

Introdução ao BPEL utilizando o Oracle SOA Suíte 10g

1. Introdução

Neste artigo serão apresentados alguns conceitos inerentes a **SOA – Service Oriented Architecture** e um exemplo prático de construção de processo de negócio com **BPEL - Business Process ExecutionLanguage**.

1.1. O que é SOA?

SOA é uma abordagem arquitetural corporativa que permite a criação de serviços de negócio interoperáveis que podem facilmente ser reutilizados e compartilhados entre aplicações e empresas.

Segundo o Aquele blog de SOA os serviços devem ter as seguintes características:

- ✓ Serviços são reutilizáveis;
- ✓ Serviços compartilham um contrato formal;
- ✓ Serviços possuem baixo acoplamento;
- ✓ Serviços abstraem a lógica;
- ✓ Serviços são capazes de se compor;
- ✓ Serviços são autônomos;
- ✓ Serviços evitam alocação de recursos por longos períodos;
- ✓ Serviços devem possuir a capacidade de serem descobertos.

1.2. Mais sobre BPEL

É uma linguagem de orquestração baseada em XML que descreve processos de negócio executáveis.

Um processo BPEL consiste em passos, cada passo é chamado de atividade. O BPEL suporta várias atividades como por exemplo:

- chamar outro web service com `<invoke>`
- manipular dados das variáveis usando `<assing>`
- terminar o processo com `<terminate>`
- Criar estruturas de repetição com `<while>`
- Aguardar um tempo usando `<wait>`

Não serão mostrados nesse artigo todos os elementos que compõe um arquivo BPEL, veja nos links na última página para conhecer mais esta linguagem.

Não é padrão, mas as atividades na maioria das ferramentas de desing de processos são representadas graficamente com BPMN.

2. Sobre o projeto

Para exemplificar será construído um processo bem simples em **BPEL** para calcular a área de um círculo dado o diâmetro dele. Para quem não se lembra a área de um círculo é calculado pela seguinte fórmula:

$$A = \pi r^2, \text{ onde } \pi \text{ é aproximadamente } 3.14 \text{ e } r \text{ é o raio.}$$

Como iremos calcular a área a partir do diâmetro será necessário dividir por 2 para encontrar o raio.

Existem várias empresas que fornecem ferramentas para design, execução e monitoramento de serviços e processos entre elas estão a **Oracle**, a **IBM**, [Intalio](#), [Sparx Systems](#), [BizAgi](#).

Para desenhar e rodar o BPEL neste artigo será utilizado o **Oracle SOA Suíte 10g** que é um pacote de todos os aplicativos necessários para desenvolver e executar processos BPEL, está disponível para download nesse <http://www.oracle.com/technology/software/tech/soa/index.html>. O **Oracle BPEL Process Manager®**, é um

motor de execução em conformidade com o padrão BPEL, que fornece uma solução amigável para desenvolvedores e uma solução confiável para projetar, disponibilizar e gerenciar processos de negócio BPEL. O **Oracle BPEL Process Manager** também pode ser chamado de **Process Server** pois é o servidor de aplicações que interpreta e executa o **BPEL**. Uma das vantagens de usar um único vendor é a integração entre suas soluções, pois o **Oracle BPEL Process Manager** tem excelente integração com o **JDeveloper**.

Para este projeto será necessário um web service com as operações matemáticas encontradas na fórmula da área (dividir, exponenciar e multiplicar). Não é intuito desse artigo mostrar como se cria um web service, então o web service pronto pode ser baixado nesse endereço <http://www.furutani.com.br/tutoriais/bpel/CalculadoraServices.war>, para rodar basta tem um Apache **Tomcat 6** instalado na máquina.

O projeto pronto pode ser baixado do endereço <http://www.furutani.com.br/tutoriais/bpel/CalculadoraBPEL.zip>

3. Criando o projeto

Abra o JDeveloper e crie uma nova aplicação. Crie dentro dessa aplicação um projeto **BPEL Process Project**.

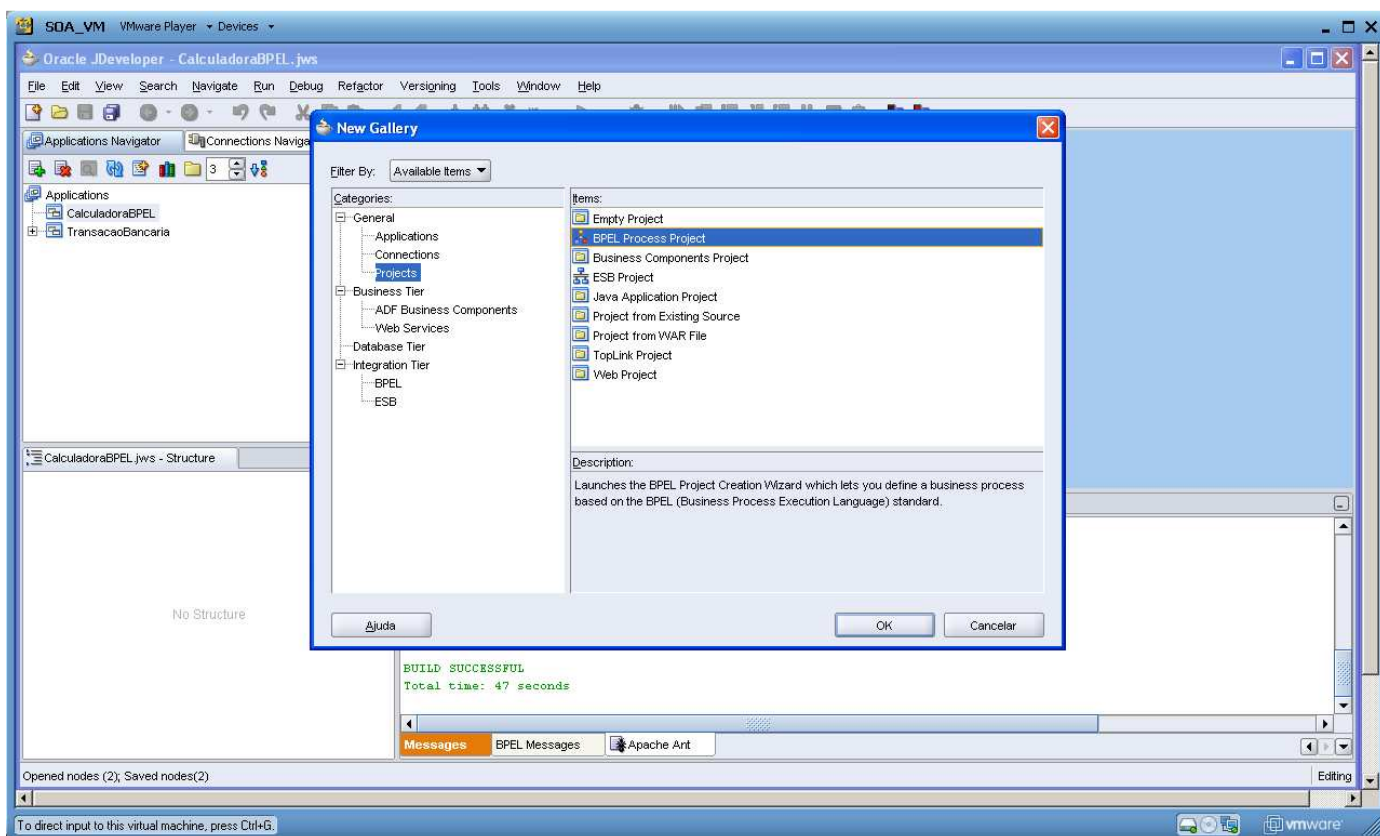


Figura 1. Criação do projeto.

Informe no nome do processo **CalcularAreaCirculoBPEL** e selecione o template **Synchronous BPEL Process**.

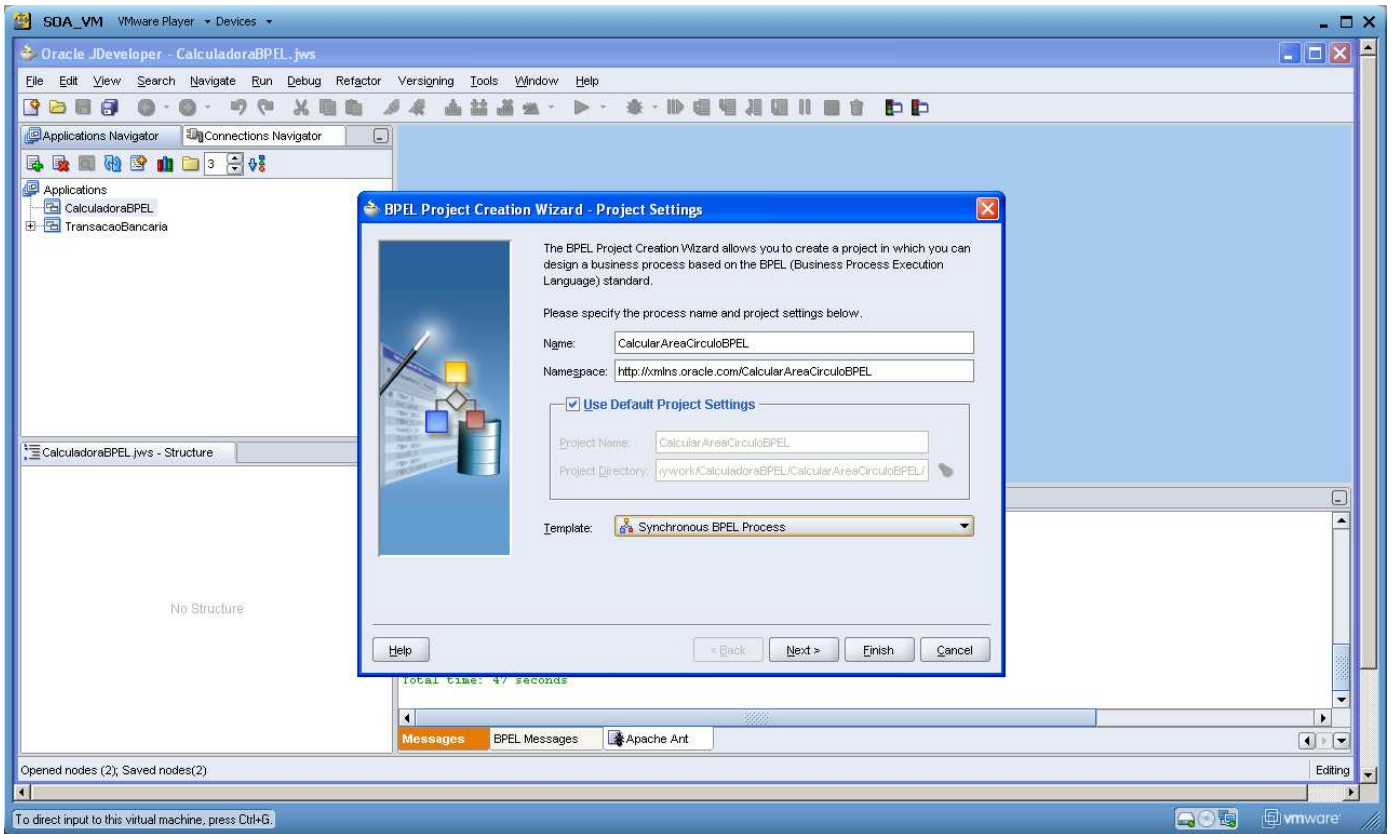


Figura 2. Ajustes nos atributos do projeto.

Clique em **Finish**.

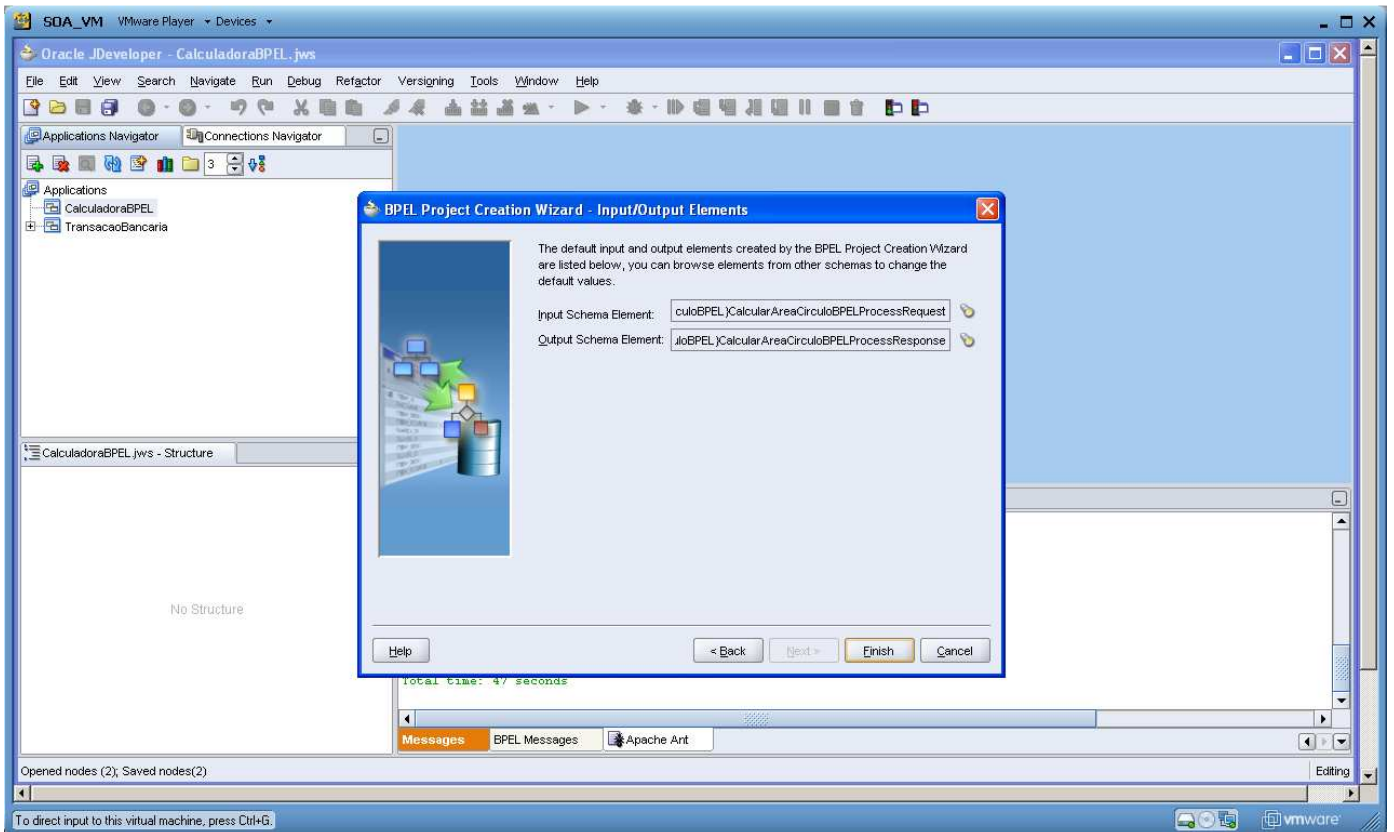


Figura 3. Finalizando a criação do projeto.

4. Alterando a entrada e saída

É necessário alterar o tipo de entrada e saída do processo pois o padrão é string e no nosso processo a entrada e a saída serão dos tipos **double**. Abra o arquivo `CalcularAreaCirculoBPEL.xsd` que fica dentro `Integration Content/Schemas`.

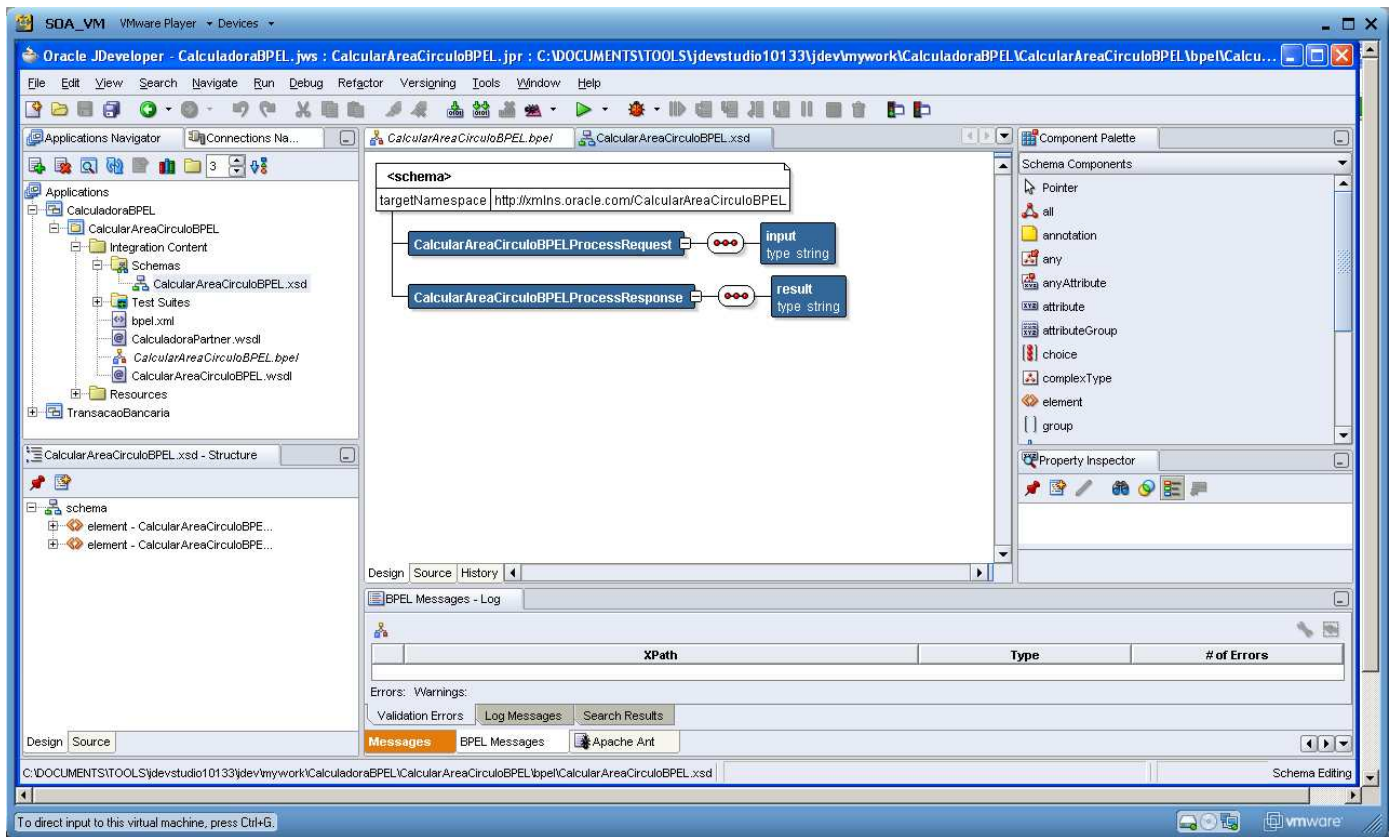


Figura 4. Editando o arquivo XSD.

