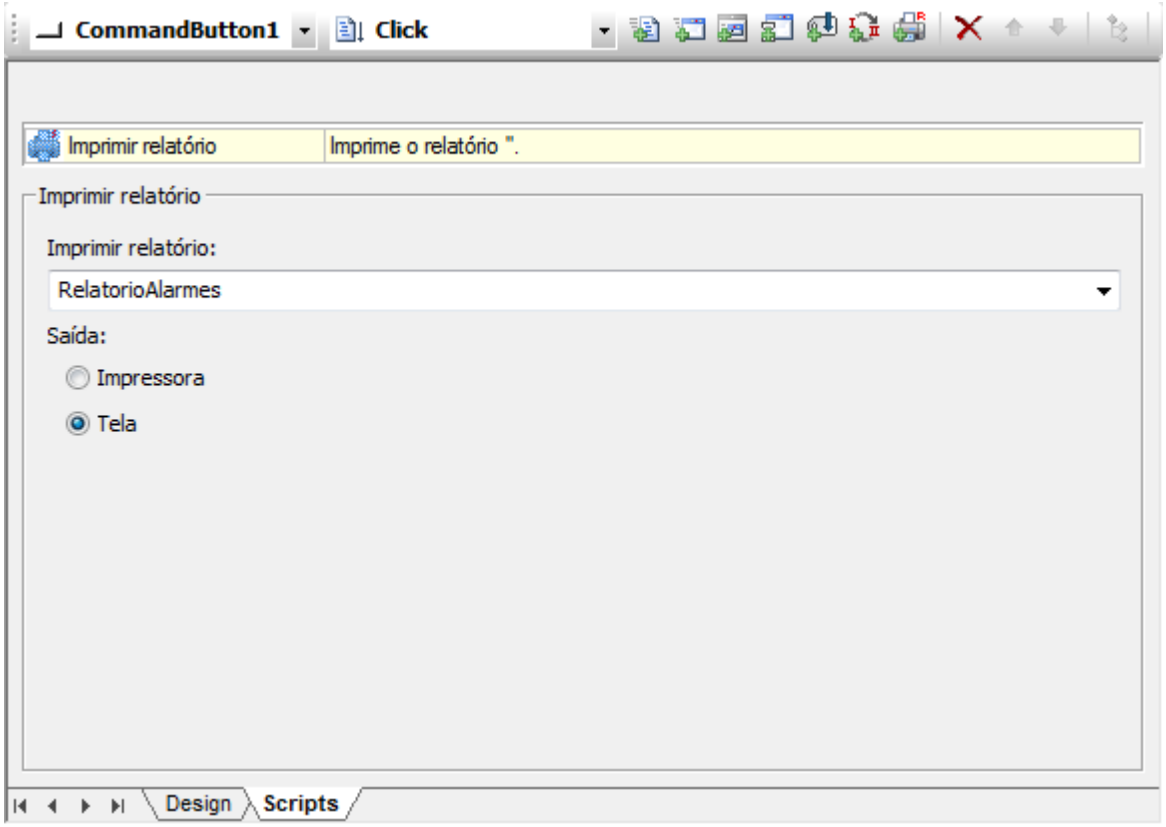


Seção Report Footer

20.2.6 Imprimir Relatório de Alarmes

1. Para visualizar o Relatório em tempo de execução, copie o botão **Consultar** da `TelaEventos` para criar um novo botão com o texto "Imprimir".
2. No evento **Click**, crie um Pick do tipo **Imprimir Relatório**.
3. No campo **Imprimir relatório**, selecione o item **RelatorioAlarmes**.

4. Na opção **Saída**, selecione o item **Tela**.



Pick do tipo Imprimir Relatório

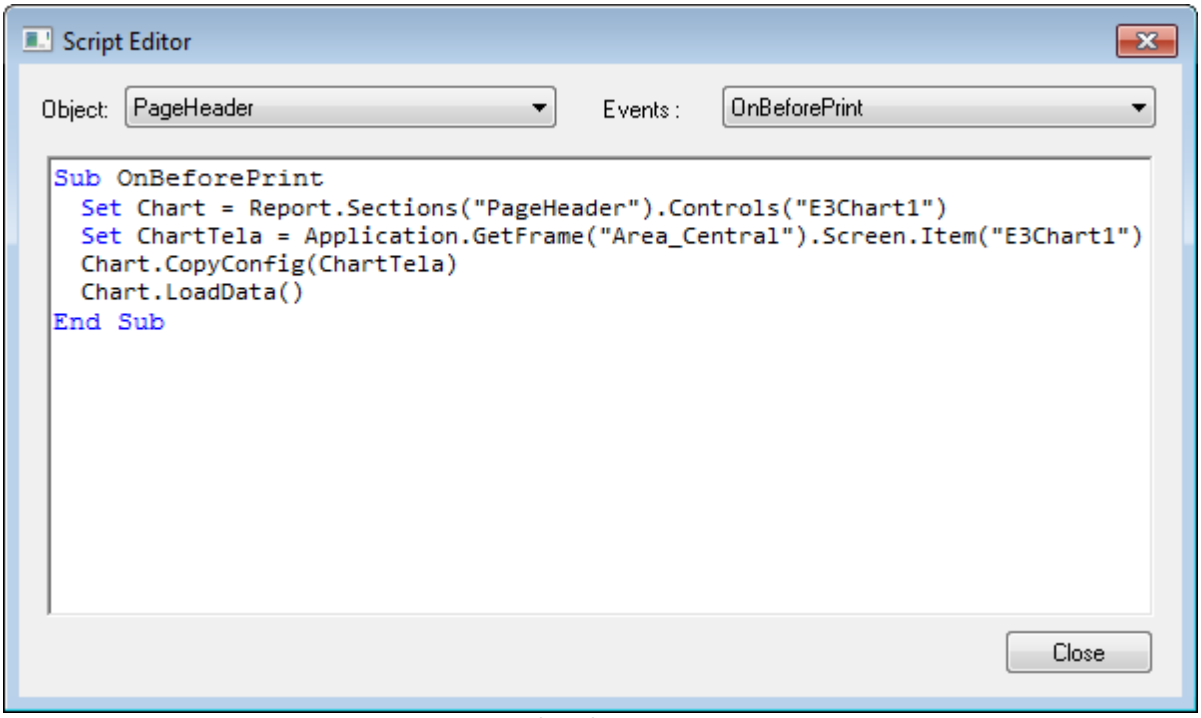
5. Execute a aplicação e teste as novas funcionalidades.

20.2.7 Relatório Gráfico

Vamos criar um relatório gráfico que copia as configurações do gráfico da Tela. Este relatório deve ser impresso e exportado para o formato PDF.

1. Insira no projeto um Relatório chamado `RelatorioGrafico`.
2. Na Seção **Page Header**, insira um objeto E3Chart.
3. Abra o Editor de Scripts, clicando em .
4. No campo **Object** selecione o item **PageHeader** e, no campo **Events**, selecione o item **OnBeforePrint**.
5. Entre os textos "Sub OnBeforePrint" e "End Sub", digite o seguinte script:

```
Set Chart = Report.Sections("PageHeader").Controls("E3Chart1")
Set ChartTela = Application.GetFrame("Area_Central").Screen.Item("E3Chart1")
Chart.CopyConfig(ChartTela)
Chart.LoadData()
```

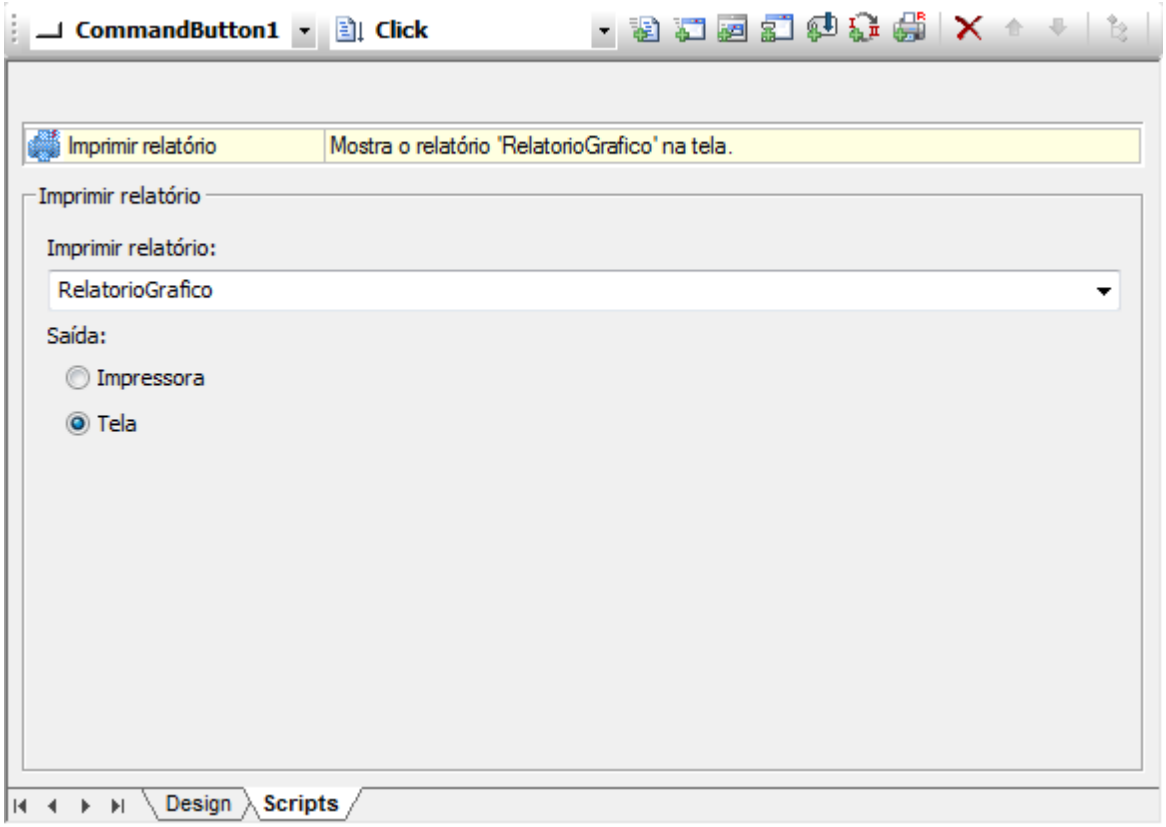


Editor de Scripts

20.2.8 Imprimir Relatório Gráfico

Antes de exportar o Relatório, temos a possibilidade de visualizar a impressão.

1. Na `TelaGrafico`, insira um Botão de Comando com o texto "Imprimir".
2. Crie um script no evento **Click** que utiliza o Pick **Imprimir Relatório**. Selecione o item **RelatorioGrafico** em **Imprimir relatório** e selecione o item **Tela** na opção **Saída**.



Pick do tipo Imprimir Relatório

20.2.9 Exportar

Para que o usuário escolha o nome e diretório do arquivo que é gerado, abriremos uma caixa de diálogo.

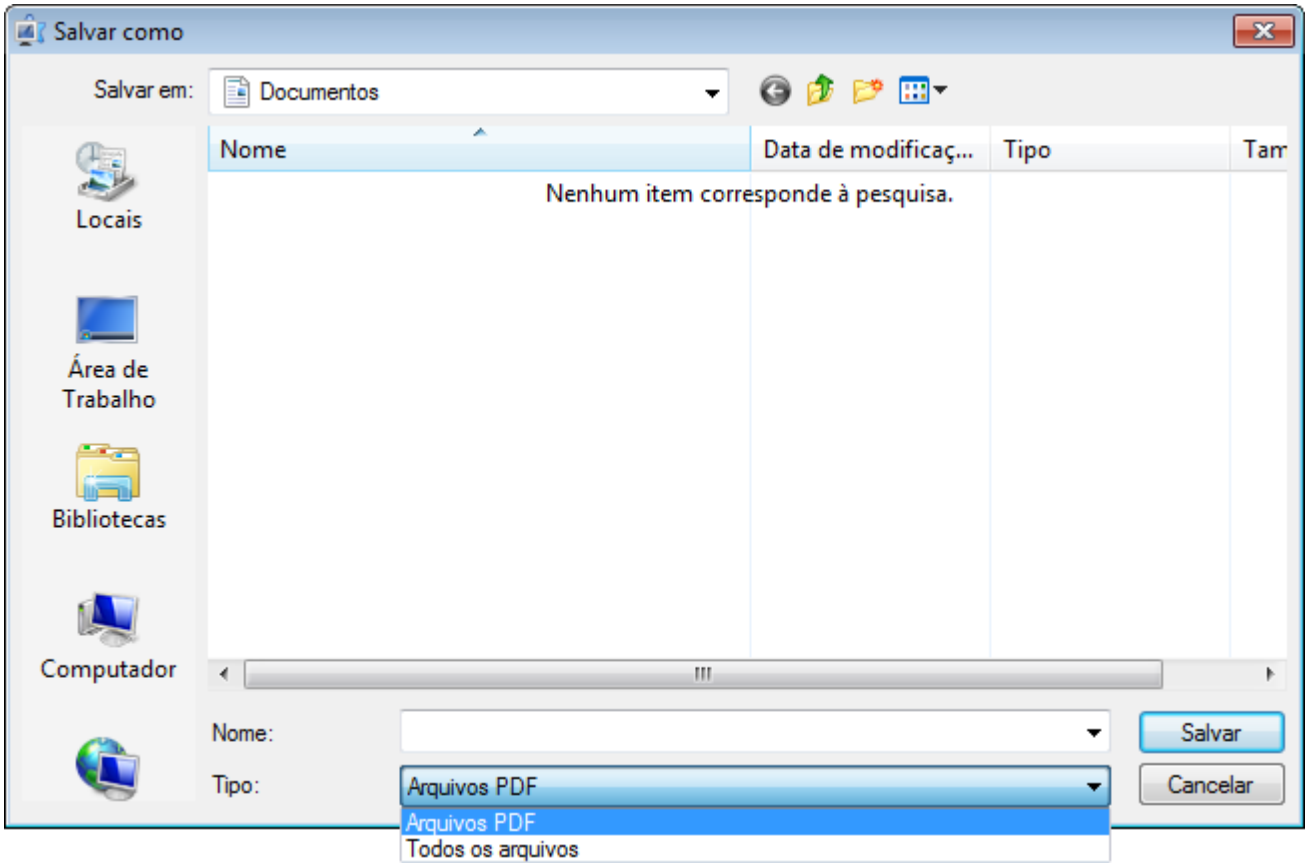
1. Insira um botão **Imprimir** na `TelaGrafico` e altere o texto para "Exportar".
2. Crie o seguinte script no evento **Click** do botão:

```
If Application.ShowFilePicker(False, NomeArquivo,"pdf", _
  128, "Arquivos PDF|*.pdf|Todos os arquivos|*.*") Then
  Set Report = Application.LoadReport("RelatorioGrafico")
  Report.Export "PDF", NomeArquivo
End If
```

3. Com o auxílio do AppBrowser, selecione o método **ShowFilePicker** do Viewer.

```
Application.ShowFilePicker(Open, FileName, Extension, Flags, Filter)
```

4. Como desejamos salvar um arquivo, substitua o parâmetro *Open* por "False".
5. O parâmetro *FileName* deve ser uma variável interna de script que armazena o nome do arquivo. Substitua-o por "NomeArquivo".
6. Caso não seja informada a extensão do arquivo, considera-se como padrão o que é informado no parâmetro *Extension*. Digite "pdf".
7. Para que uma mensagem de confirmação apareça para o usuário caso o arquivo já exista, altere o parâmetro *Flags* para "128".
8. As caixas de diálogo de arquivos permitem filtros para facilitar a busca por tipos de arquivos.



Tipos de Arquivos

9. O filtro é sempre um par de **Strings** separadas pelo caractere "|", sendo que o primeiro item é o nome que aparece para o usuário e o segundo item é um identificador do Windows.
10. Substitua o parâmetro *Filter* por "Arquivos PDF|*pdf | Todos os arquivos| *.*".
11. O arquivo só pode ser gerado se o usuário clicar em **Salvar**. Se o usuário cancelar a ação, nada deve acontecer. No início do comando **ShowFilePicker**, digite "If" e no final digite "Then".
12. Para exportar o Relatório selecione, com o auxílio do AppBrowser, o item **Tarefas - Carregar o relatório - RelatorioGrafico** e, à direita, o método **Export**.

```
Set Report = Application.LoadReport("RelatorioGrafico")
Report.Export([ExportFilter], [ExportFileName])
```

13. Substitua o parâmetro *ExportFilter* por "PDF" e o parâmetro *ExportFileName* pela variável "NomeArquivo", criada anteriormente.
14. Teste as novas funcionalidades da aplicação.

CAPÍTULO 21 Fórmulas

Fórmulas são módulos destinados a armazenar e transferir conjuntos de valores para determinados agrupamentos de variáveis, de forma a criar configurações pré-definidas, sendo basicamente uma implementação de receitas. As Fórmulas são compostas de três partes:

- **Templates**: Definem o tipo de dado que pode ser armazenado em cada variável da Fórmula e suas restrições. Estas restrições permitem habilitar ou desabilitar a alteração dos valores da Fórmula em tempo de execução, ou então estipular limites para a alteração
- **Unidades**: Definem os Tags que são associados ao **Template** da Fórmula. É possível criar várias Unidades, ou seja, vários grupos de Tags que podem receber os valores da Fórmula
- **Conjuntos de Valores**: São os valores que são transferidos para os Tags, ou seja, para as **Unidades**

As Fórmulas estão sempre ligadas a um Banco de Dados, pois precisam que seus dados (Templates, Unidades e Conjuntos de Valores), configurados em algum momento, continuem válidos sempre que necessário. Para trabalhar com Fórmulas é possível utilizar qualquer tipo de banco de dados, e o próprio E3 Studio ou o E3 Server cuida de criar as tabelas e relacionamentos necessários ao uso de Fórmulas.

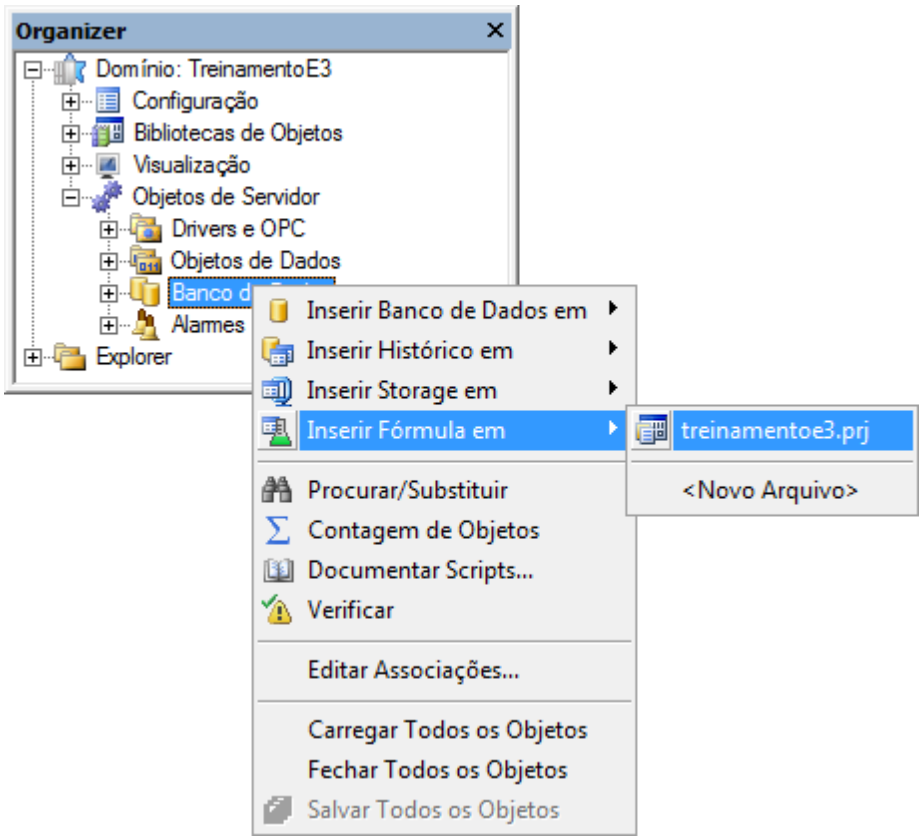
NOTA: Ao utilizar um banco de dados do tipo **MDB** (Microsoft Access), é interessante criar separadamente arquivos específicos para as Fórmulas e para os Históricos, de forma a evitar que todos os dados se percam caso haja um problema com algum arquivo.

21.1 Exercícios

O objeto Fórmula armazena informações sobre as cores de tintas, formadas pela combinação de vermelho, verde e azul.

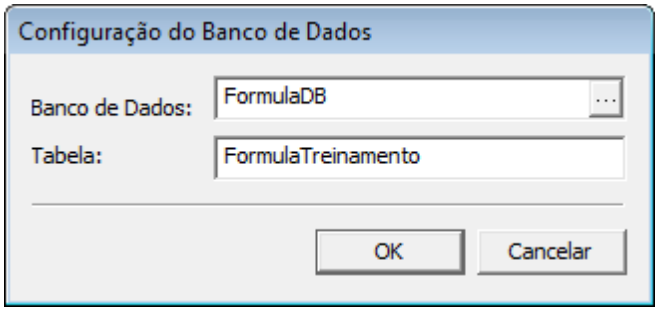
21.1.1 Fórmula

1. Insira um objeto Fórmula no projeto `TreinamentoE3`.



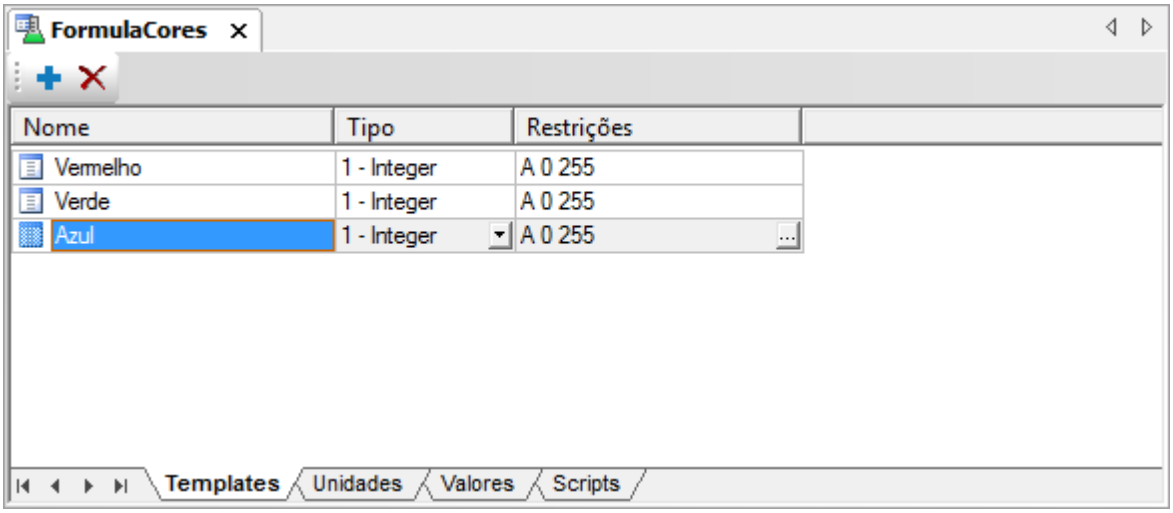
Inserir Fórmula

2. Selecione no campo **Banco de Dados** o objeto Banco de Dados da aplicação e, no campo **Tabela**, digite "FormulaTreinamento".



Configuração do Banco de Dados da Fórmula

3. Nomeie o objeto como `FormulaCores`.
4. Na aba **Templates**, adicione três novos Templates do tipo **Integer**: **Vermelho**, **Verde** e **Azul**. Para todos os Templates, escolha a restrição absoluta de 0 a 255.