Clique sobre o `type string` e selecione `Double` nas opções que aparecem no combobox.

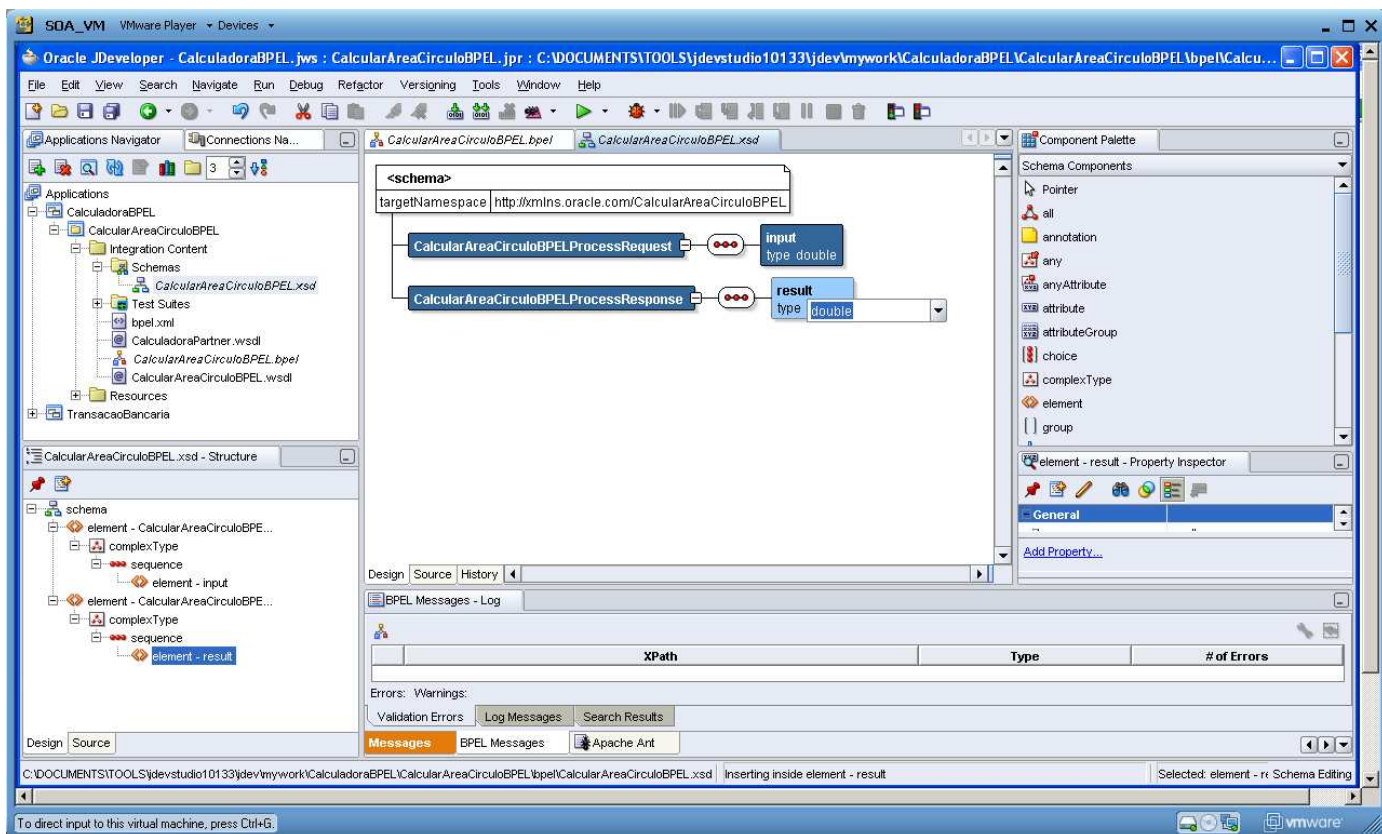


Figura 5. Customização do tipo de entrada e saída do processo.

Aproveitando que o XSD está aberto, altere o nome dos atributos (parâmetros) de entrada e saída do processo para ficarem mais coerentes.

Clique sobre **input** e altere para **diâmetro**.

Clique sobre **result** e altere para **area**.

Se o processo demandar mais de um parâmetro seria informado nesse XSD.

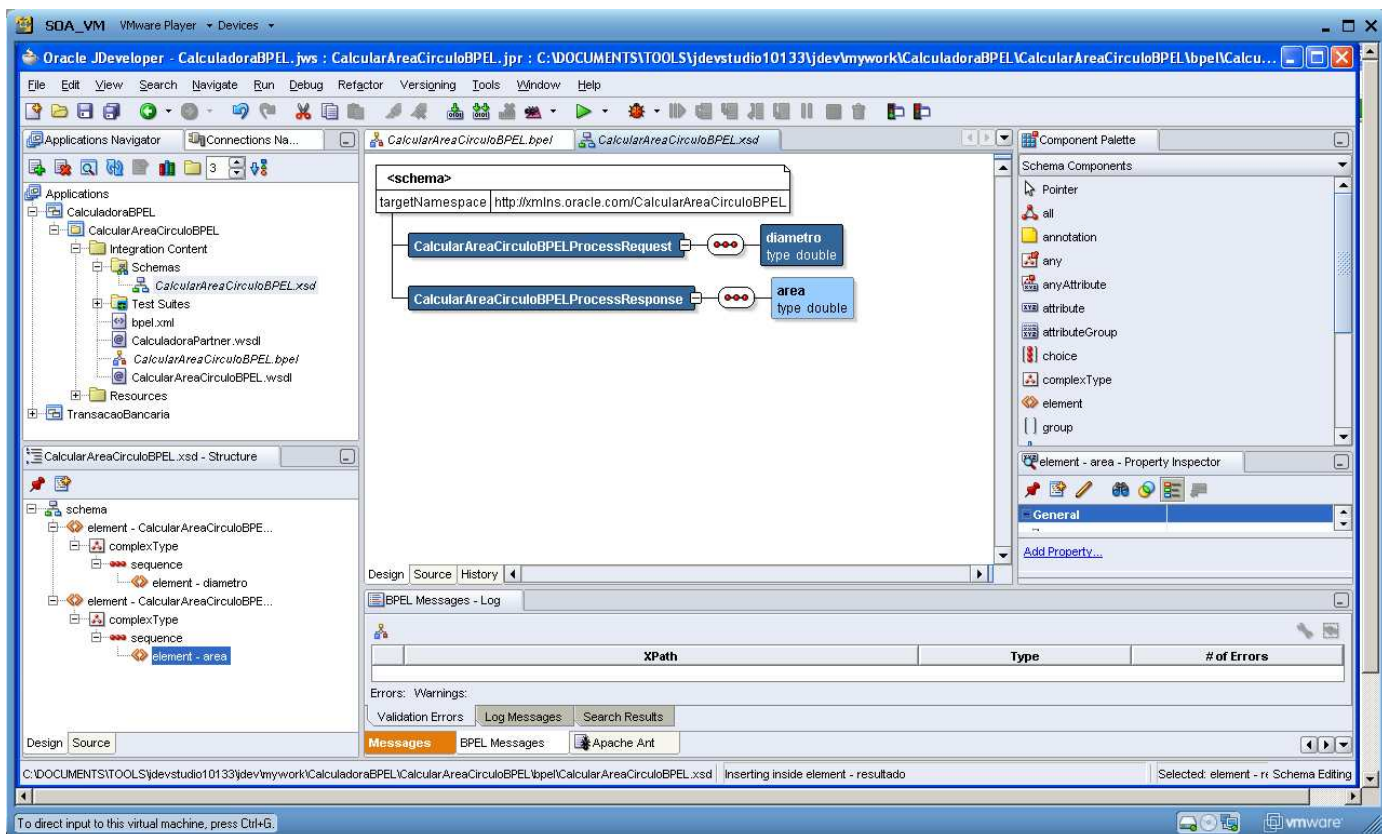


Figura 6. Customização do nome dos atributos do processo.

5. Criando o partner link

As chamadas aos web services são feitas através de um componente chamado Partner Link. No partner link ficam as informações do web service necessárias para que a atividade invoke funcione. É possível ter mais de um Partner Link no processo.

Na paleta de componentes **Services** arraste para dentro do diagrama o Partner Link.

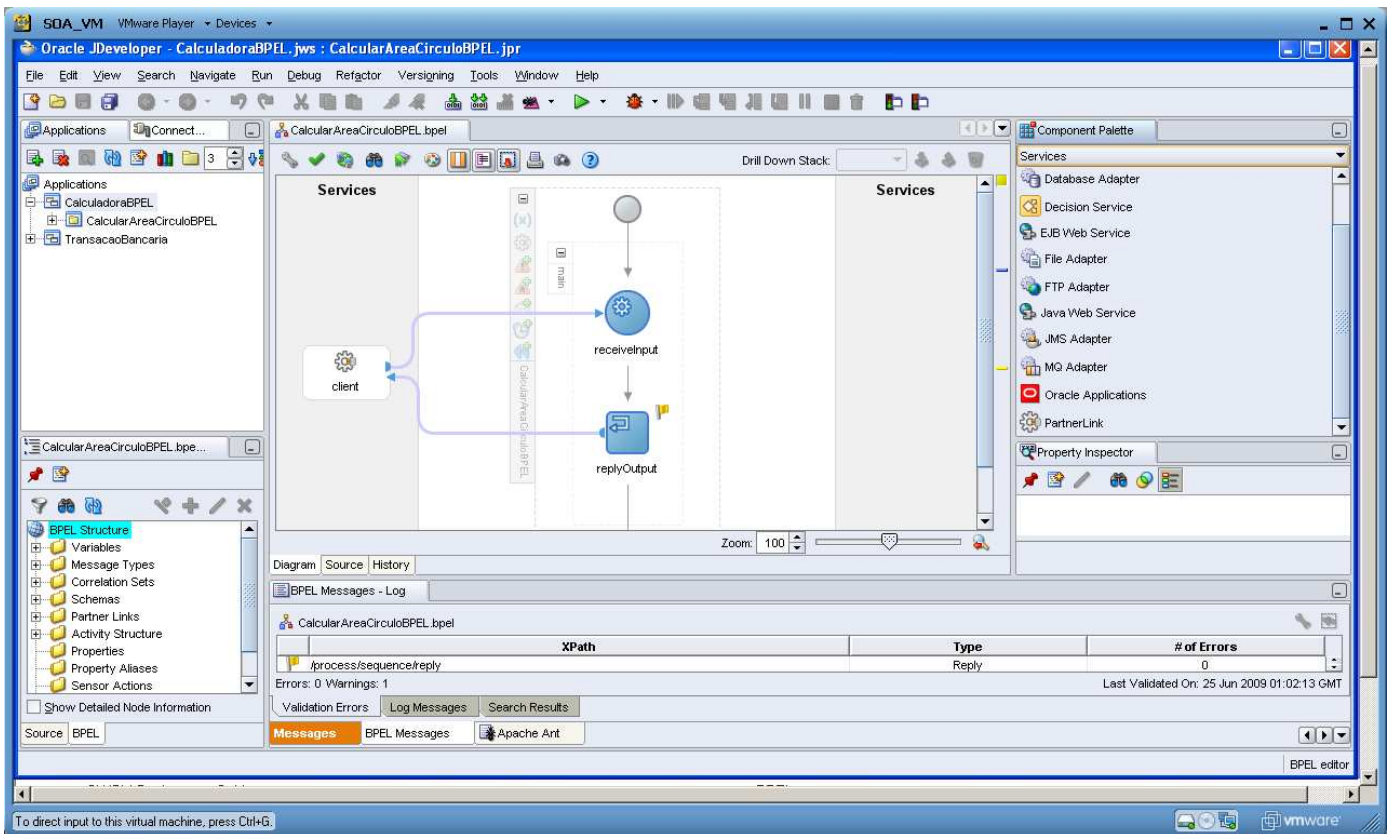


Figura 7. Adicionando o partner link.

Coloque no campo **Name** CalculadoraPartner e no **WSDL File** informe o endereço onde se localiza o WSDL do web service. Por exemplo: <http://localhost:8080/CalculadoraServices/services/Calculadora?wsdl>. Responda Yes para a pergunta abaixo.

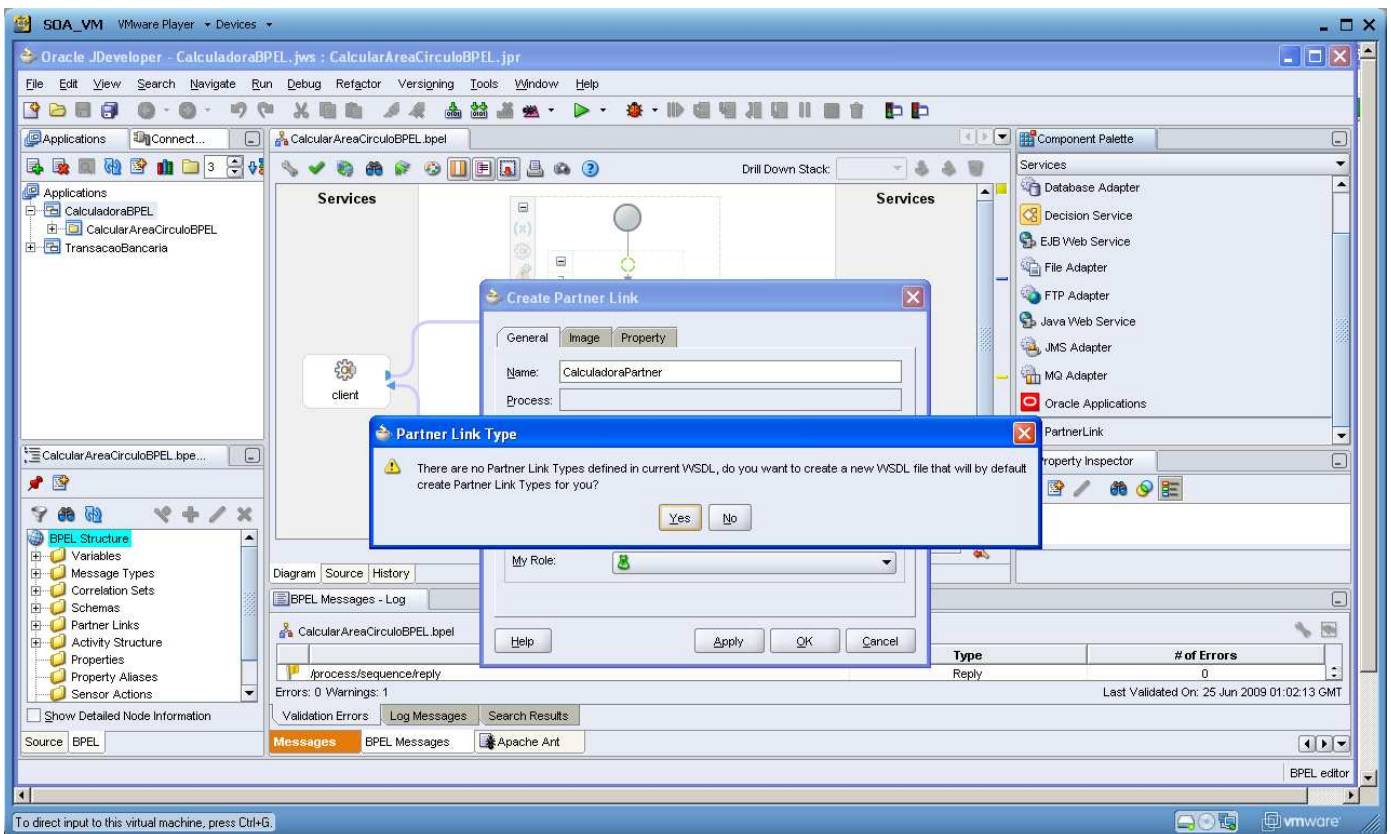


Figura 8. Confirmar a criação do WSDL a partir da URL informada.

A tela de criação do Partner Link deverá ficar semelhante à tela abaixo. Clique em Ok para finalizar.

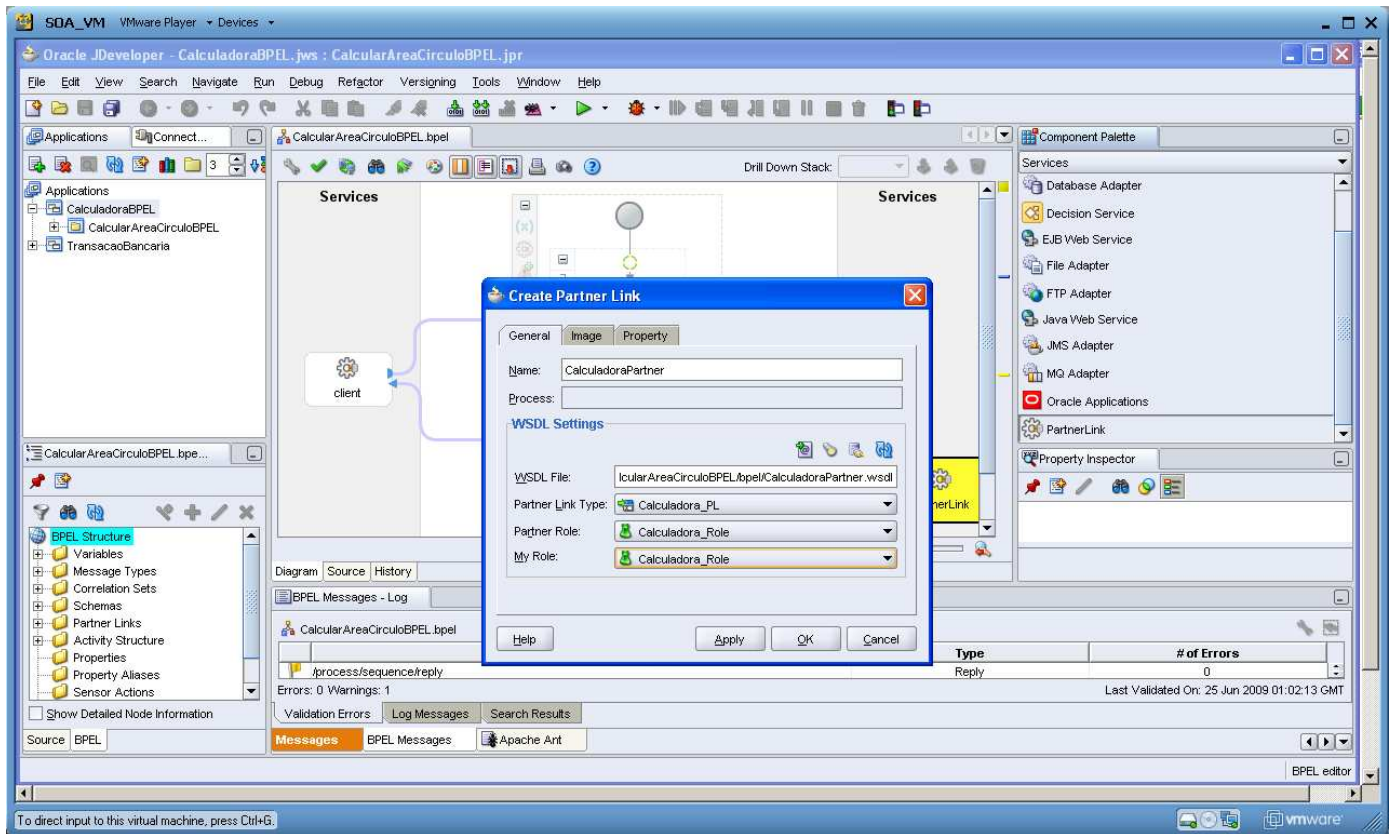


Figura 9. Finalizando a criação do partner link.

A partir de agora o processo começará a ser desenhado.

6. Atividade Dividir

Na paleta de componentes **Process Activities** clique em **Invoke** e arraste para dentro do diagrama e posicione a ficar depois da atividade **receiveInput** como mostrado na figura abaixo.

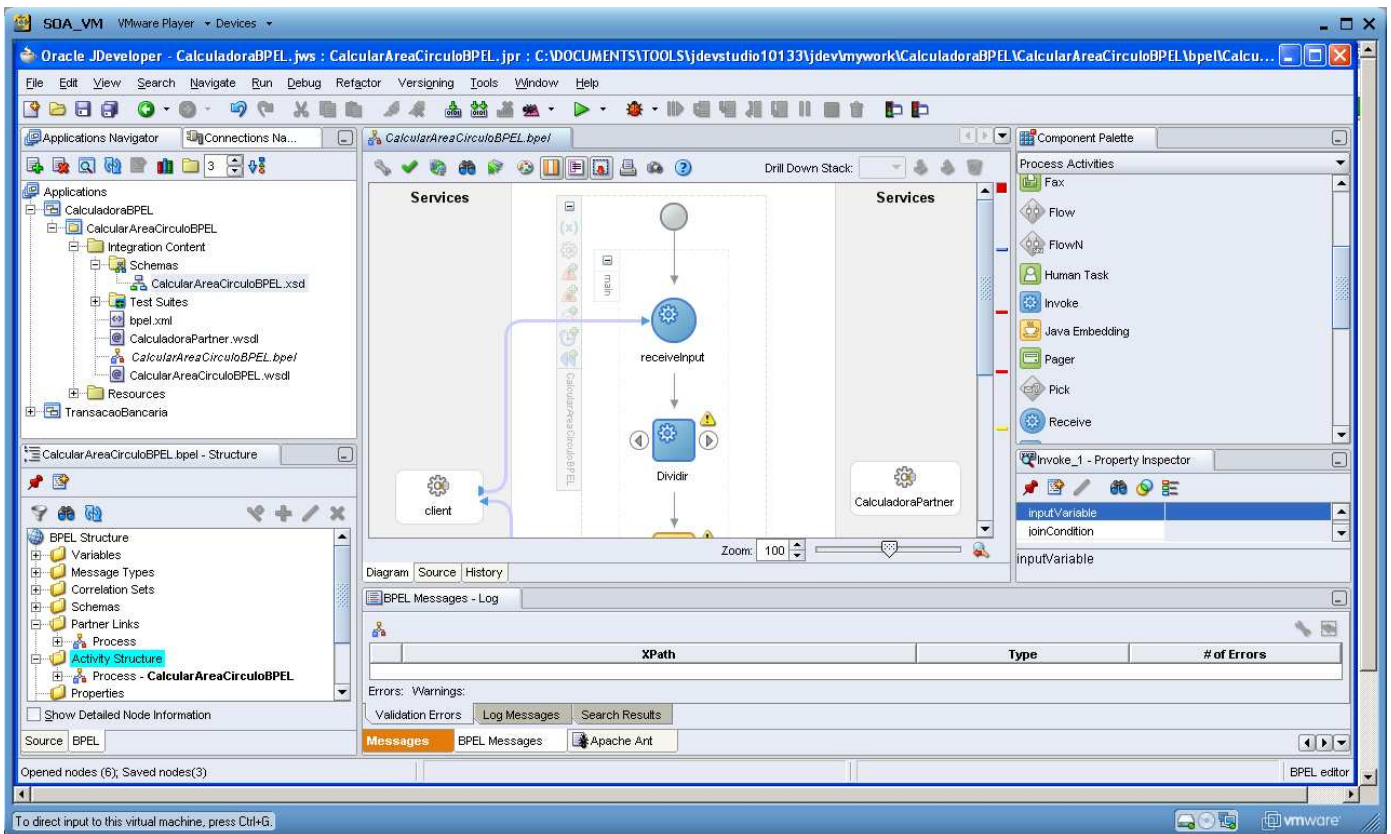


Figura 10. Configurando o invoke da divisão.

No campo **Name** coloque Dividir. Selecione como Partner Link desse **Invoke** a **CalculadoraPartner** e clique em ok. Em **Operation** selecione dividir.

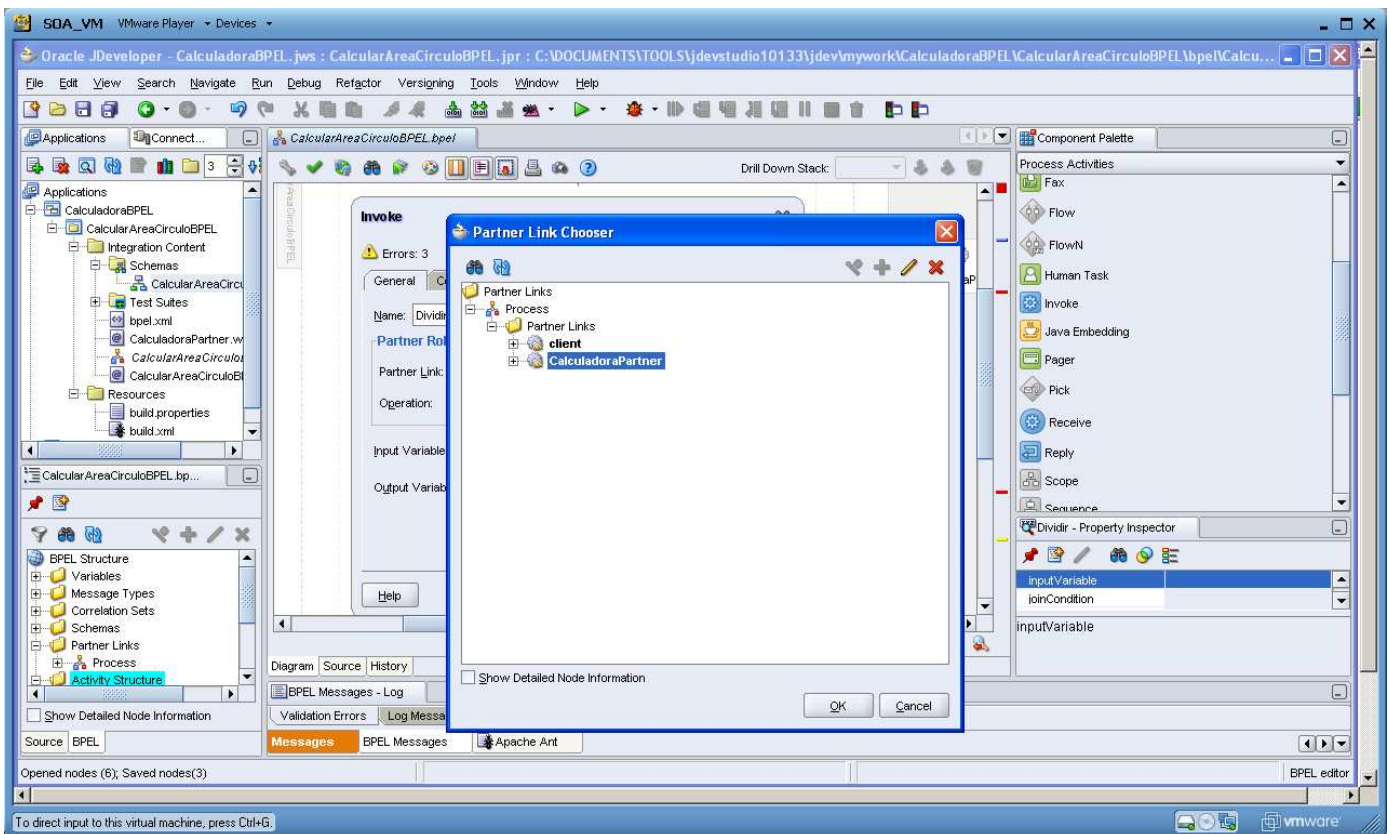



Figura 11. Selecionando o partner link.

Para toda atividade de invoke são necessárias duas variáveis uma de entrada e outra de saída, não sei se é possível não informar a variável de entrada para métodos dos web service que não tenham parâmetros. Tive problema na chamada de um método para retornar o valor de π .

Clique no botão  para criar as variáveis de entrada e saída da chamada ao método dividir do Webservice. Para padronizar coloque o nome da atividade mais a finalidade da variável separadas por underscore. Por exemplo, *dividir_InputVariable* e *dividir_OutputVariable*.

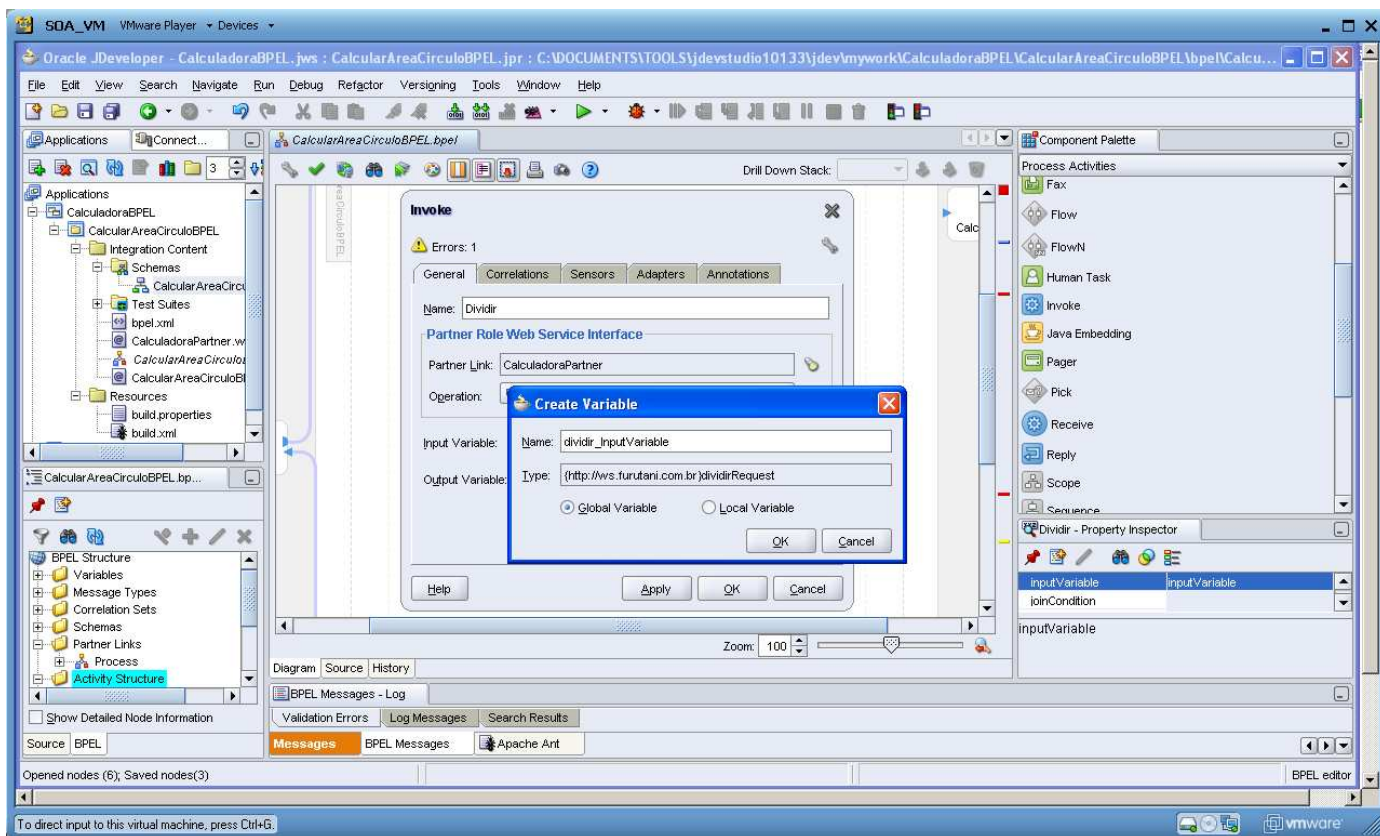


Figura 12. Criando as variáveis de entrada e saída.

Clique em OK para finalizar.

Uma dica: se clicar no botão Apply o JDeveloper faz a validação dos valores informados, se tiver tudo OK o ícone de warning ou error sumirá.

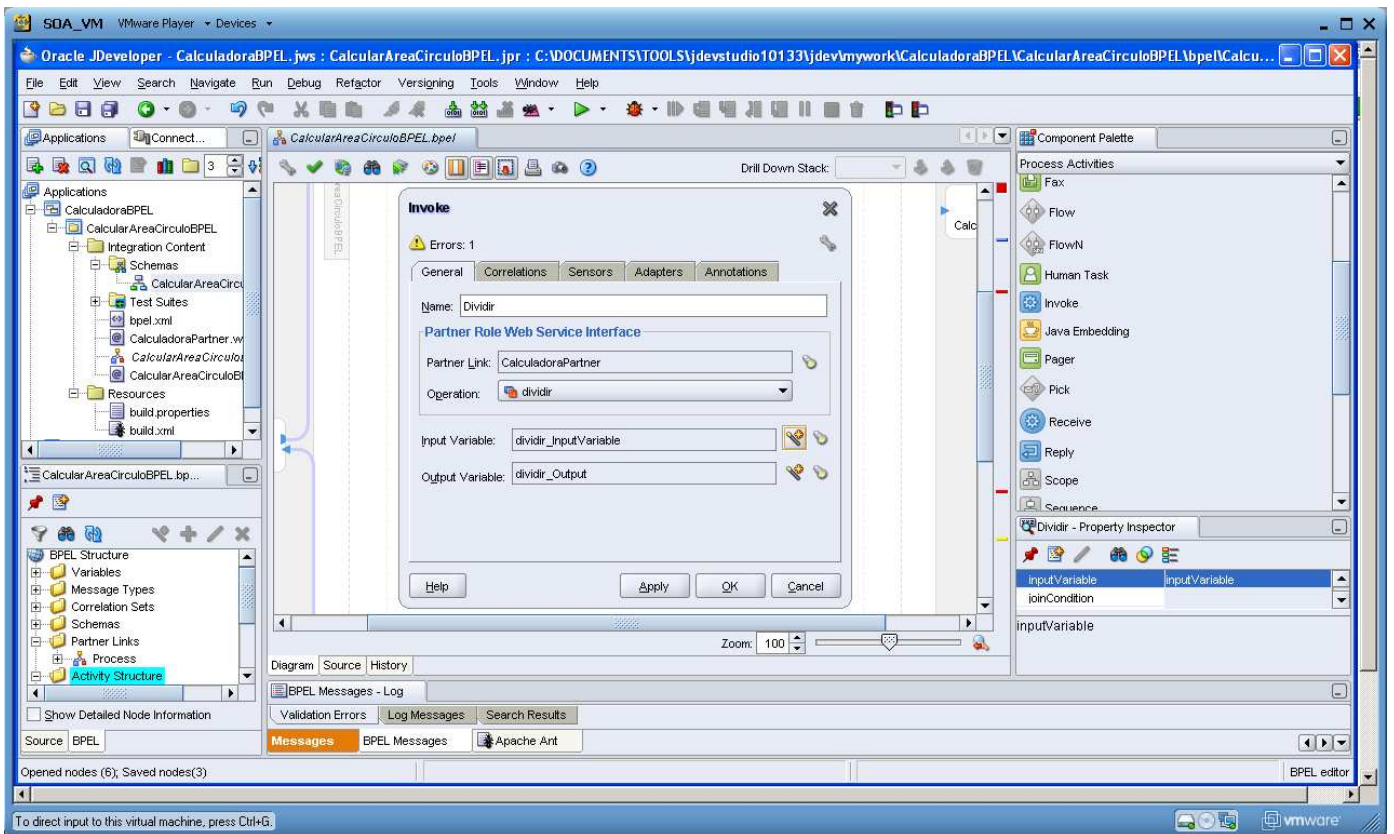


Figura 13. Finalizando a criação das variáveis de entrada e saída.

7. SetDividir

Essa atividade é necessária para fazer a cópia do valor da variável de input do processo para a variável **dividir_InputVariable.a** que é o dividendo e também atribuir o valor 2 a variável **dividir_InputVariable.b** que é o divisor. Na paleta de componentes Process Activities, arraste a atividade Assign de forma a ficar entre o **receivelInput** e **Dividir** como mostrado na figura abaixo.