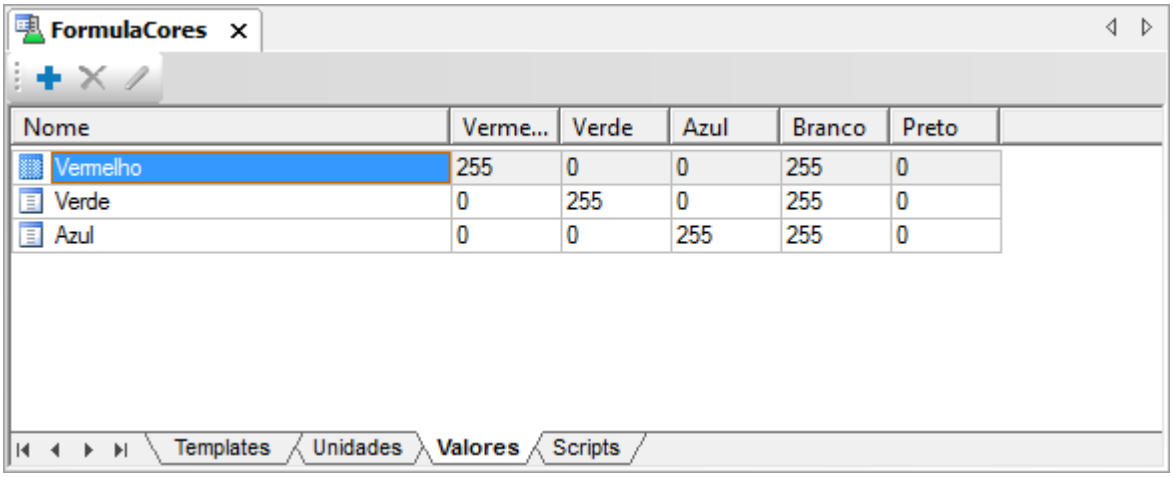


Templates

5. Na aba **Unidades**, selecione uma linha qualquer da coluna **Unidade1** e clique em **Renomear**. Troque o nome da Unidade para Tanque1.
6. Clique em ✚ para adicionar uma nova Unidade, Tanque2.
7. Selecione, nas duas Unidades, o caminho de cada propriedade dos objetos Tanque1 e Tanque2 na pasta **Dados**.

Configuração das Unidades

8. Na aba **Valores**, adicione mais Conjuntos de Valores, preenchendo as colunas com os valores que preferir.



Configuração dos Conjuntos de Valores

21.1.2 Carregar Dados

1. Para carregar os dados da Fórmula, insira um botão na `TelaSinotico` com a propriedade **Caption** igual a "Carrega" e, no evento **Click**, crie um script com o método **LoadFormulaDlg** do Viewer.

```
Application.LoadFormulaDlg "FormulaCores"
```

21.2 Exercícios Complementares

21.2.1 KB

- **KB-28508**: Dados carregados de fórmulas incorretamente arredondados

CAPÍTULO 22 Storage

O **Storage** é um módulo historiador do E3 desenvolvido para aperfeiçoar o uso de bancos de dados, permitindo que uma determinada informação seja armazenada ocupando o menor espaço possível.

Existe todo um conjunto de funcionalidades específicas para este módulo, como consultas pré-construídas e algoritmos de compactação de dados, entre outros. Através desta ferramenta é possível recuperar com grande exatidão todas as mudanças nas variáveis de processo, ocupando assim o mínimo de espaço no banco de dados.

O uso do Storage é fortemente recomendado para processos onde o objetivo do registro seja o acompanhamento de tendências que necessitem manter informações essenciais ao processo. Através de um algoritmo matemático bastante difundido, o Storage pode fornecer informações relevantes de um determinado processo ocupando menos espaço em disco do que os dados obtidos por um Histórico gravado periodicamente.

Em processos onde os dados devem ser precisos, como medições usadas para faturamento de insumos (água, energia ou gás), ou processos onde os dados devem ser integralizados em um período, recomenda-se a utilização de Históricos convencionais.

22.1 Funcionamento

A gravação no Storage é feita da seguinte maneira:

- Após a definição da tabela, os dados são gravados de acordo com as configurações. Se houver variação na qualidade do Tag, os dados também são gravados
- Os dados só não são gravados se a variação ocorreu em um tempo menor do que o mínimo programado

Conforme vão sendo obtidos novos valores para as variáveis, um algoritmo de verificação de gravação interpreta a sequência e decide se cada ponto é ou não armazenado.

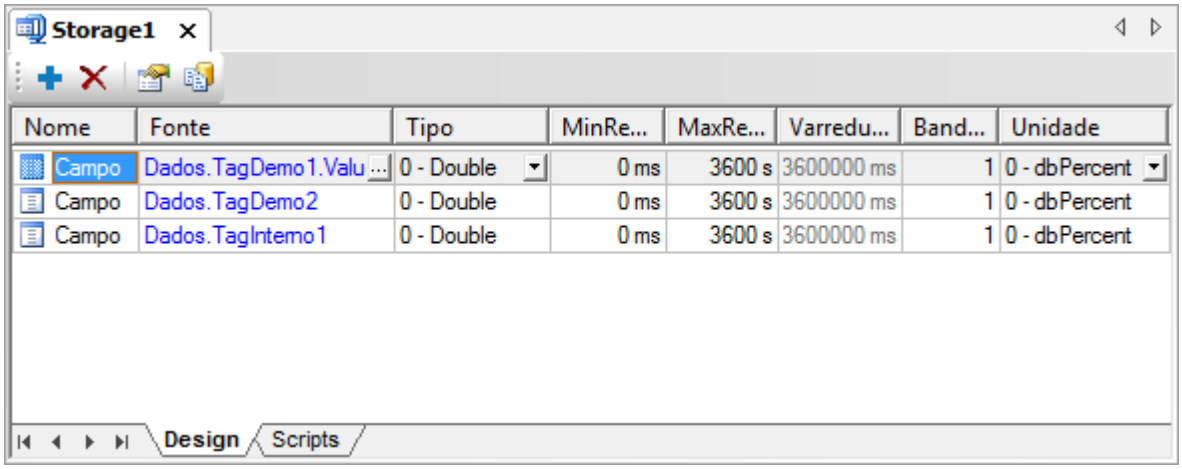
Esta verificação, entretanto, só ocorre para os campos analógicos. Para os campos de texto e digitais, basta que haja uma mudança qualquer de valor ou de qualidade para que sejam gravados.

Para cada tipo de grandeza armazenada, um conjunto de tabelas é gerado automaticamente, um para os Tags analógicos, outro para os textos e um terceiro para os digitais. Desta forma, cada Storage pode gerenciar até sete tabelas (*backup*), caso seja especificado que os três tipos de Tags devem ser armazenados:

```
<NomeTabela>_Fields
<NomeTabela>
<NomeTabela>_Text
<NomeTabela>_Bit
<NomeTabela>_Backup
<NomeTabela>_Text_Backup
<NomeTabela>_Dig_Backup
```

22.2 Configuração

Quando o Storage é criado na Tela, é mostrada uma lista de definições dos campos de gravação.

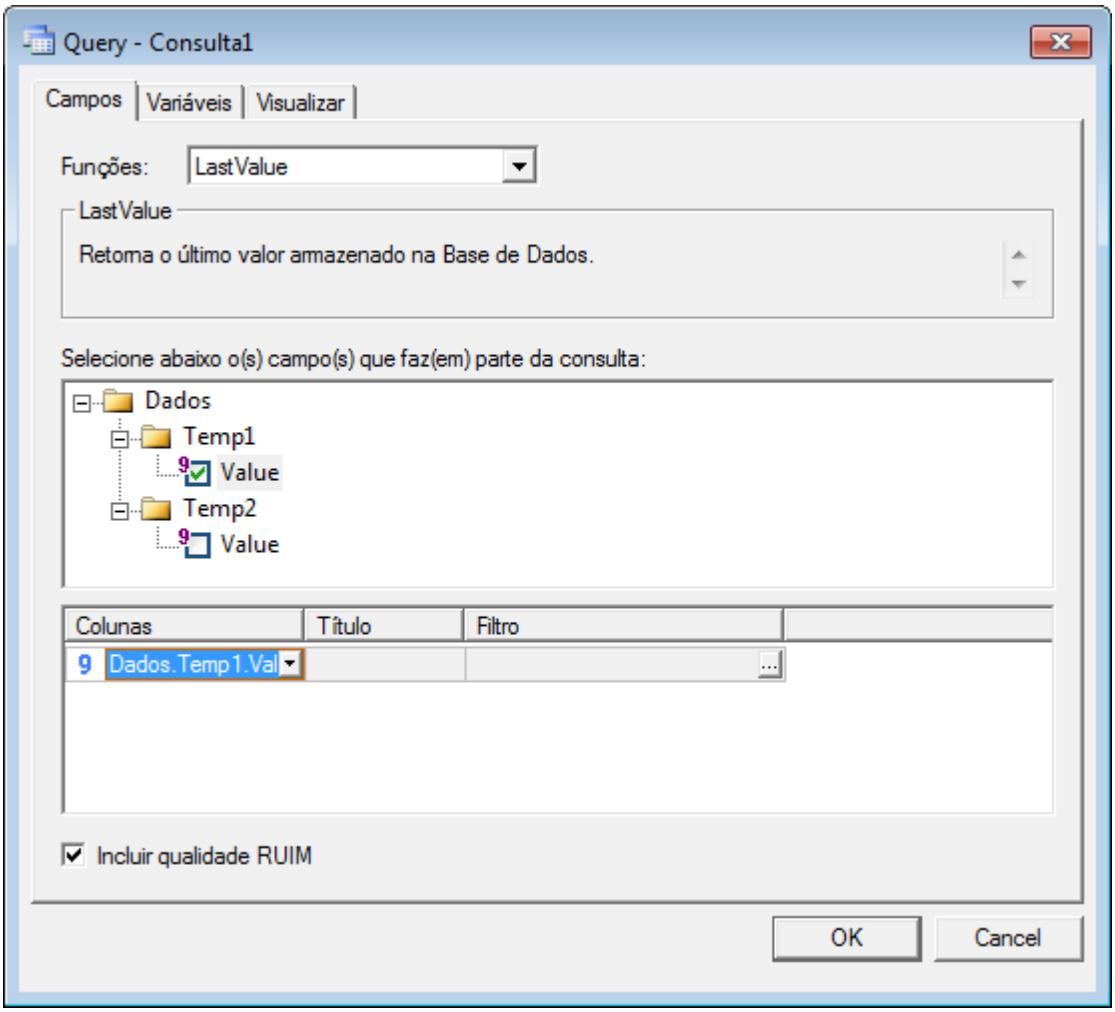


Storage

Para efeitos de posterior consulta nos dados, toda a busca se dá através do caminho do Tag ou da propriedade que está sendo armazenada (campo **Fonte**). O campo **Nome** só é utilizado caso o campo **Fonte** contenha uma expressão. Logo, se expressões não são utilizadas no campo **Fonte**, não há necessidade de se importar com o campo **Nome**.

22.3 Consultas Internas

A ferramenta Query prevê algumas facilidades para realizar consultas nos dados do Storage. Ao configurar a Consulta, ao invés de exibir as tabelas, há uma árvore com todas as variáveis armazenadas.



Configuração da Consulta

O usuário pode escolher uma dentre as sete funções descritas nos tópicos a seguir para consolidação dos dados.

22.3.1 LastValue

Retorna o último valor armazenado na Base de Dados.

22.3.2 ArchivedValue

Retorna um valor armazenado em relação a um determinado instante de tempo definido na variável *TimeStamp*. O tipo de relação pode ser:

- **Previous**: Valor armazenado imediatamente anterior à estampa de tempo fornecida
- **Next**: Valor armazenado imediatamente posterior à estampa de tempo
- **Interpolated**: Valor calculado a partir dos valores **Previous** e **Next**
- **ExactTime**: Valor armazenado no exato instante fornecido pela estampa de tempo

22.3.3 TagAttribute

Retorna um atributo do Tag, que pode ser:

- **FieldDescription**: Significado ou descrição do Tag
- **FieldSource**: Caminho do Tag sendo armazenado
- **FieldType**: Tipo de dado (**Double**, **Bit**, **String** ou **Integer**)
- **FieldEU**: Unidade de engenharia
- **FieldLowEng**: Limite inferior

- **FieldHighEng**: Limite superior
- **FieldDeadBand**: Banda morta para gravação
- **FieldDeadBandUnit**: Unidade de banda morta (absoluta ou percentagem)
- **FieldMinRecTime**: Tempo mínimo para gravação
- **FieldMaxRecTime**: Tempo máximo para gravação

22.3.4 CompressedDataNValues

Retorna, para um único Tag, *n* valores armazenados a partir de um instante inicial.

22.3.5 CompressedDataStartEndTime

Retorna, para um único Tag, os valores armazenados entre um intervalo inicial e um intervalo final.

22.3.6 SampledData

Retorna, para um ou mais Tags, os valores interpolados (estimados) a intervalos fixos entre os instantes definidos pelas variáveis *StartTime* e *EndTime*.

22.3.7 CalculatedData

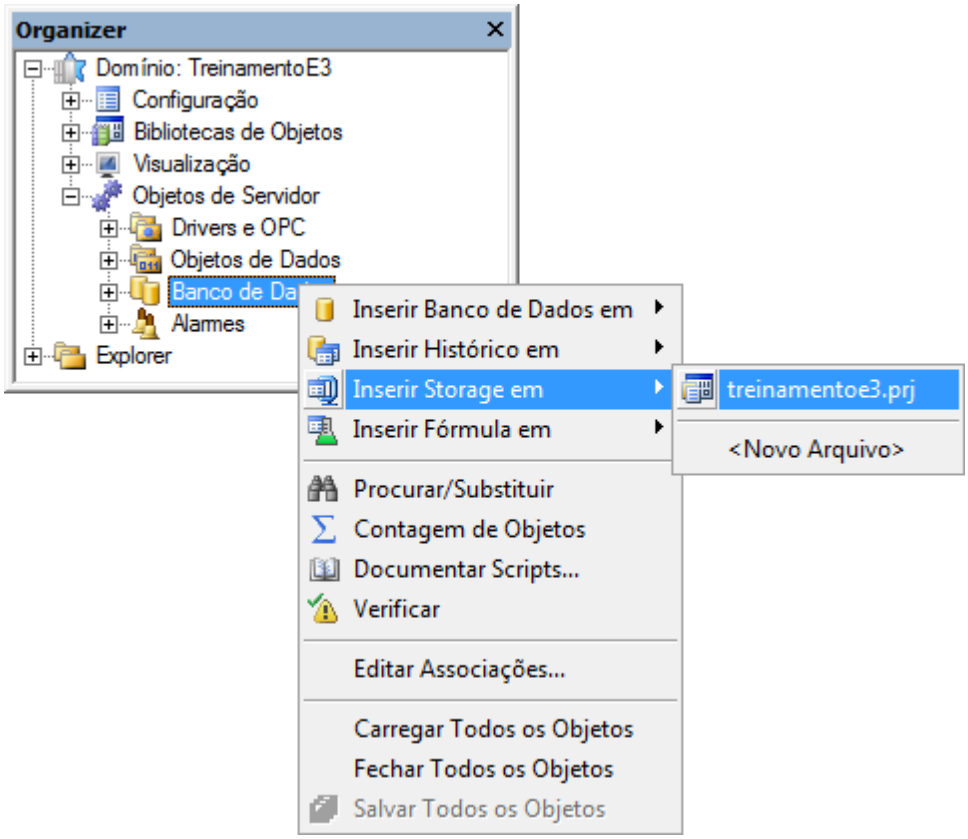
Retorna o resultado de operações matemáticas aplicadas aos dados entre os instantes definidos pelas variáveis *StartTime* e *EndTime*, a intervalos fixos. Os tipos de cálculos são: **Total**, **Mínimo**, **Máximo**, **Desvio Padrão**, **Amplitude**, **Média** e **Mediana**.

22.4 Exercícios

Vamos criar dois Storages para serem utilizados nos capítulos seguintes. O Storage com os dados de temperatura é visualizado graficamente e o Storage com os dados das bombas é utilizado pelo E3Playback.

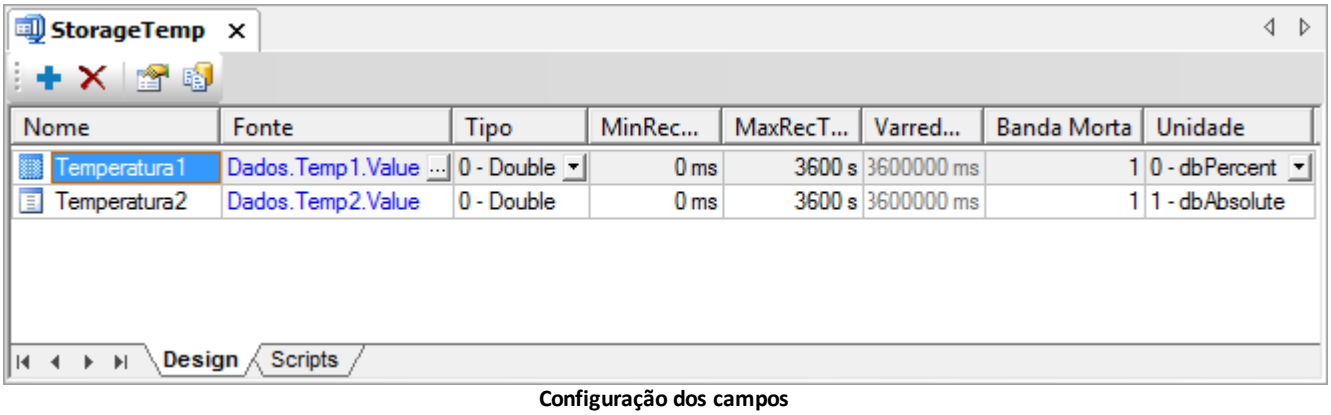
22.4.1 Temperatura

1. Insira um objeto Storage no projeto. Altere o nome para "StorageTemp".



Inserir Storage

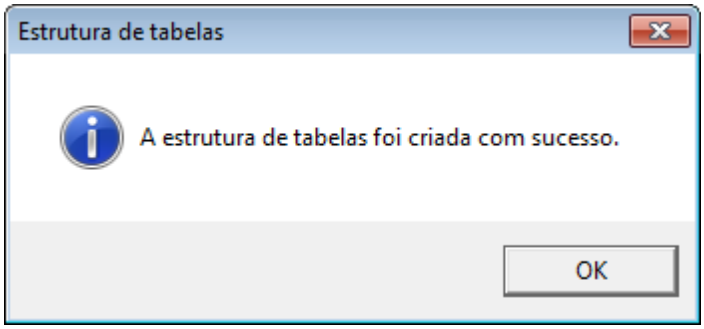
2. No objeto `StorageTemp`, insira dois campos e configure-os como na figura a seguir.



Configuração dos campos

3. Clique em **Propriedades** e configure as seguintes opções:
   - **Banco de dados**: BancoDados
   - **Tabela**: Temperatura

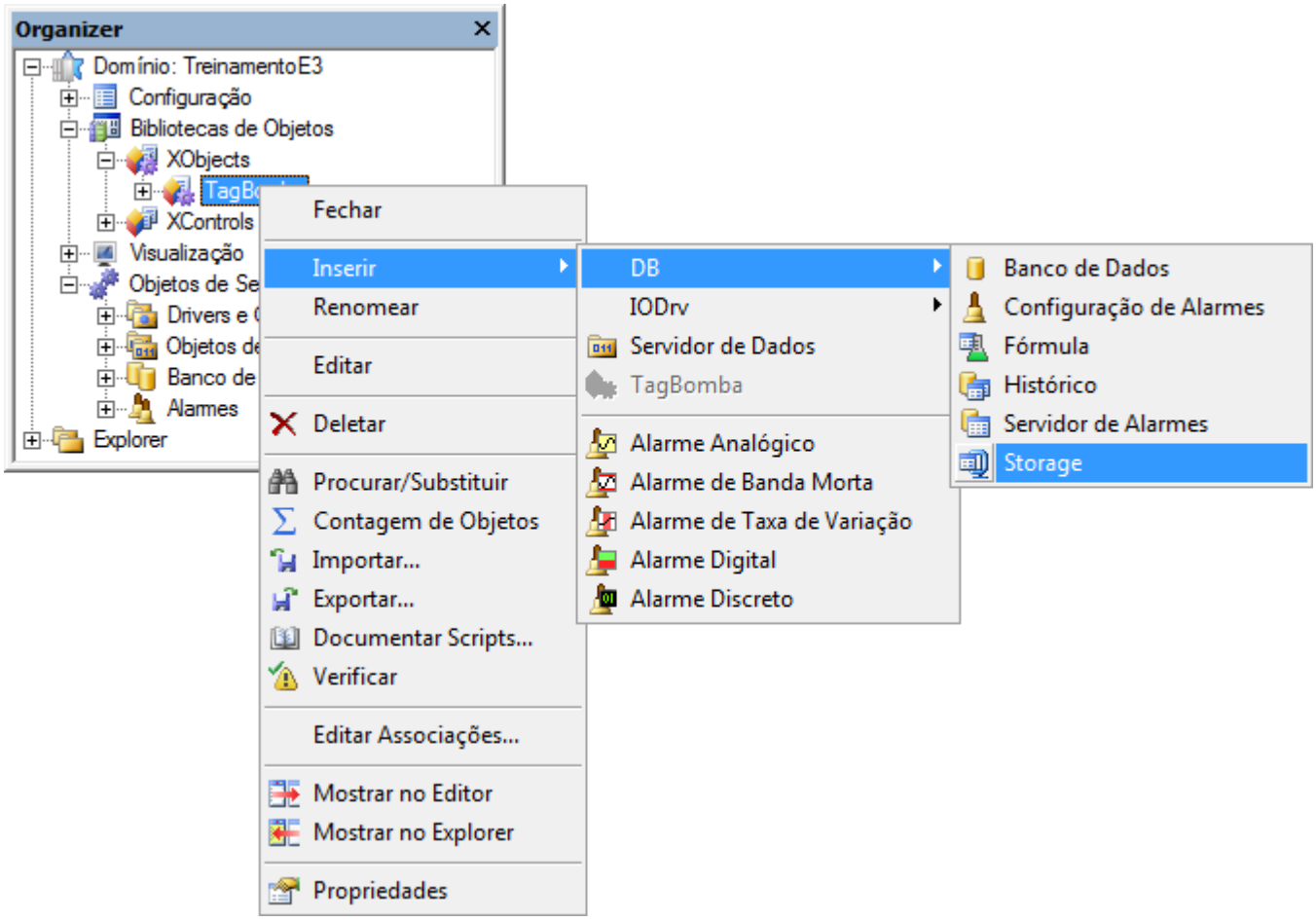
4. Clique em **Gerar Tabela**. Deve aparecer a mensagem da figura a seguir.