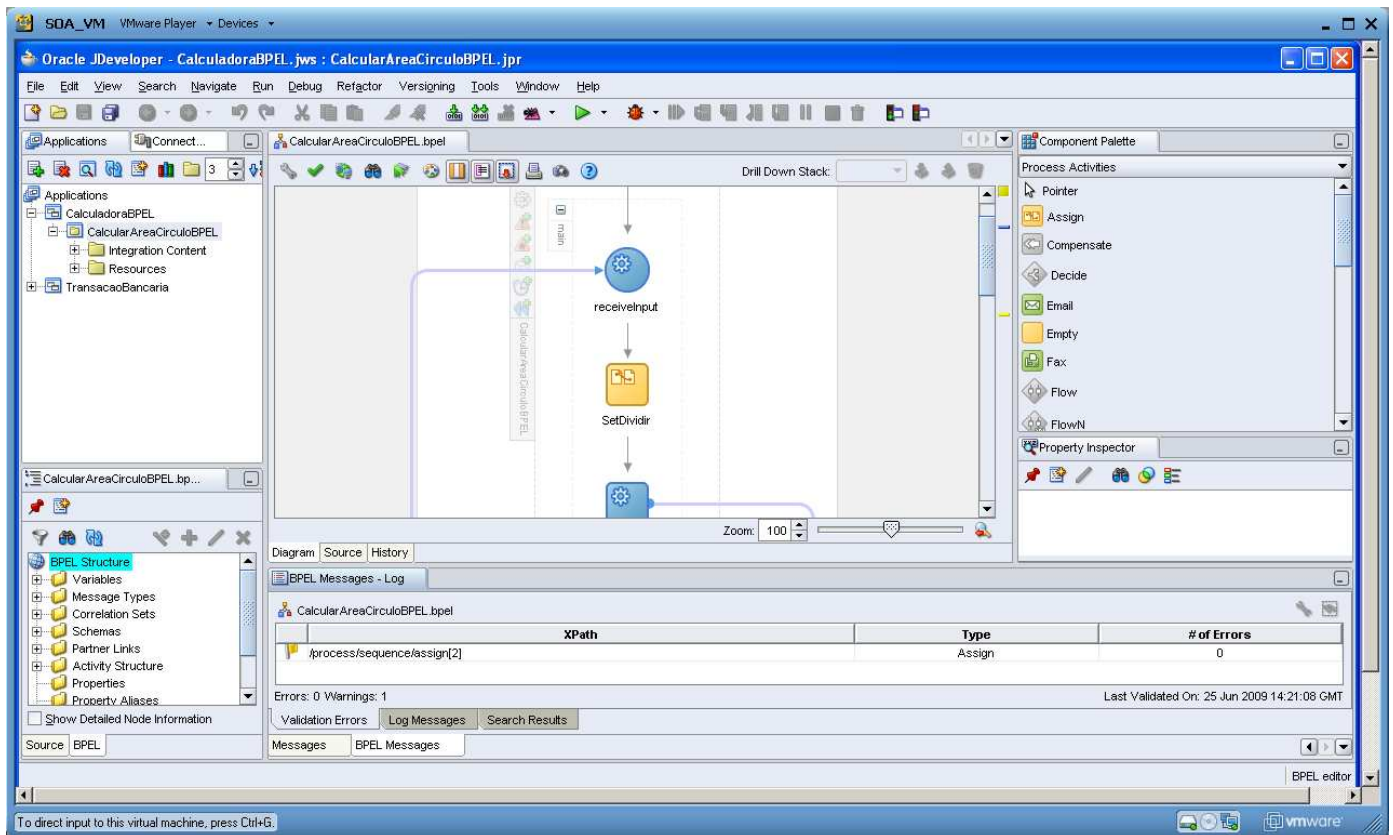


Figura 14. Incluindo uma atividade Assign

Dê um duplo clique sobre o texto **Assign_1** para alterar o nome da atividade para **SetDividir**.

Dê um duplo clique na caixa amarela para abrir a janela **Assign**, na aba **Copy Operation** clique sobre **Create** e selecione **Copy Operation**. Uma janela parecida com a abaixo será aberta.

Configure os campos **From** e **To** conforme a figura abaixo e clique em **OK**.

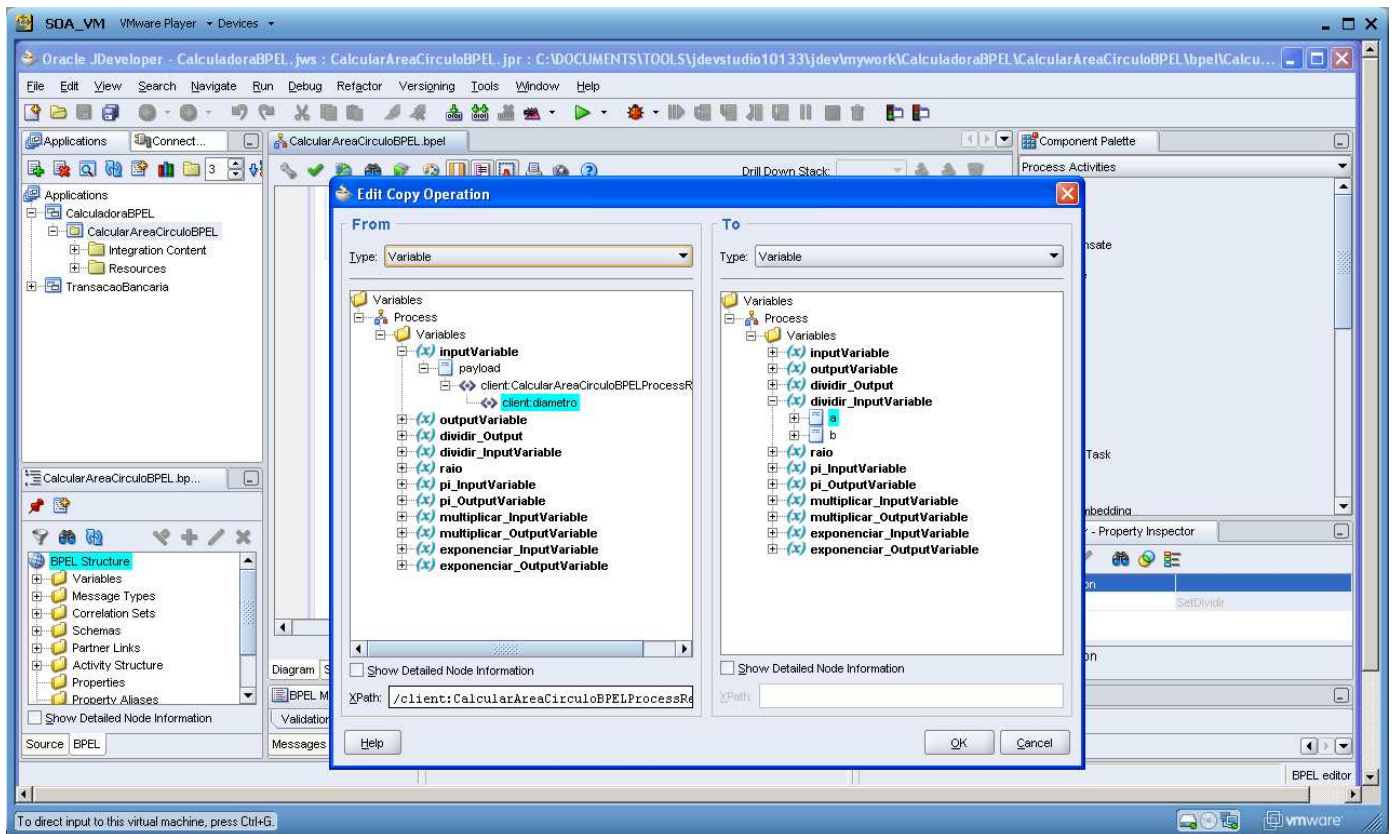


Figura 15. Ajustando a primeira variável

Novamente clique em **Create** e selecione **Copy Operation**.

No campo **From** selecione em **Type** a opção **Expression** e informe o valor 2.

Já no campo **To** selecione a variável **dividir_InputVariable.b**

Essa divisão do valor do diâmetro por 2 é necessária para encontrar valor do raio, que por definição é metade do diâmetro.

Feito isso clique em **OK**.

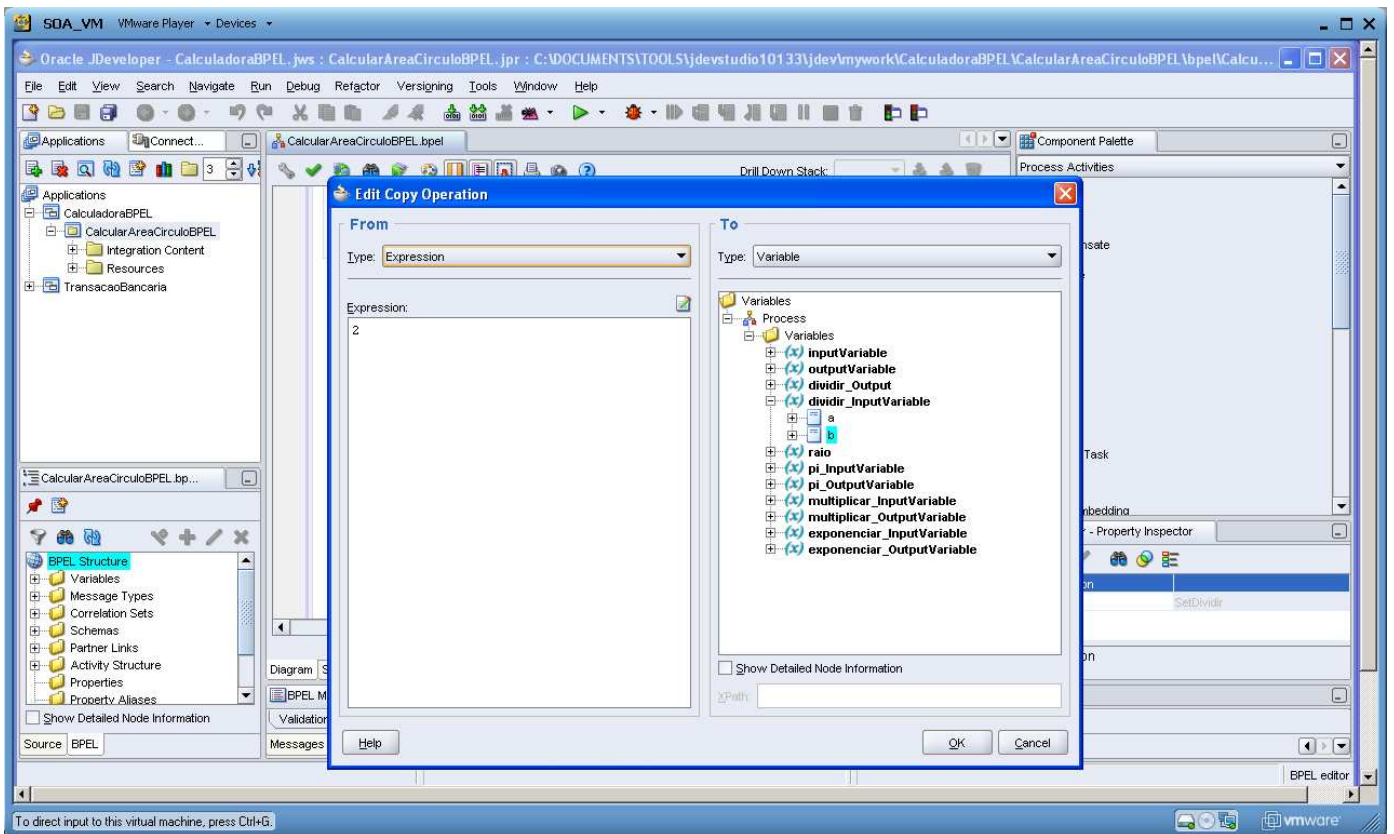


Figura 16. Ajustando a segunda variável.

Clique em OK.

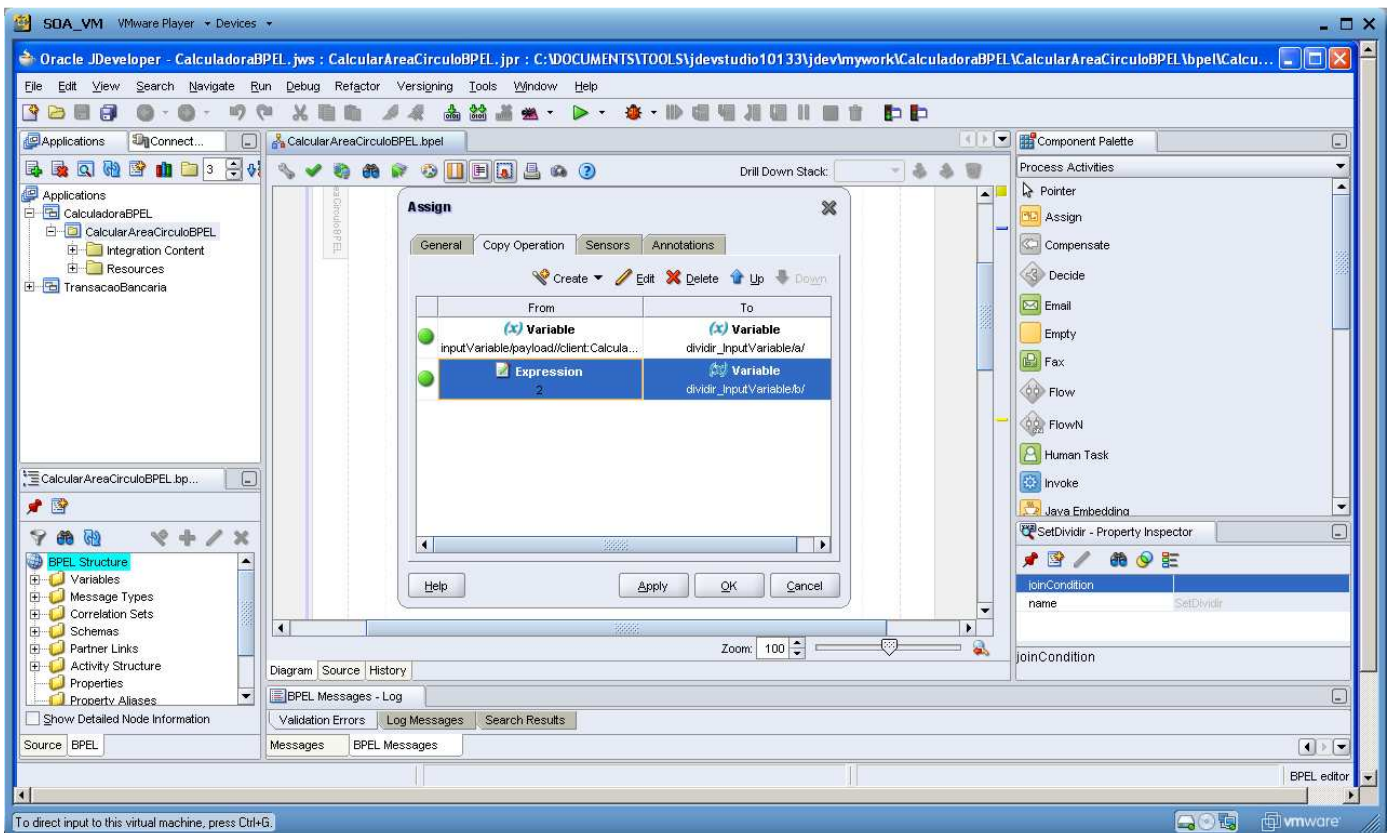


Figura 17. Resultado final.

8. Exponenciar

Agora iremos configurar a atividade para fazer a exponenciação. Na paleta de componentes **Process Activities** clique em **Invoke** e arraste para dentro do diagrama e posicione de forma a ficar depois da atividade **Dividir**. Configure a atividade conforme a figura abaixo.

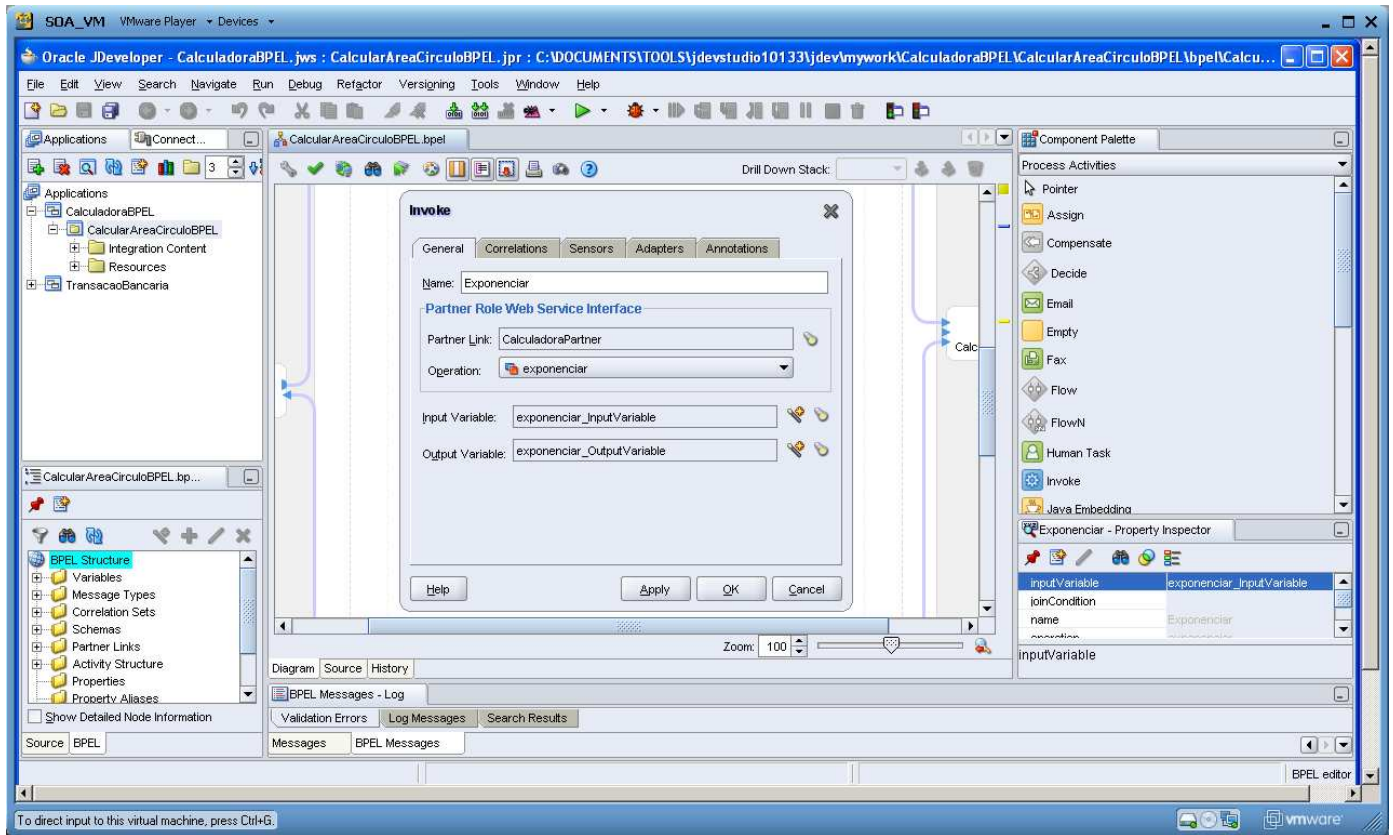


Figura 18. Configurando a atividade Invoke.

9. SetRaio

Inclua uma atividade de Assign entre Dividir e Exponenciar, que será usada para copiar o valor da variável de saída da divisão para variável de entrada da exponenciação.

Altere o nome para SetRaio.

Dê um duplo clique na caixa amarela para abrir a janela **Assign**, na aba **Copy Operation** clique sobre **Create** e selecione **Copy Operation**. Uma janela parecida com a abaixo será aberta.

Configure os campos **From** e **To** conforme a figura abaixo e clique em **OK**.

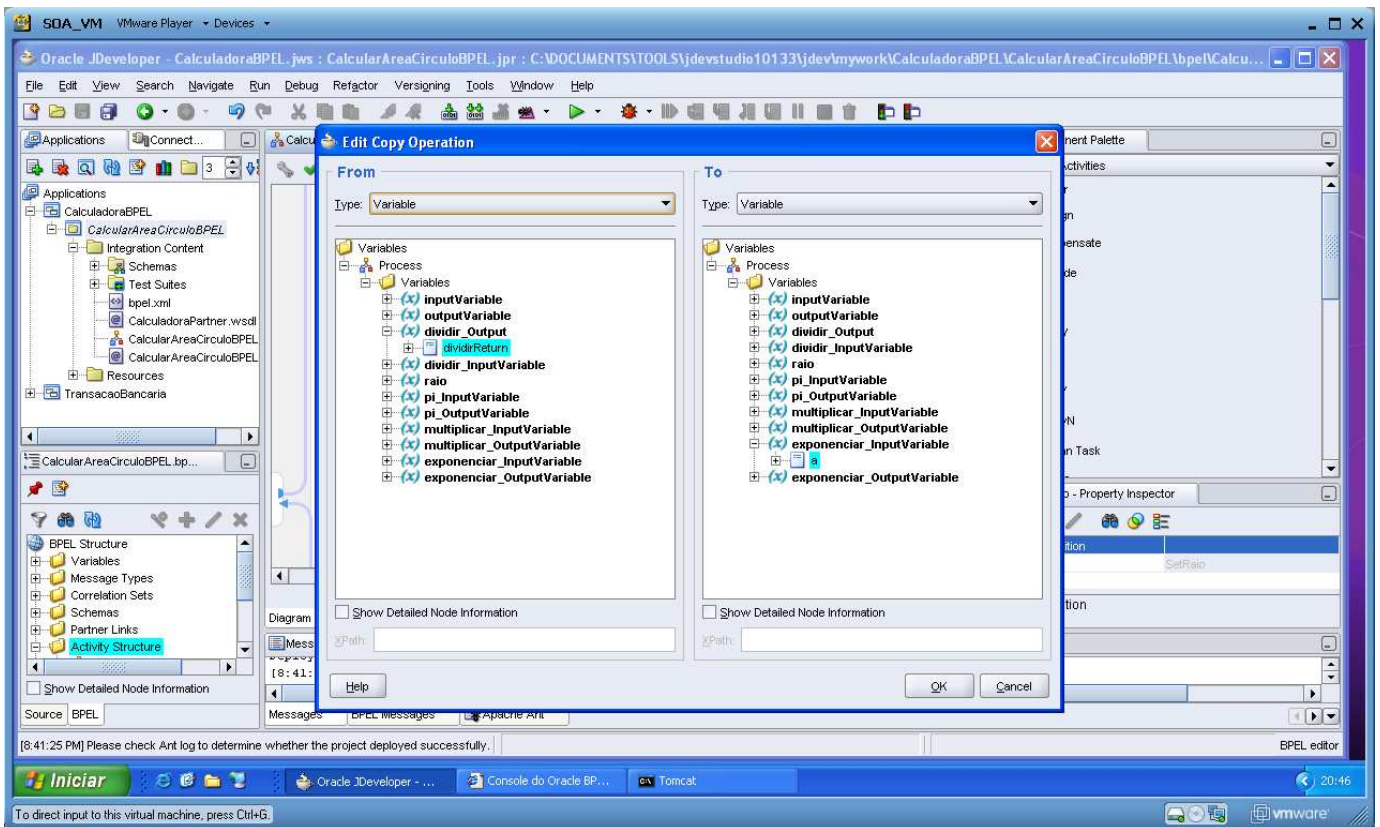


Figura 19. Cópia dos valores das variáveis.

10. Multiplicar

Agora iremos configurar a atividade para fazer a multiplicação. Na paleta de componentes **Process Activities** clique em **Invoke** e arraste para dentro do diagrama e posicione de forma a ficar depois da atividade **Exponenciar**. Configure esta atividade conforme a figura abaixo.

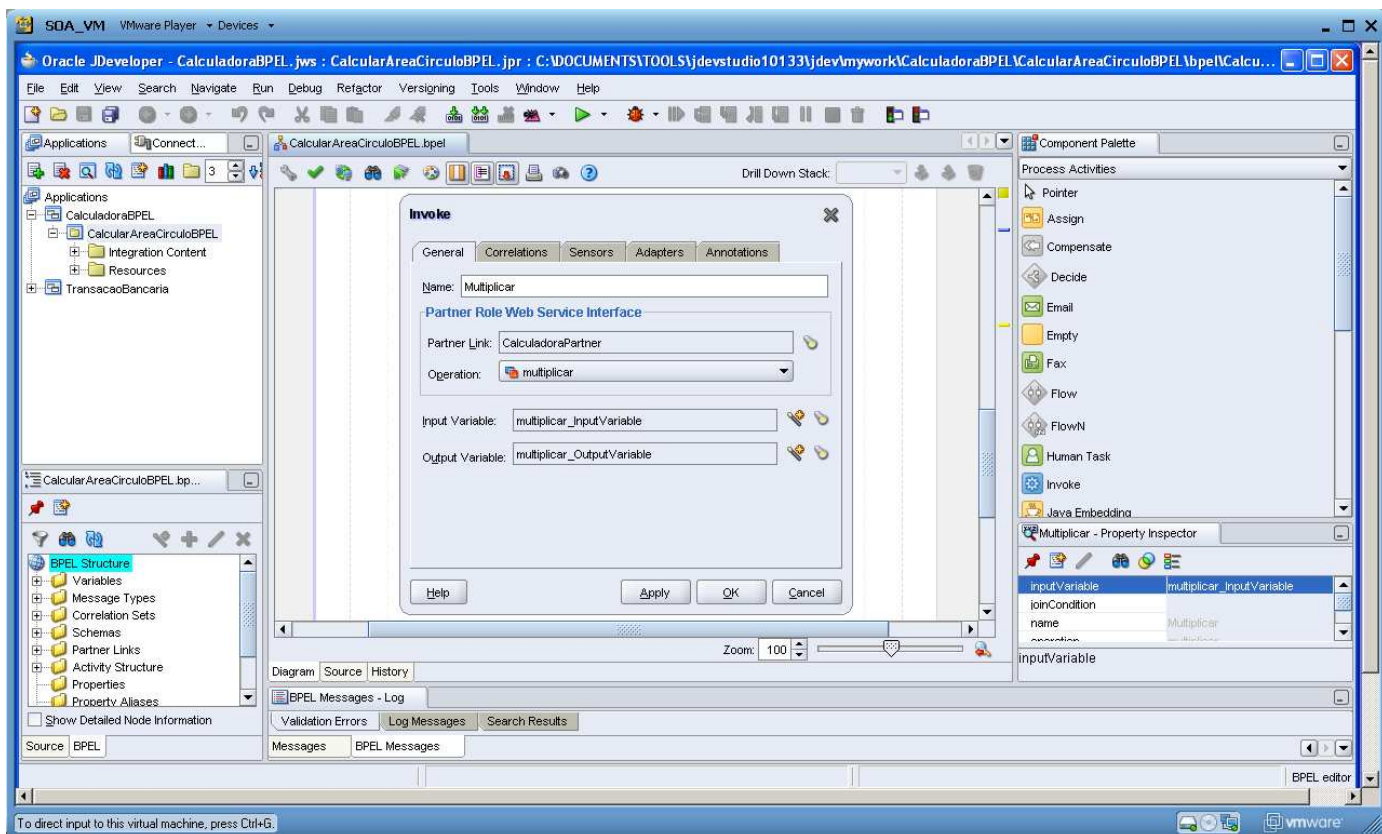


Figura 20. Configurando a multiplicação.

11. SetMultiplicar

Inclua uma atividade de Assign entre Exponenciador e multiplicar, que será usada para copiar o valor da variável de saída da exponenciação para variável de entrada da multiplicação para que seja multiplicado por 3.14 (Valor de π).

Altere o nome para SetMultiplicar.

Dê um duplo clique na caixa amarela para abrir a janela **Assign**, na aba **Copy Operation** clique sobre **Create** e selecione **Copy Operation**. Uma janela parecida com a abaixo será aberta.

Configure os campos **From** e **To** conforme a figura abaixo e clique em **OK**.

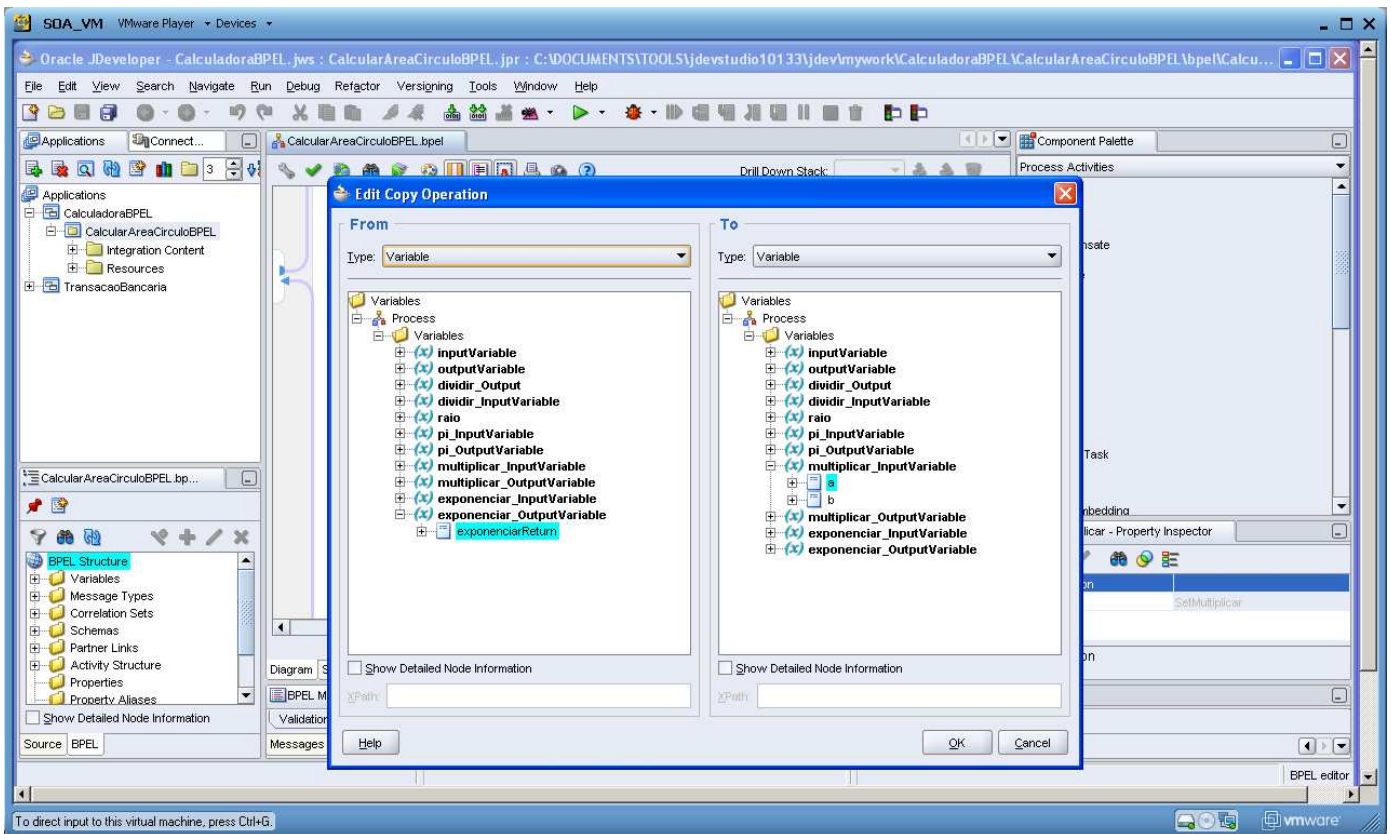


Figura 21. Cópia dos valores das variáveis.

Mais uma vez crie uma nova operação de copia e configure conforme a figura abaixo.

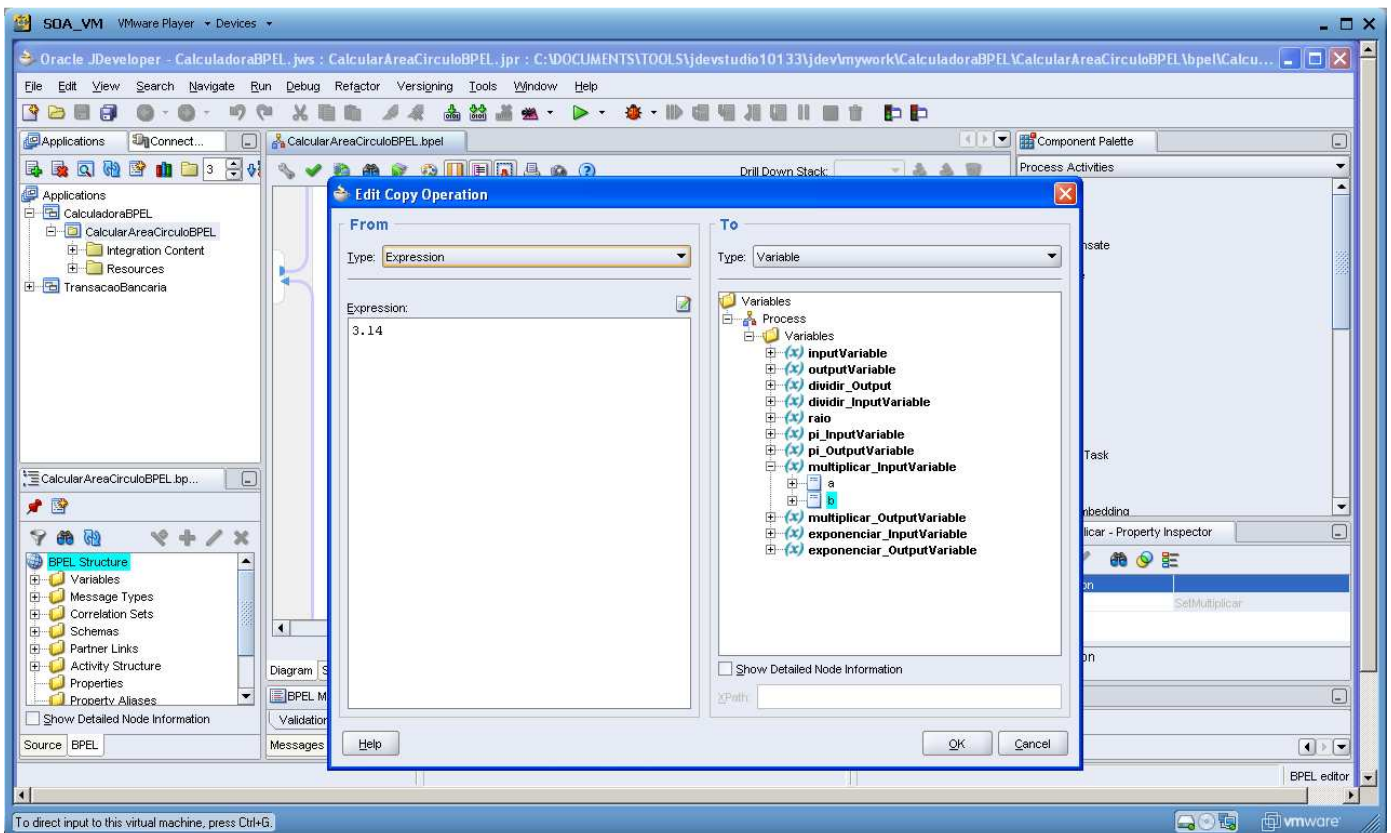


Figura 22. Informando que a multiplicação será pelo valor de π .

12. SetResultado

Inclua uma atividade de Assign entre replyOutput e multiplicar, que será usada para copiar o valor da variável de saída da multiplicação para variável de saída do processo BPEL.

Altere o nome para SetResultado.

Dê um duplo clique na caixa amarela para abrir a janela **Assign**, na aba **Copy Operation** clique sobre **Create** e selecione **Copy Operation**. Uma janela parecida com a abaixo será aberta.

Configure os campos **From** e **To** conforme a figura abaixo e clique em **OK**.

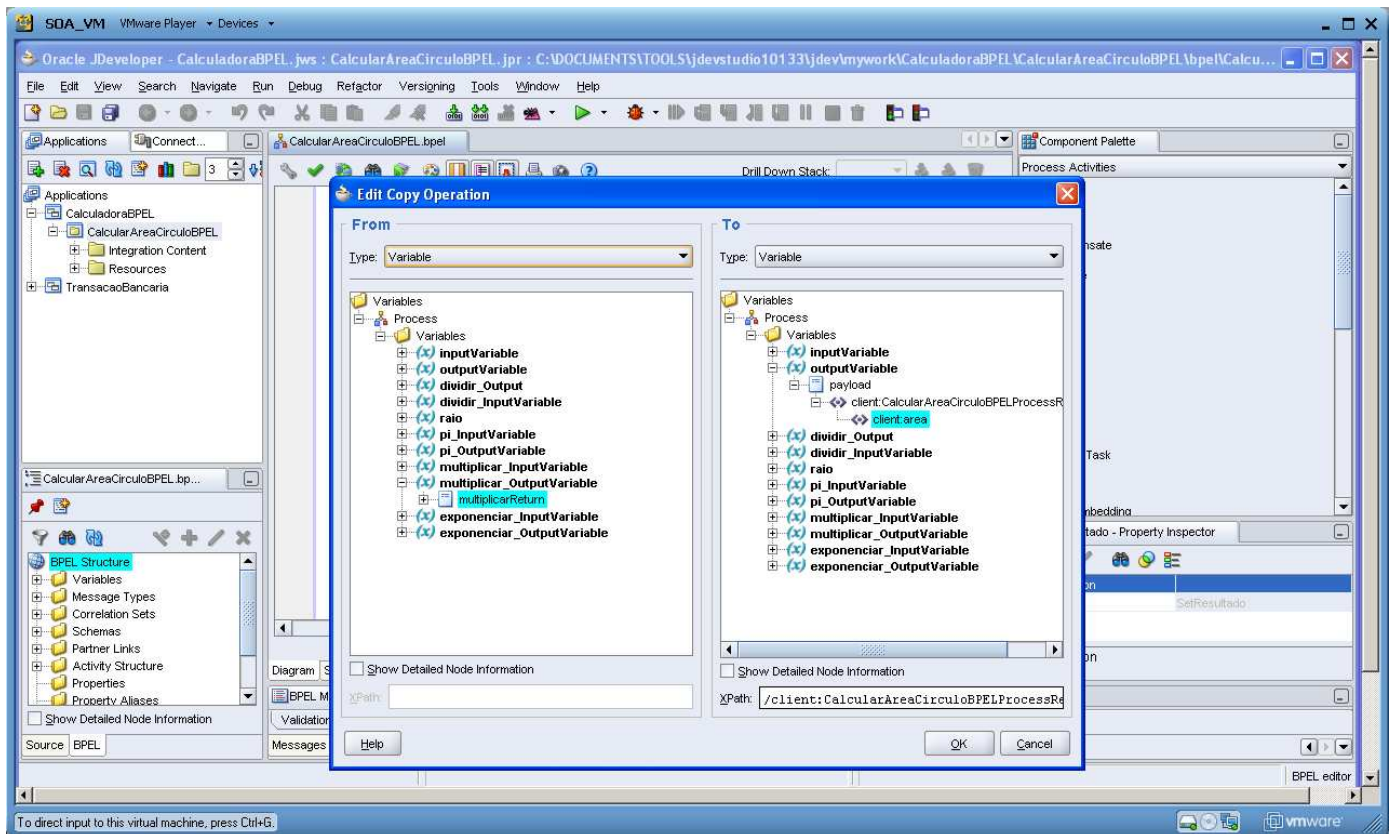


Figura 23. Ajustando o valor de saída do processo.