Estrutura criada com sucesso

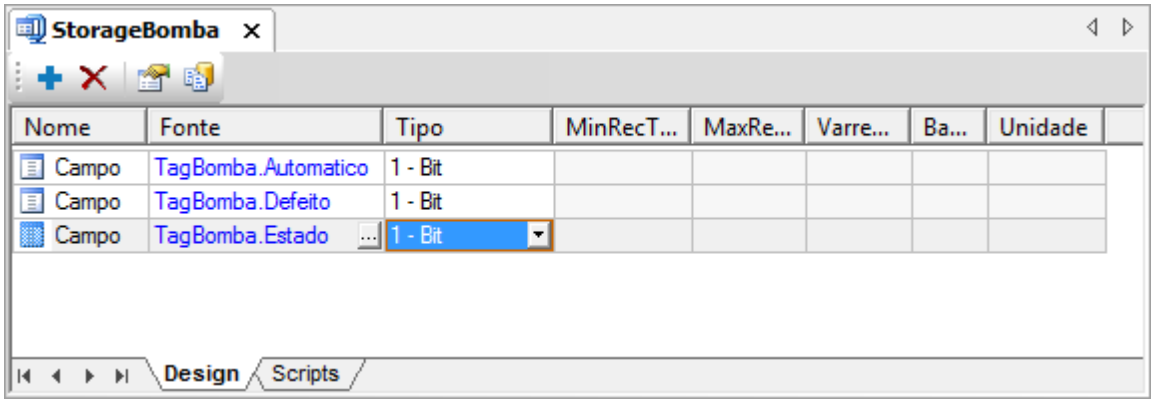
22.4.2 TagBomba

1. No XObject TagBomba, insira um Storage. Chame-o de "StorageBomba".



Inserir Storage

2. Adicione no StorageBomba as propriedades **Automatico**, **Defeito** e **Estado** do objeto TagBomba. Configure-as como na figura a seguir.



Campos do Storage

3. Clique em **Propriedades** e configure as seguintes opções:
   - **Banco de dados**: BancoDados
   - **Tabela**: Bombas

NOTA: Quando se insere um Storage em um XObject, a estrutura da tabela é gerada quando se executa a aplicação.

22.5 Exercícios Complementares

22.5.1 KB

- **KB-31955**: E3Storage funciona apenas com *hardkey* de Studio

CAPÍTULO 23 Hot-Standby

O **Hot-Standby** permite a implementação do conceito de *failover* em um sistema supervisório. Este conceito consiste na possibilidade de se ter dois servidores (principal e *backup*) atuando um como contingência do outro, ou seja, se o servidor principal falhar, um servidor de *backup* entra em ação imediatamente, sem perda da continuidade do processo. Diz-se do servidor em espera que está em modo **Standby**.

Ao iniciar a execução do E3 que está configurado para o sistema Hot-Standby, a Área de Notificações do Windows nos servidores mostra um ícone representado por uma barra amarela circulante , indicando que os Domínios estão carregando. Após alguns segundos, o E3 reconhece o servidor principal e indica esta ação com um ícone representado por uma seta verde . Este ícone determina que o servidor está em execução. O servidor Standby vai permanecer com o ícone representado por duas barras amarelas , indicando que ele está em modo **Standby** (em espera).

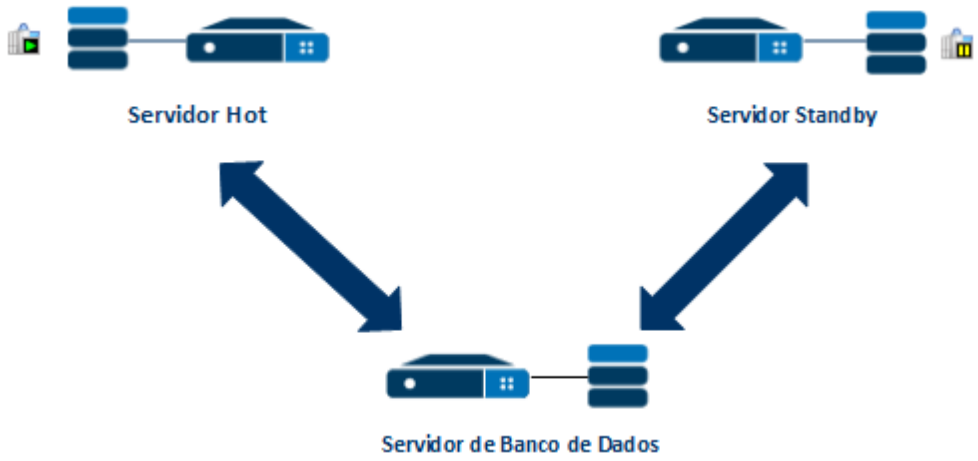
23.1 Arquitetura

O banco de dados no modo **Hot-Standby** pode ser local em cada servidor ou em um terceiro computador na rede.

Na opção de um banco de dados em cada servidor, o servidor ativo (*Hot*) grava os dados no banco de dados local e também no banco de dados do servidor *Standby*, mantendo os dados sincronizados.

Hot-Standby com servidores locais

Na segunda opção, ambos os servidores (*Hot* e *Standby*) acessam o banco de dados na rede (terceiro servidor).



Hot-Standby com servidor na rede

23.2 Configurações do Hot-Standby

Esta seção contém as configurações para o funcionamento de servidores E3 em modo **Hot-Standby**.

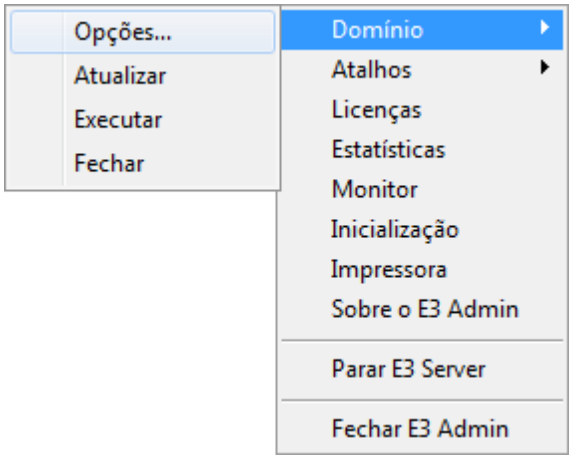
23.2.1 Arquivos

Os arquivos do Domínio devem estar no mesmo diretório no servidor principal e no servidor de *backup*. Por exemplo, se no computador principal o Domínio e os demais arquivos (.lib, .prj, etc.) estão no diretório C:\Projeto1, no servidor *Standby* o projeto deve ser copiado para este mesmo diretório, ou seja, C:\Projeto1.

23.2.2 Servidores

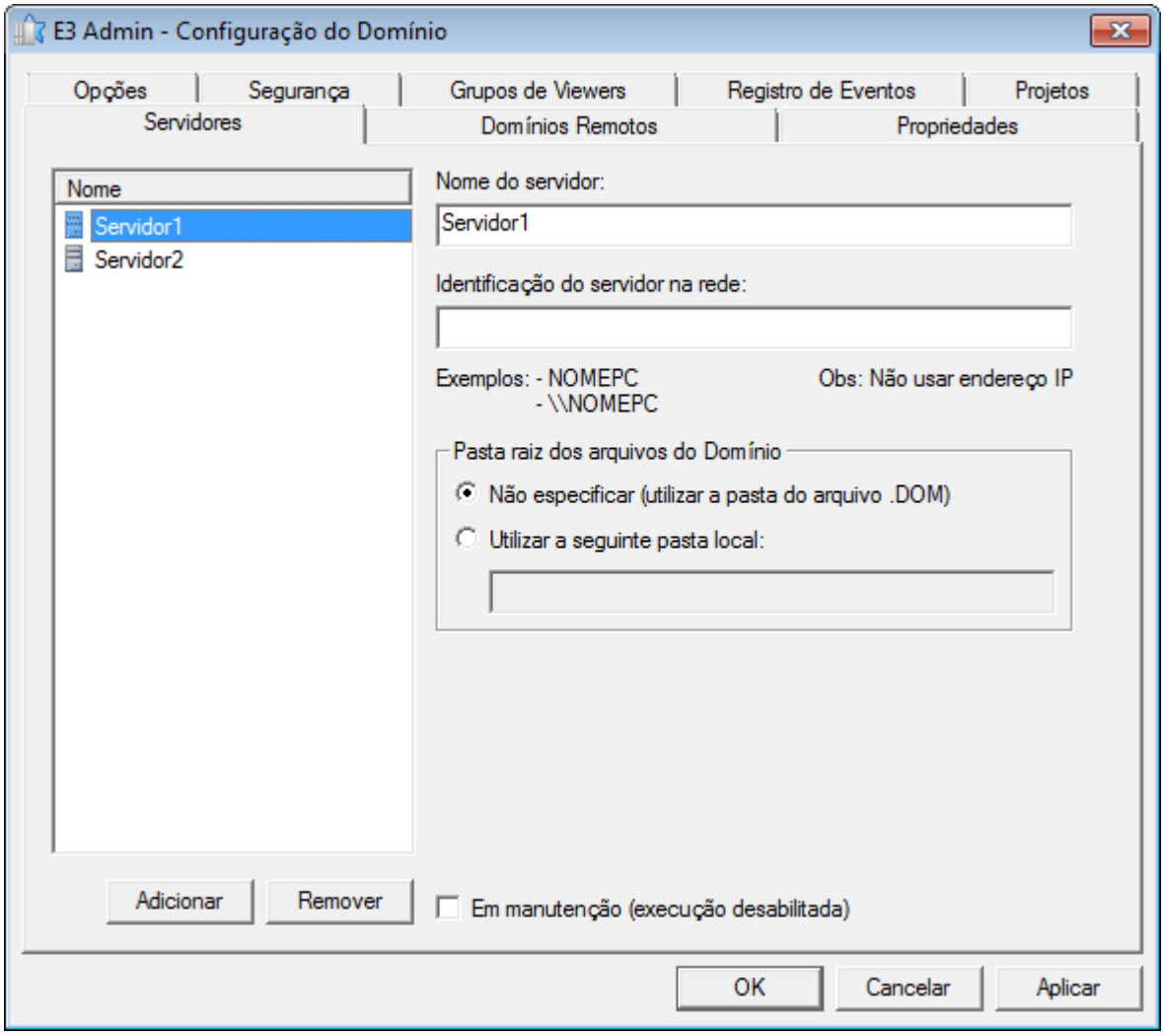
Os servidores (principal e *backup*) devem estar listados na aba **Servidores** das opções do Domínio.

1. Para abrir a janela de configurações do Domínio, clique no ícone do E3 Admin na Área de Notificação do Windows e selecione o menu **Domínio - Opções**.



Menu Domínio - Opções

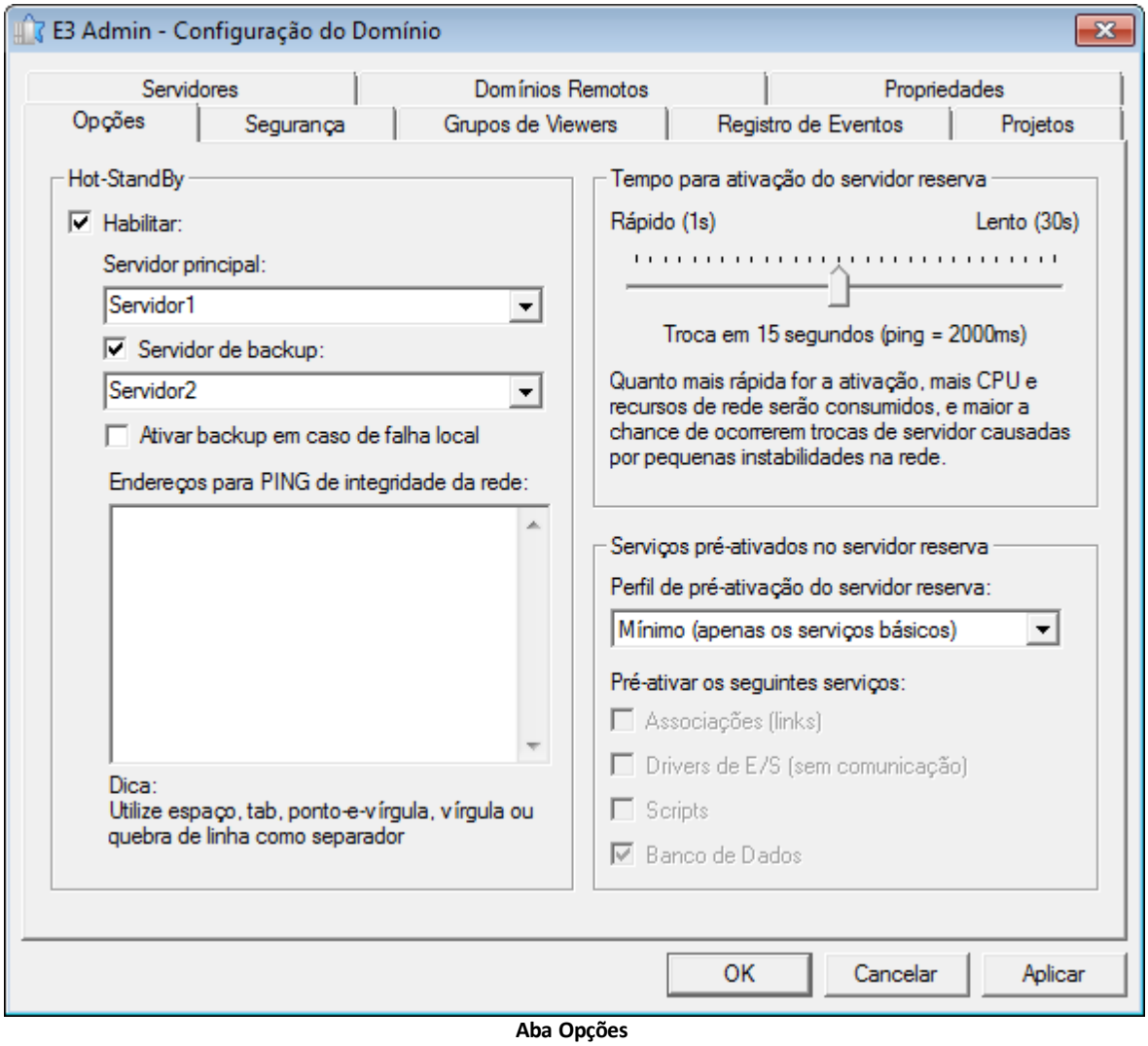
2. Os servidores podem ter o nome que se desejar no campo **Nome do servidor**. No campo **Identificação do servidor na rede** informe o nome do computador na rede. Por exemplo, **Nome do servidor** como "Servidor1" e **Identificação do servidor na rede** como "\\Servidor1".



Aba Servidores

23.2.3 Opções de Configuração

Na aba **Opções**, o item **Habilitar** deve estar selecionado e, nos campos **Servidor principal** e **Servidor de backup**, devem ser selecionados um dos servidores cadastrados previamente na aba **Servidores**.



Aba Opções

Os itens descritos nos próximos tópicos também devem ser configurados.

23.2.4 Ping de Integridade

O **Ping de Integridade** é uma terceira entidade de rede (as outras são os servidores principal e o de *backup*) para determinar se a rede está funcionando. Se não for possível acessar o endereço de integridade nem o servidor de *backup*, o servidor principal assume que a sua interface de rede está com problemas e termina imediatamente a execução do Domínio. Se o servidor em modo **Standby** conseguir acessar a integridade e não conseguir acessar o servidor em modo **Hot** (principal), ele entende que o servidor **Hot** está com problemas e assume a execução do Domínio.

23.2.5 Falha Local

Falhas locais são detectadas e reportadas pelo próprio aplicativo através do método **Application.ReportFailure**. É possível habilitar a troca automática de servidores quando uma falha local é reportada no servidor principal. A troca de servidores só é feita se o servidor de *backup* estiver sem falhas.

23.2.6 Banco de Dados

Quando se trabalha com bancos de dados e **Hot-Standby**, tem-se basicamente duas opções de estrutura:

- Ambas as aplicações acessam uma mesma base de dados na rede. O servidor *Hot* grava os dados neste Banco de Dados
- Existem dois bancos de dados executando localmente, nos dois servidores (principal e *backup*). Neste caso habilita-se a propriedade **EnableSynchronization** do objeto Banco de Dados, assim todos os dados gravados na base de dados principal são também atualizados na base de dados em modo **Standby**

Se a aplicação principal não conseguir enviar dados para o servidor em modo **Standby**, estes dados ficam armazenados em disco localmente, para posterior envio (quando a comunicação entre os dois computadores for restabelecida), assegurando assim a igualdade entre as tabelas geradas pela aplicação.

23.2.7 Propriedade Retentive

A propriedade **Retentive** determina se o valor deve ser armazenado no caso de troca do servidor ativo. Assim, quando o servidor em modo **Standby** é executado, o valor é o mesmo do servidor em modo **Hot** que foi parado. Se esta propriedade estiver em Falso, a propriedade é ajustada para o valor inicial sempre que o Domínio é executado ou caso ocorra a troca do servidor ativo.

23.3 Exercícios

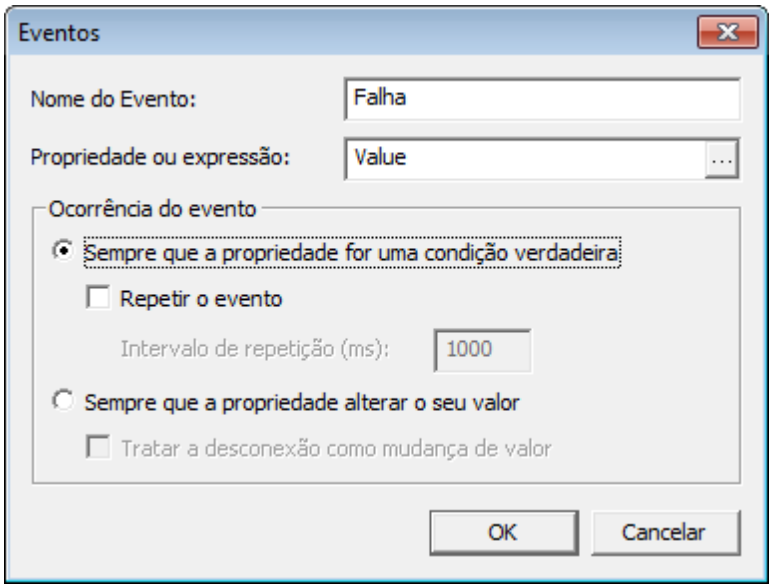
23.3.1 Propriedade Retentive

Para exemplificar a diferença, vamos transformar os Tags de cor do `Tanque1` (vermelho, verde e azul) em Tags retentivos e os Tags do `Tanque2` em Tags não retentivos.

1. Selecione todos os Tags Internos da pasta **Tanque1** (`Vermelho`, `Verde` e `Azul`) e altere a propriedade **Retentive** para Verdadeiro.

23.3.2 Falha Local

1. Na pasta **Dados**, insira um Tag Interno chamado "FalhaLocal".
2. Configure a propriedade **Value** deste Tag para Falso (**Boolean**).
3. No Tag `FalhaLocal`, crie um evento de usuário chamado "Falha", que só ocorre quando o valor do Tag é Verdadeiro.



Criar evento de usuário

4. No evento **Falha**, crie o seguinte script:

```
Application.ReportFailure "Falha", "Falha no servidor ativo", 1
Value = False
```

5. Selecione, usando o AppBrowser, o evento **ReportFailure** do Servidor.

```
Application.ReportFailure(FailureName, FailureDescription, FailureWeight)
```

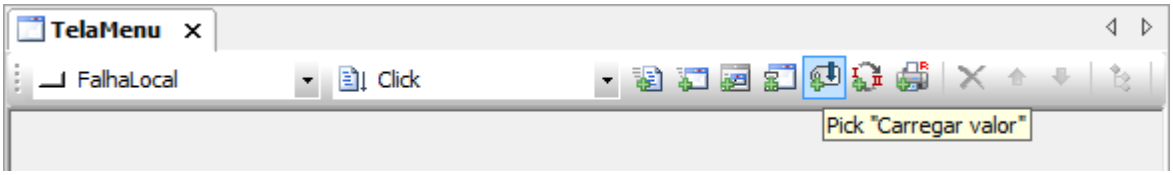
6. Altere o parâmetro *FailureName* para "Falha", *FailureDescription* para "Falha no servidor ativo" e *FailureWeight* para "1".

```
Application.ReportFailure "Falha", "Falha no servidor ativo", 1
```

7. Para o Tag retornar ao estado normal, digite na última linha a expressão "Value = False".

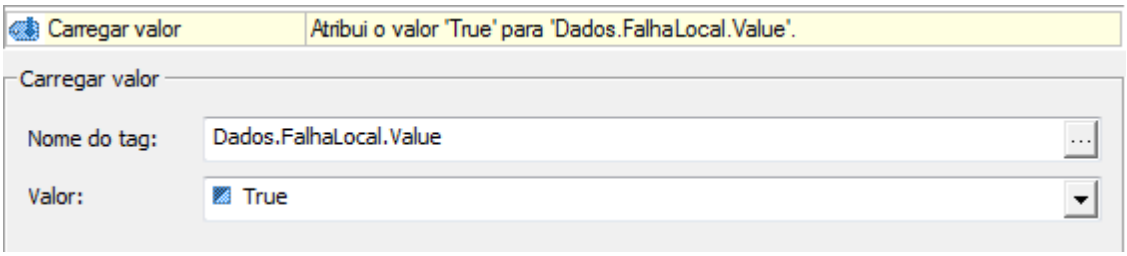
```
Value = False
```

8. Na `TelaMenu`, insira um botão com o texto "Falha Local".
9. Neste botão, crie um Pick do tipo **Carregar Valor**.



Pick Carregar Valor

10. Selecione a propriedade **Value** do Tag `FalhaLocal` e selecione o item **True** no campo **Valor**.



Valor do Tag FalhaLocal

23.3.3 Sincronismo do Banco de Dados

1. No objeto `BancoDados`, altere a propriedade **EnableSynchronization** para Verdadeiro.

23.3.4 Aplicação em Modo Standby

1. Copie a pasta da aplicação para o computador que vai ser o servidor **Standby**.
2. No servidor **Standby**, abra a aplicação no E3 Studio e configure o Banco de Dados para o SQL Server local.

23.3.5 Configuração Hot-Standby

1. A partir do computador em modo **Hot** ou do computador em modo **Standby**, clique no ícone do E3 Admin na Área de Notificação do Windows e selecione o menu **Domínio - Opções**.
2. Na aba **Servidores**, adicione dois servidores informando o nome que desejar e o nome do computador na rede.
3. Na aba **Opções**, habilite o item **Hot-Standby** e selecione um servidor como principal e outro como *backup*.
4. Informe, no item **Endereços para PING de integridade da rede**, o endereço IP de um terceiro computador na rede.
5. Selecione a opção **Ativar backup em caso de falha local**.
6. Execute a aplicação e teste a nova funcionalidade.

23.4 Exercícios Complementares

23.4.1 KB

- **Hot-Standby**: Dúvidas Mais Frequentes (FAQ)
- **KB-26057**: Comportamento do Viewer durante troca de servidores

CAPÍTULO 24 Domínios Remotos

A configuração de Domínios Remotos define que haja comunicação entre diferentes servidores e Viewers, onde uma aplicação se destina a fornecer dados, e a outra a recebê-los. O Domínio que fornece dados a outro é chamado de **Domínio Servidor**. Já o Domínio que utiliza estes dados é chamado de **Domínio Cliente**. A configuração de um Domínio como Domínio Cliente não impede que ele seja ao mesmo tempo um Domínio Servidor, e vice-versa.