13. Processo BPEL completo

Abaixo o diagrama do processo completo.

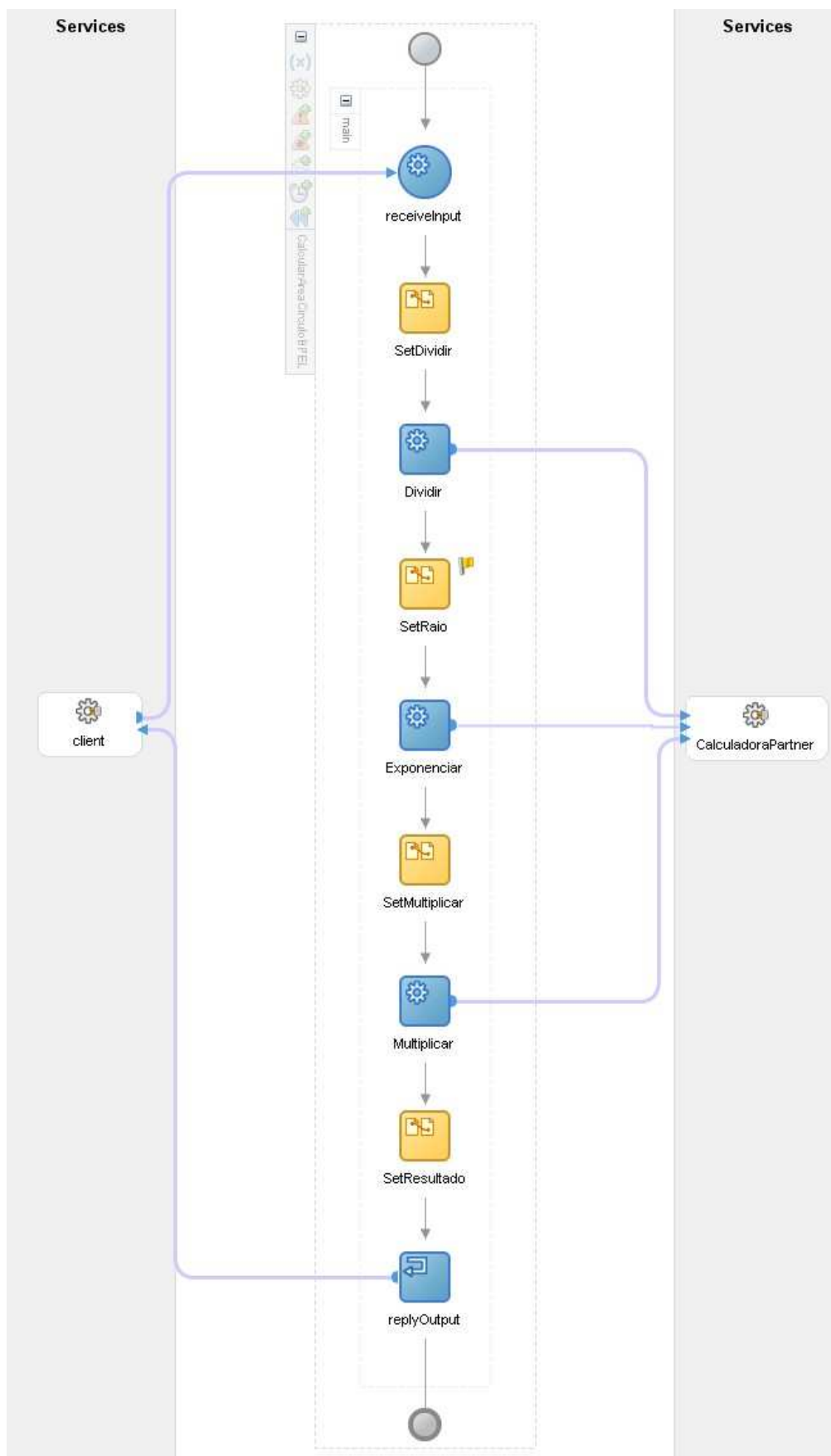


Figura 24. Processo finalizado.

14. Validando o processo

Clique no botão ✓ para verificar se não há erros no processo. Os warnings de variável não inicializada podem ser totalmente ignoradas. É importante que no momento da validação o web service da calculadora esteja no ar. Pode acontecer do JDeveloper não encontrar nenhum erro mas ao fazer deploy no process server o BPEL não executar perfeitamente, nesse caso é necessário verificar na auditoria (mostrado mais abaixo) o problema que ocorreu.

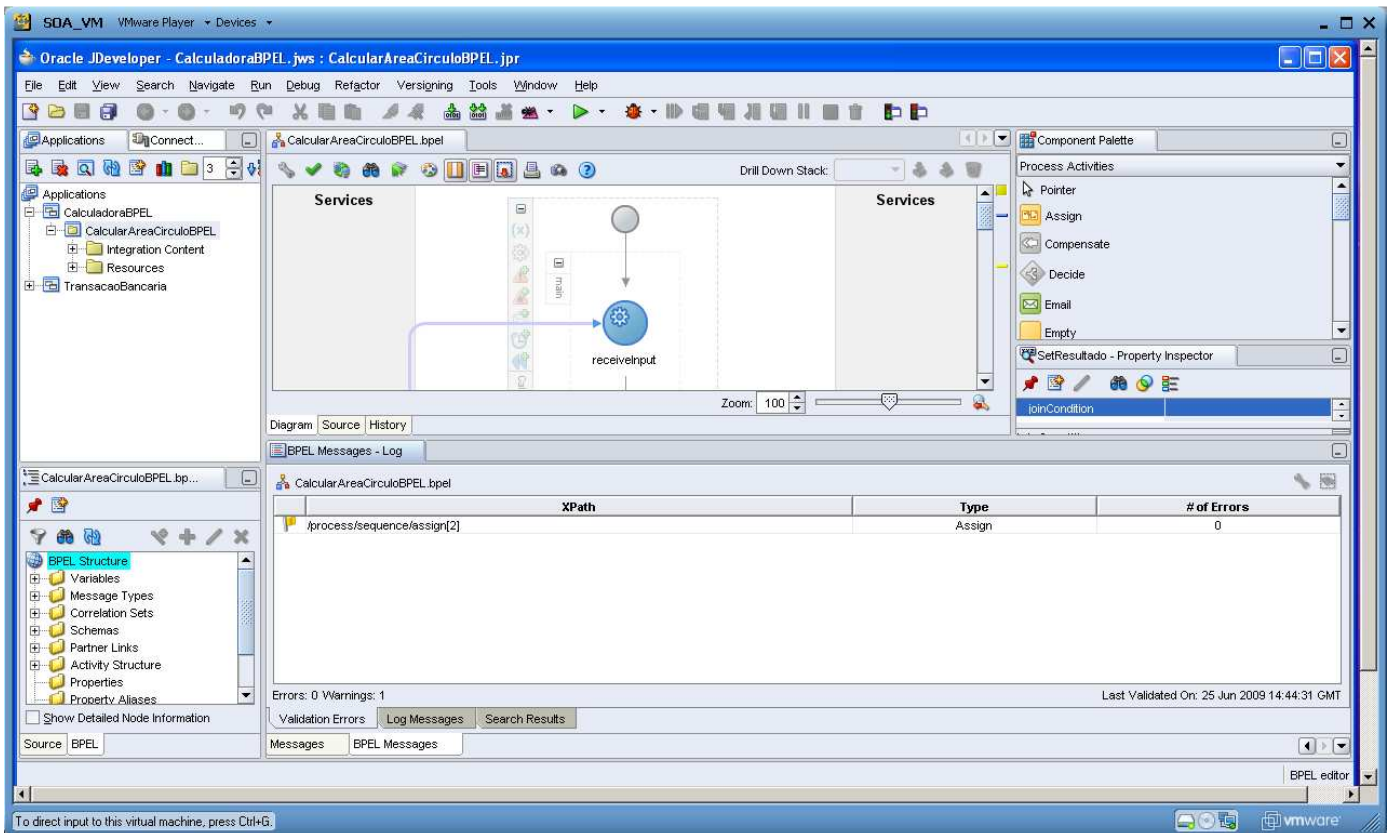


Figura 25. Validação do processo.

15. Deploy

Para realizar essa etapa o servidor de aplicações deverá ser iniciado, para isso selecione no menu Oracle – SOABASIC a opção Start SOA suite.

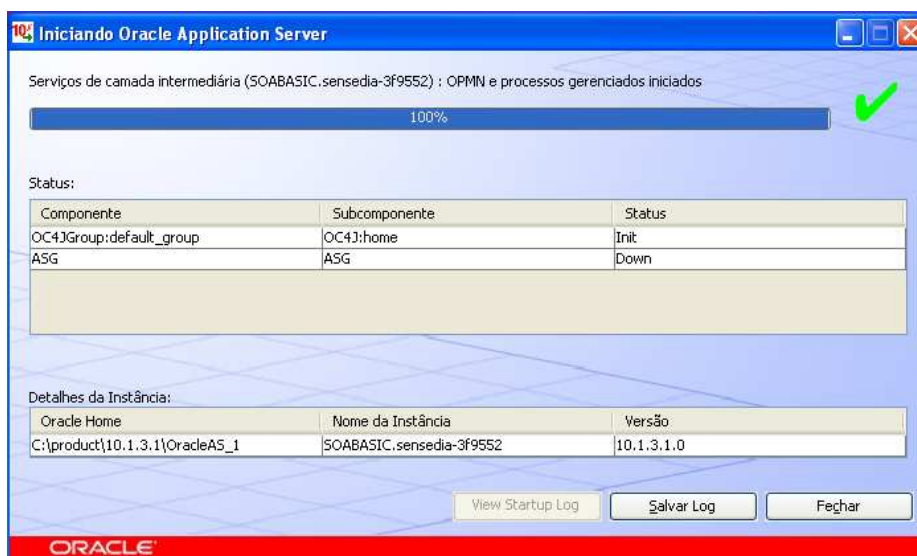


Figura 26. Levantando o servidor.

Após o servidor levantar, para implantar o processo criado no servidor de aplicações basta clicar com o botão direito do mouse sobre o nome do projeto, seleccione Deploy.

Esse processo demora um pouco, dependendo das configurações da máquina em média 50 segundos.

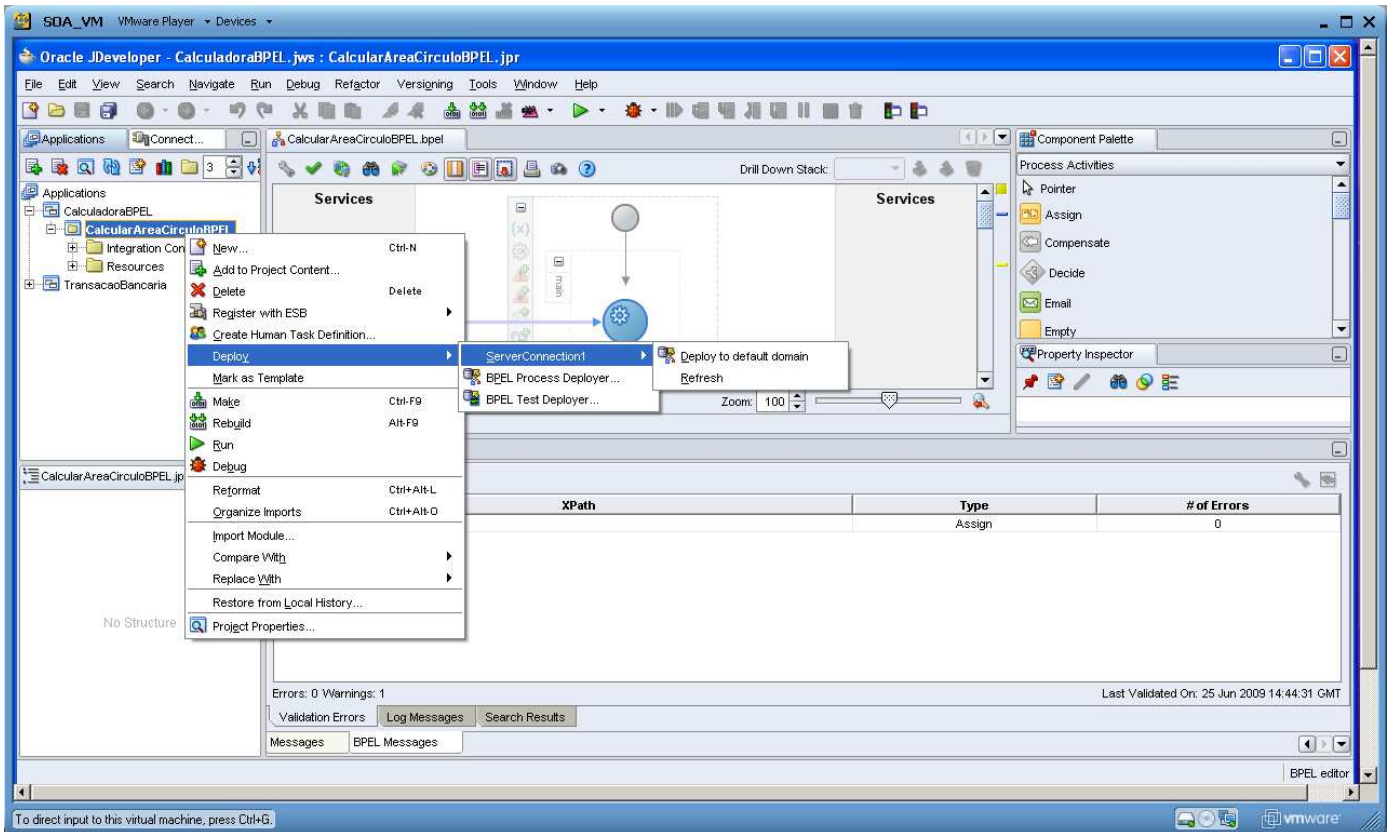


Figura 27. Fazendo a implantação do processo.

Caso não exista nenhuma conexão com o servidor, na figura acima temos o ServerConnection1, clique em BPEL Process Deployer. Na janela que se abre clique em **New**.

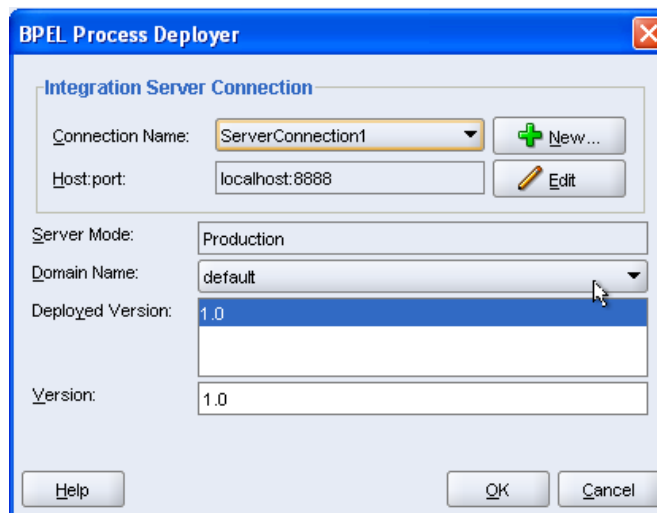


Figura 28. Tela de configuração

Será aberto um wizard chamado Integration Server Connection que é muito intuitivo para a criação de uma conexão com o servidor, siga atentamente as telas abaixo.

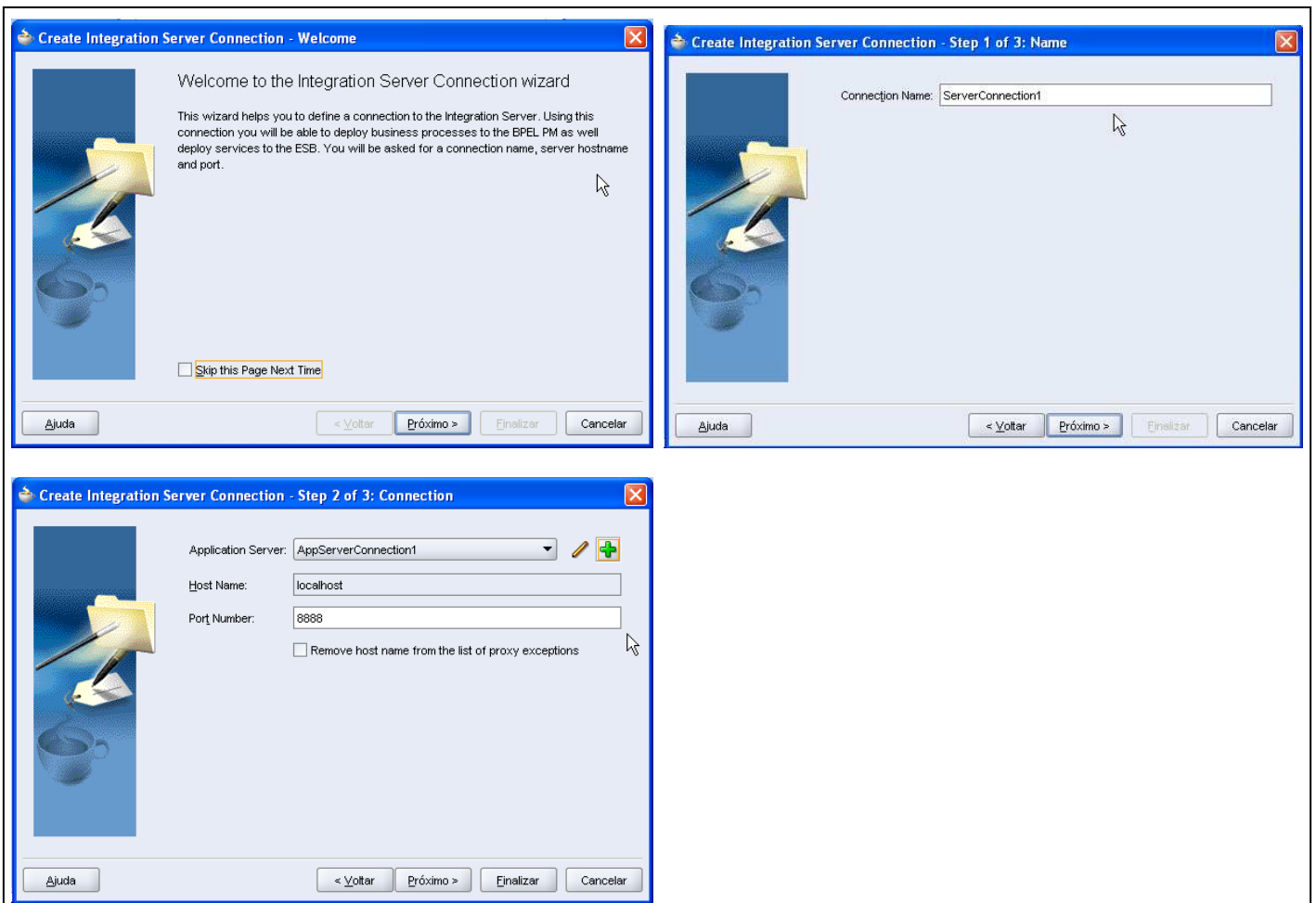


Figura 29. Telas do wizard para criar conexão com o servidor.