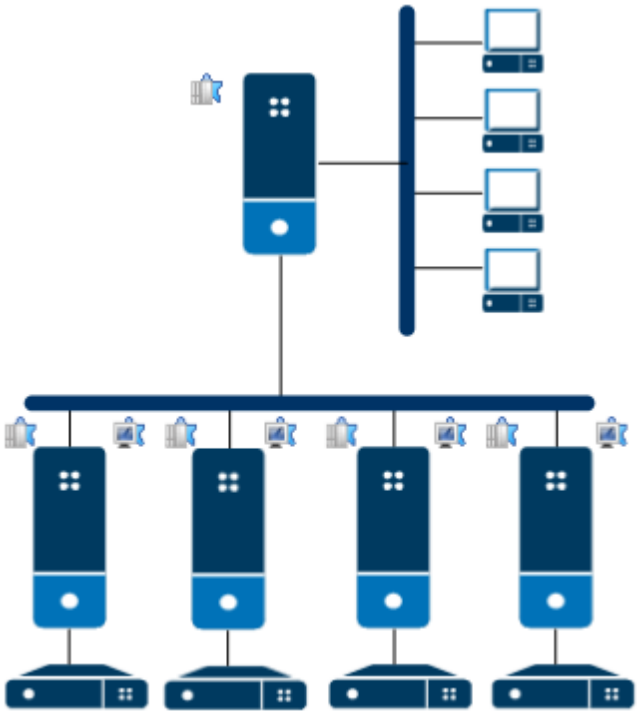
NOTA: Domínios Remotos não estão disponíveis em modo **Demo**.

Com a configuração de Domínios Remotos, o Domínio Cliente pode acessar objetos do Domínio Servidor de duas maneiras, através de scripts ou de Associações. Para que a conexão entre os Domínios possa ocorrer, todos os E3 Servers envolvidos devem estar executando a mesma versão do E3.

NOTA: A porta de conexão do REC e as possíveis configurações de *firewall* associadas também se aplicam aos Domínios Remotos.

24.1 Arquitetura

Em uma arquitetura de Domínios Remotos, cada servidor contém uma aplicação completa com banco de dados, comunicação e visualização. O Domínio Cliente tem acesso a todos os servidores. Esta estrutura é recomendada para aplicações que precisam centralizar informações, assim como para aplicações que precisam dividir processamento.



Arquitetura de Domínios Remotos

24.2 Configuração no Studio

No E3 Studio, para buscar os objetos existentes na aplicação do Domínio Remoto, pode-se usar normalmente o AppBrowser, desde de que o caminho completo do arquivo do Domínio tenha sido especificado corretamente no servidor remoto.

Outra possibilidade é manter uma cópia do Domínio Remoto na máquina cliente, e colocar o caminho da cópia no campo **Arquivo de Domínio**. Desta forma, o E3 Studio utiliza a cópia local para determinar quais objetos existem, permitindo o trabalho *offline*.

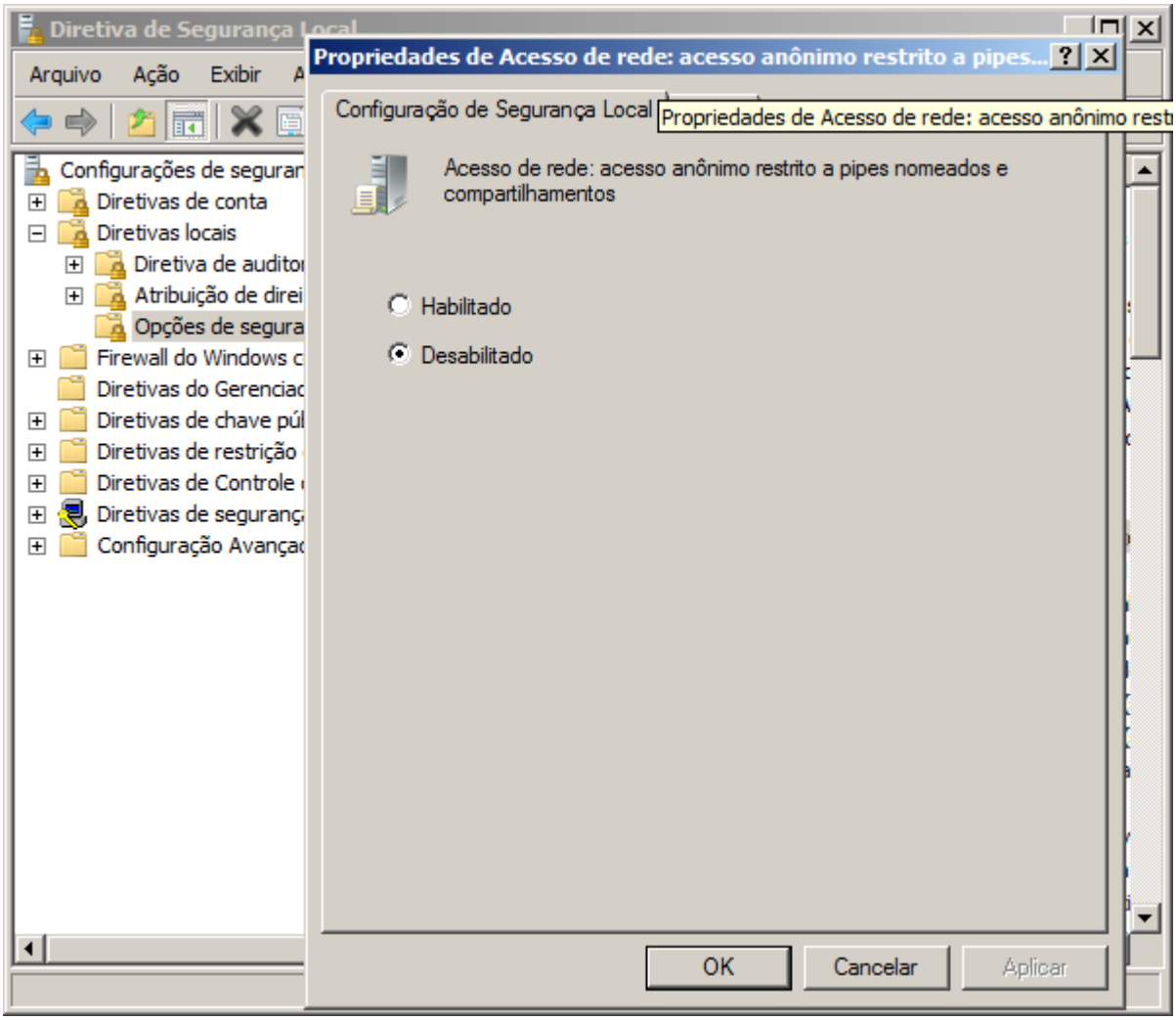
24.3 Compartilhamento da Pasta do Domínio Servidor

No caso de Domínios Remotos, o E3 Server executa sempre como um serviço na conta **SYSTEM**. Serviços que usam a conta **SYSTEM** iniciam no contexto do sistema sem credenciais, ou seja, sem autenticação de usuário e senha. Estes serviços que executam sem um domínio de rede Microsoft, e que queiram acessar recursos da rede, têm acesso negado em função de não terem credenciais e de estarem utilizando uma sessão nula.

24.3.1 Configurações Gerais

As configurações mostradas a seguir devem ser feitas na máquina que roda o Domínio Servidor.

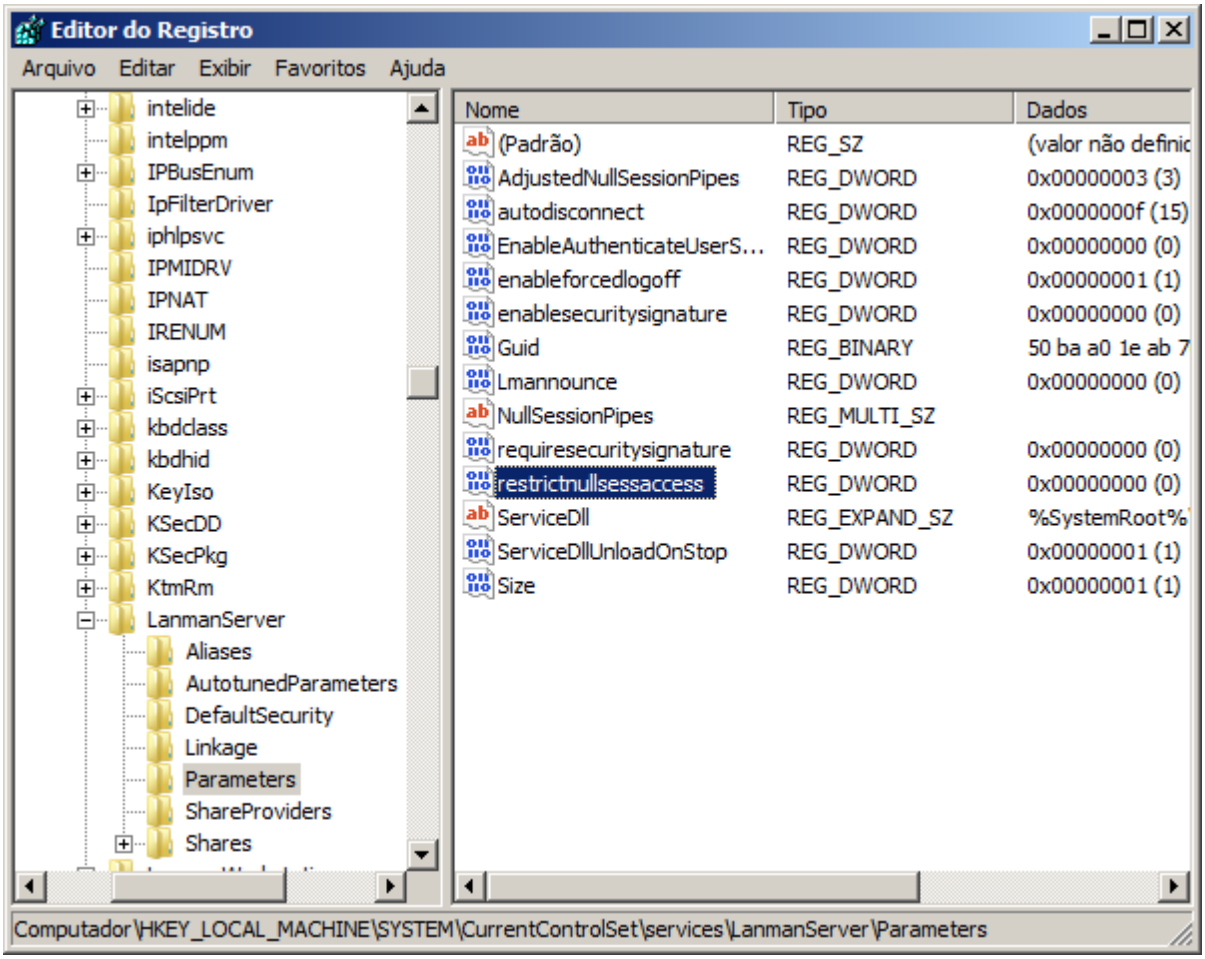
1. Se a máquina utiliza o **Windows Server 2003 SP2** ou **Windows Vista SP2**, abra o aplicativo **Diretiva de Segurança Local** (*Local Security Policy*) no menu **Iniciar - Painel de Controle - Ferramentas Administrativas** (*Start - Control Panel - Administrative Tools*).
2. Na janela que se abre, selecione o item **Diretivas Locais - Opções de Segurança** (*Local Policies - Security Options*).
3. Clique duas vezes no item **Acesso de rede: acesso anônimo restrito a pipes nomeados e compartilhamentos** (*Network access: Restrict anonymous access to Named Pipes and Shares*) e, na janela que se abre, selecione o item **Desabilitado** (*Disabled*).



Aba Configuração de Segurança Local

Se a máquina do Domínio Servidor utiliza o **Windows XP SP3**, a configuração deve ser feita diretamente no Registro do Windows. Neste caso, siga estes procedimentos:

1. Selecione o item **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Lanmanserver\parameters**.
2. Crie a chave **RestrictNullSessAccess**, do tipo **DWORD**, e coloque o valor 0 (zero).



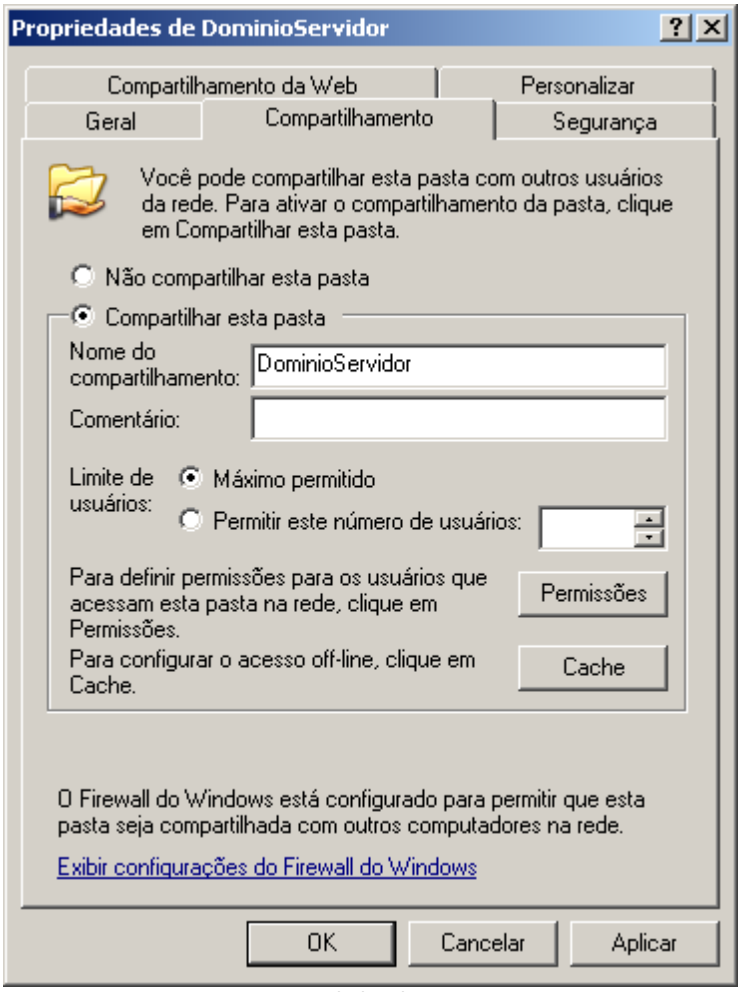
Variável RestrictNullSessAccess

A configuração através do Registro do Windows também pode ser feita no **Windows Server 2003 SP2** e **Windows Vista SP2**. Segundo a Microsoft, a chave **RestrictNullSessAccess** especifica se o servidor limita o acesso ao sistema por usuários logados sem autenticação de nome de usuário e senha. Os valores possíveis são:

- **0**: Acesso sem autenticação é permitido e todos os usuários podem acessar os recursos compartilhados
- **1**: Não permite acesso sem autenticação. Os usuários sem autenticação podem acessar apenas os diretórios listados na chave **NullSessionShares**

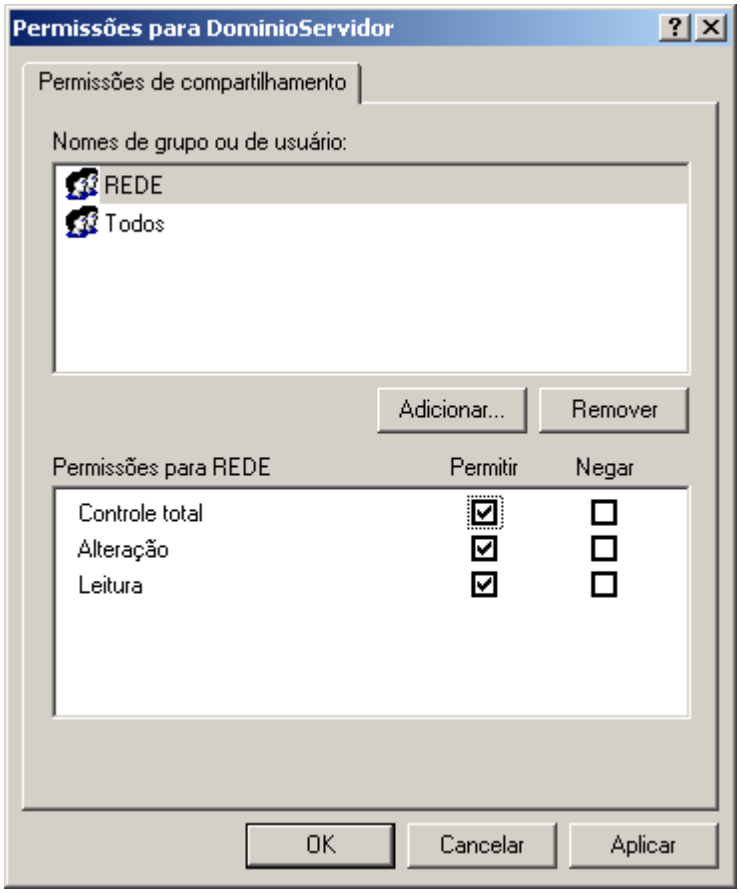
Em qualquer um destes casos, é necessário reiniciar a máquina para que as alterações tenham efeito. Além disto, é necessário configurar o compartilhamento e o NTFS para aceitarem o acesso do usuário anônimo (**Logon Anônimo** ou **Anonymous Logon**) ou do usuário de rede (**Network**). Para isto, siga estes procedimentos:

1. Selecione a pasta que contém o Domínio Servidor, e que deve estar compartilhada.
2. Clique com o botão direito do mouse nesta pasta e selecione a opção **Propriedades**.
3. Na aba **Compartilhamento**, clique em **Permissões**.



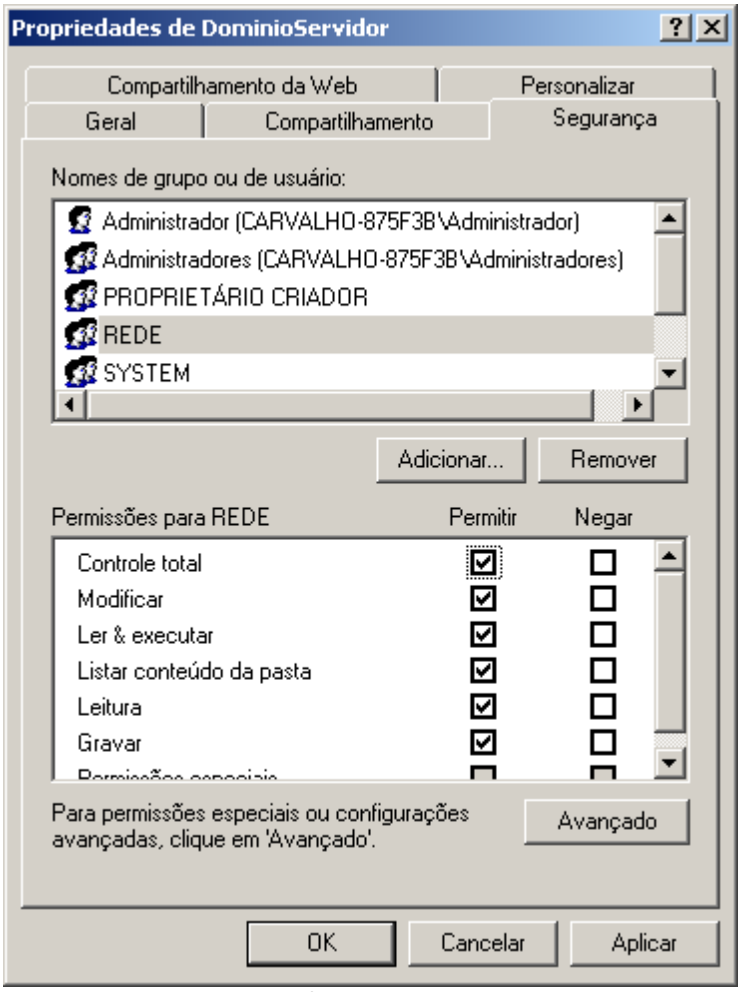
Propriedades da pasta

4. Adicione o usuário **REDE** ou o usuário **LOGON ANÔNIMO**, permitindo acesso para leitura à pasta e clique em **OK**.



Adicionar usuário

5. Selecione a aba **Segurança** e adicione novamente o usuário **REDE** ou **LOGON ANÔNIMO** (o mesmo que foi adicionado na aba **Compartilhamento**). Clique em **OK**.



Aba Segurança

NOTA: Para que a comunicação entre as máquinas funcione corretamente em tempo de execução, o *firewall* deve ser configurado corretamente, ou desabilitado.

24.3.2 Aba Segurança

Em alguns casos, também pode ocorrer de a aba **Segurança** não estar visível junto à aba **Compartilhamento**, nas propriedades da pasta. Isto ocorre porque em algumas versões do Windows, como o Windows XP rodando sem pertencer a um domínio de rede Microsoft, o modo de compartilhamento simplificado é habilitado por padrão. Neste caso, é preciso trocar o modo de compartilhamento através da chave **ForceGuest** no Registro do Windows, em **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM \CurrentControlSet\Control\LSA**. A variável deve ser ajustada para 0 (zero).

24.4 Licenças

Tanto o E3 Server executando o Domínio Cliente quanto o que executa o Domínio Servidor devem ter licenças específicas para Domínios Remotos. Quando esta licença existe, o E3 Server Servidor passa a aceitar um número ilimitado de conexões externas de outros Domínios. Da mesma forma, no caso do E3 Server Cliente, é possível estabelecer um número ilimitado de conexões.

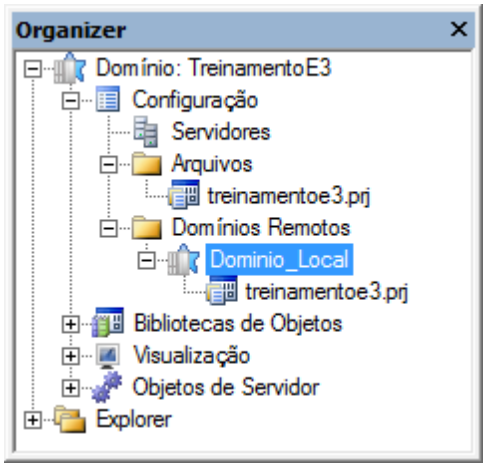
24.5 Sintaxe dos Links

O acesso aos objetos de outro Domínio é feito através do apelido (Nome do Domínio), que deve preceder o caminho completo de cada objeto, separado por dois pontos. Por exemplo, **DOMINIO:CAMINHO**, onde **DOMINIO** é o apelido dado àquela conexão com o Domínio Remoto, e **CAMINHO** é o caminho completo de um objeto ou propriedade daquele Domínio. Por exemplo, "Driver1.Tag1 + Remoto:Driver2.Tag1 * 2".

24.6 Alias Local

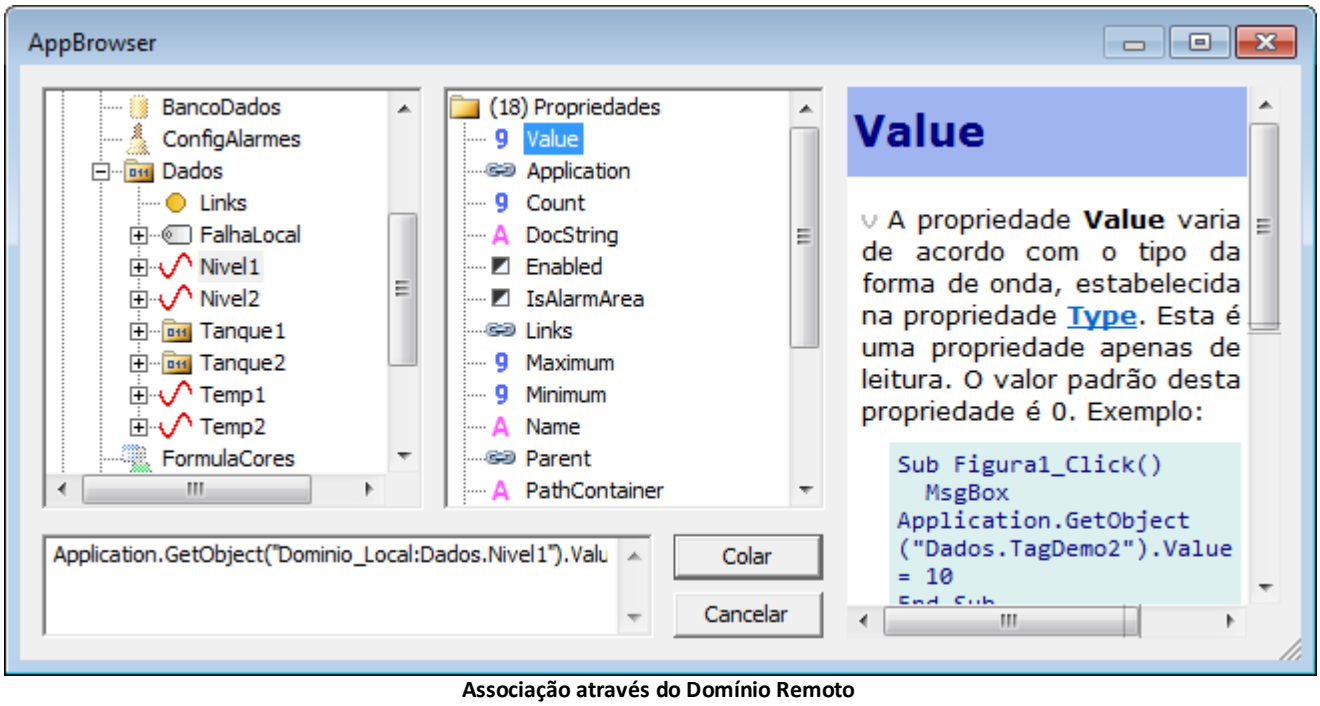
O **Alias Local** é uma ferramenta do Elipse E3 que garante que a aplicação que é servidora de um Domínio Remoto seja configurada da melhor maneira para promover a migração fácil, rápida e confiável de um projeto para a aplicação remota.

Esta ferramenta permite a criação de um Domínio Remoto na aplicação local que aponte para si mesmo, ou seja, aponte para o próprio Domínio e para a própria máquina.



Alias local

Ao se configurar a aplicação, deve-se associar todos os objetos de Tela e scripts através do Domínio Remoto adicionado.



Associação através do Domínio Remoto

Assim, as Associações de todos os objetos de Tela ficam direcionadas para os Tags e objetos de dados da aplicação local, porém via Domínio Remoto.

24.7 Permissões de Acesso

O acesso aos objetos de um Domínio Remoto pode ser limitado ao modo **Somente Leitura**. Quando isto ocorre, são aplicadas as mesmas limitações de acesso que se aplicam ao **Viewer Only**. Para isto, usa-se a configuração de usuários na permissão **Acesso remoto de escrita ao Domínio**, dentro do item de segurança **Domínio**. Com isto, pode ser necessário que a conexão com o Domínio Remoto especifique um determinado usuário para poder ter acesso completo aos objetos do Domínio.

24.8 Exercícios

24.8.1 Tela Remota

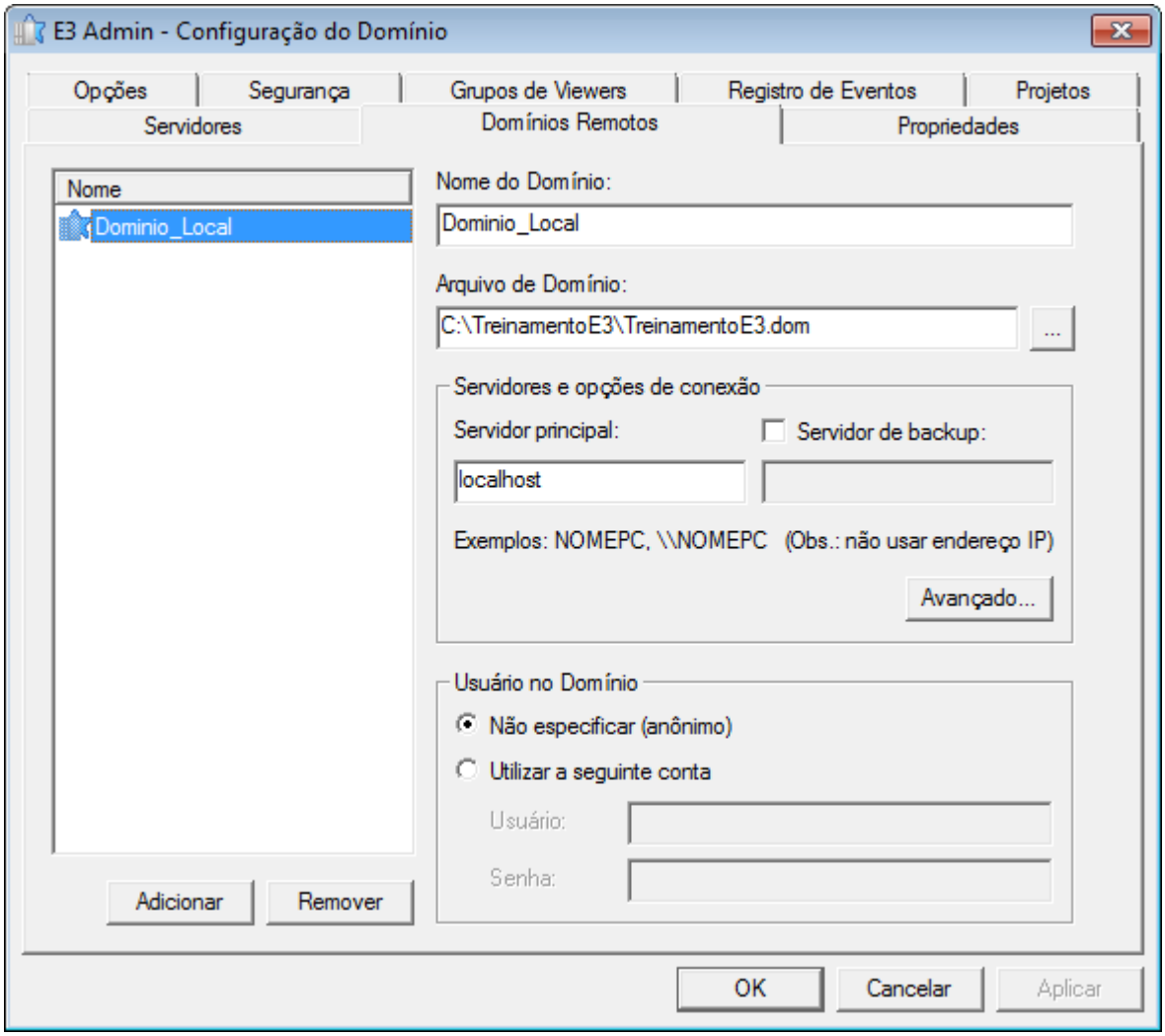
1. Insira no projeto uma nova Tela chamada "TelaRemota", a ser aberta no Divisor `Area_Central`. Selecione a Tela para ser a Tela inicial do Divisor.
2. Na `TelaMenu`, insira um botão para abrir a `TelaRemota`.

24.8.2 Compartilhamento

1. Compartilhe a pasta do projeto e execute as configurações de permissão listadas no tópico **Compartilhamento da Pasta do Domínio Servidor**.

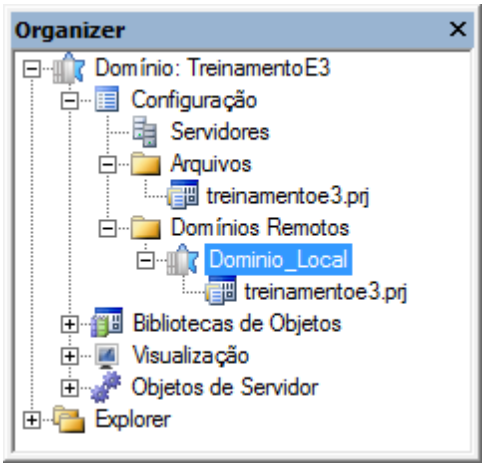
24.8.3 Alias Local

1. Abra a janela de opções do Domínio através do ícone do E3 Admin na Área de Notificações do Windows.
2. Na aba **Domínios Remotos**, insira um Domínio e configure as seguintes propriedades:
   - **Nome do Domínio**: Dominio_Local
   - **Arquivo de Domínio**: Arquivo .dom em desenvolvimento
   - **Servidor principal**: Nome do computador atual na rede



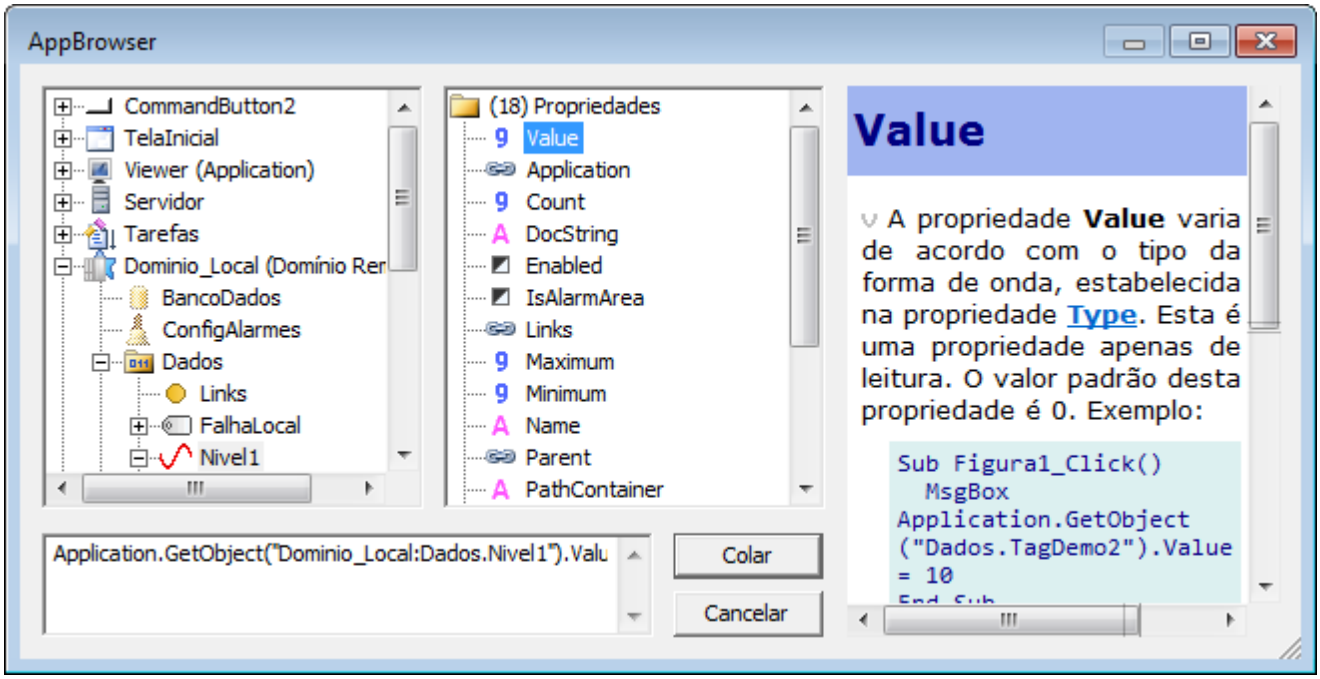
Configuração do Domínio

3. Clique em **Aplicar** e finalize a configuração clicando em **OK**.
4. Verifique no Organizer se aparece o projeto do Domínio configurado.



Projetos de Domínios Remotos

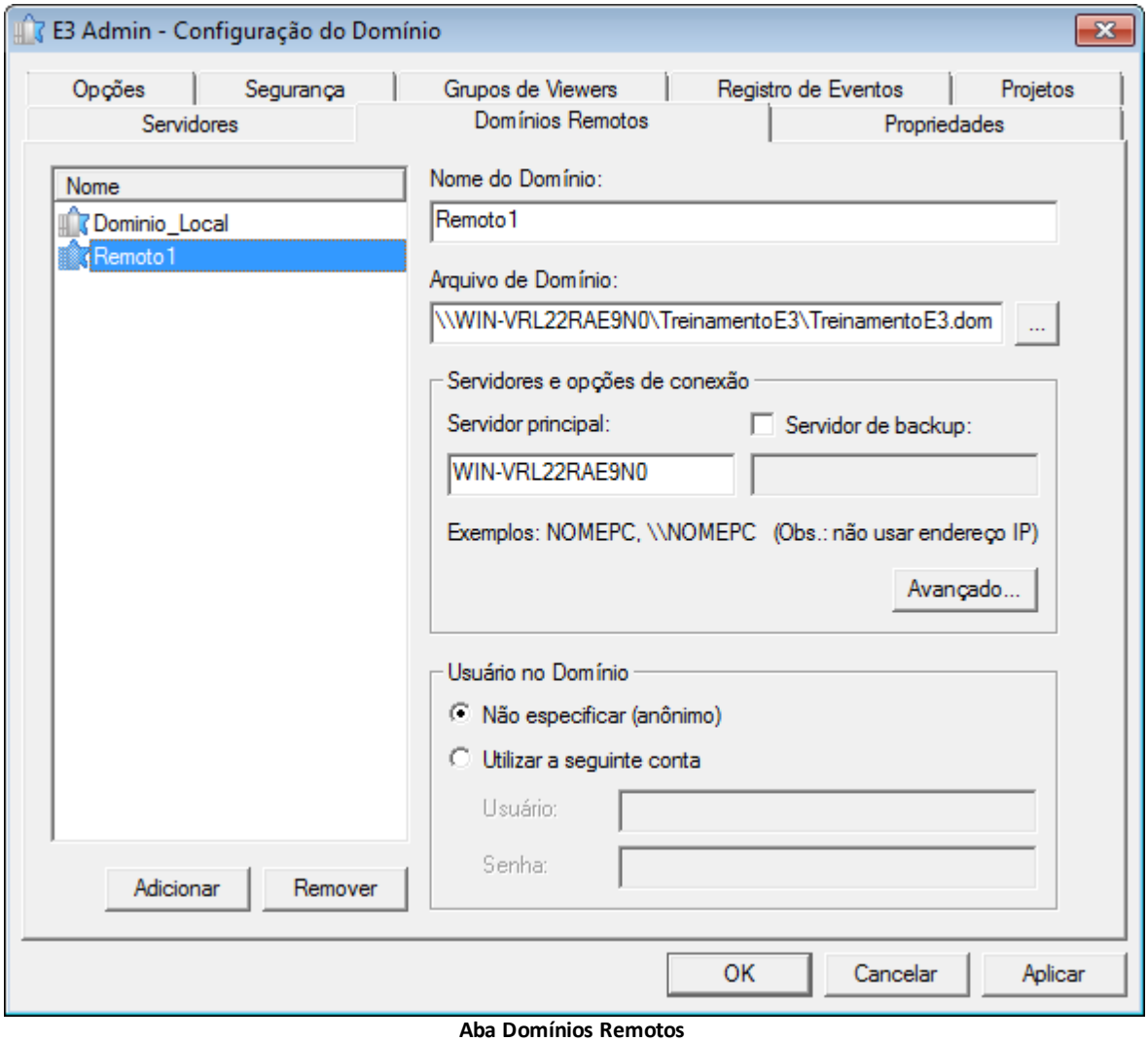
5. Na `TelaRemoto`, crie um Display para exibir os valores de um Tag qualquer. Selecione, no AppBrowser, o Tag no Domínio Remoto `Dominio_Local`.



Tag no Domínio Remoto

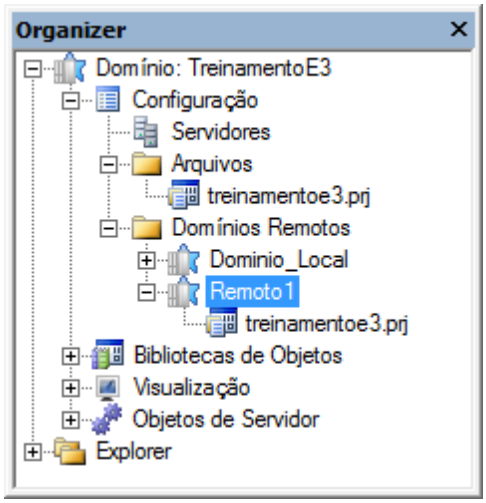
24.8.4 Domínio Remoto

1. Abra a janela de opções do Domínio através do ícone do E3 Admin na Área de Notificações do Windows.
2. Na aba **Domínios Remotos**, insira um Domínio e configure as seguintes propriedades:
   - **Nome do Domínio**: Remoto1
   - **Arquivo de Domínio**: Caminho do arquivo do Domínio Remoto. Este caminho deve ser um compartilhamento na rede que permita acessar este arquivo ou uma cópia local
   - **Servidor principal**: Nome do computador remoto na rede



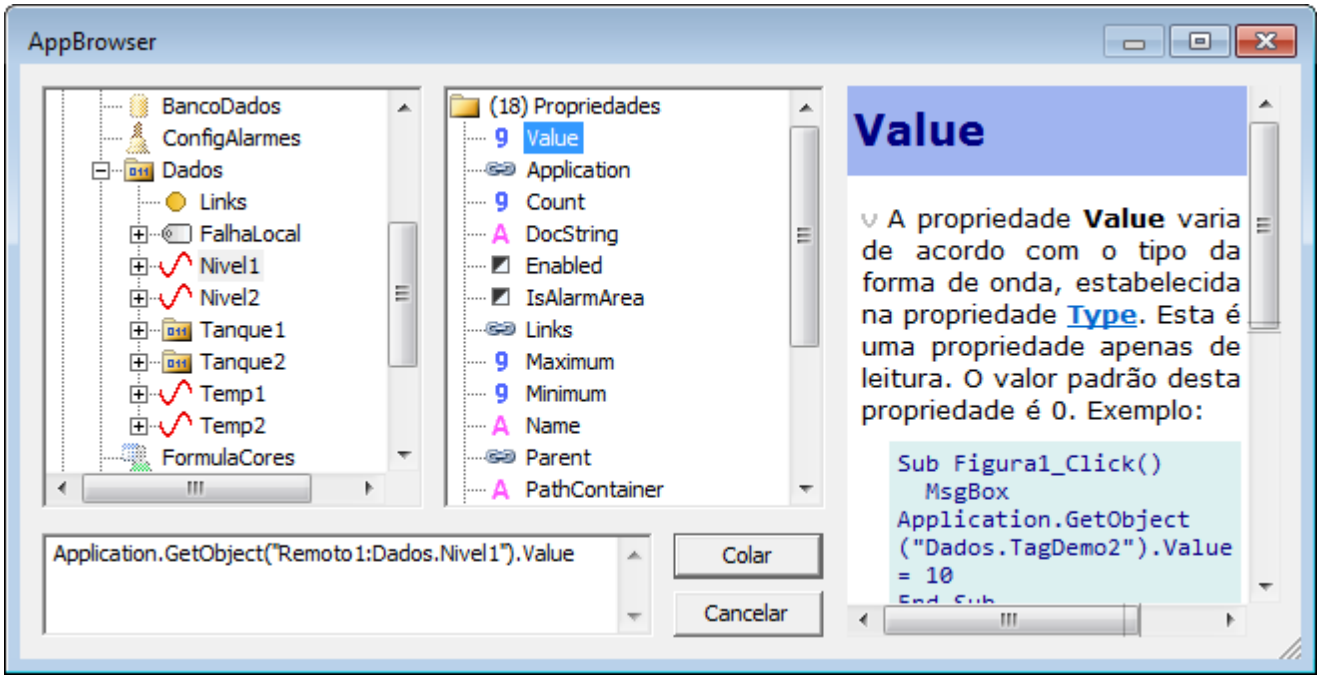
Aba Domínios Remotos

3. Clique em **Aplicar** e finalize a configuração clicando em **OK**.
4. Verifique no Organizer o Domínio Remoto e seus projetos.



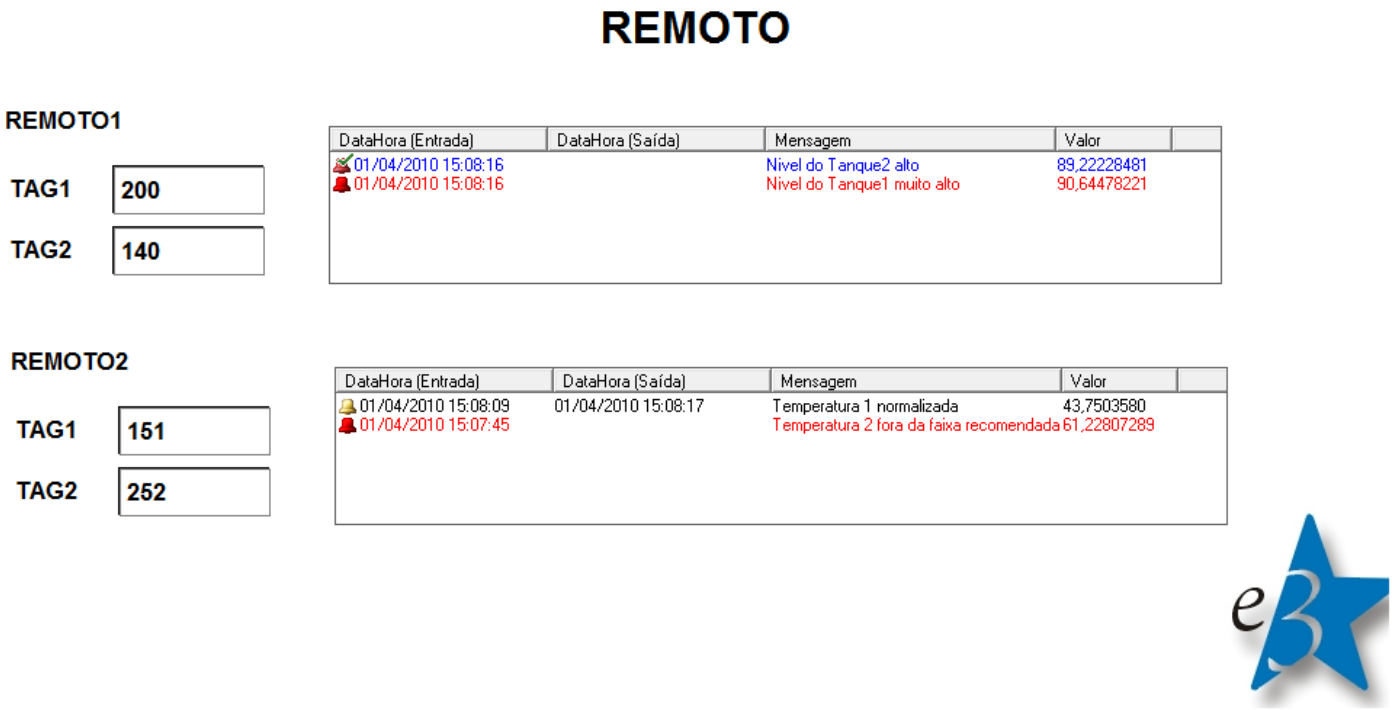
Projetos dos Domínios Remotos

5. Na `TelaRemoto`, crie um Display para exibir os valores de um Domínio Remoto. Selecione, no AppBrowser, um Tag no Domínio Remoto `Remoto1`.



Tag no Domínio Remoto

6. Crie um Display ou SetPoint para cada Tag que desejar e associe-o através do caminho do Domínio Remoto.



TelaRemoto

7. Adicione quantos Domínios Remotos desejar.

24.9 Exercícios Complementares

24.9.1 KB

- **KB-26842**: Unificando configurações de usuários em vários Domínios
- **KB**: Como configurar domínios remotos em máquinas que não pertencem a um domínio de rede Microsoft

CAPÍTULO 25 Elipse Mobile

O **Elipse Mobile** é uma plataforma móvel para integração com sistemas de automação, possibilitando monitorar indicadores e comandar equipamentos de um processo.