É bem provável que você precise criar o Application Server Connection como mostrado na seqüência de telas abaixo. Para abrir o wizard clique no botão +

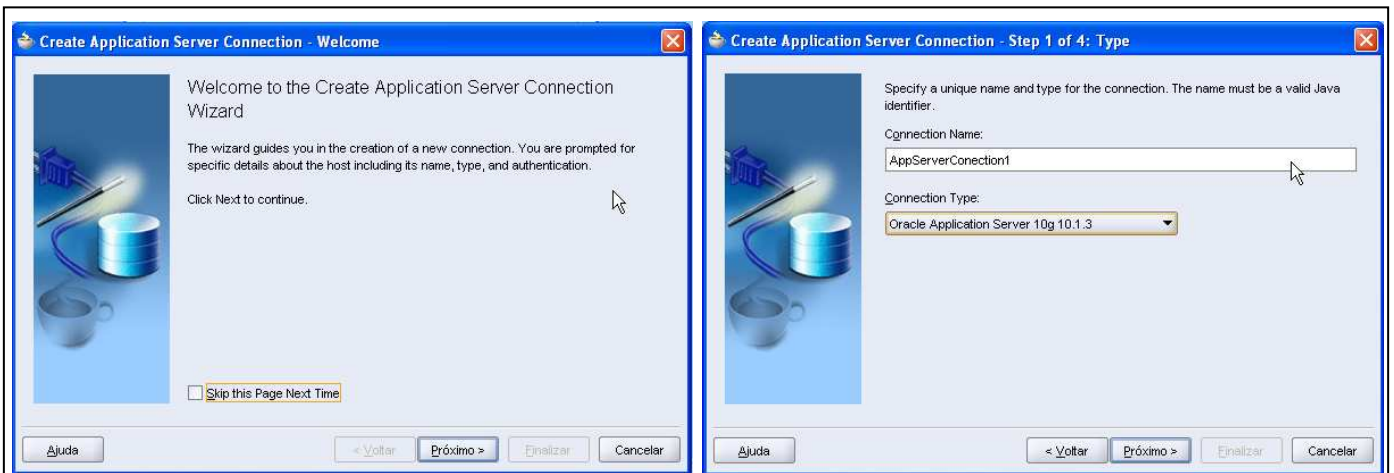


Figura 30. Telas do wizard para criar conexão com o servidor.

Quando for solicitado username e password informe **oc4jadmin** e a senha **admin1**.

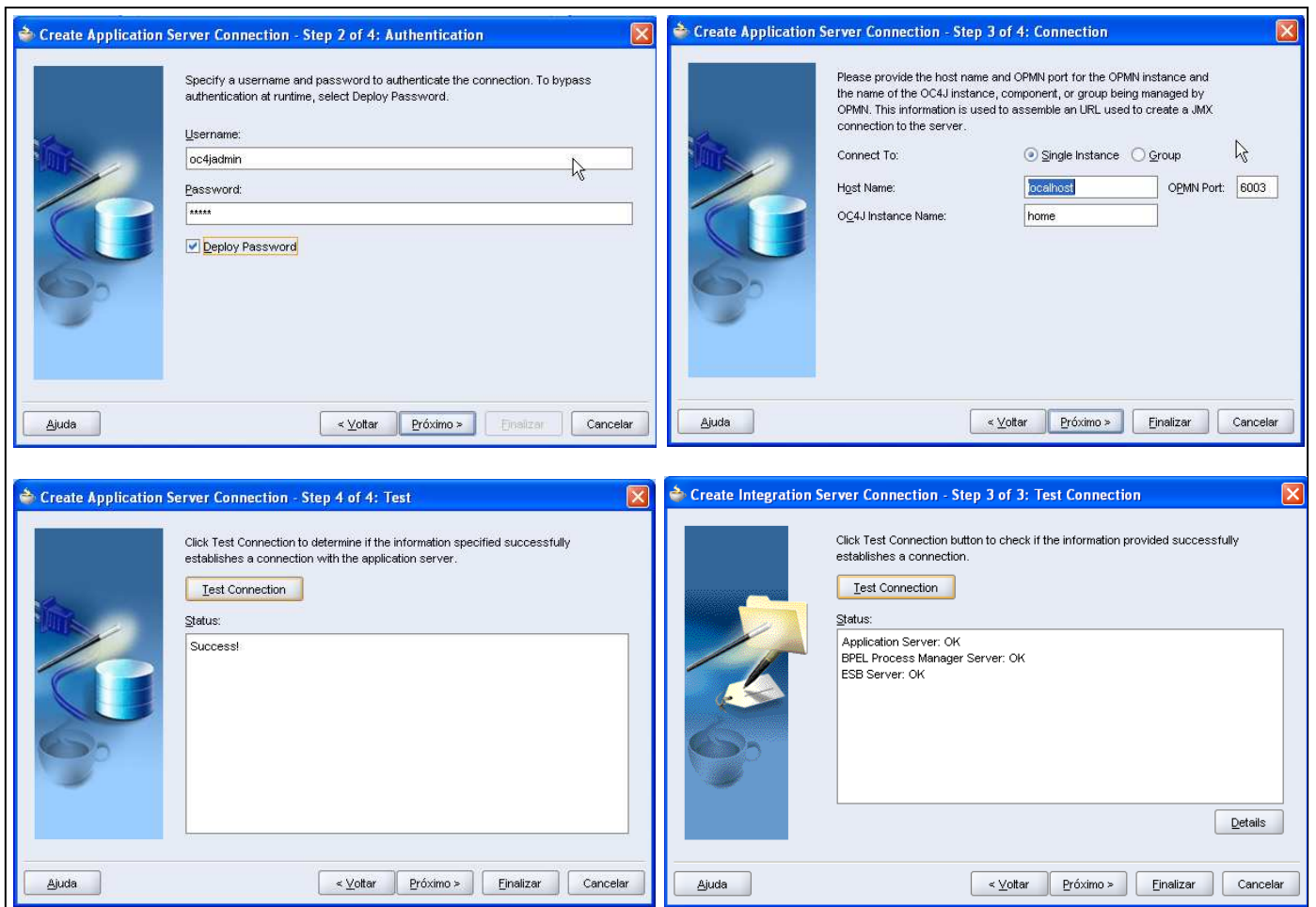


Figura 31. Telas do wizard para criar conexão com o servidor.

Se ao clicar em Test Connection na criação mostrar tudo OK clique em finalizar. Caso contrário revise os passos anteriores. Verifique se o Oracle Application Server está no ar.

16. Acessando o BPEL control

Abra um navegador web de sua preferência e acesse o endereço <http://localhost:8888/BPELConsole>

Provavelmente será solicitado um login e uma senha, o padrão é usuário **oc4jadmin** e a senha **admin1**

Uma tela parecida com a abaixo será mostrada. Observe que o projeto **CalcularAreaCirculoBPEL** está na lista, clique sobre ele para testar o processo.

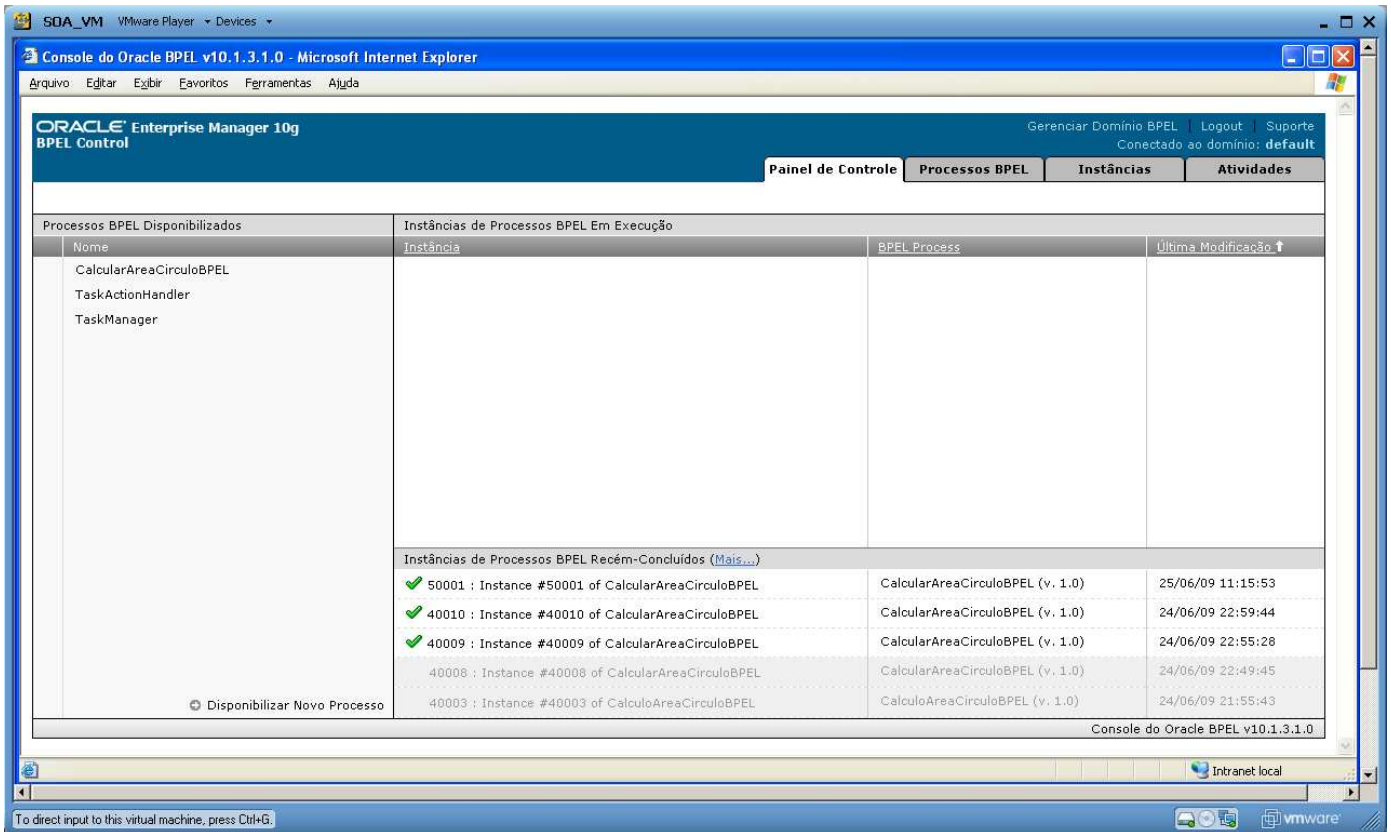


Figura 32. Tela do Oracle BPEL console.

17. Testando o processo

No campo diâmetro informe um número com casas decimais usando o ponto, é importante ter as casas decimais para evitar o ClassCastException. É bem provável que o motor de execução não veja pelo tipo xsd:Double para criar o objeto. Clique em **Publicar mensagem XML** para executar o processo.

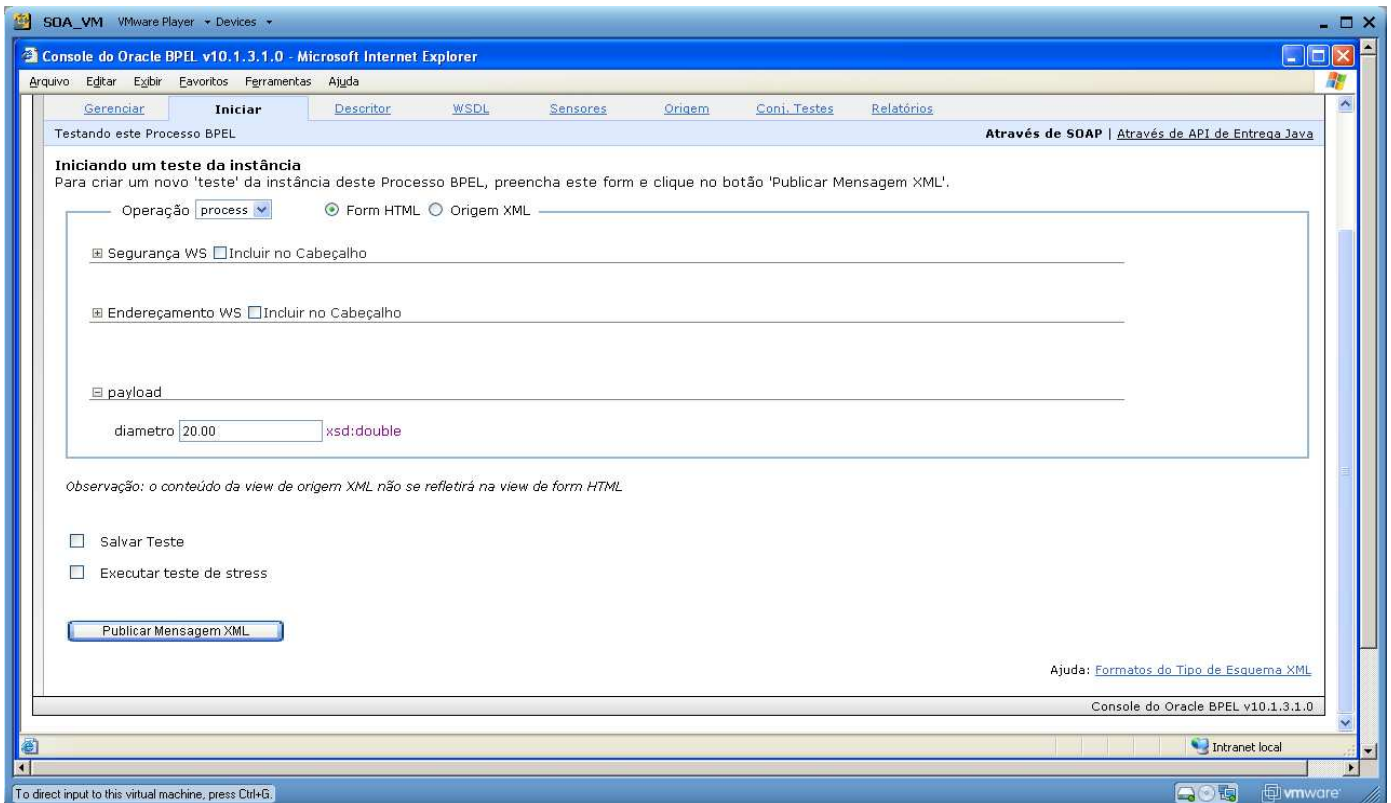


Figura 33. Testando o processo.

Se tudo der certo será retornar uma resposta SOAP com o valor da área do círculo. Nesse caso para um círculo de 20 cm de diâmetro foi calculado 314.0 cm² de área.

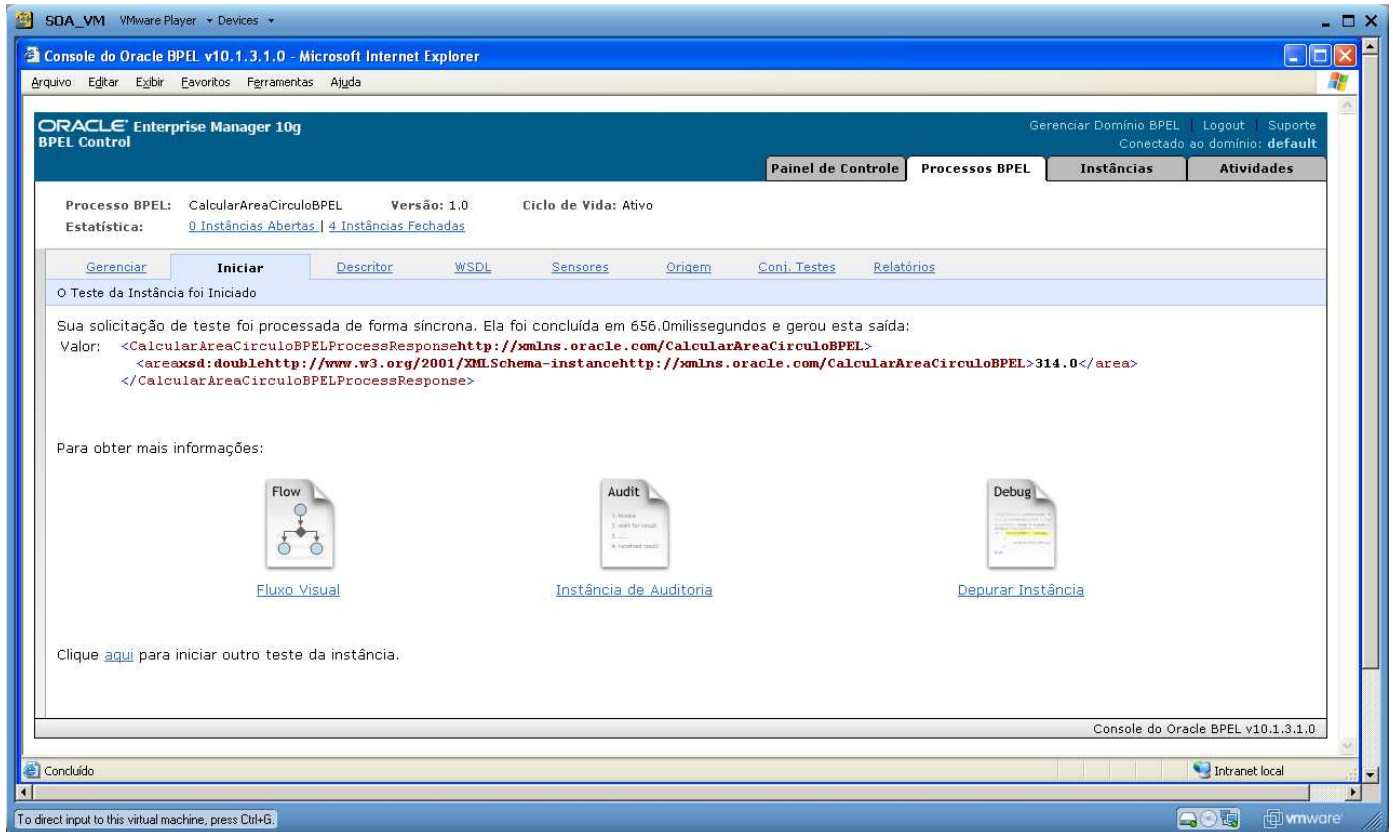


Figura 34. Resultado do teste.