25.1 Servidor

O **Elipse Mobile Server** é um servidor HTTP que tem a função de criar uma aplicação *mobile*. Este servidor pode se conectar a uma aplicação **E3**, **SCADA**, **EPM** ou qualquer servidor **OPC DA**.

25.2 Aplicativo

O **Elipse Mobile** é um aplicativo para aparelhos móveis, disponível para os sistemas operacionais **iOS**, **Android** e **Windows Phone**.

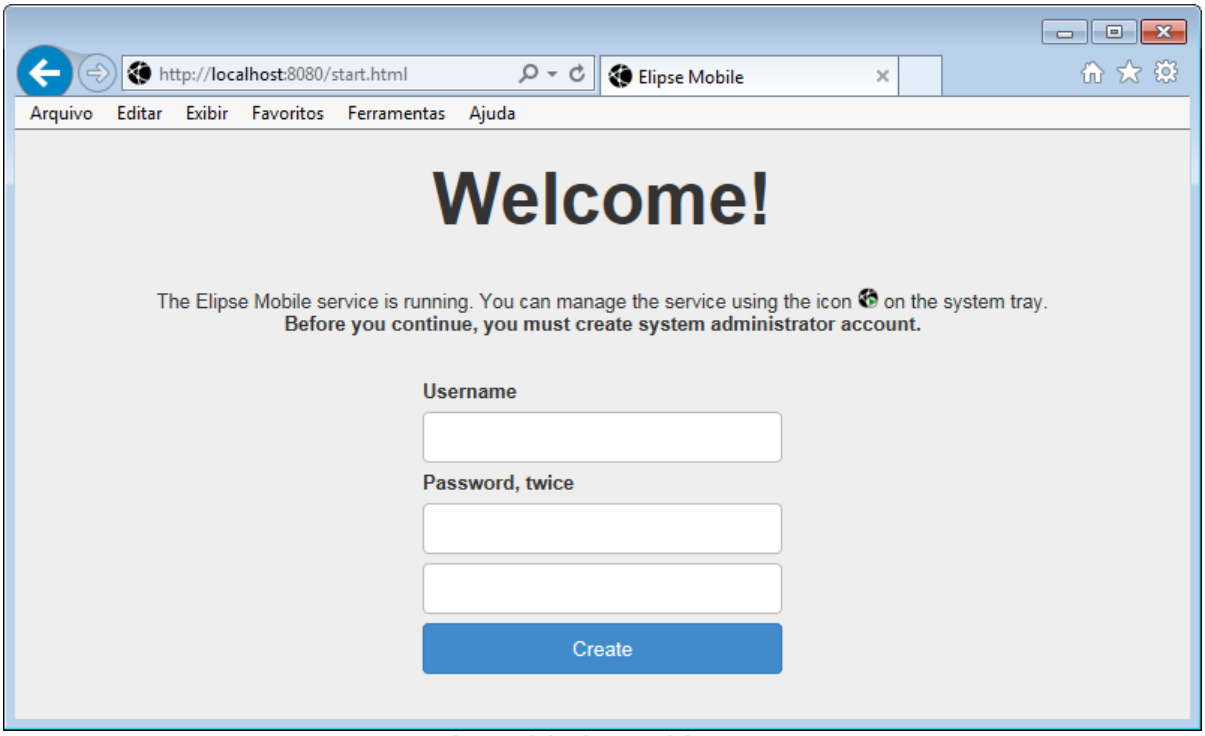
Elipse Mobile

25.3 Exercícios

O objetivo deste exercício é realizar a comunicação entre a aplicação E3 desenvolvida no Treinamento e o servidor Elipse Mobile.

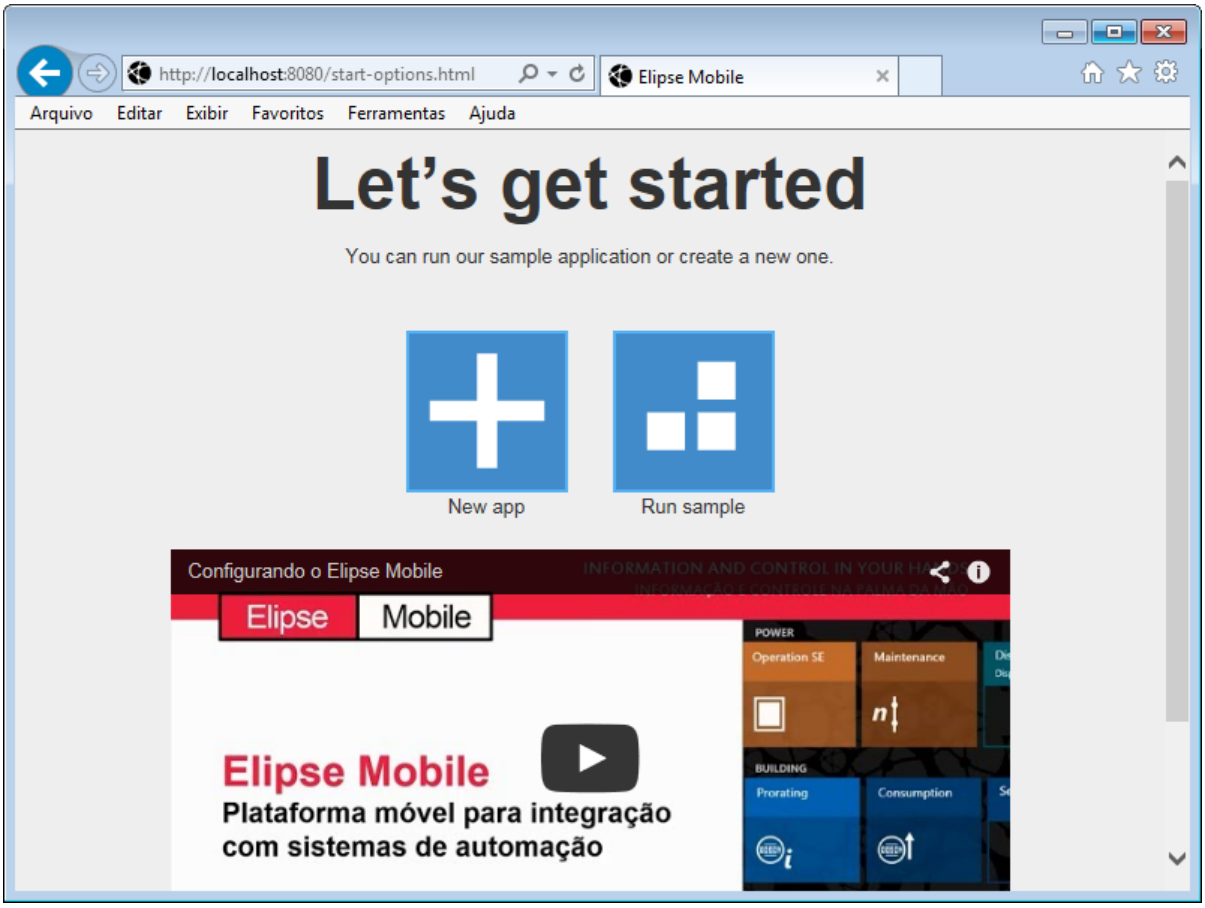
25.3.1 Servidor

1. Instale o Elipse Mobile Server na máquina local, verificando com o instrutor em que pasta se encontra o instalador ou baixe-o diretamente no *site* da Elipse.
2. Após a instalação, abre-se o navegador padrão para definição do usuário e senha do servidor.



Tela inicial do Elipse Mobile Server

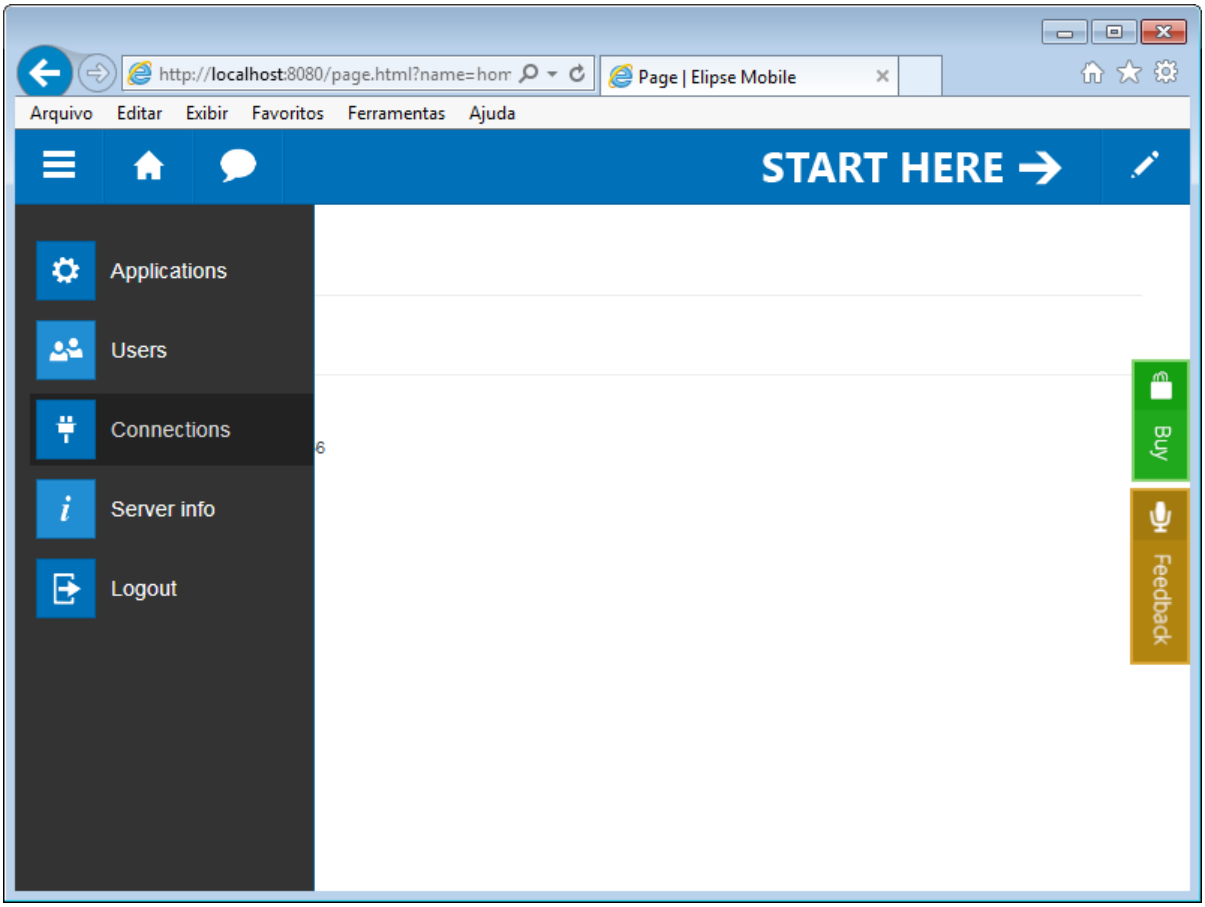
3. Clique em **New app** para criar uma nova aplicação.



Criar nova aplicação

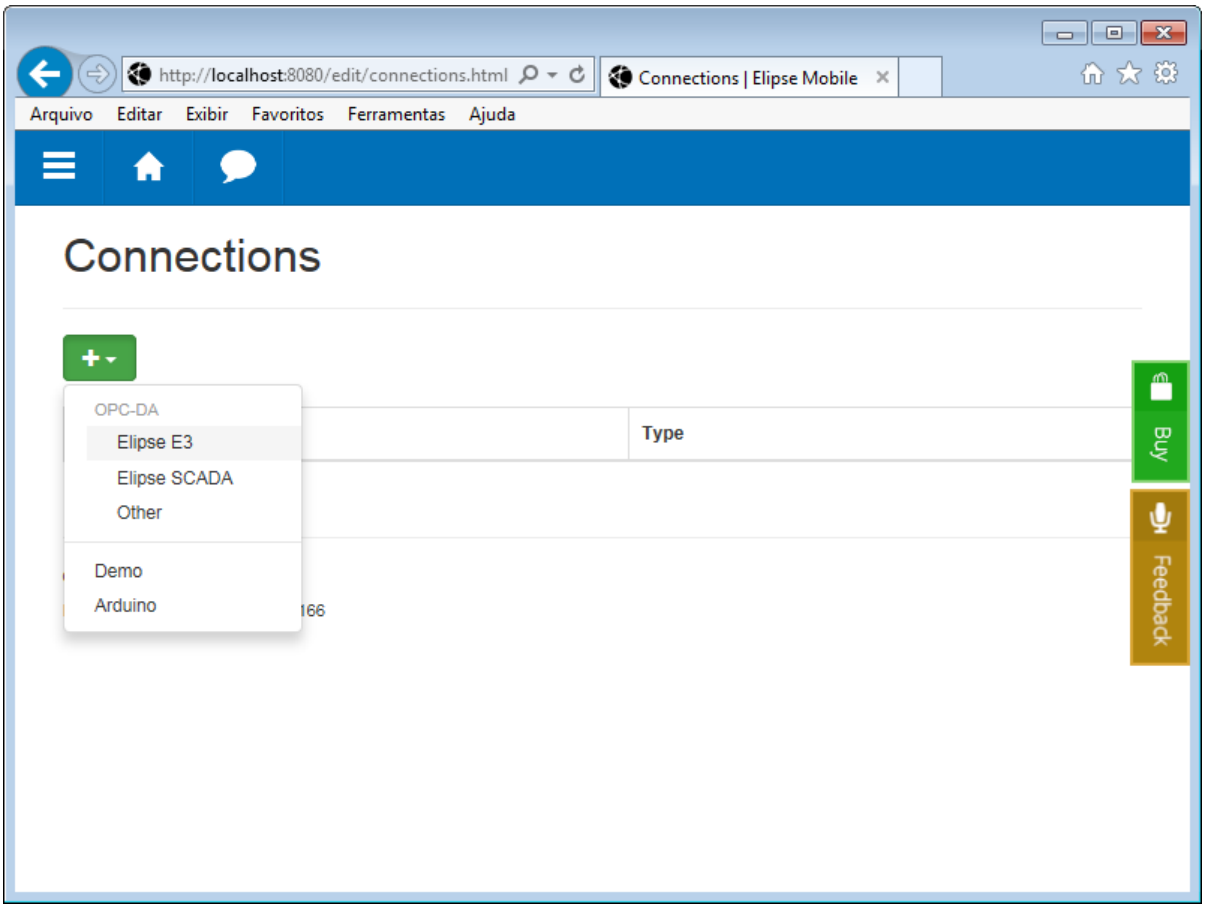
4. Defina um nome para aplicação.

5. No canto superior esquerdo, clique em e selecione a opção **Connections**.



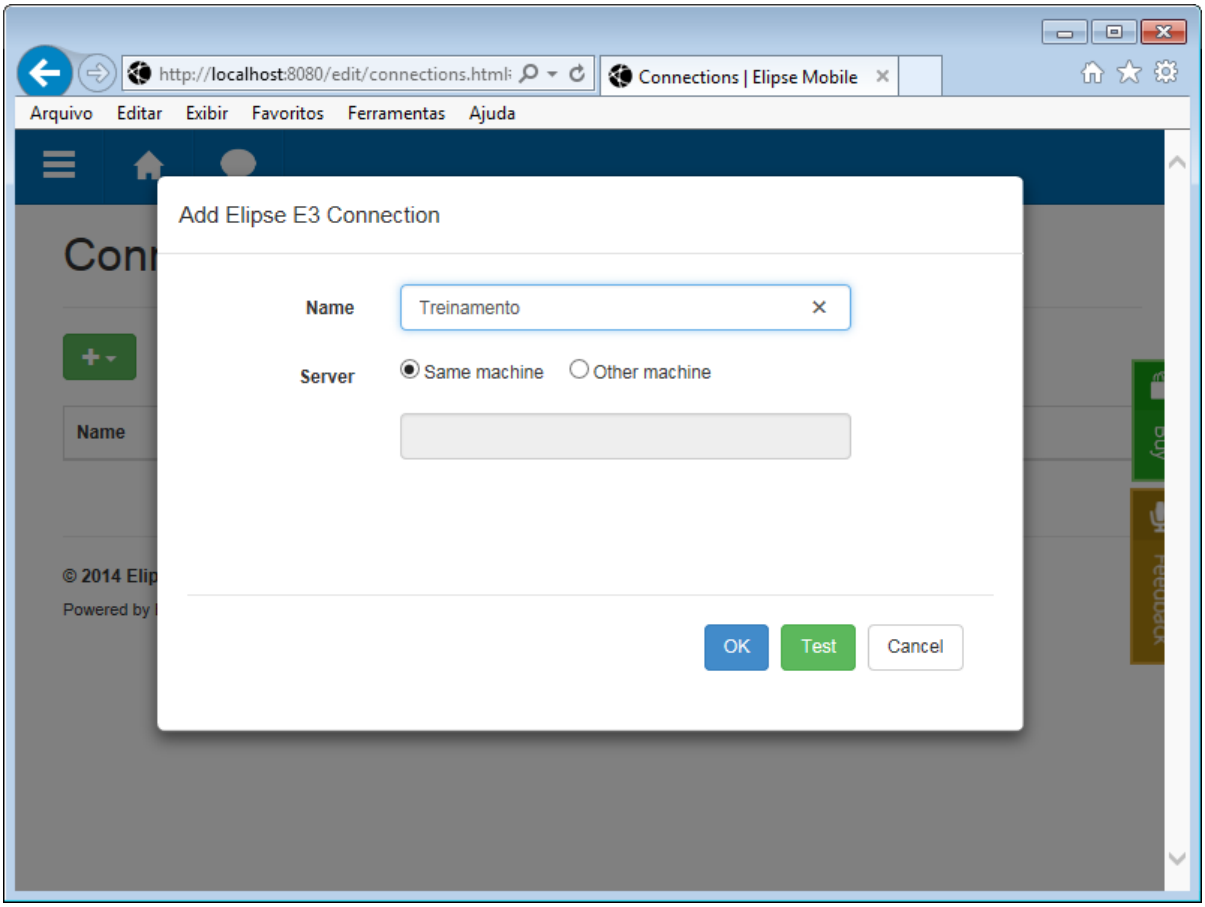
Menu Connections

6. Clique em **Add** e selecione o item **Elipse E3**.



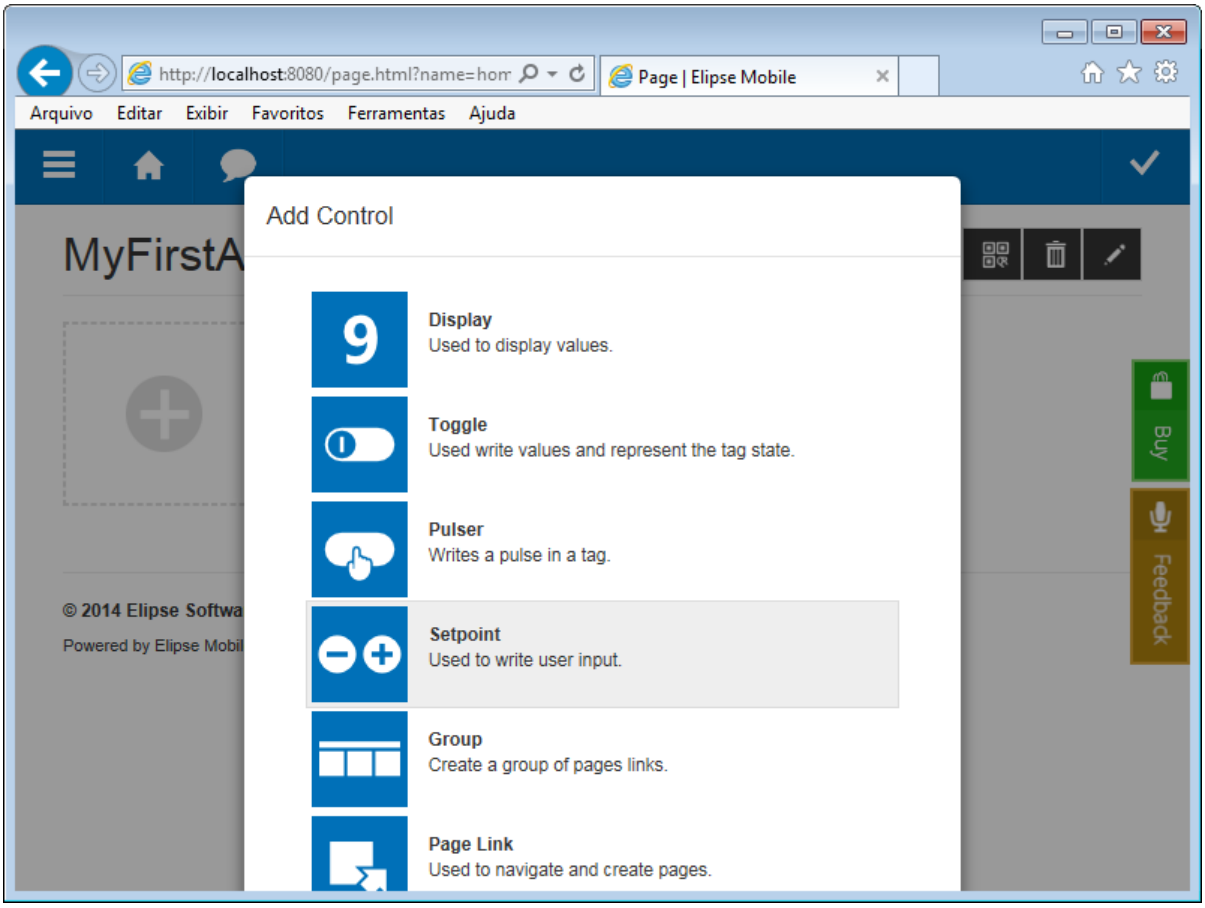
Conexão E3

7. Nomeie a conexão como "Treinamento" e selecione a opção **Same machine**, para indicar que a aplicação E3 está executando na máquina local.



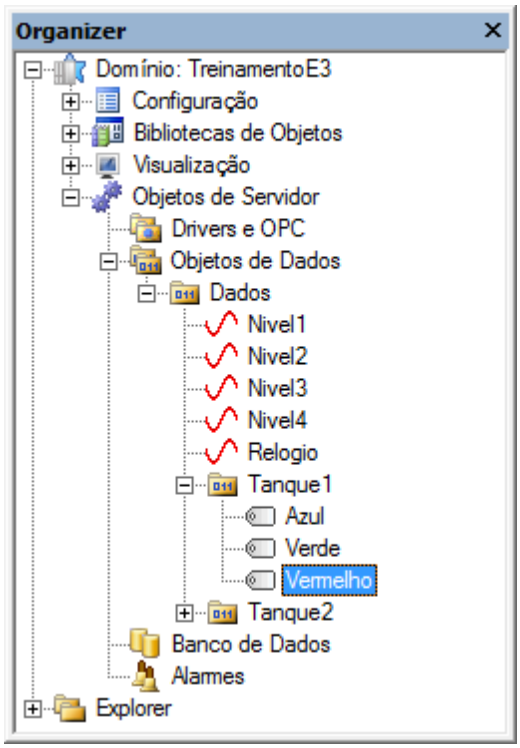
Configuração da conexão E3

8. Teste a conexão clicando em **Test** e clique em **OK** para finalizar a configuração.
9. Volte à página inicial clicando em **Go to home page** no alto da página.
10. Na página inicial, clique em **Enter edit mode**.
11. Adicione um novo controle do tipo **Setpoint**.



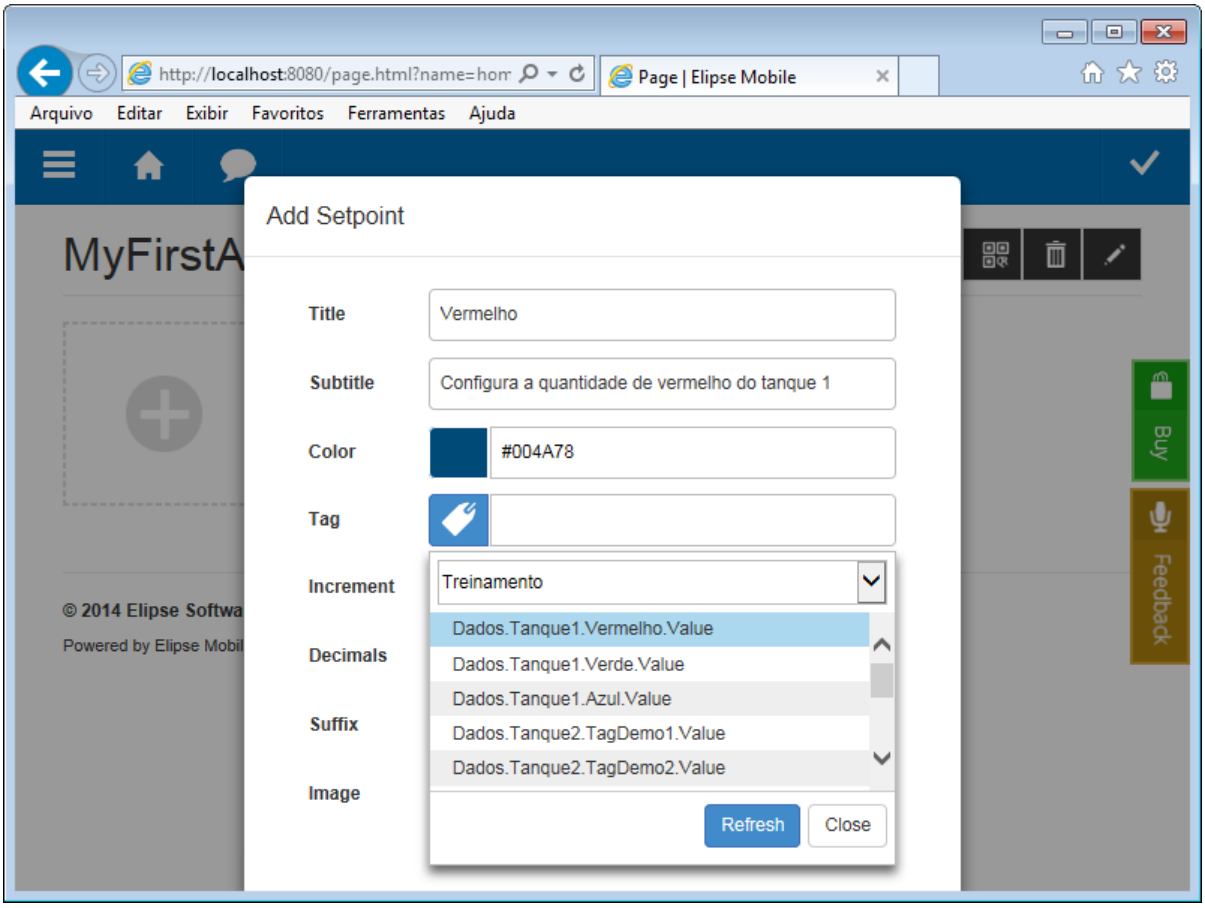
Adicionar SetPoint

12. Neste controle é configurada a quantidade de vermelho do Tanque 1, acessando o Tag Interno `Vermelho` na pasta **Tanque1**.



Tag Interno

13. Clique em **Tag** para acessar o Tag Interno `Vermelho`, conforme a figura a seguir.



Configurar o SetPoint

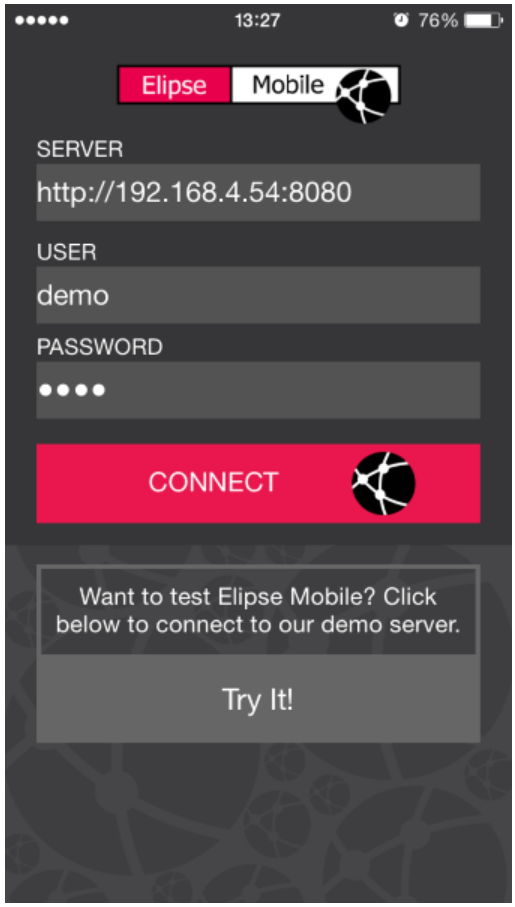
NOTA: Para acessar Tags de uma aplicação E3, o Domínio precisa estar ativo.

14. Configure as demais opções de acordo com sua preferência e clique em **OK**.

15. Clique em **Exit edit mode** e clique no objeto Setpoint para alterar seu valor. Compare com o valor do Tag Interno na aplicação E3.

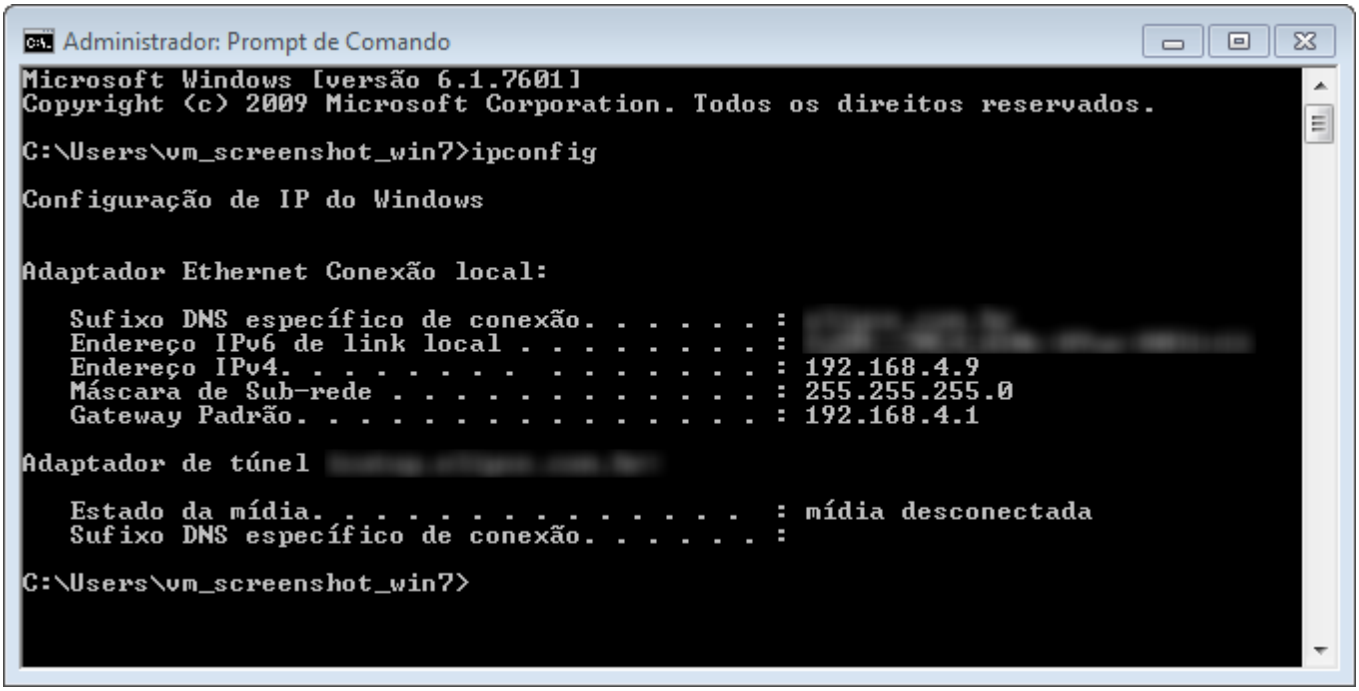
25.3.2 Aplicativo

1. Baixe e instale o aplicativo **Elipse Mobile** em seu aparelho móvel.
2. Acesse a rede onde o computador com o **Elipse Mobile Server** está instalado, utilizando uma conexão Wi-Fi. A aplicação só está disponível em uma rede sem fio.
3. Abra o aplicativo **Elipse Mobile** no celular e digite o endereço IP da máquina onde o **Elipse Mobile Server** está executando, seguido da porta TCP "8080", digitando também o usuário e a senha criados no servidor.



Dados para a conexão

4. Para descobrir o endereço IP do servidor, digite o comando **ipconfig** no prompt de comando do Windows, verificando o item **Endereço IPv4** (*IPv4 Address*).



Comando ipconfig

Caso não seja possível estabelecer a conexão, provavelmente o Firewall do Windows está bloqueando a porta 8080. Para

configurar o Firewall, siga estes procedimentos, de acordo com o sistema operacional:

Windows XP SP3

1. Vá ao menu **Iniciar - Painel de Controle** (*Start - Control Panel*).
2. Clique em **Central de Segurança** (*Security Center*).
3. Clique em **Firewall do Windows** (*Windows Firewall*).
4. Selecione a aba **Exceções** (*Exceptions*) e clique em **Adicionar Porta** (*Add Port*).
5. Digite um nome e o número da porta a ser liberada. Deixe a opção **Protocolo** (*Protocol*) selecionada como **TCP**.
6. Clique em **OK** para salvar as alterações.

Windows Vista SP2

1. Vá ao menu **Iniciar - Painel de Controle** (*Start - Control Panel*).
2. Clique em **Firewall do Windows** (*Windows Firewall*).
3. Selecione a aba **Exceções** (*Exceptions*) e clique em **Adicionar Porta** (*Add Port*).
4. Digite um nome e o número da porta a ser liberada. Deixe a opção **Protocolo** (*Protocol*) selecionada como **TCP**.
5. Clique em **OK** para salvar as alterações.

Windows 7 SP1, Windows 8 e Windows 8.1

1. Vá ao menu **Iniciar - Painel de Controle** (*Start - Control Panel*).
2. Clique em **Firewall do Windows** (*Windows Firewall*).
3. Clique em **Configurações Avançadas** (*Advanced Settings*).
4. Clique com o botão direito do mouse no item **Regras de Saída** (*Outbound Rules*) e selecione a opção **Nova Regra** (*New Rule*).
5. Selecione o item **Porta** (*Port*) na janela **Tipo de Regra** (*Rule Type*) e clique em **Avançar** (*Next*).
6. Selecione a opção **TCP** e, no item **Portas remotas específicas** (*Specific remote ports*), digite o número da porta a ser liberada.
7. Na próxima janela, selecione o item **Permitir a conexão** (*Allow the connection*).
8. Digite um nome para a porta e clique em **OK** para salvar as alterações e fechar a janela.

CAPÍTULO 26

Exercícios de Revisão

Esta seção contém exercícios de revisão de todo o conteúdo do Tutorial.

26.1 Exercício

Uma mineradora deseja monitorar os níveis de alguns tanques. O equipamento ainda não está decidido, mas deve trazer a informação de quatro níveis.

O gerente do setor gostaria de visualizar os dados de forma amigável ao usuário, por isto pediu que fosse desenvolvido um supervisório com os seguintes requisitos:

- Simular os valores dos quatro níveis do equipamento em falta (valores entre 0 e 100)
- A Tela principal deve ter uma imagem da mineração

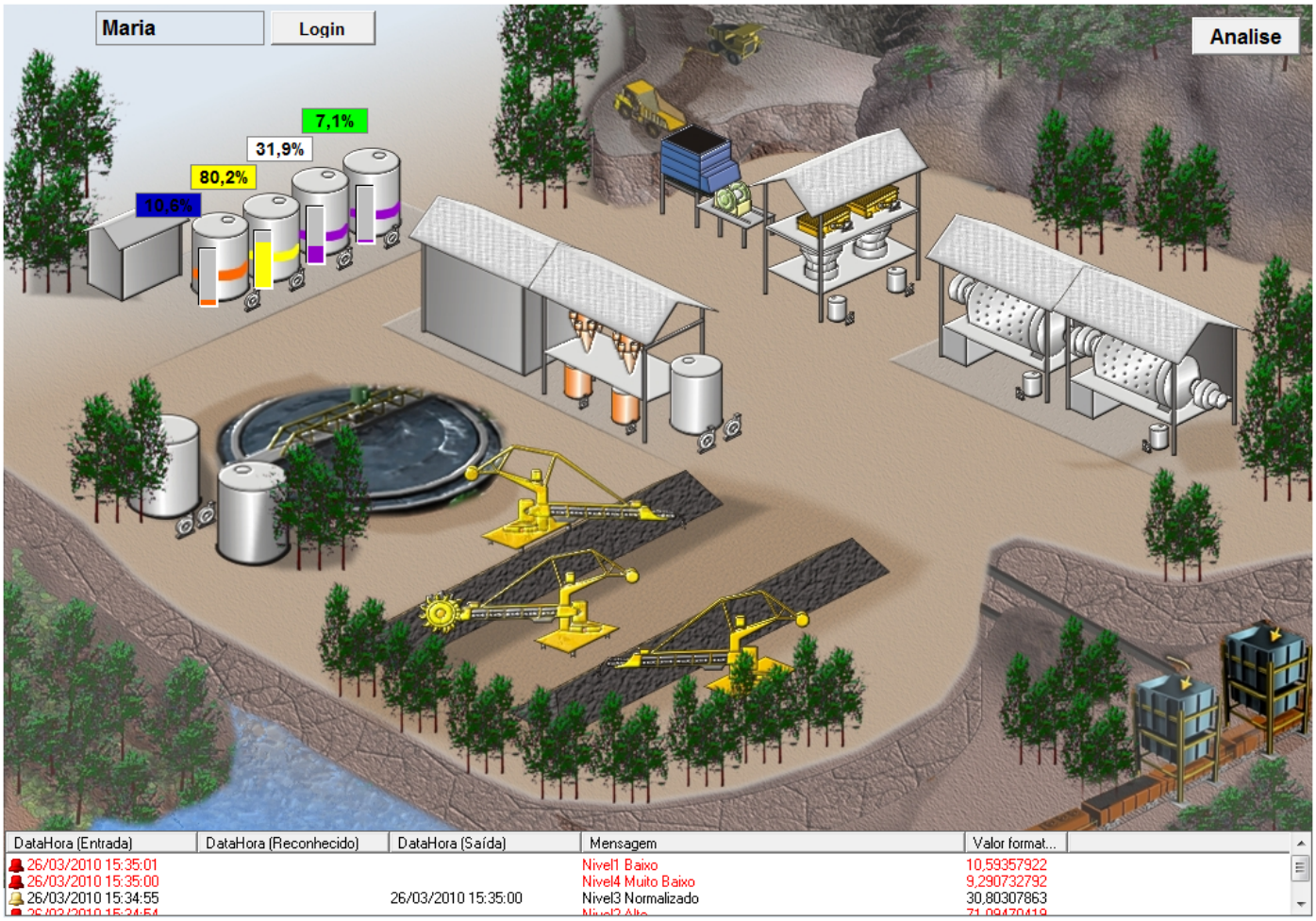
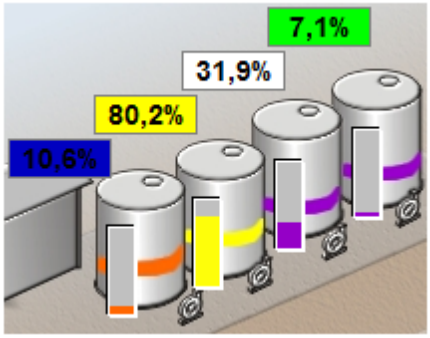


Imagem da mineração

- Sobre cada tanque, visualizar o nível através de uma barra



Nível do tanque

- Exibir o valor do nível na Tela formatada com sua unidade de engenharia igual a "%", uma casa decimal e obedecendo a tabela de cores a seguir:

Cores dos níveis

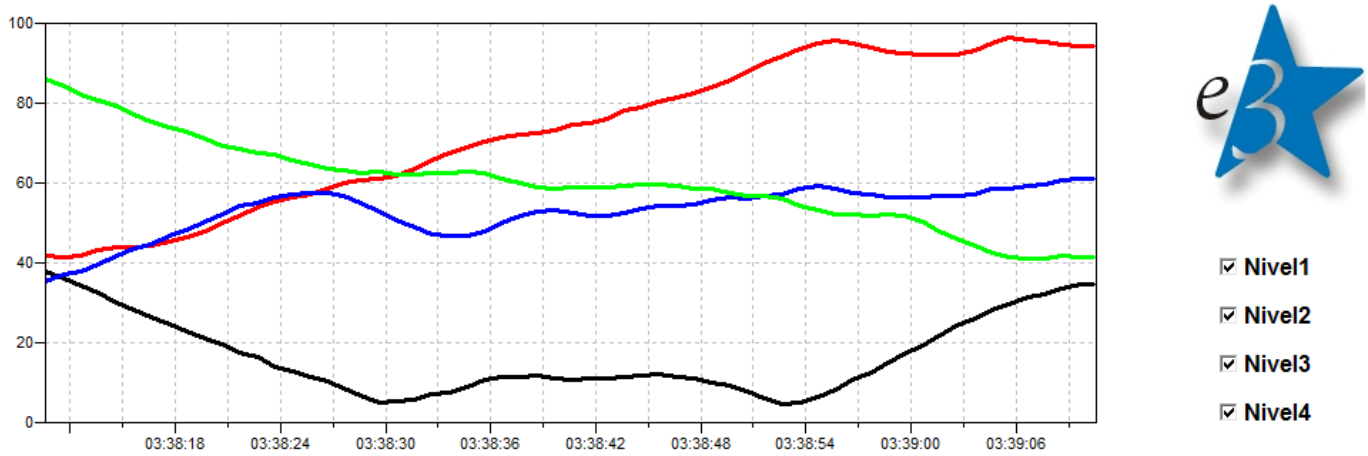
MÍNIMO	MÁXIMO	COR
90	100	Vermelho
70	90	Amarelo
30	70	Branco
10	30	Azul
0	10	Verde

- Sinalizar na Tela os alarmes de todos os níveis, conforme a tabela a seguir:

Limites dos alarmes

ALARME	LIMITE
HiHi	90
Hi	70
Lo	30
LoLo	10

- Na Tela principal deve ser possível identificar o usuário logado
- Um usuário pertencente ao grupo Manutenção **NÃO** pode reconhecer alarmes
- Em uma segunda Tela, deve ser possível visualizar os quatro níveis em um gráfico, onde é possível escolher através de botões qual informação exibir simultaneamente



E3TimeStamp	Nivel1	Nivel2	Nivel3	Nivel4
26/03/2010 14:54:01	0,5	0,5	0,5	0,6
26/03/2010 14:54:03	2,6	2,1	1,6	4,2
26/03/2010 14:54:05	5,3	3,9	2,7	5,8
26/03/2010 14:54:07	8,2	5,1	3,8	4,9
26/03/2010 14:54:09	10,4	6,3	4,9	6,2
26/03/2010 14:54:11	14,4	8,9	6,9	7,8
26/03/2010 14:54:13	18,8	9,9	10,3	9,8
26/03/2010 14:54:15	22,4	11,9	14,5	11,2
26/03/2010 14:54:17	23,9	12,8	18,8	9,3
26/03/2010 14:54:19	24,9	14,6	23,2	7,9
26/03/2010 14:54:21	25,8	17,4	27,7	5,0
26/03/2010 14:54:23	27,1	20,0	31,3	7,0
26/03/2010 14:54:25	29,2	21,8	34,0	10,7
26/03/2010 14:54:27	30,2	24,1	35,5	13,9

Registro: 1 de 1274

PDF

Voltar

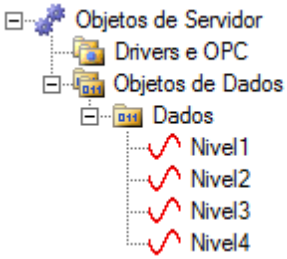
Gráfico de níveis

- Armazenar os dados de nível a cada dois segundos em um banco de dados
- Visualizar os dados armazenados no banco de dados em forma de tabela, na mesma Tela do gráfico
- Um relatório com os dados de nível armazenados no banco de dados deve ser exportado para o formato PDF

26.2 Resolução

- Simular os valores dos quatro níveis do equipamento em falta (valores entre 0 e 100)

1. Para simular valores, criar Tags do tipo **Demo**, com os limites máximo e mínimo conforme especificação.



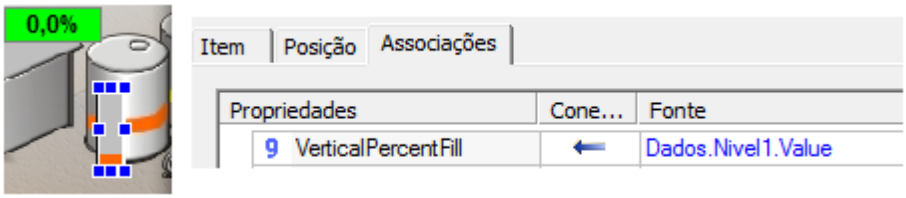
Tags de tipo Demo

- A Tela principal deve ter uma imagem da mineração

1. Inserir a figura como **Recurso**.
2. Alterar a propriedade **FillStyle** da Tela para **12 - bkPicture**.
3. Informar o nome da figura na propriedade **PictureFile** da Tela.

- Sobre cada tanque, visualizar o nível através de uma barra

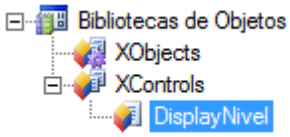
1. Inserir um Retângulo na Tela sobre o tanque.
2. Abrir a janela de propriedades do Retângulo e selecionar a aba **Associação**.
3. Criar uma Associação entre a propriedade **VerticalPercentFill** e o Tag `Nivel` correspondente.



Associação com a propriedade VerticalPercentFill

- Exibir o valor do nível na Tela formatada com sua unidade de engenharia igual a "%", uma casa decimal e obedecendo a tabela de cores

1. Como são diversos Displays iguais, a melhor opção é criar um XControl.
2. Crie um arquivo de biblioteca e insira-o no Domínio.
3. Insira um XControl e mude o nome para "DisplayNivel".



DisplayNivel

4. Crie uma propriedade com o nome "Nivel", do tipo **Double**.

Nome	Tipo				Valor inicial	Texto de Ajuda
Nivel	Double				9 0	Nível a ser exibido no Display

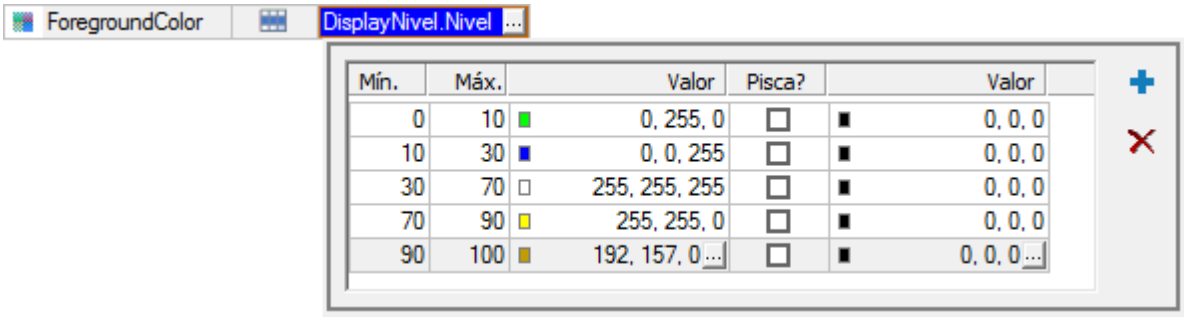
Propriedade Nivel

5. Desenhe um Display.
6. Formate o Display com a expressão '0.0 "%"'.
7. Crie uma Associação Simples entre a propriedade **Nivel** e a propriedade **Value** do Display.

Value	←	DisplayNivel.Nivel

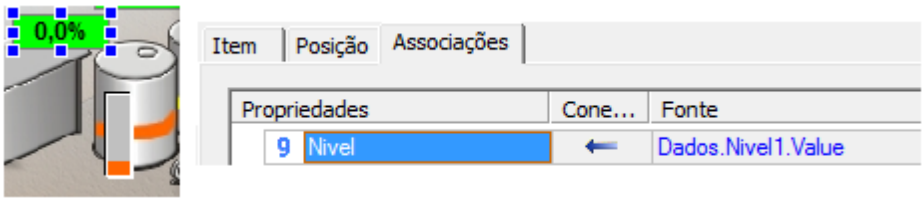
Associação com a propriedade Nivel

8. Crie uma Associação por Tabela na propriedade **ForegroundColor**, informando os limites e as cores desejadas. Na propriedade **Fonte**, selecione a propriedade **Nivel** criada anteriormente.



Associação por Tabela

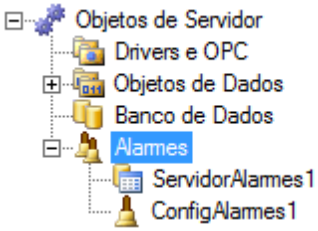
9. Salve a biblioteca e registre-a.
10. Insira na Tela um XControl do tipo **DisplayNivel**.
11. Crie uma Associação Simples entre a propriedade **Nivel** e o Tag desejado.



Associação Simples

- Sinalizar na Tela os alarmes de todos os níveis, conforme tabela

1. Se não existir no Domínio, insira um objeto Servidor de Alarmes.
2. Se não existir no Domínio, insira um objeto Configuração de Alarmes.

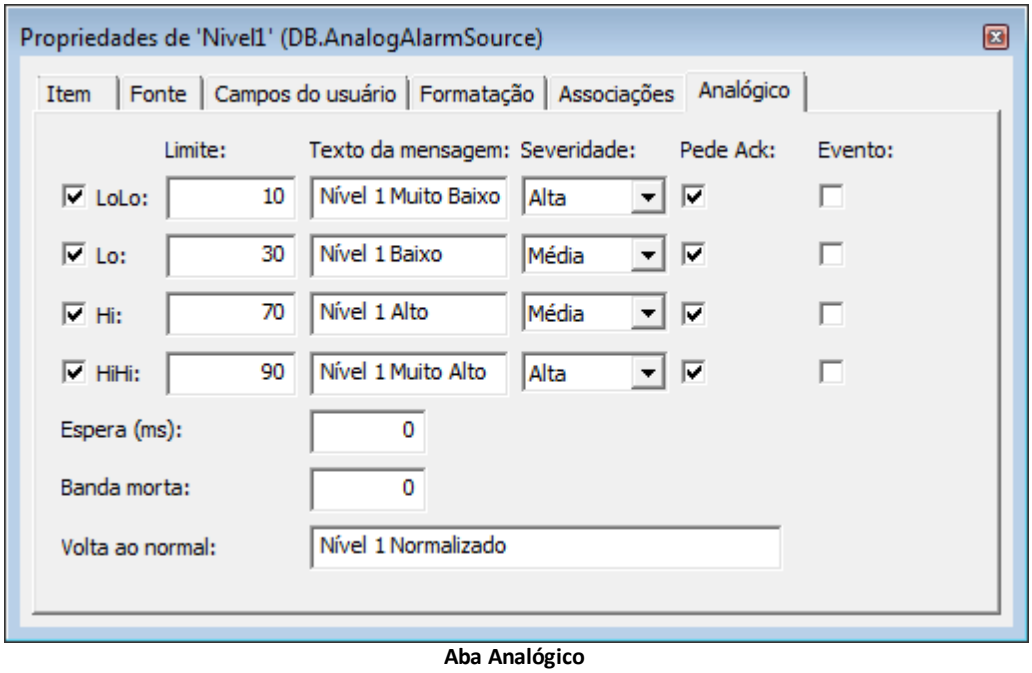


Servidor e Configuração de Alarmes

3. Na Configuração de Alarmes, insira uma Área de Alarme.
4. Na Área de Alarme, insira um Alarme Analógico.

Alarme Analógico

5. Abra a janela de propriedades da Fonte de Alarme e selecione a aba **Analógico**. Informe os limites e mensagens de alarmes, conforme a tabela.



Aba Analógico

6. Na coluna **Fonte**, selecione o Tag que deseja monitorar o alarme.
7. Insira quantos alarmes forem necessários e configure-os seguindo os passos anteriores.

Alarmes

- Na Tela principal deve ser possível identificar o usuário logado

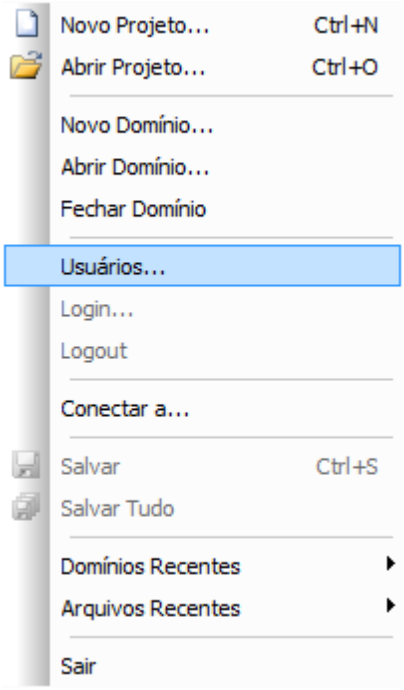
1. Crie um Display na Tela.
2. Crie uma Associação Simples entre a propriedade **Value** do Display e a propriedade **User** do Viewer.
3. Insira um botão ao lado do Display.

Botão Login

4. No botão, crie o script a seguir.

```
Application.Login(True)
```

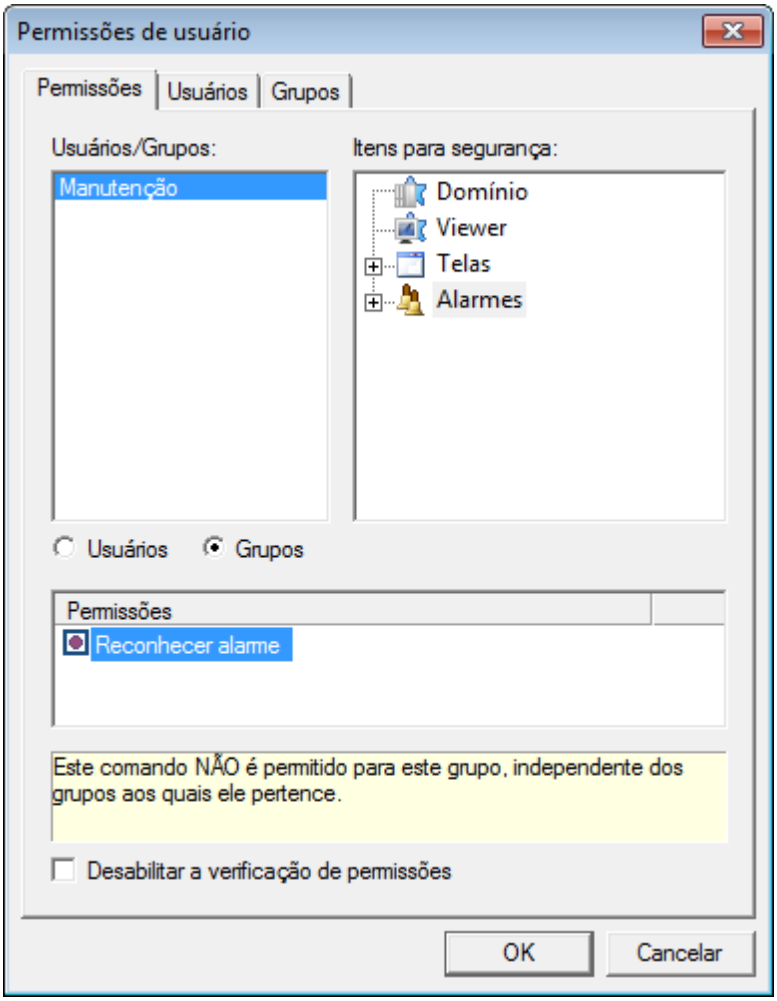
5. Selecione o menu **Arquivo - Usuários** e crie pelo menos um usuário.



Menu Arquivo - Usuários

- Um usuário pertencente ao grupo Manutenção **NÃO** pode reconhecer alarmes

1. Selecione o menu **Arquivo - Usuários**.
2. Crie o grupo **Manutenção**.
3. Insira um usuário no grupo **Manutenção**.
4. Na aba **Permissões**, bloqueie o reconhecimento de alarmes para o grupo **Manutenção**.



Aba Permissões

- Em uma segunda Tela, deve ser possível visualizar os quatro níveis em um gráfico, onde é possível escolher através de botões qual informação exibir simultaneamente

1. Crie uma nova Tela.
2. Insira um objeto E3Chart nesta Tela.
3. Abra a janela de propriedades do E3Chart e selecione a aba **Penas**.
4. Insira uma Pena.
5. Escolha um nome e uma cor.
6. Na aba **Dados**, mantenha a Pena como **Tempo Real** e selecione o Tag no campo **Link do Eixo Vertical**.
7. Repita os passos anteriores para incluir as demais Penas.

Nome da Pena	Estilo	Visível?	Link do Eixo Vertical	Link do Eixo Horizontal	Usar ...
Nivel1		☑	Dados.Nivel1.Value		☑
Nivel2		☑	Dados.Nivel2.Value		☑
Nivel3		☑	Dados.Nivel3.Value		☑
Nivel4		☑	Dados.Nivel4.Value		☑

Aba Penas

8. Na Tela principal, crie um botão para abrir a Tela do gráfico.

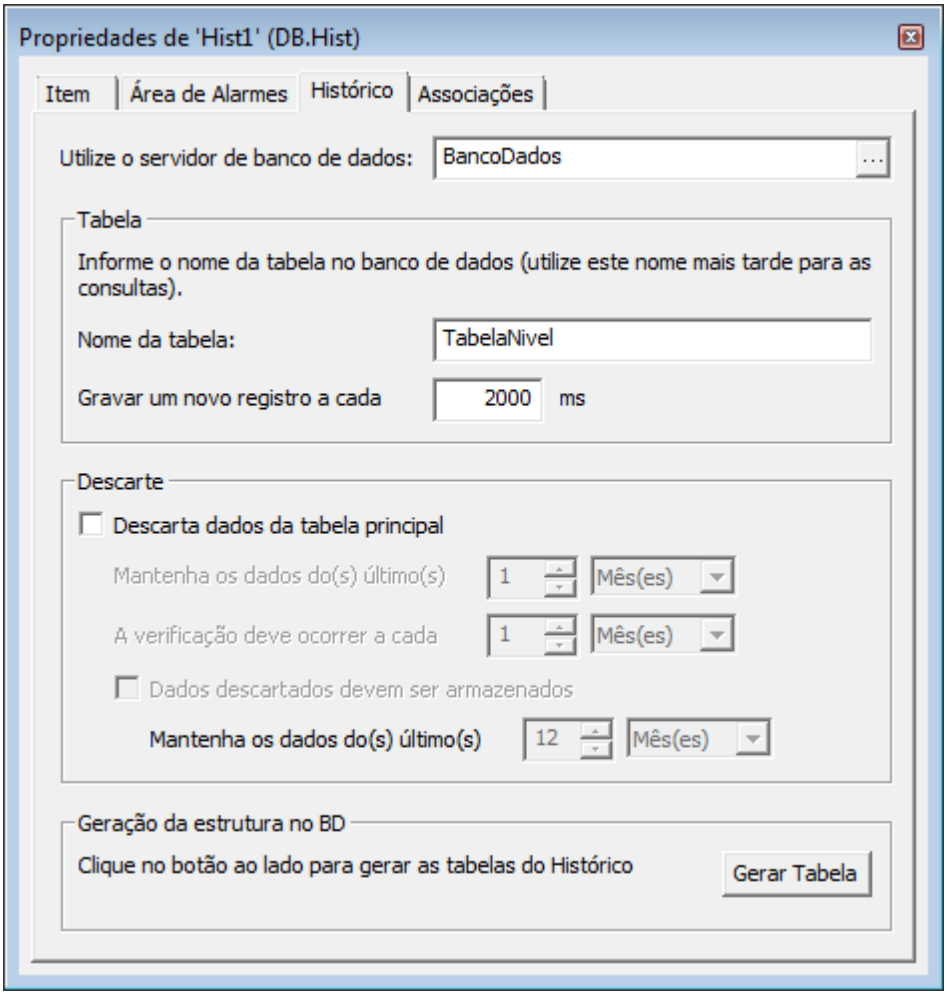
- Armazenar os dados de nível a cada dois segundos em um banco de dados

1. Se não existir, insira um objeto Banco de Dados e configure-o.
2. Insira um objeto Histórico no projeto.
3. Crie campos para cada informação que deseja armazenar e associe-os aos Tags desejados na coluna **Fonte**.

Nome		Tipo	Fonte	Tamanho
E3TimeStamp	☐	3 - DateTime	...	0
Nivel1	☐	2 - Double	Dados.Nivel1.Value	0
Nivel2	☐	2 - Double	Dados.Nivel2.Value	0
Nivel3	☐	2 - Double	Dados.Nivel3.Value	0
Nivel4	☐	2 - Double	Dados.Nivel4.Value	0

Coluna Fonte

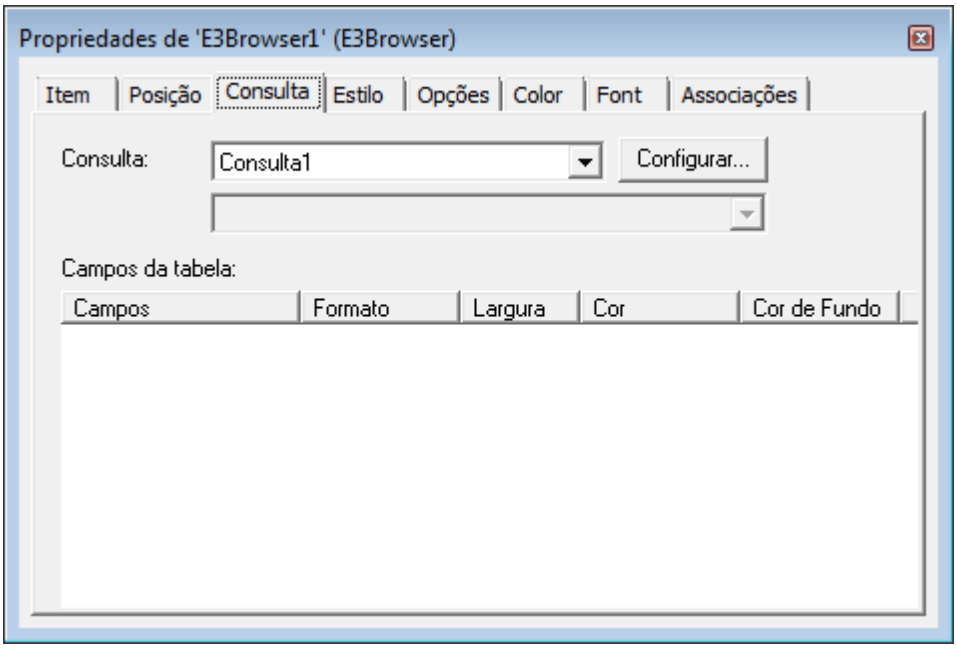
4. Abra a janela de propriedades do Histórico e configure o nome do Banco de Dados, nome da tabela (TabelaNivel) e tempo de gravação (2000 ms).



Aba Histórico

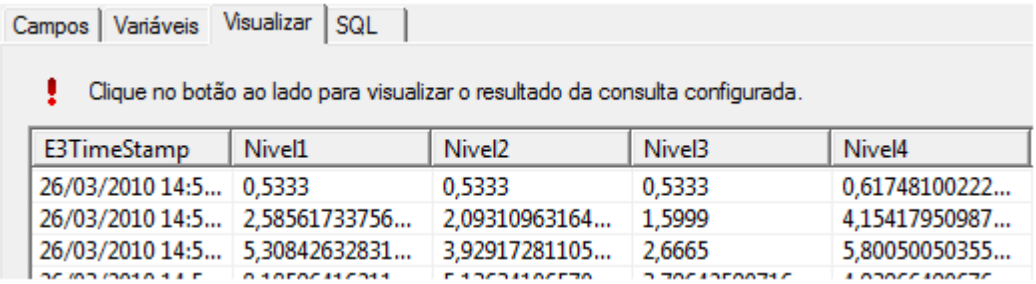
- Visualizar os dados armazenados no banco de dados em forma de tabela, na mesma Tela do gráfico

1. Insira na Tela um objeto E3Browser.
2. Abra a janela de propriedades, selecione a aba **Consulta** e clique em **Configurar**.



Configurar a Consulta

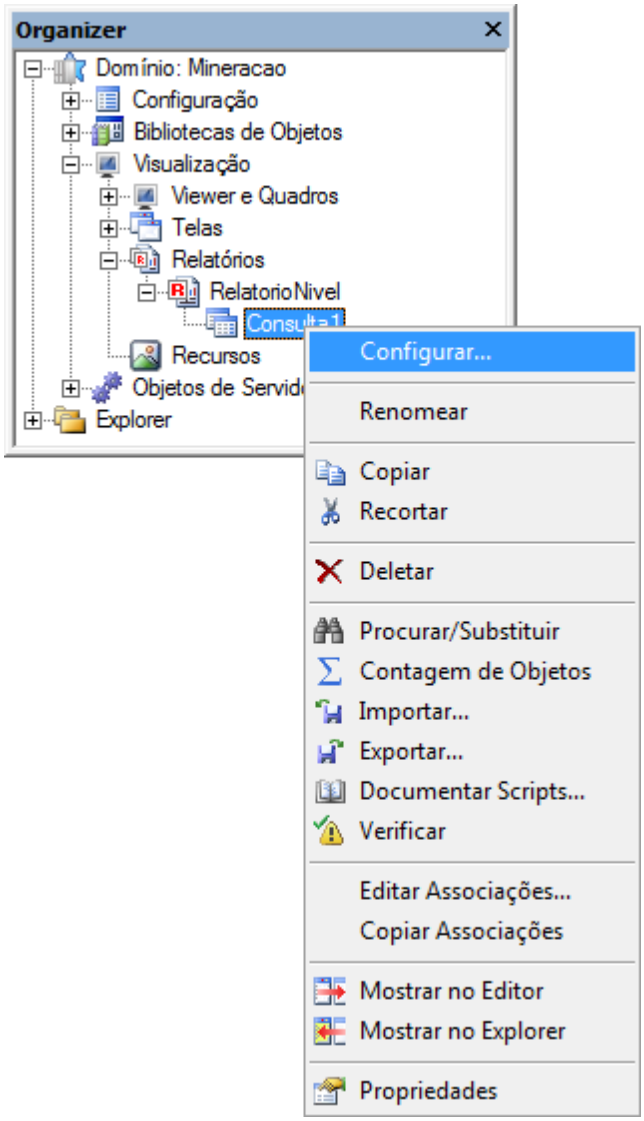
3. Configure a Consulta para buscar no Banco de Dados a tabela criada.
4. Escolha os campos que deseja buscar e, na aba **Visualizar**, clique em ! para verificar os dados.



Aba Visualizar

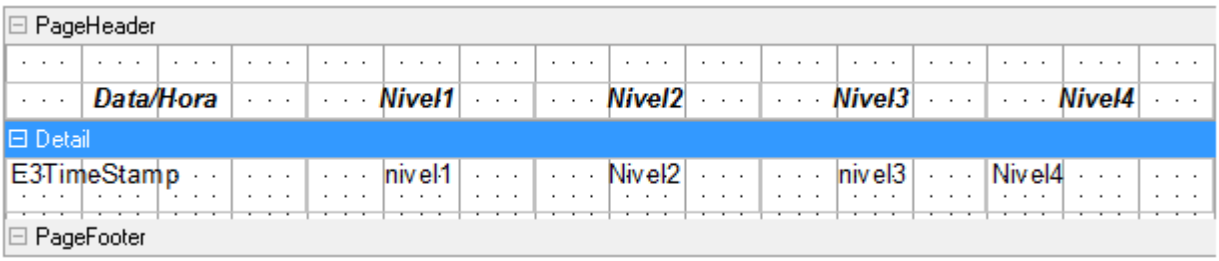
- Um relatório com os dados de nível armazenados no banco de dados deve ser exportado para o formato PDF

1. Insira um Relatório no projeto, com o nome de "RelatorioNivel".
2. Configure a Consulta do Relatório para buscar no Banco de Dados a tabela desejada.



Configurar Consulta

3. Escolha os campos **Nivel** e **E3TimeStamp**.
4. Insira na seção **Detail** um objeto SetPoint para cada coluna escolhida na Consulta. Preencha a propriedade **DataField** com o nome da coluna.



Seção Detail

5. Utilize um objeto Label para escrever o título das colunas (propriedade **Caption**).
6. Insira na Tela um botão com o seguinte script:

```
Set Report = Application.LoadReport("[RelatorioNivel]")
Report.Export "PDF", "RelatorioNivel.pdf"
```

A Anotações

Anotações

Matriz
Rua 24 de Outubro, 353 - 10º andar
90510-002 Porto Alegre RS
Fone: (51) 3346-4699
Fax: (51) 3222-6226
E-mail: elipse@elipse.com.br

Filial SP
Rua dos Pinheiros, 870 - Conj. 141/142
05422-001 São Paulo - SP
Fone: (11) 3061-2828
Fax: (11) 3061-2828
E-mail: elipse-sp@elipse.com.br

Filial PR
Av. Sete de Setembro, 4698/1705
80240-000 Curitiba - PR
Fone: (41) 3342-0120
Fax: (41) 3342-0120
E-mail: elipse-pr@elipse.com.br

Filial MG
Rua Antônio de Albuquerque, 156
7° andar Sala 705
30112-010 Belo Horizonte - MG
Fone: (31) 2511-2121
E-mail: elipse-mg@elipse.com.br

Filial RJ
Av. Praia de Botafogo, 300/525
22250-044 Rio de Janeiro - RJ
Fone: (21) 2158-1015
Fax: (21) 2158-1099
E-mail: elipse-rj@elipse.com.br

USA
2501 Blue Ridge Road, Suite 250
Raleigh - NC - 27607 USA
Fone: +1 (252) 995-6885
Fax: +1 (252) 995-5686
E-mail: info@elipse-software.com

Taiwan
9F., N.12, Beiping 2nd St., Sanmin Dist.
807 Kaohsiung City - Taiwan
Fone: +886 (7) 323-8468
Fax: +886 (7) 323-9656
E-mail: evan@elipse.com.br

Consulte nosso website para informações sobre o representante do seu estado.

www.elipse.com.br

kb.elipse.com.br

elipse@elipse.com.br

Microsoft Partner
Gold Independent Software Vendor (ISV)

OPC FOUNDATION MEMBER