18. Depurar

O motor de execução da Oracle oferece a ferramenta de depuração do processo, é como se fosse um debug onde é possível visualizar os valores das variáveis que passaram por elas.

Para visualizar a ferramenta clique em **Depurar Instância**.

Abaixo, a figura mostra o valor da **inputVariable** que neste caso é valor do diâmetro informado anteriormente.

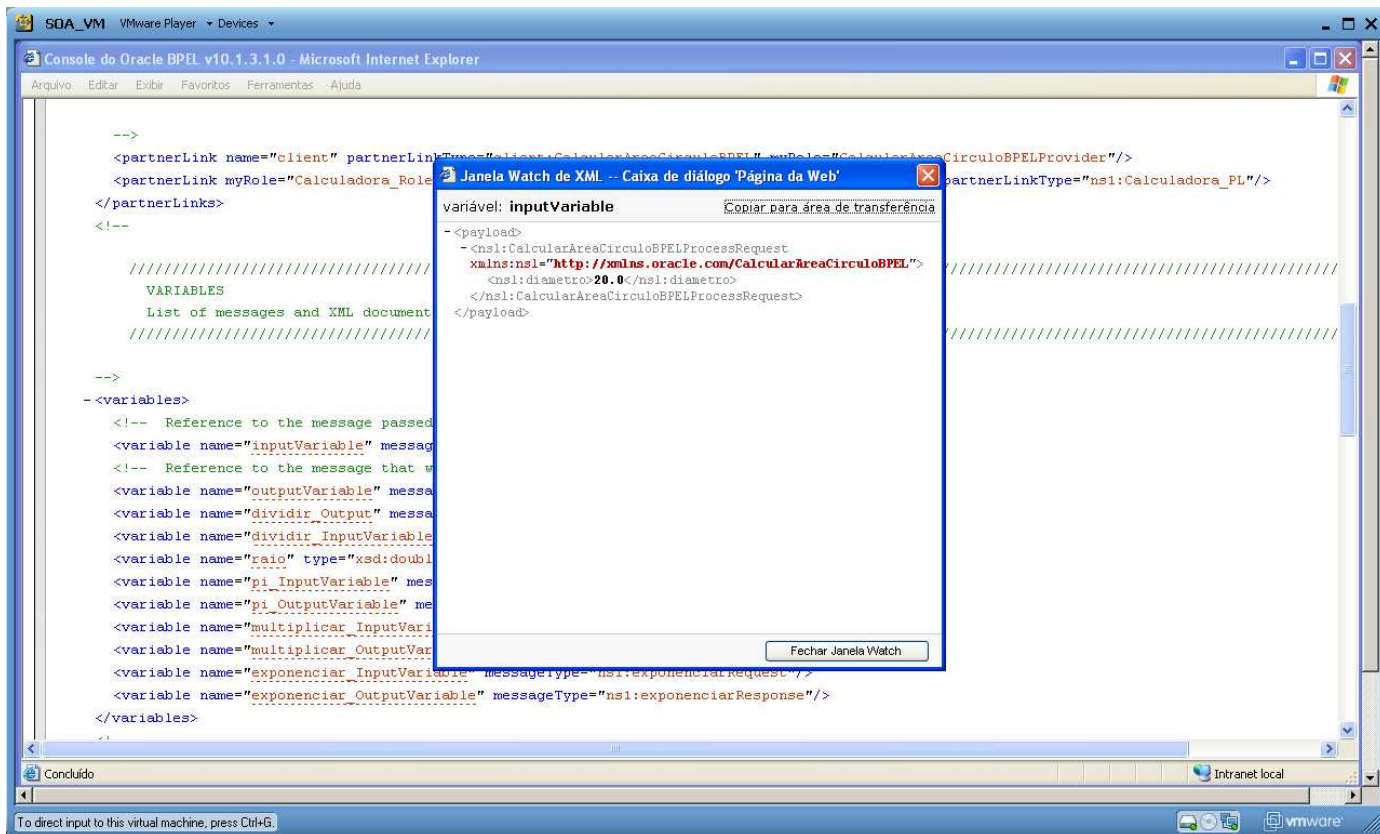


Figura 35. Página da ferramenta de debug.

19. Auditoria

É possível acompanhar visualmente as etapas do processo. Abaixo os valores de entrada e saída da operação exponenciar. Para visualizar a ferramenta clique em **Instância de Auditoria**.

Trilha de Auditoria de Atividades -- Caixa de diálogo 'Página da Web'

Exponenciar

[2009/06/25 11:47:59]
Operação bidirecional foi chamada "exponenciar" no parceiro "CalculadoraPartner".

```
<messages>
  <exponenciar_InputVariable>
    <part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      name="a">
      <a xmlns="" xmlns:df="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
        xsi:type="def:double"
        xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">10.0</a>
      </part>
    </exponenciar_InputVariable>
    <exponenciar_OutputVariable>
      <part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
        name="exponenciarReturn">
        <exponenciarReturn xsi:type="xsd:double"
          xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">100.0</exponenciarReturn>
        </part>
      </exponenciar_OutputVariable>
    </messages>
```

[Copiar detalhes para a área de transferência](#)

Concluído. 19 entradas convertidas. Intranet local

Figura 36. Tela da auditoria.

20. Erro

O erro abaixo é muito comum, principalmente para quem inicia na ferramenta da Oracle.

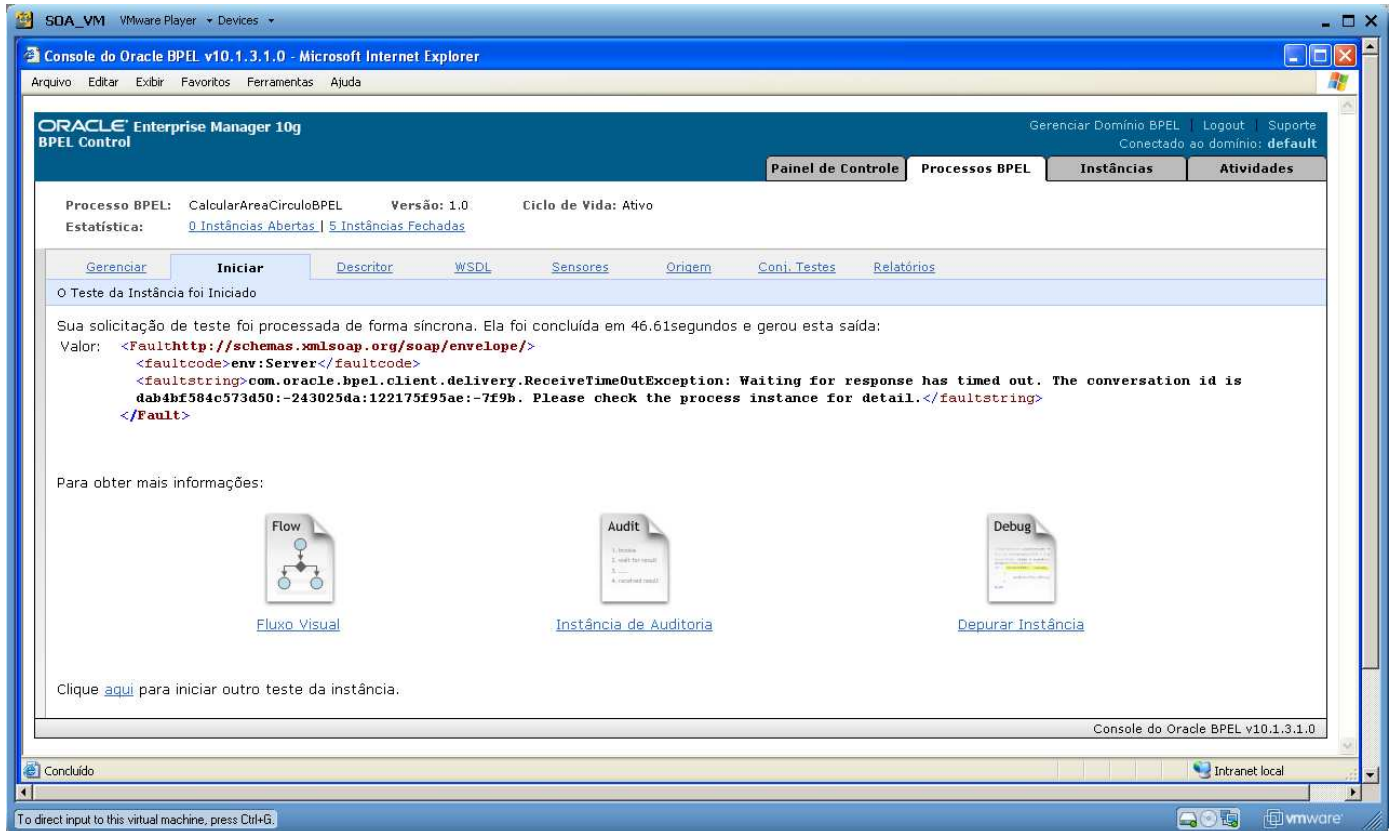


Figura 37. Tela com erro ao executar um teste.

Depois de 46 segundos aguardando o processo rodar ele devolve uma exceção de time out. Isso ocorre por que ele tentou efetuar uma conexão com o WebService que estava fora do ar, ou seja, não respondia.

Clicando na aba Auditoria é exibido todo o processo passo a passo até aquele que falhou, dessa forma é possível identificar o problema e corrigir.

Neste caso o problema e a solução são bem visíveis, mas às vezes o motor de execução da Oracle não ajuda muito dando erros de time out mesmo que o problema não seja time out de conexão com um partner link por exemplo. Quando iniciei os estudos dessa ferramenta, tive um problema de atribuição de uma variável xsd:string para uma variável xsd:Double, neste caso o erro era o mesmo. O problema foi identificado nessa página de auditoria do processo.

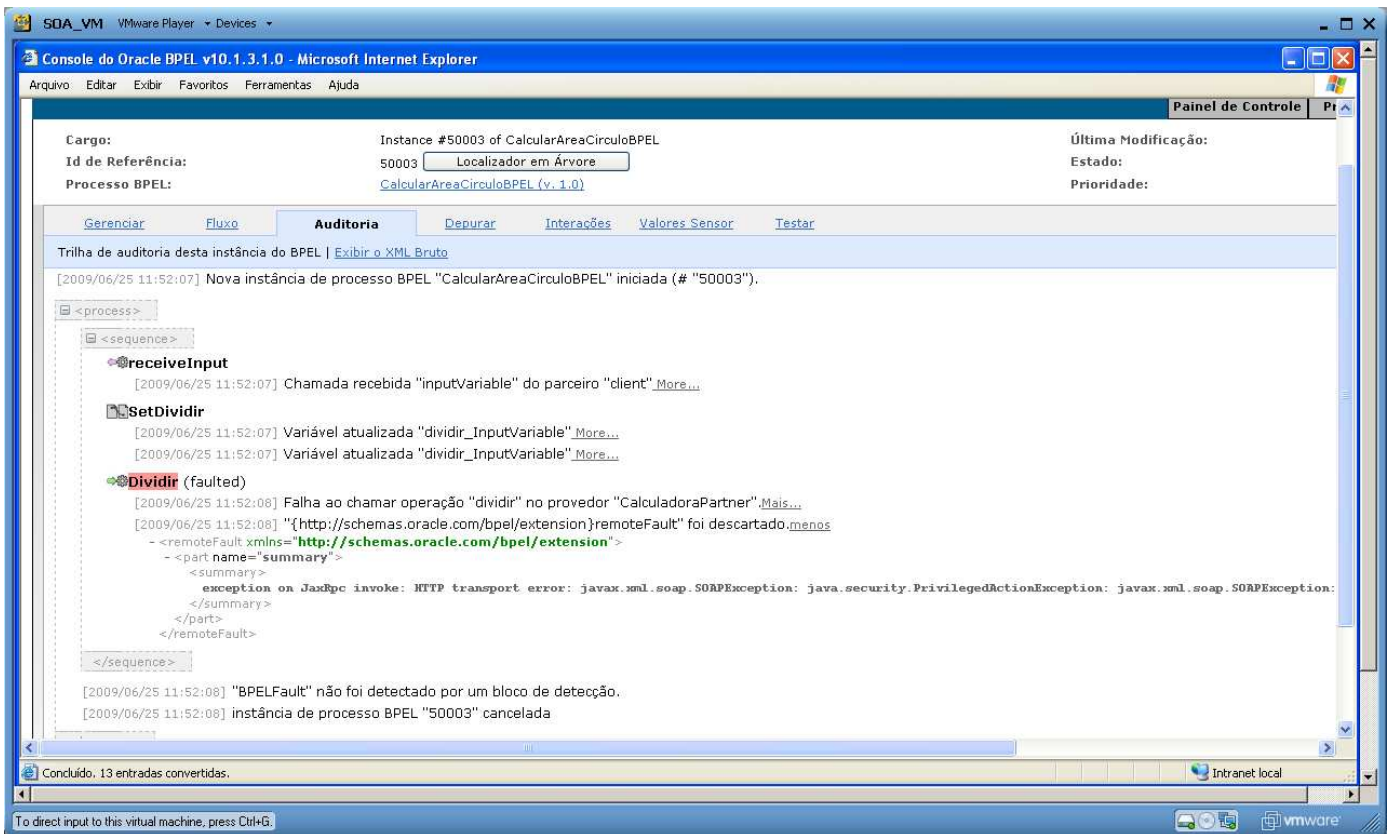


Figura 38. Tela da auditoria de instância.

A mensagem completa da figura acima é: *exception on JaxRpc invoke: HTTP transport error: javax.xml.soap.SOAPException: java.security.PrivilegedActionException: javax.xml.soap.SOAPException: Message send failed: Connection refused: connect*

21. WSDL do processo BPEL

Foi utilizado para testar o processo um recurso do próprio Oracle BPEL, mas é claro que queremos disparar o processo da nossa aplicação de uma tela bem feita, para isso na aba WSDL é informado a URL do serviço para criar o cliente do processo. Ele funciona como qualquer outro web service, você pode criar seu cliente em Java, em .Net, em PHP e etc.

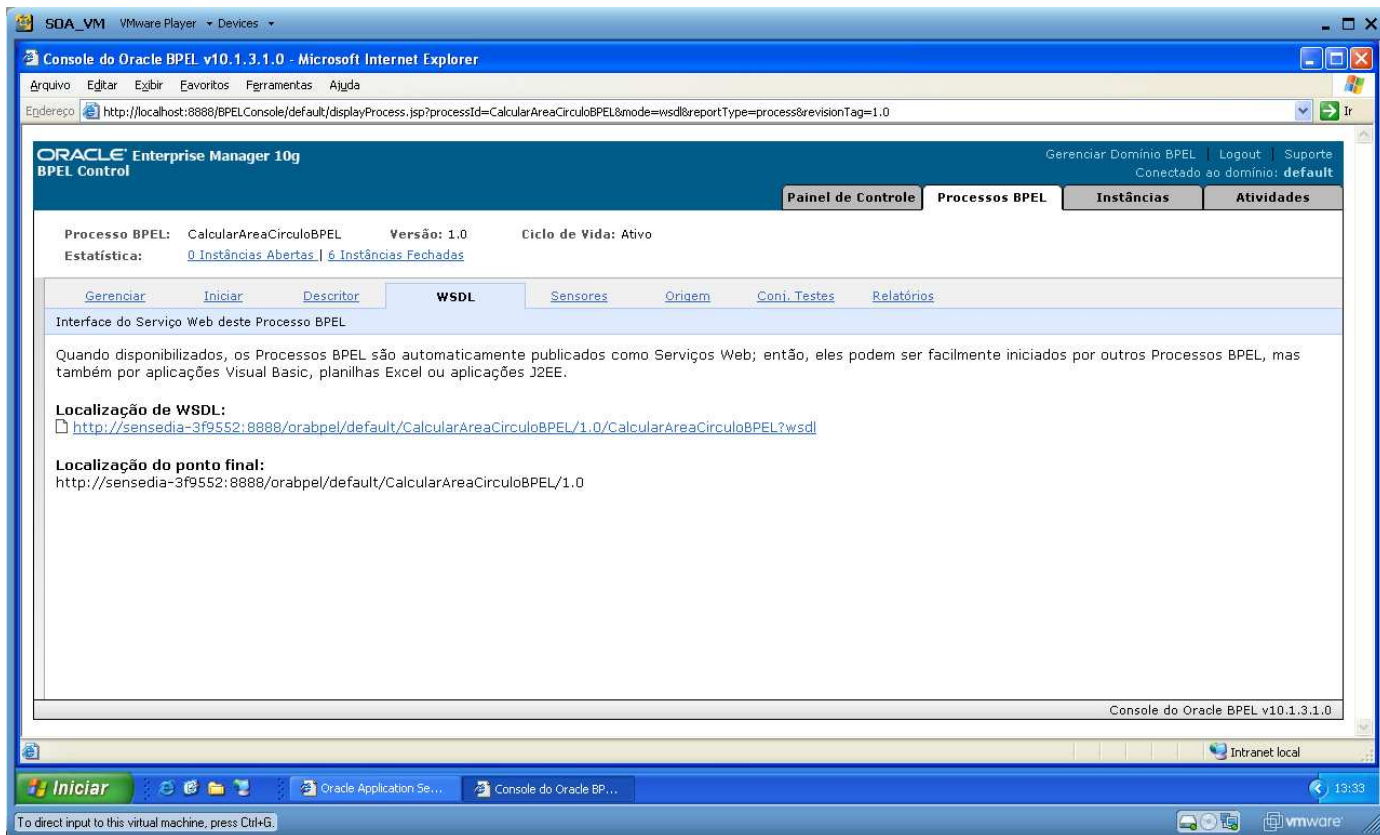


Figura 39. Tela com a URL do WSDL do processo.

22. Links

Abaixo links que servem de referência pra aprimoramento dos estudos

O que é SOA - <http://www.aqueleblogdesoa.com.br/2008/11/o-que-e-soa/>

BPEL - http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Execution_Language

XSD - http://www.w3schools.com/Schema/schema_intro.asp

XPath - <http://www.w3schools.com/XPath/default.asp>

XQuery - <http://pt.wikipedia.org/wiki/XQuery>

<http://www.w3.org/TR/xquery/>

WSDL - <http://www.w3.org/TR/wsdl>

BPMN - <http://www.bpmn.org/Documents/Mapping%20BPMN%20to%20BPEL%20Example.pdf>

<http://www.bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf>