

Construindo Diagramas de Ciclos Causais

Modelagem e Simulação de Negócios

Prof. Niraldo J. Nascimento

Observações

- ◆ O modelo aqui apresentado é atípico, já que, normalmente, os Diagramas de Ciclos Causais são qualitativos, isto é, não dirigidos à simulação.
- ◆ Porém, desejei reunir os dois conceitos em modelo qualitativo e quantitativo.
- ◆ Este é um trabalho inédito em termos de metodologias orientadas à gestão de empresas, onde lanço o conceito de “Ponto de Equilíbrio Dinâmico”.
- ◆ Esse trabalho deverá ser transformado em artigo, após avaliação por especialistas da área.

O Problema

- ♦ Uma indústria está lançando 3 novos modelos de pneus no mercado. O departamento de pesquisa já determinou as curvas de demanda. O custo fixo do novo módulo industrial é de R\$ 56.430,00. Os custos variáveis de produção e as respectivas demandas são apresentadas a seguir.

O Problema

Modelo do Pneu	Custo Variável Unitário	Preço de Venda	Crescimento da demanda
SRA	R\$ 93,00	R\$ 130,00	110 unid./mês
SRB	R\$ 75,00	R\$ 110,00	130 unid./mês
SRC	R\$ 56,00	R\$ 83,00	150 unid./mês

O Problema

- ♦ O departamento de pesquisa prevê que as vendas de cada modelo crescerão de acordo com a demanda da tabela anterior, durante 25 meses. Após esse período, o mercado estará saturado e as vendas permanecerão constantes.

O Problema

A empresa deseja saber quando cada modelo atingirá o ponto de equilíbrio.

O Problema

- ◆ Vamos fazer juntos o modelo para calcular o ponto de equilíbrio (PE) do modelo SRA. Posteriormente, você fará a simulação do PE para os outros dois modelos.
- ◆ Parâmetros da simulação:
 - Initial Time = 1
 - Final Time = 25
 - Time Step = 1
 - Units for Time = month

Fórmulas

(01) custo fixo=56430

Units: reais/mês

(02) custo total=custo fixo+custo variável total

Units: reais/mês

(03) custo variável total=quantidade vendida*custo variável unitário

Units: reais/mês

(04) custo variável unitário=93

Units: reais/pneu

(05) margem de contribuição=receita-custo variável total

Units: reais/mês

(06) ponto de equilíbrio=(custo fixo/margem de contribuição)*100

Units: Dmnl

(07) preço de venda=130

Units: reais/pneu

(08) quantidade vendida=RAMP(110,0,25)

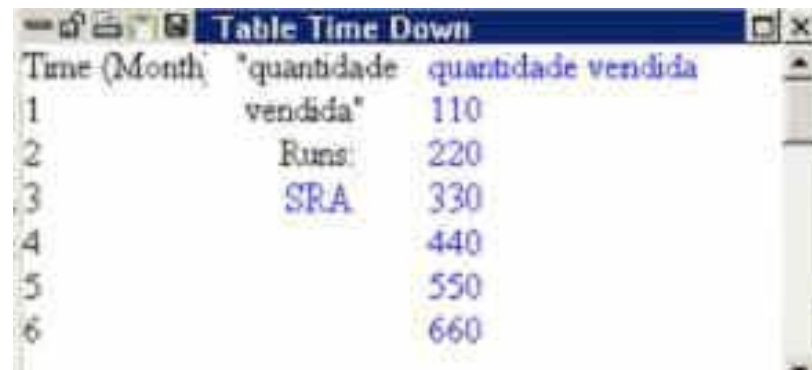
Units: pneu/mês

(09) receita=quantidade vendida*preço de venda

Units: reais/mês

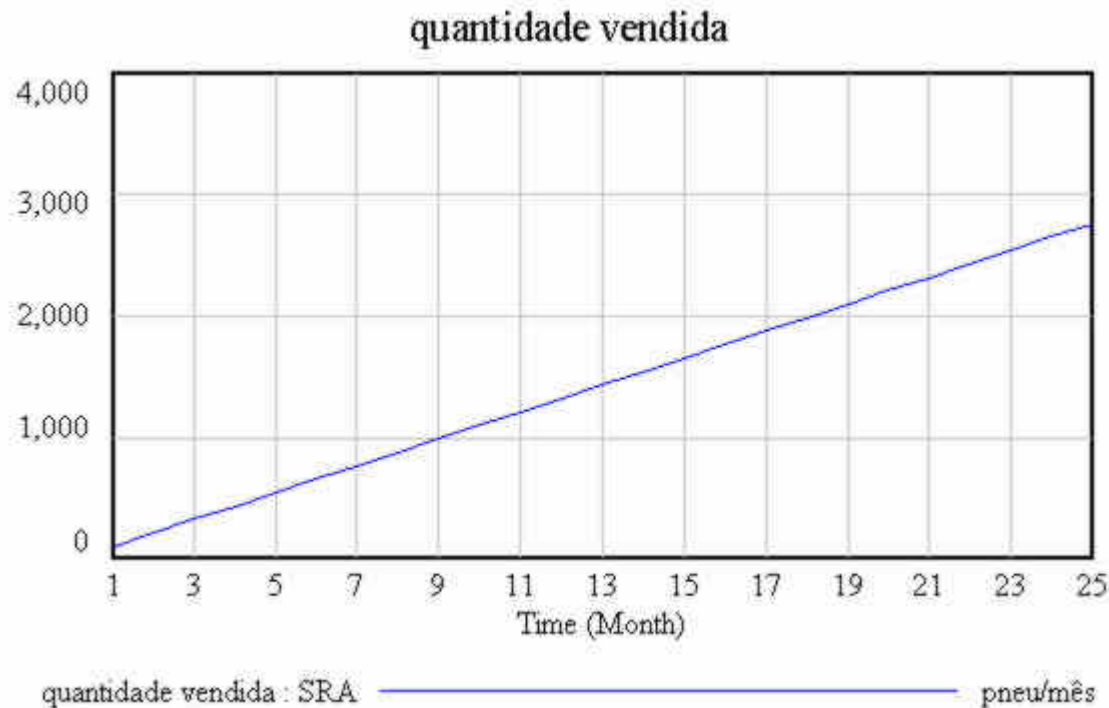
Fórmulas

- ♦ A função $RAMP(110,0,25)$ irá simular a *quantidade vendida* aumentando em 110 unidades do mês 0 até o mês 25. O mês 0 (zero) não aparece na tabela porque estamos simulando a partir do mês 1. Exemplo:



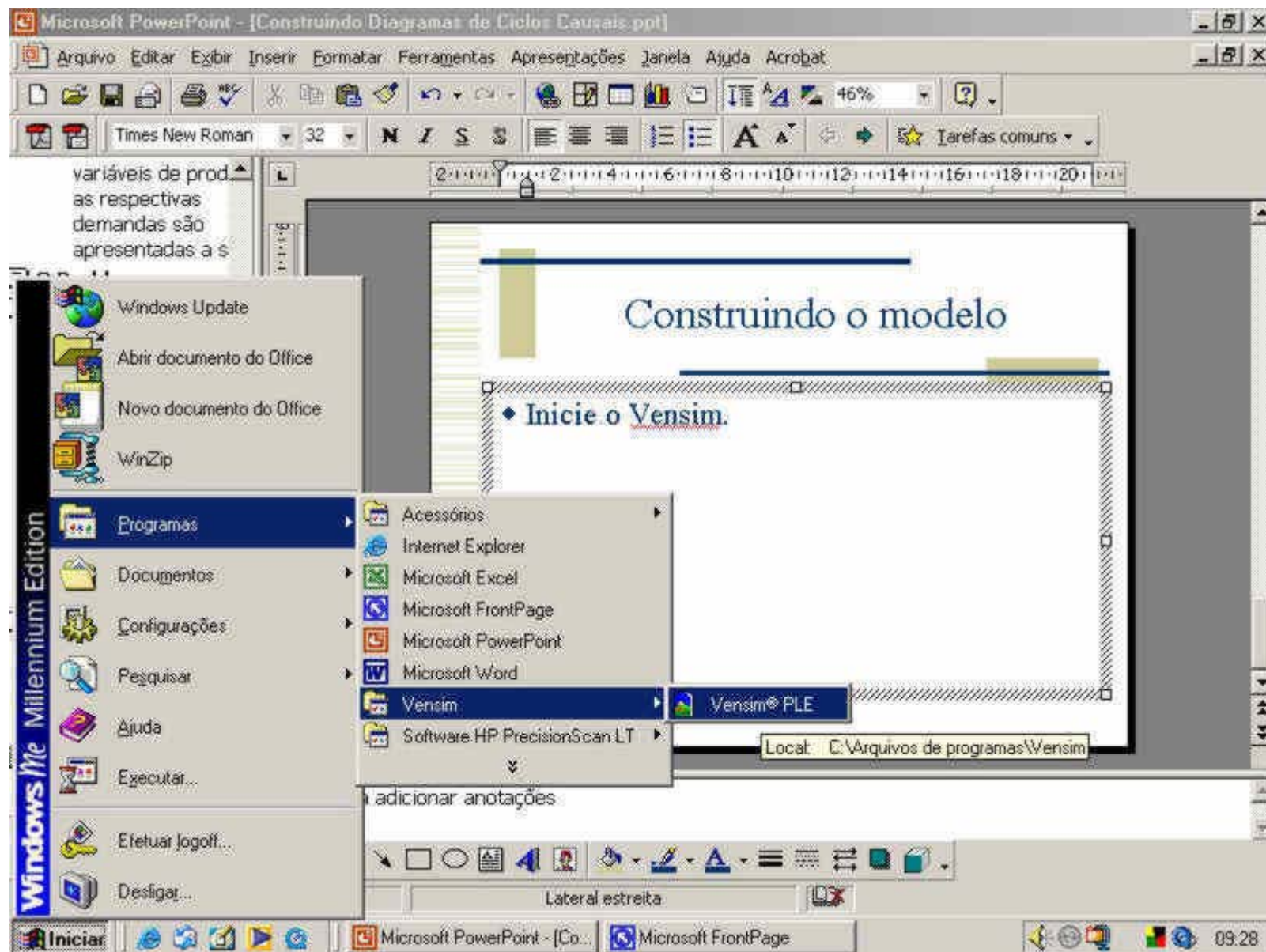
Time (Month)	quantidade vendida	quantidade vendida
1	110	110
2	220	220
3	330	330
4	440	440
5	550	550
6	660	660

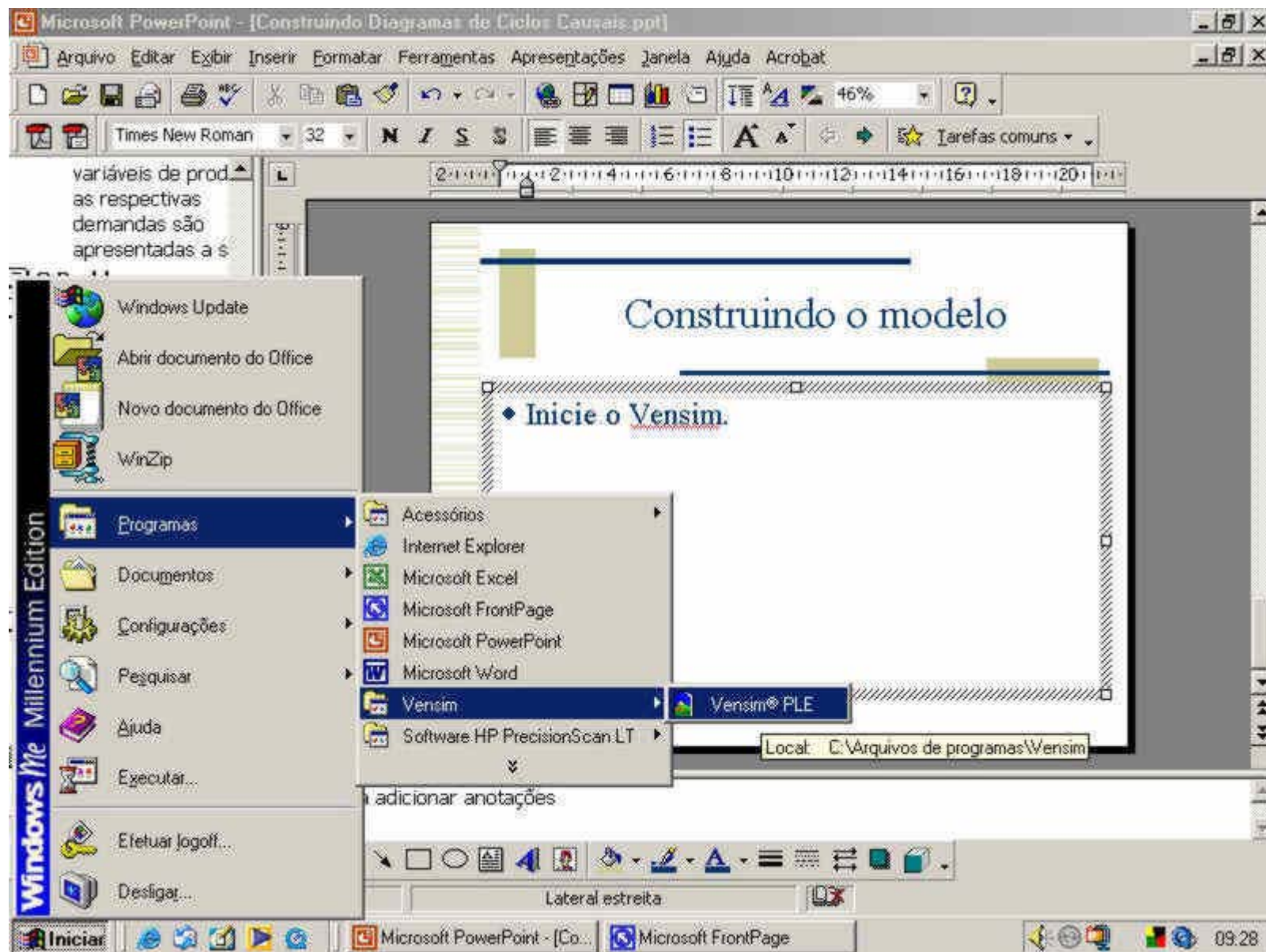
Gráfico do Comportamento da Quantidade Vendida



Construindo o modelo

- ◆ Inicie o Vensim.

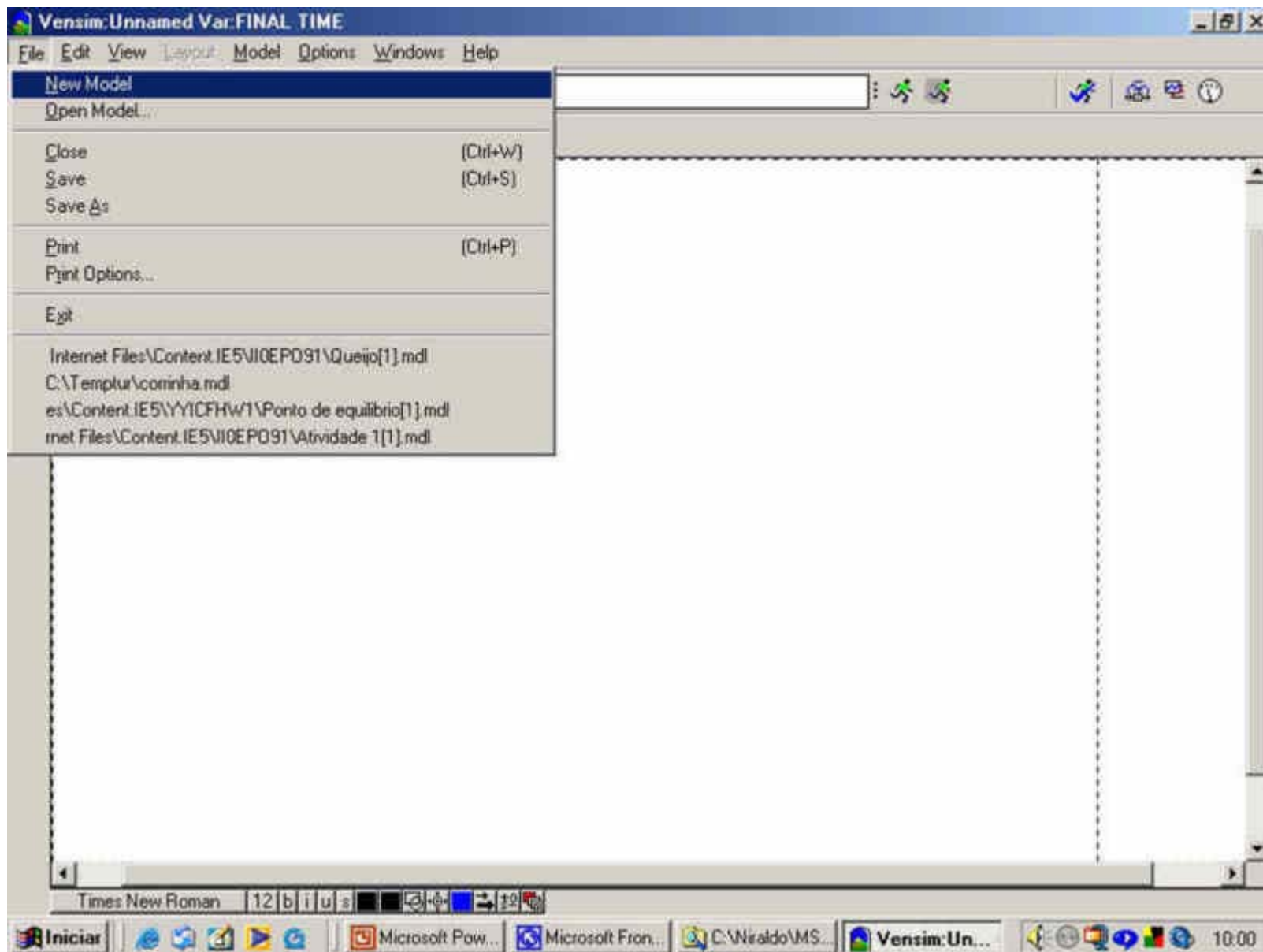




Construindo o modelo

- ◆ Execute o comando

File>New Model.



Alterando os parâmetros da Simulação

- ♦ A caixa de diálogo *Model Settings* se abrirá.
- ♦ Como vamos simular nosso modelo 25 meses, altere o valor de *Final Time* para 25.
- ♦ Altere o valor do *Inicial Time* para 1. Não vamos calcular o ponto de equilíbrio (PE) no momento 0 (zero) porque isso provocaria um erro, já que a margem de contribuição seria igual a 0 (zero), e ela é o denominador da fórmula do PE.
- ♦ Mantenha o valor *Month* (mês) em *Units for Time*. O PE será calculado todos os meses.
- ♦ Mantenha o *Time Step* igual a 1. Isso significa que o PE será calculado apenas uma vez por mês. Um *Time Step* igual a 0.5, por exemplo, significaria que o PE seria calculado a cada 15 dias (30×0.5).

Model Settings - use Info/Sketch to set initial causes

Time Bounds

Info/Password

Sketch Appearance

Units Equiv

Time Bounds for Model

INITIAL TIME =

1

FINAL TIME =

25

TIME STEP =

1

☒ Save results every TIME STEP

or use SAVEPER =

Units for Time

Month

NOTE: To change later use Model>Settings or edit the equations for the above parameters.

OK

Cancel

Colocando Unidades Equivalentes

- ♦ O Vensim não sabe português. Por isso, precisamos dizer a ele que *mês* e *meses* são a mesma coisa que *month* e *months*.
- ♦ Clique na guia *Units Equiv* e digite *month, months, mês, meses* na caixa de texto, como mostrado no próximo slide.

Model Settings - use Info/Sketch to set initial causes

Time Bounds

Info/Password

Sketch Appearance

Units Equiv

\$.Dollar,Dollars,\$s
Day,Days
Hour,Hours
Month,Months
Person,People,Persons
Unit,Units
Week,Weeks
Year,Years

☐ Use strictest
testing

Delete Selected

Modify Selected

Add Editing

month,months,mês,meses

Replace these with the New Model default synonyms

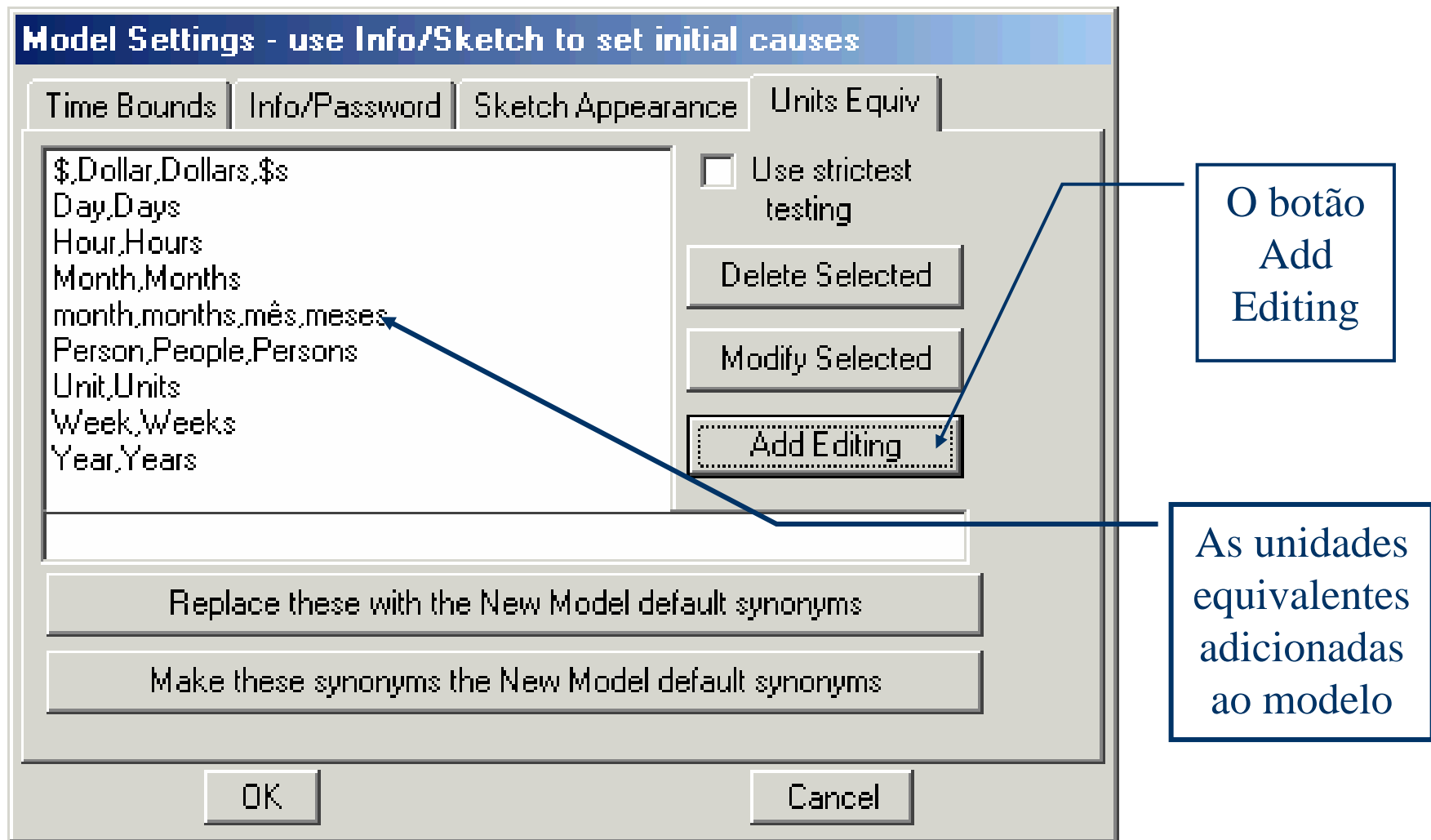
Make these synonyms the New Model default synonyms

OK

Cancel

Colocando Unidades Equivalentes

- ◆ Clique no botão *Add Editing*, para adicionar os sinônimos.



A caixa de diálogo *Units Equiv* depois que clicamos no botão *Add Editing*.

Encerrando a alteração dos parâmetros e iniciando o modelo

- ◆ Clique no botão OK.
- ◆ A caixa de diálogo será fechada.
- ◆ Vamos começar pela fórmula do *custo variável total*, mas poderíamos começar com qualquer outra.

Construindo o modelo

- ◆ (03) custo variável total=quantidade vendida*custo variável unitário

Units: reais/mês

- ◆ Observe que o *custo variável total* depende da *quantidade vendida* e do *custo variável unitário* para ser calculado. Portanto, sairá uma seta de *quantidade vendida* para *custo variável total* e outra de *custo variável unitário* para *custo variável total*.

Construindo o modelo

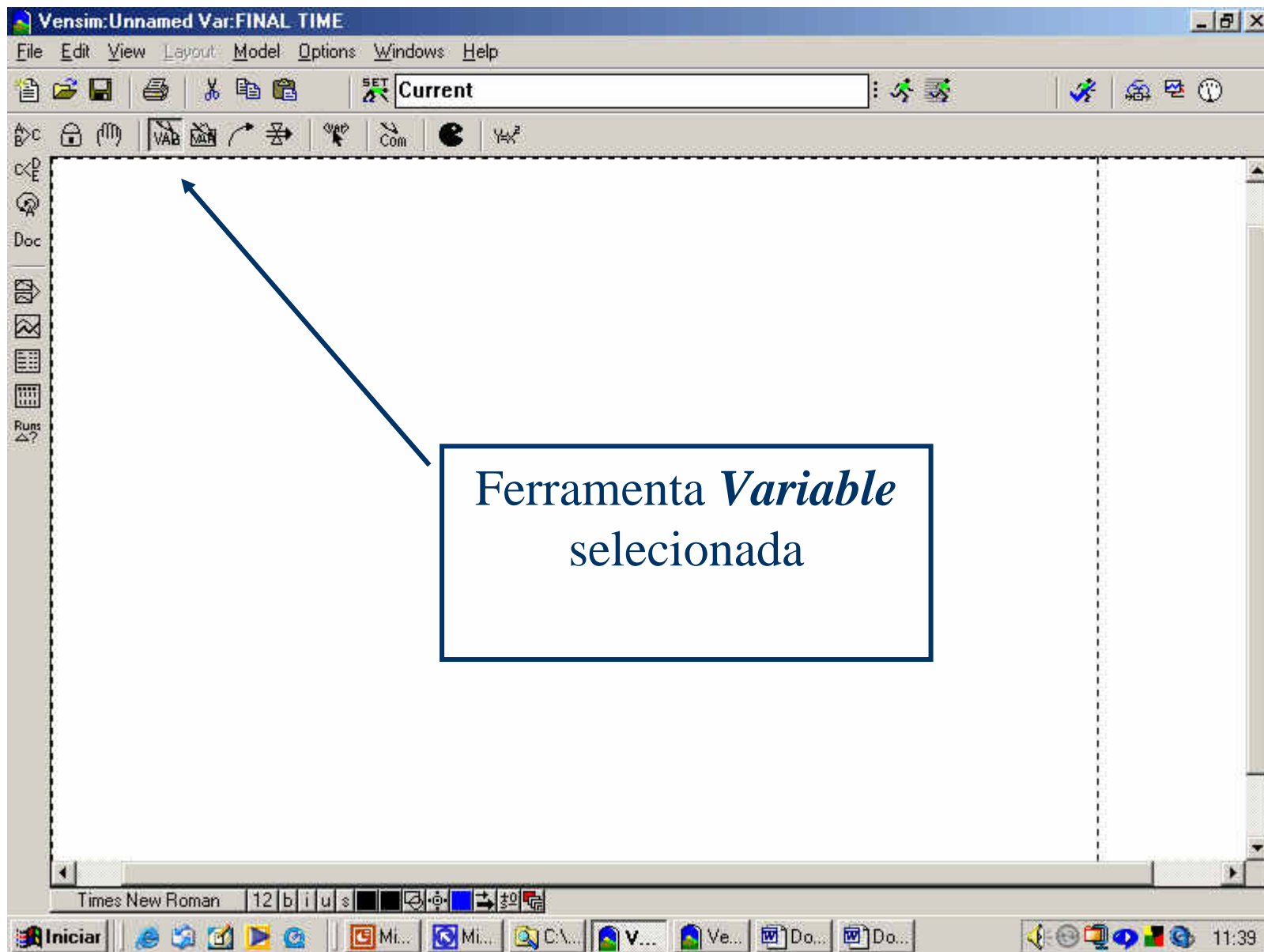
♦ A princípio, essa é a orientação para construir diagramas a partir de fórmulas:

As setas saem da(s) variável(eis) que estão à direita do sinal de igual (=) para a que está à esquerda do sinal.

♦ Primeiramente, desenhamos o modelo e depois de tudo pronto é que iremos digitar as fórmulas.

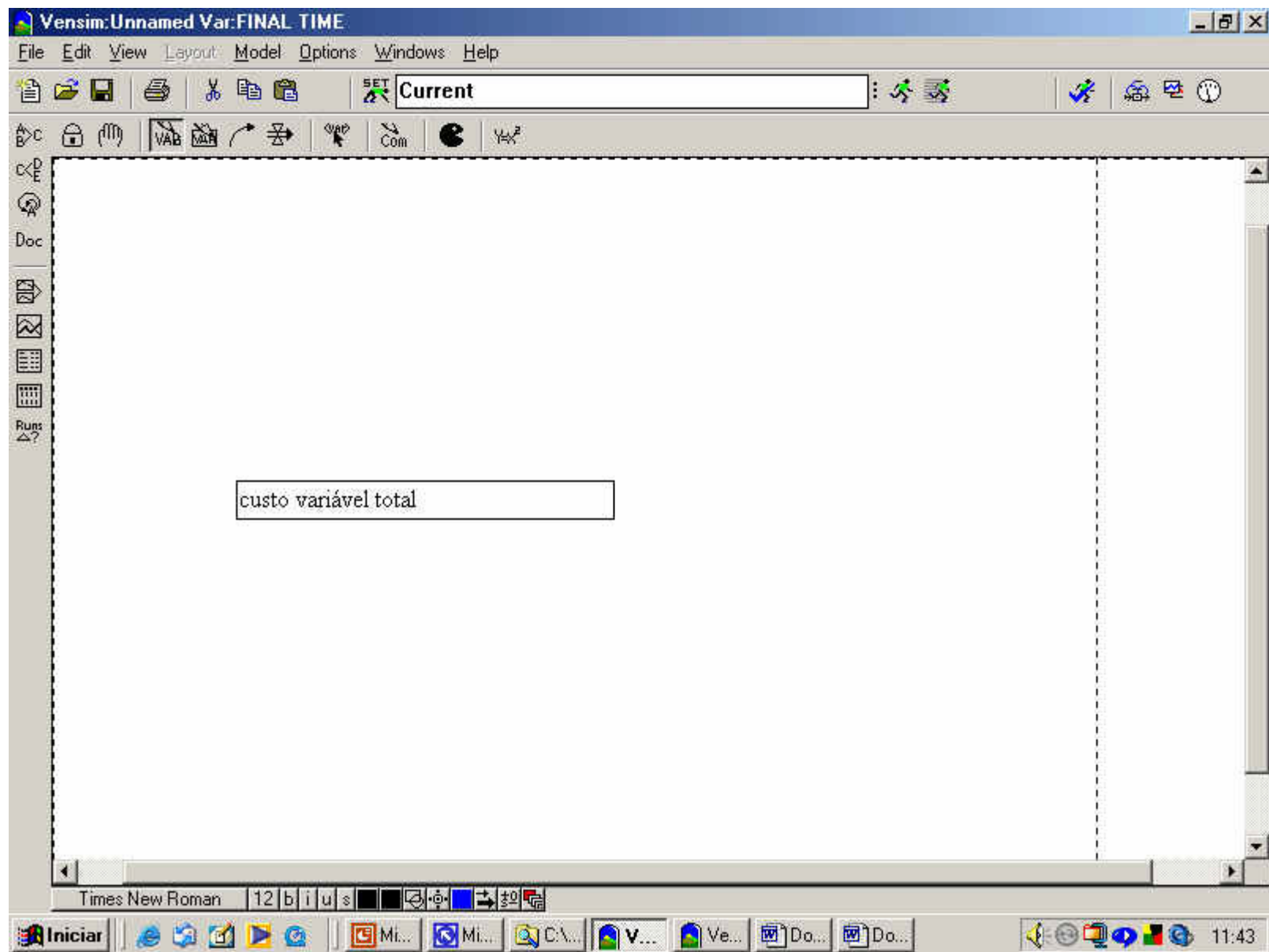
Construindo o modelo

- ◆ Selecione a ferramenta *variable* dando um clique sobre ela, como mostrado no próximo slide.
- ◆ Como este é um Diagrama de Ciclos Causais, *não usaremos* as ferramentas *Box variable* (estoque) e *Rate* (fluxo).
- ◆ Em outras palavras, nenhuma das variáveis ficará dentro de caixas.



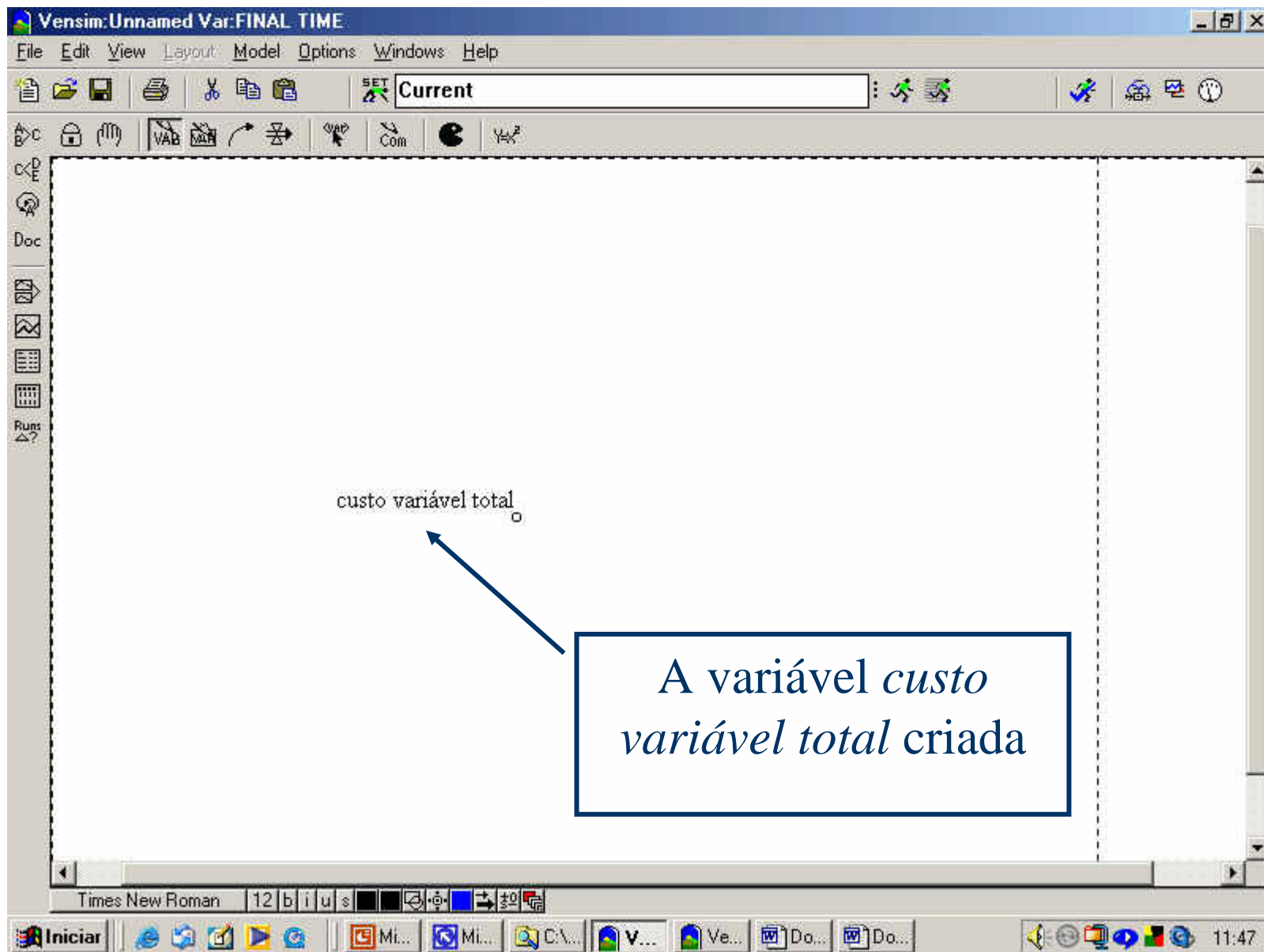
Construindo o modelo

- ◆ Dê um clique no diagrama. Uma caixa de texto será aberta. Digite *custo variável total*, como mostrado no próximo slide.



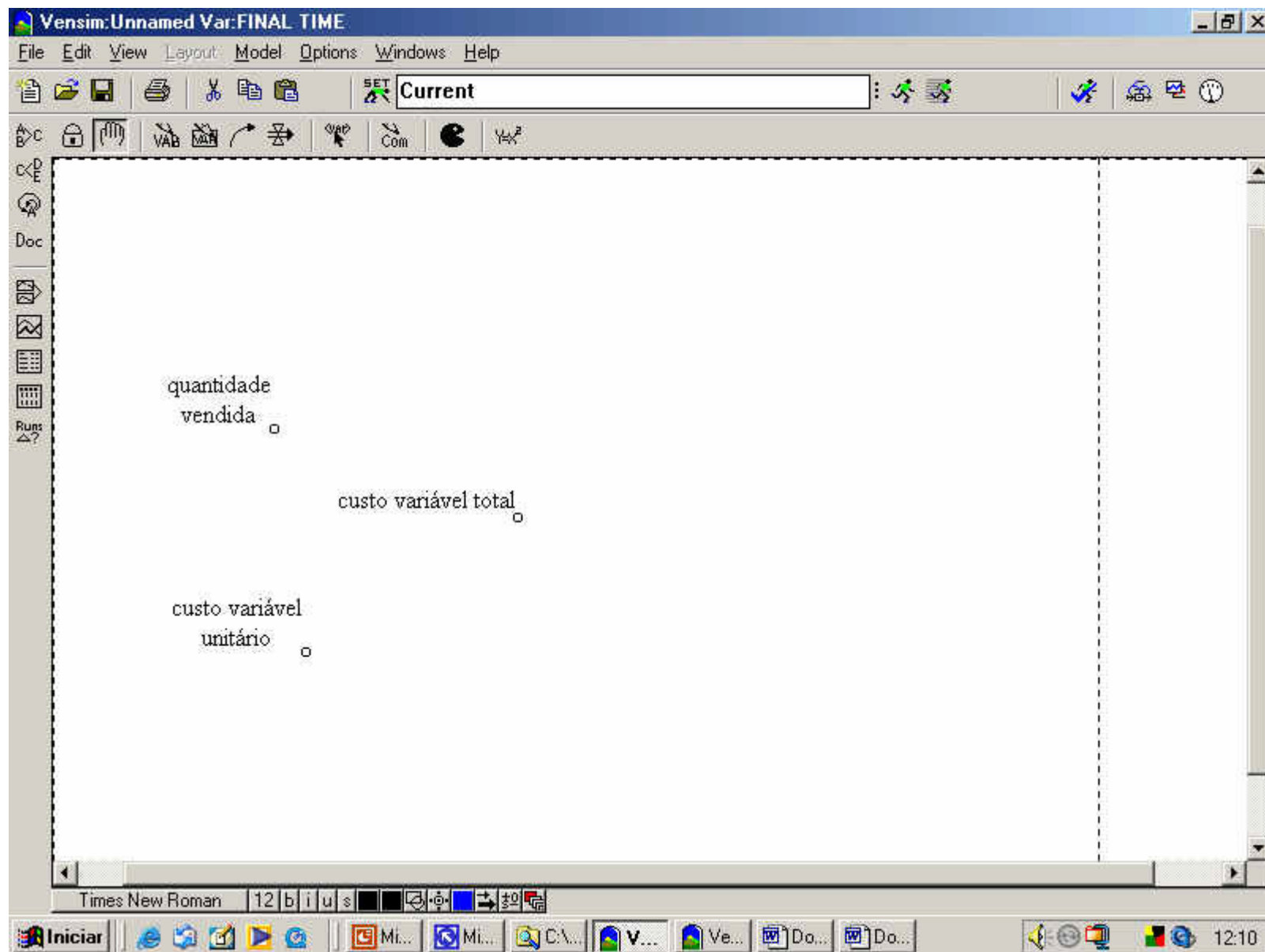
Construindo o modelo

- ◆ Tecle <Enter> para finalizar o processo de criação da variável. Seu diagrama deverá ficar como mostrado no próximo slide.



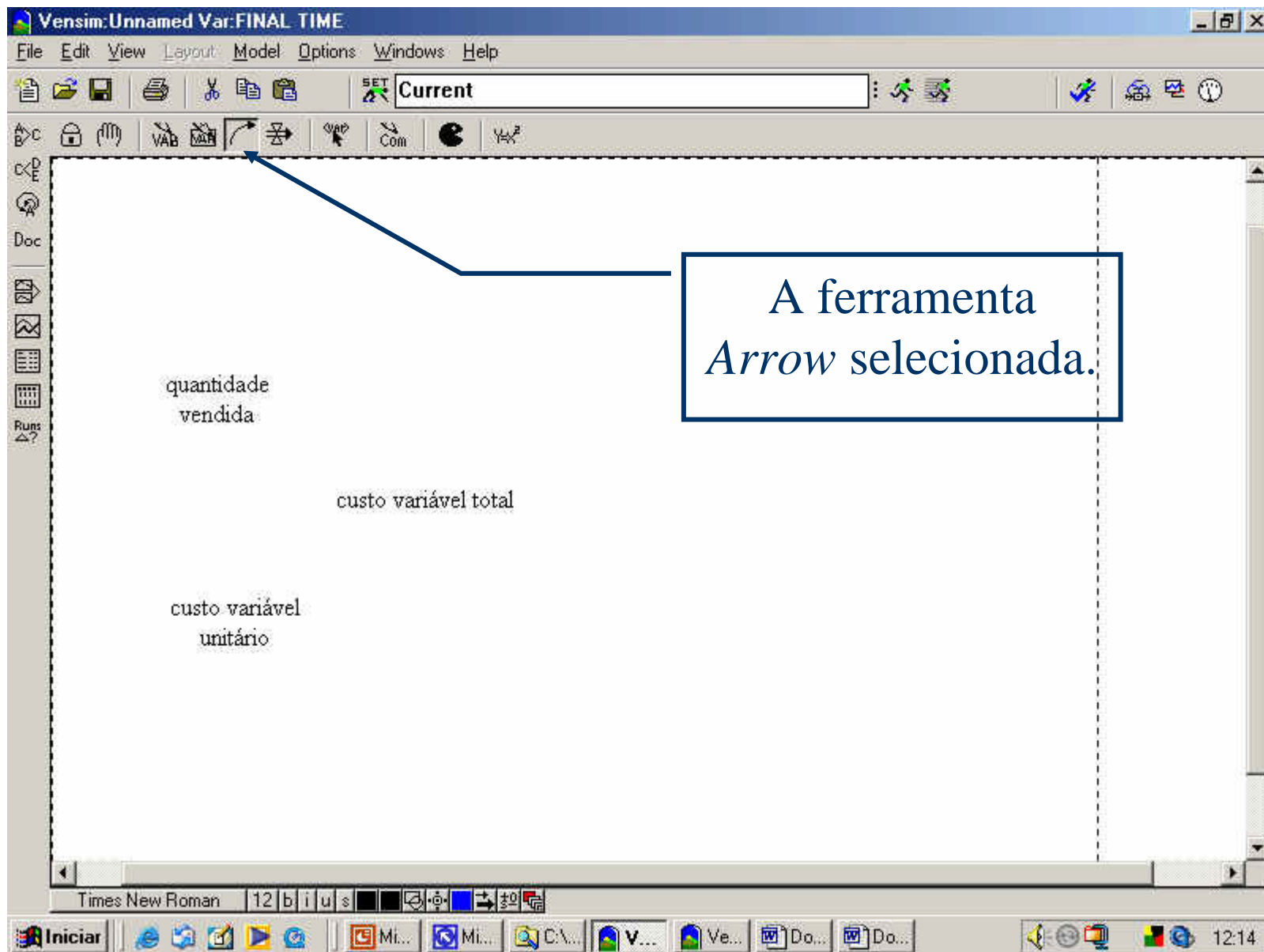
Construindo o modelo

- ◆ Repita o processo criando as outras duas variáveis da fórmula, *quantidade vendida* e *custo variável unitário*.
- ◆ Seu diagrama deverá ficar como mostrado na figura do próximo slide.



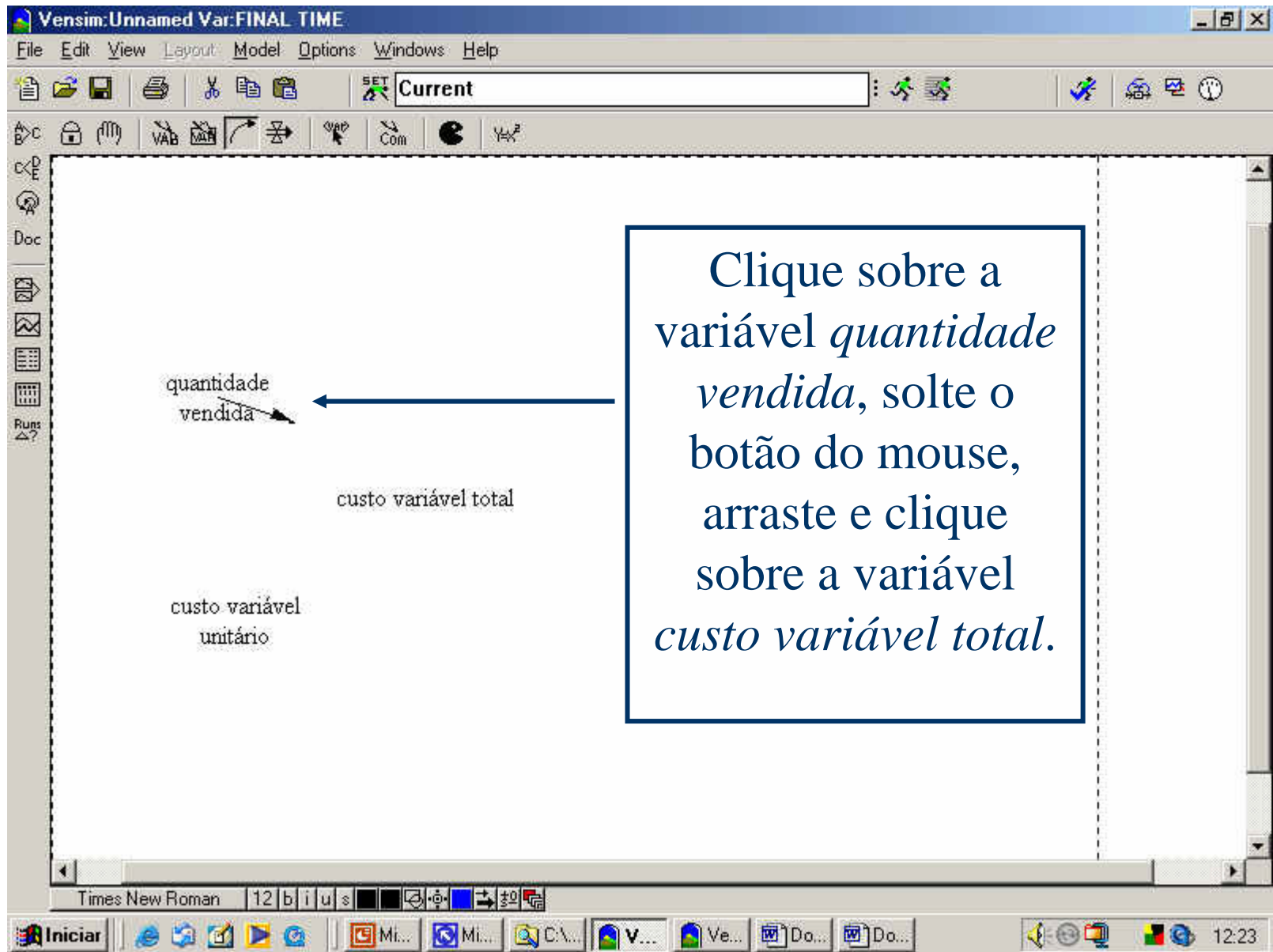
Construindo o modelo

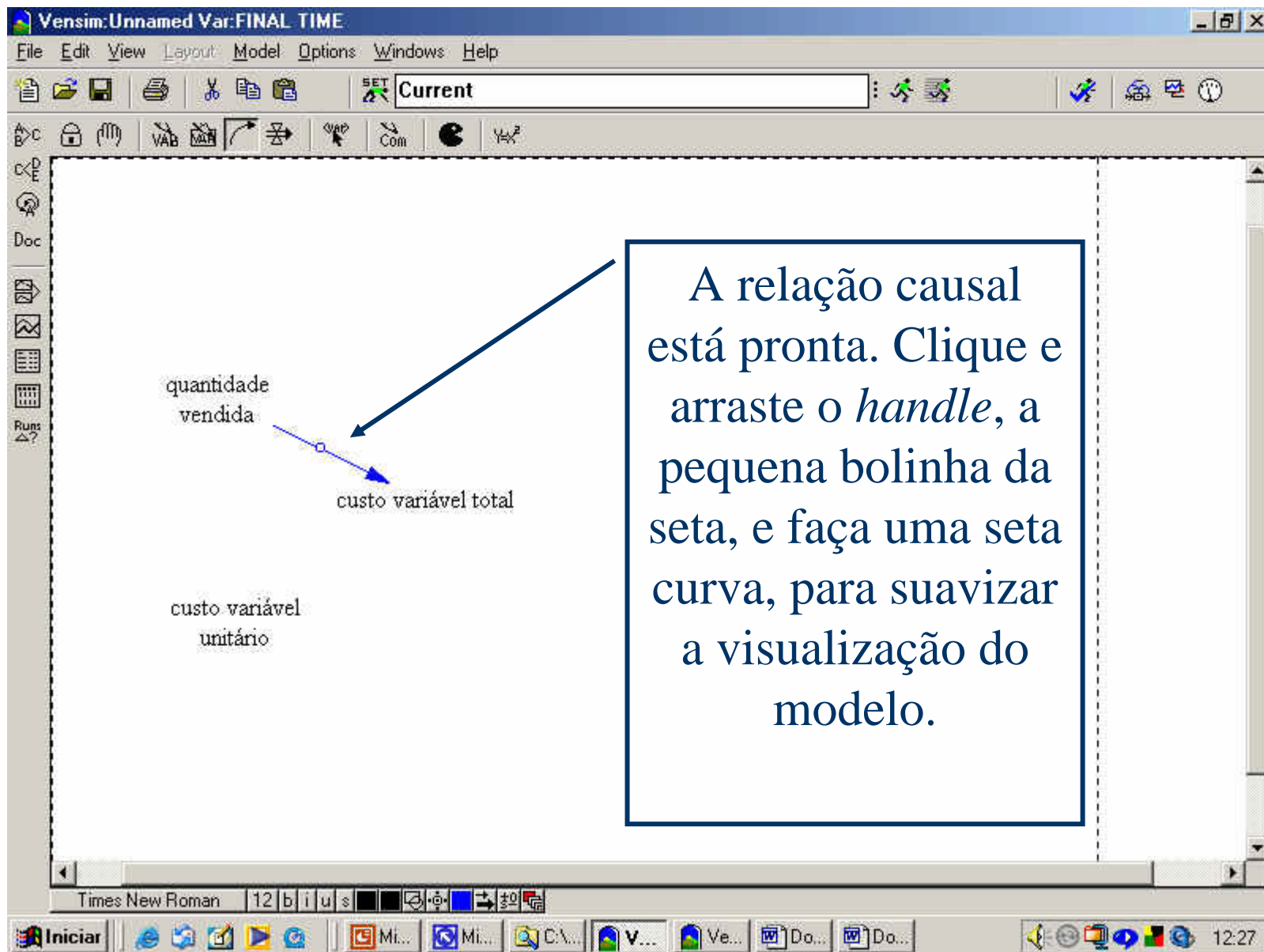
- ♦ Selecione a ferramenta *Arrow* (seta) conforme mostrado no próximo slide.

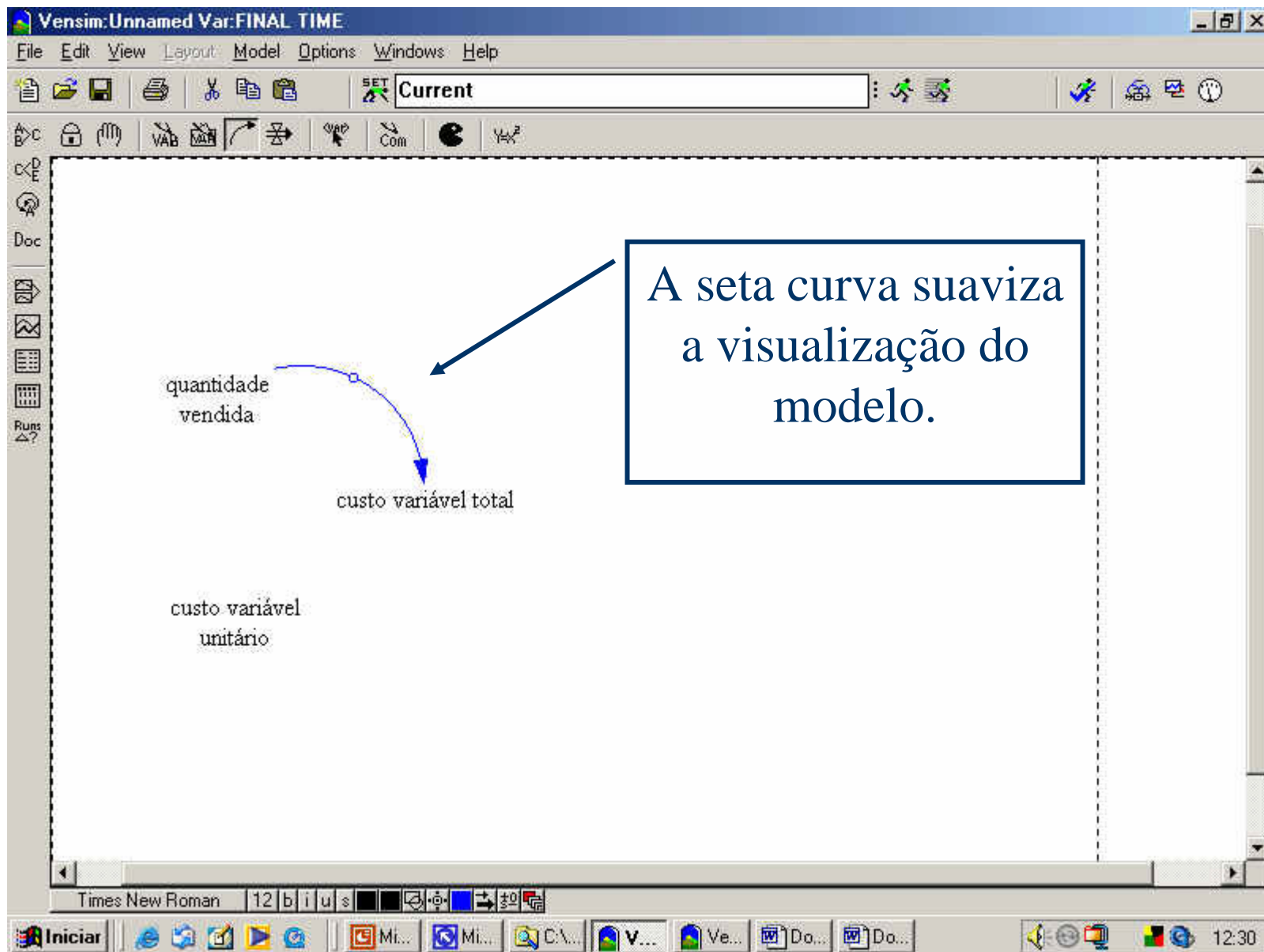


Construindo o modelo

- ◆ Dê um clique sobre a variável *quantidade vendida*, **solte o botão do mouse** e clique outra vez sobre a variável *custo variável total*, conforme mostrado nos próximos slides.

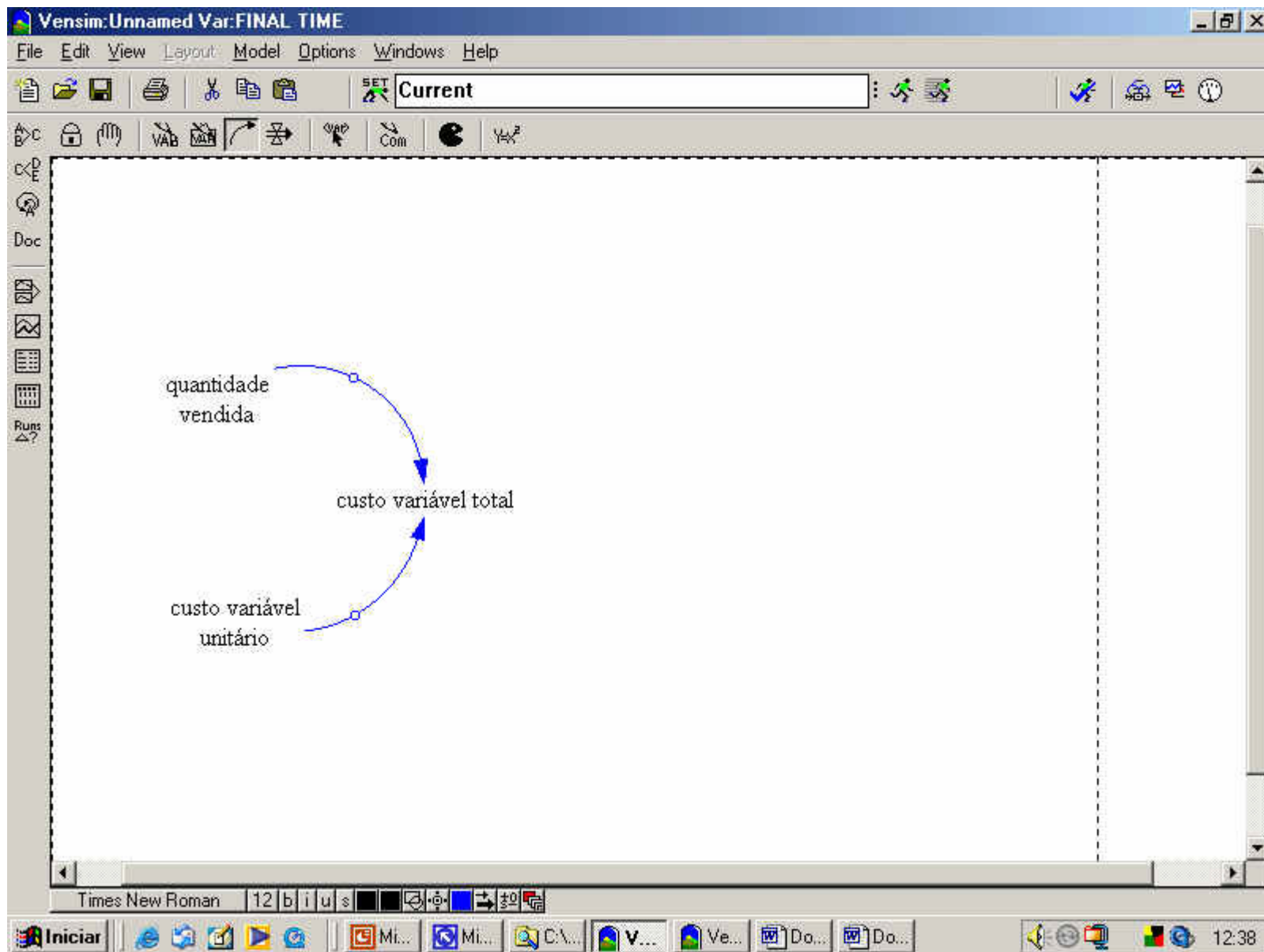






Construindo o modelo

- ♦ Repita o processo ligando a variável *custo variável unitário* à variável *custo variável total*, conforme mostrado no próximo slide.

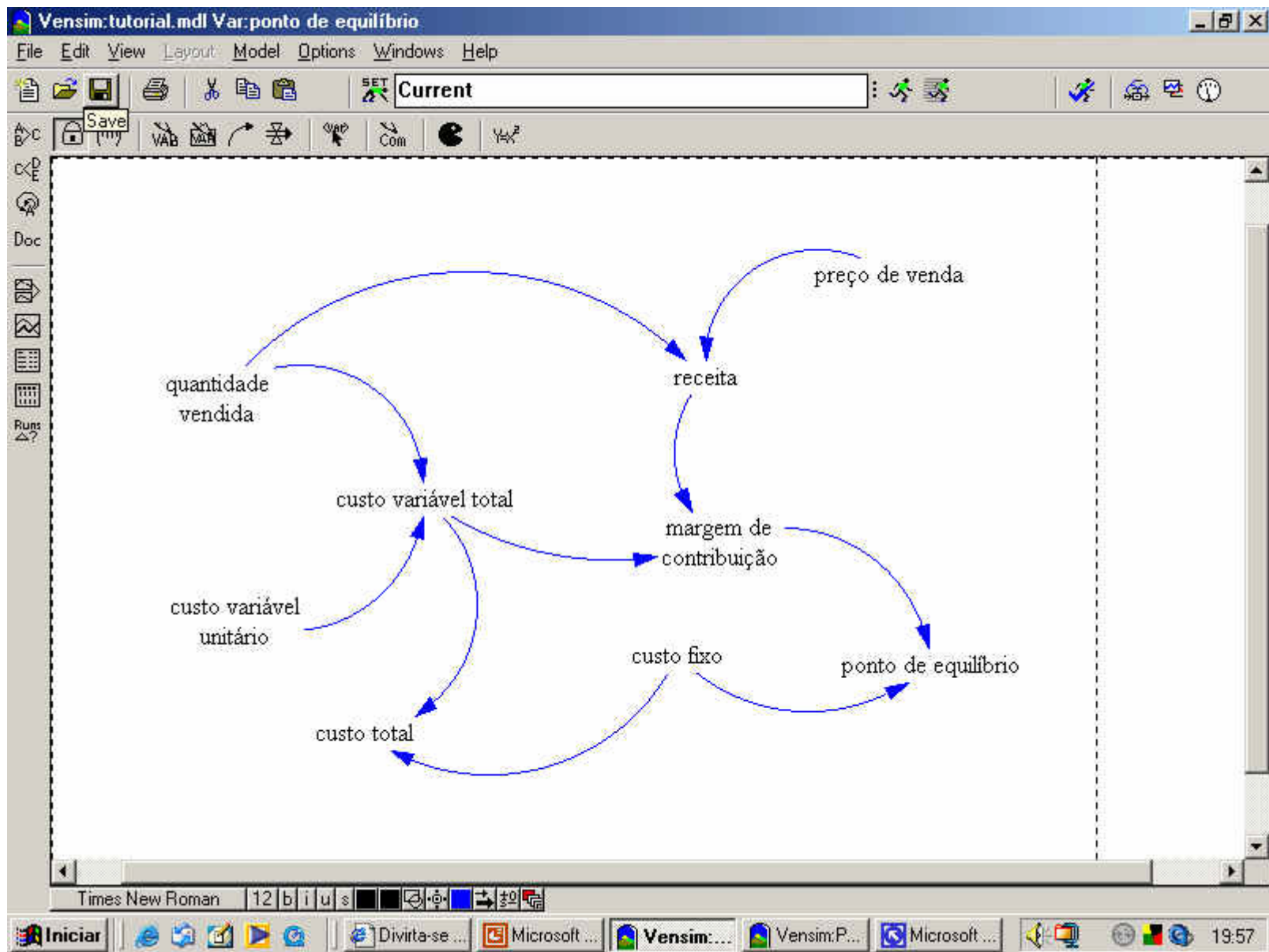


Construindo o modelo

- ◆ Seguindo a mesma orientação, inclua as demais variáveis do modelo, sempre seguindo a orientação:

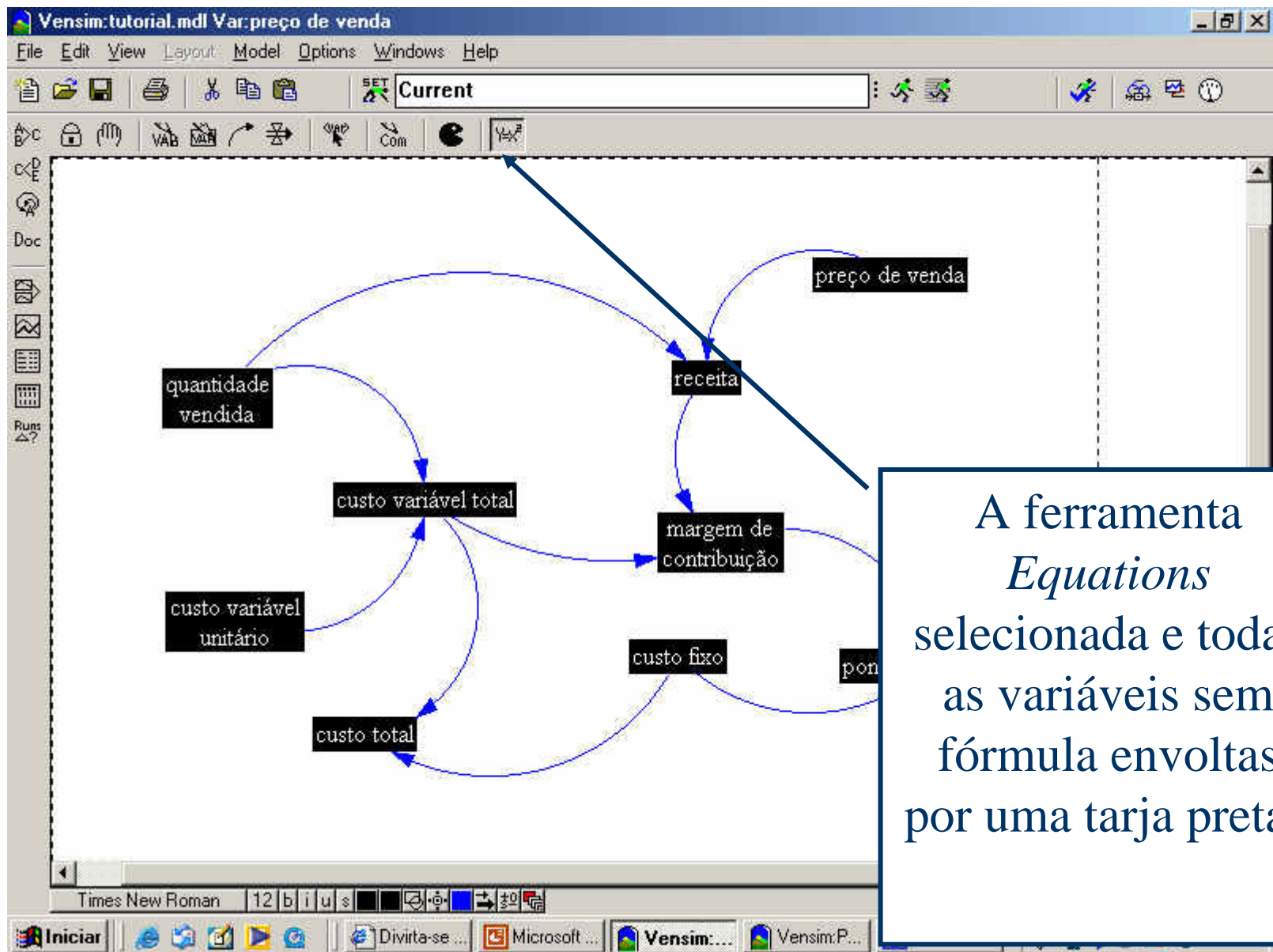
As setas saem da(s) variável(eis) que estão à direita do sinal de igual (=) para a que está à esquerda do sinal.

- ◆ Seu modelo deverá ficar como o mostrado no próximo slide.



Construindo o modelo

- ◆ Ficou uma verdadeira obra de arte, não foi?
- ◆ Pense nisso: “*Modelar é fazer uma obra de arte. A arte de representar conhecimentos.*” (Prof. Niraldo)
- ◆ Vamos, agora, inserir as fórmulas no modelo.
- ◆ Selecione a variável *Equations* como mostrado no próximo slide. Todas as variáveis sem fórmula ficarão envoltas em uma tarja preta.
- ◆ Se você digitar uma fórmula errada, a variável continuará envolta em uma tarja preta.



Construindo o modelo

- ◆ Vamos começar pela fórmula da *quantidade vendida*.
- ◆ Com a ferramenta *Equations* selecionada, dê um clique sobre a variável *quantidade vendida*.
- ◆ A caixa de edição de fórmulas se abrirá, como mostrado no próximo slide.

Editing equation for - quantidade vendida

quantidade vendida

=

Type
Constant

Undo {() } 7 8 9 + 4 5 6 - 1 2 3 * 0 E . / () ^

☐ Supplementary

Help

Units:

Comment:

Minimum Value Maximum Value Incre

Errors: Incorrect/Incomplete Equation

OK Check Syntax Check Model Delete Variable Cancel

Choose Initial Variable...

A fórmula deverá ser digitada dentro dessa caixa de texto.

Construindo o modelo

- ◆ Digite a fórmula de *quantidade vendida* para o primeiro modelo de pneu (SRA), como mostrado a seguir.
- ◆ Tecle <Enter> depois de digitar a fórmula. Se ela estiver correta, a tarja preta que envolve a variável desaparecerá.
- ◆ Os próximos slides mostrarão as fórmulas digitadas para todas as equações.
- ◆ Não esqueça, também, de digitar as unidades.

Editing equation for - quantidade vendida

quantidade vendida

= RAMP(110,0,25)

Type
Constant

Undo 7 8 9 + Variables Functions More

{()} 4 5 6 - Choose Initial Variable...

1 2 3 * ☐ Supplementary

0 E . / Help

() ^

Units: pneu/mês

Comment:

Minimum Value Maximum Value Increment

Errors: Equation

OK Delete Variable Cancel

A fórmula de
quantidade vendida
digitada.

As unidades
digitadas

Editing equation for - custo variável unitário

custo variável unitário

93

=

Type

Constant

Undo

7

8

9

+

{()}

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

(

)

^

Help

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

Units:

reais/pneu

Comment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Editing equation for - custo variável total

custo variável total

= quantidade vendida*custo variável unitário

Type
Auxiliary
Normal
☐ Supplementary
Help

Units: reais/mês

Comment:

Minimum Value Maximum Value

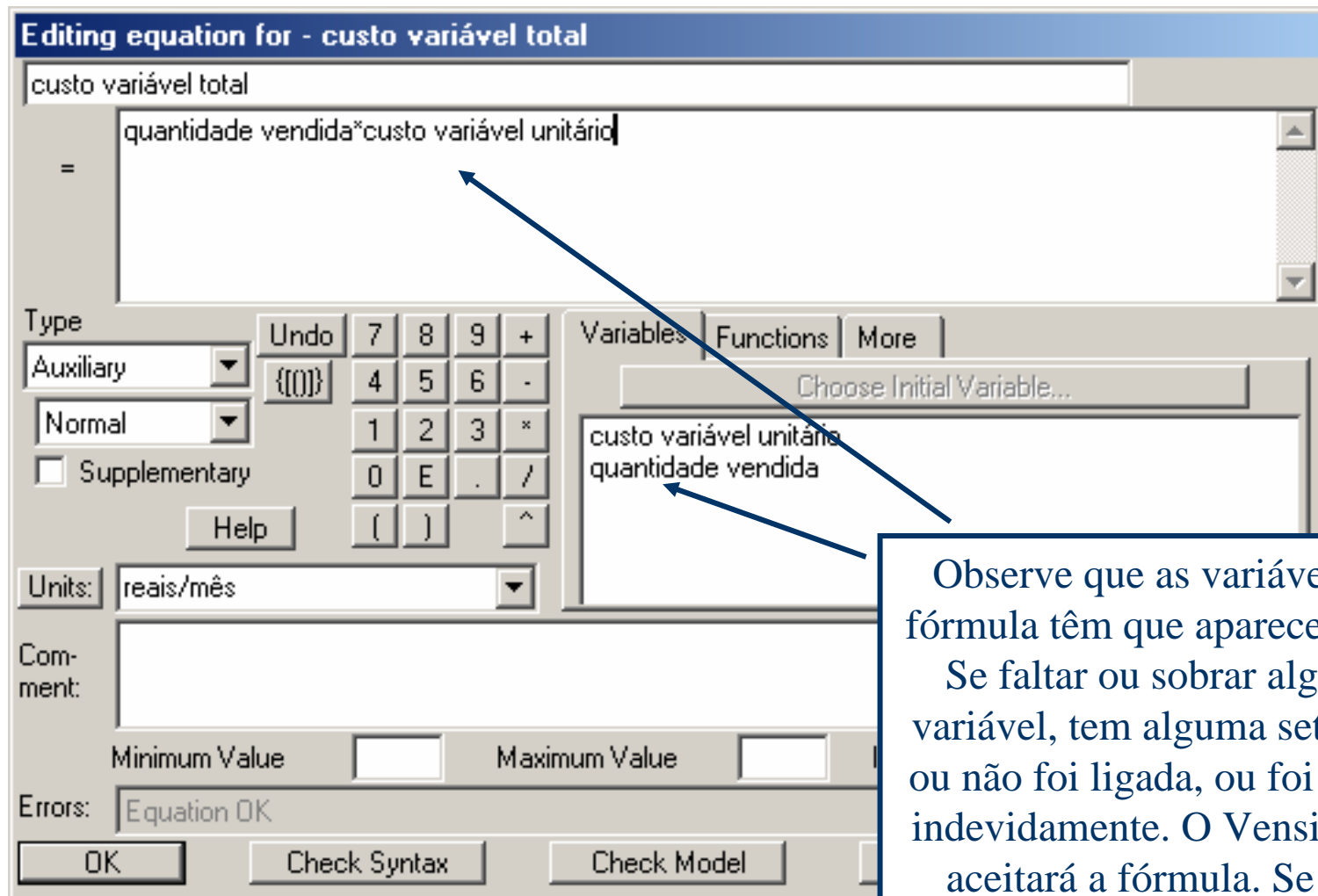
Errors: Equation OK

OK Check Syntax Check Model

Variables Functions More

Choose Initial Variable...

custo variável unitário
quantidade vendida



Observe que as variáveis da fórmula têm que aparecer aqui. Se faltar ou sobrar alguma variável, tem alguma seta que, ou não foi ligada, ou foi ligada indevidamente. O Vensim não aceitará a fórmula. Se isso acontecer, volte a analisar o modelo e corrija os erros.

Editing equation for - custo fixo

custo fixo

56430

=

Type

Constant

Undo

7

8

9

+

{() }

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

☐ Supplementary

Help

(

)

^

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

Units:

reais/mês

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Editing equation for - custo total

custo total

=

custo fixo+custo variável total

Type

Auxiliary

Normal

☐ Supplementary

Help

Units: reais/mês

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

custo fixo
custo variável total

Editing equation for - preço de venda

preço de venda

=

130

Type

Constant

Undo

7

8

9

+

{() }

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

Help

(

)

^

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

Units:

reais/pneu

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Editing equation for - receita

receita

=

quantidade vendida*preço de venda

Type

Auxiliary

Normal

☐ Supplementary

Help

Units: reais/mês

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors: Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Undo

{() }

7

8

9

+

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

(

)

^

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

preço de venda

quantidade vendida

Editing equation for - margem de contribuição

margem de contribuição

=

receita-custo variável total

Type

Auxiliary

Normal

☐ Supplementary

Help

Units: reais/mês

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors: Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Undo

{() }

7

8

9

+

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

(

)

^

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

custo variável total
receita

Editing equation for - ponto de equilíbrio

ponto de equilíbrio

=

(custo fixo/margem de contribuição)*100

Type

Auxiliary

Normal

☐ Supplementary

Help

Undo

{() }

7

8

9

+

4

5

6

-

1

2

3

*

0

E

.

/

(

)

^

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

custo fixo

margem de contribuição

Units: Dmnl

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

Equation OK

OK

Check Syntax

Check Model

Delete Variable

Cancel

Construindo o modelo

- ◆ Legal, né? Convertemos um modelo matemático em um modelo gráfico e estamos prontos para a simulação.
- ◆ Pense nisso: *“A simulação é uma viagem ao futuro. O que vemos, mesmo que não seja muito nítido, nos ajuda a tomar as decisões de hoje. Simulando, construímos o futuro que desejamos.”* (Prof. Niraldo)

Verificando o modelo

- ◆ Podemos fazer dois testes par verificar se o nosso modelo está correto.
- ◆ O primeiro é o chamado *Check model*. Ele verifica toda a estrutura do modelo para ver se está coerente.
- ◆ Execute o comando **Model>Check Model**.
- ◆ Você irá receber uma mensagem de erro. Não se preocupe, se for como a mostrada no próximo slide, não há nenhum problema.

Editing equation for - custo total

custo total

=

custo fixo+custo variável total

Type

Auxiliary

Normal

☐ Supplementary

Help

Units: pneu/mês

Com-
ment:

Minimum Value

Maximum Value

Increment

Errors:

-custo total- is not used in the model.

Close

-custo total- is not used in the model.

-ponto de equilíbrio- is not used in the model.

Variables

Functions

More

Choose Initial Variable...

custo fixo

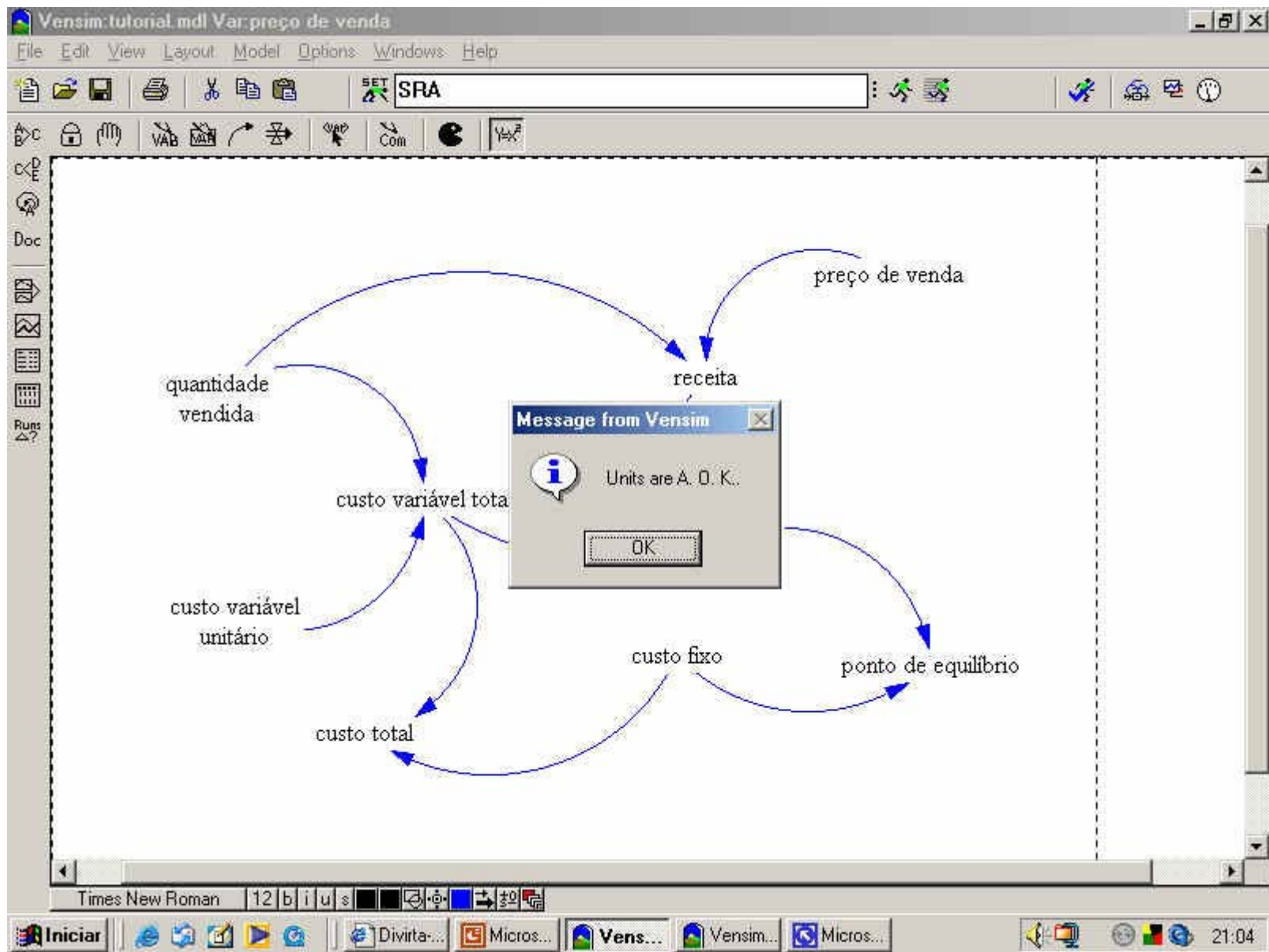
custo variável total

Verificando o modelo

- ◆ As mensagens:
- ◆ *-custo total- is not used in the model*
- ◆ *-ponto de equilíbrio- is not used in the model*
- ◆ São mensagens de alerta. O Vensim está dizendo que elas não são usadas para calcular outras variáveis do modelo. Não se trata de um erro e não vai interferir na simulação ou nos resultados.
- ◆ Clique no botão *Cancel*.

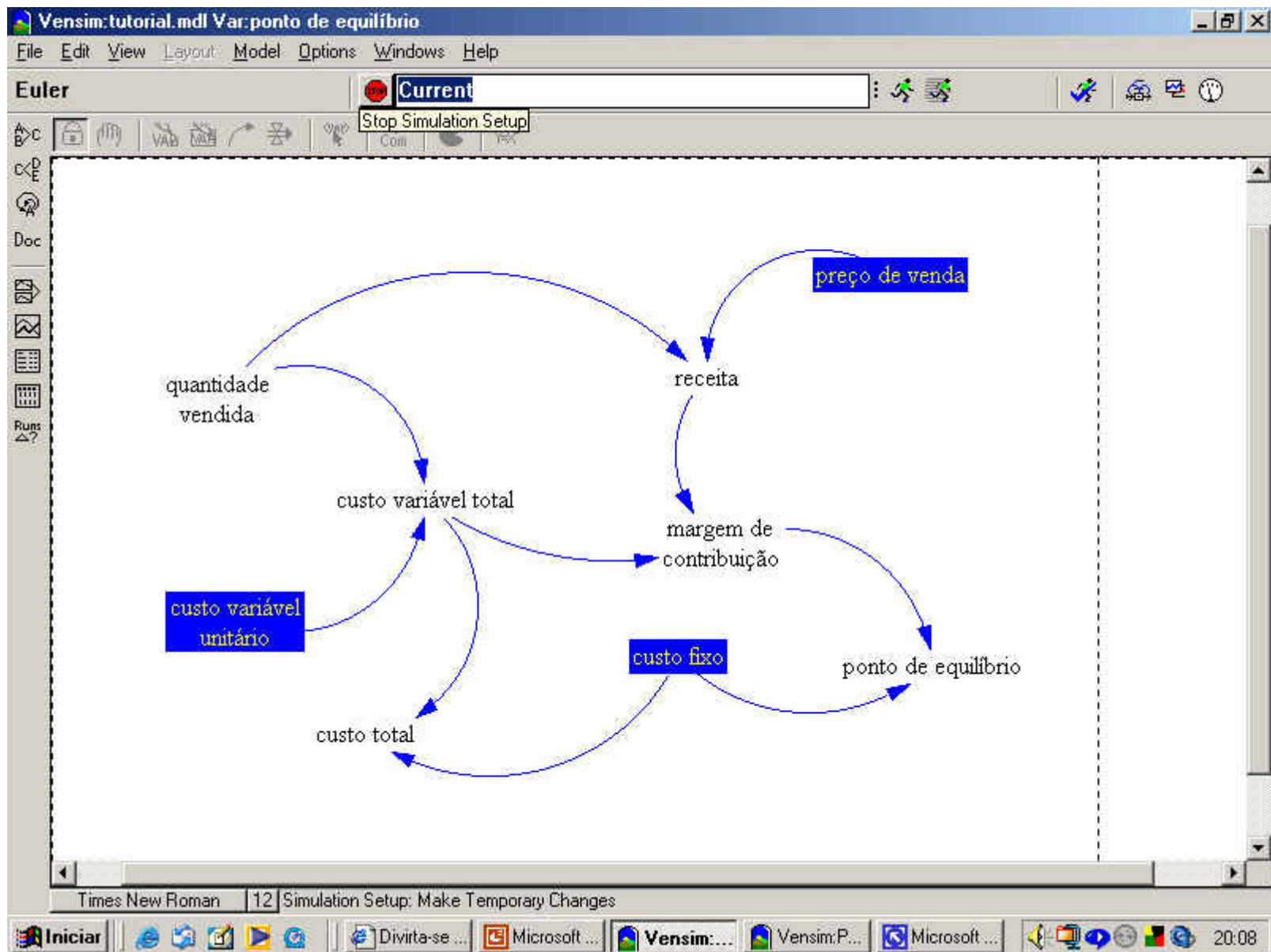
Verificando o modelo

- ♦ O próximo teste é verificar as unidades.
- ♦ Se tudo estiver correto, o Vensim emitirá uma mensagem de OK, como mostrado no próximo slide.
- ♦ Execute o comando **Model>Units Check**.



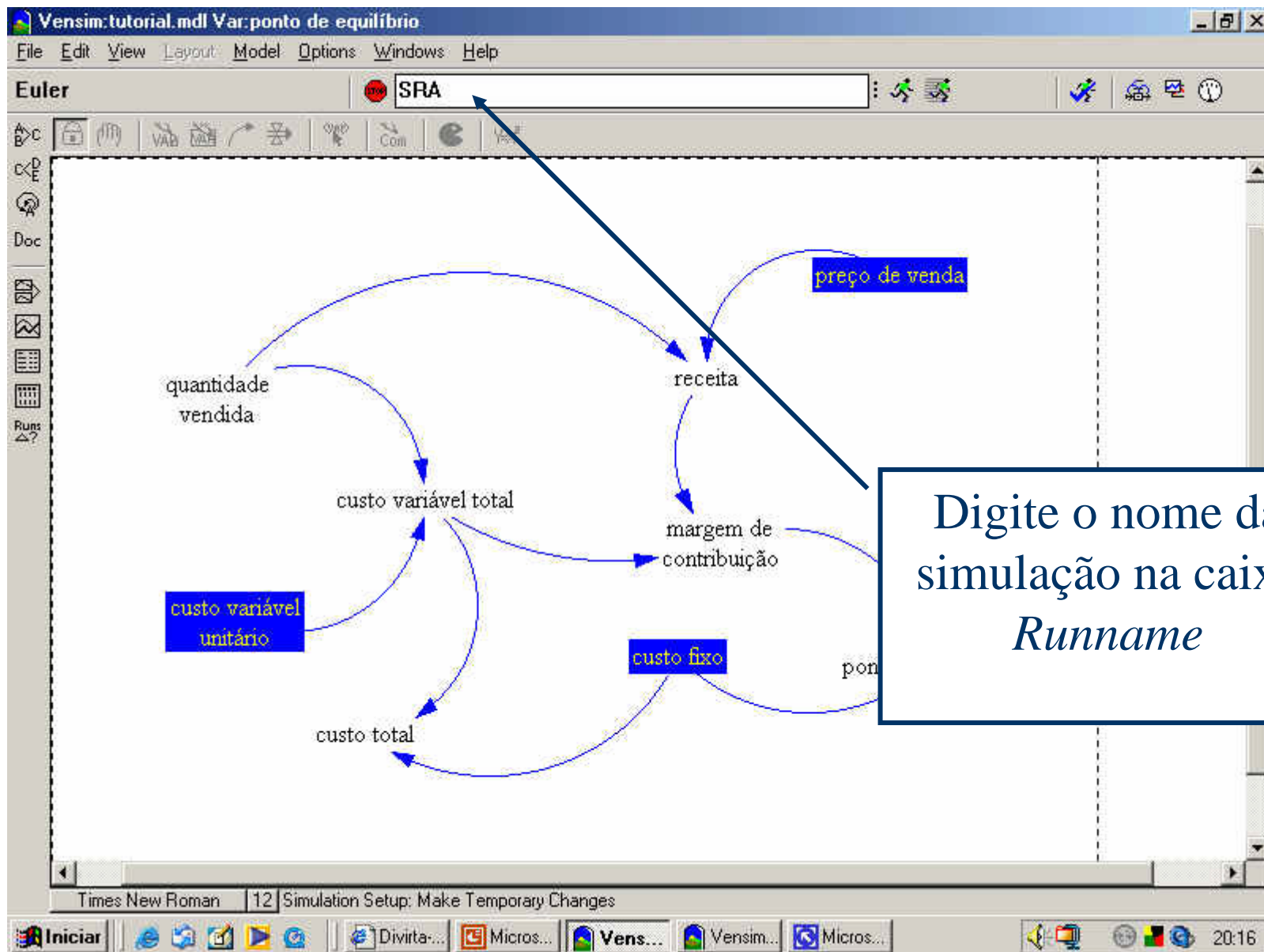
Simulando

- ♦ Para fazer a simulação, clique no botão **Set** (*Set up a simulation* – preparar a simulação) na barra de ferramentas, como mostrado no próximo slide.



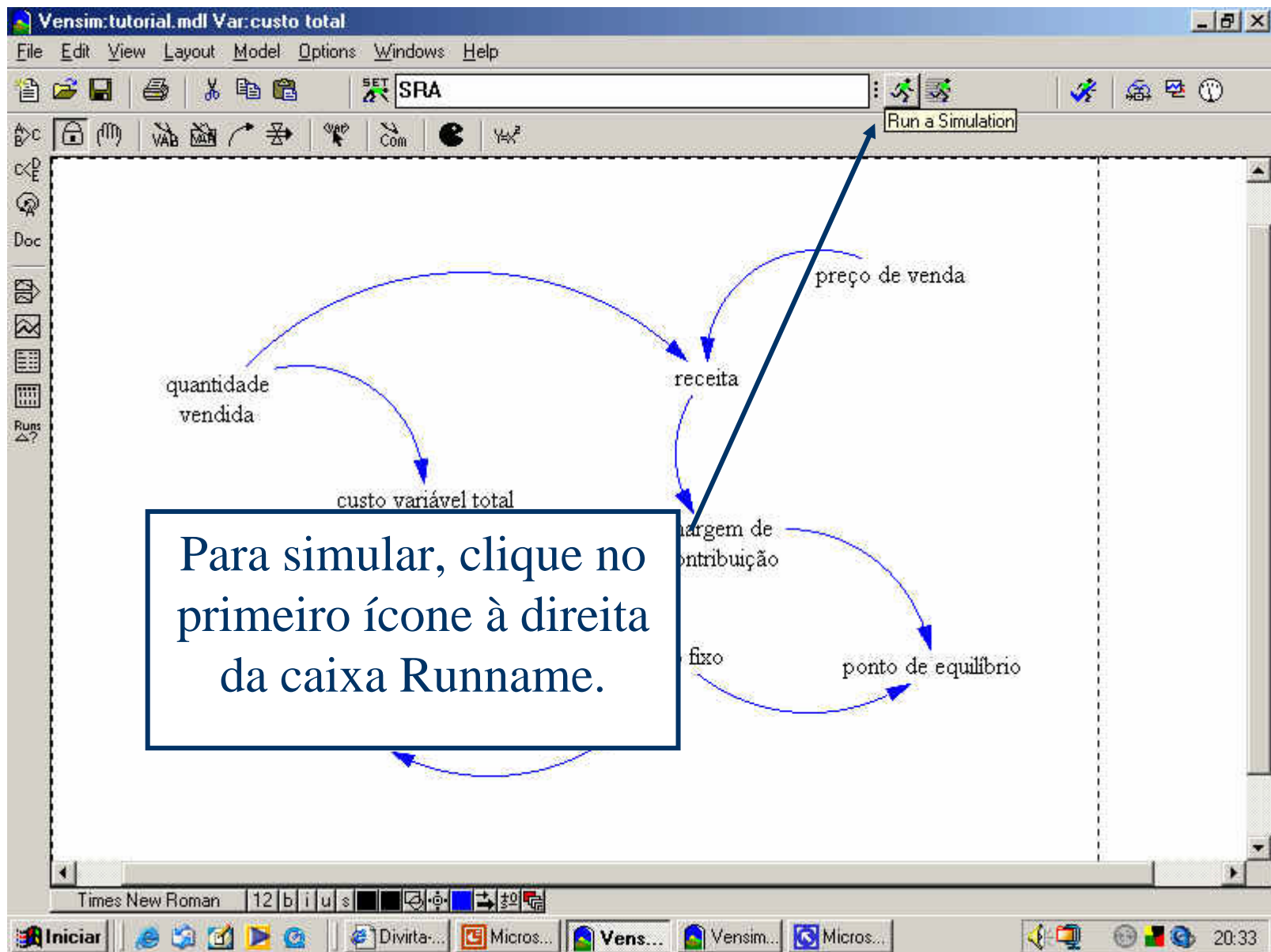
Simulando

- ◆ Na caixa *Runname* digite o nome da simulação, no caso, vamos chamá-la de **SRA**, o nome do modelo do pneu. Veja no próximo slide.
- ◆ Você pode dar qualquer nome para a simulação. O importante é que, para comparar diferentes simulações, elas tenham nomes diferentes.
- ◆ Observação: as simulações são chamadas de *dataset* (base de dados). Elas são armazenadas em forma de arquivo com o complemento “.vdf”. Os modelos, ou seja, os diagramas, são armazenados com o complemento “.mdl”,



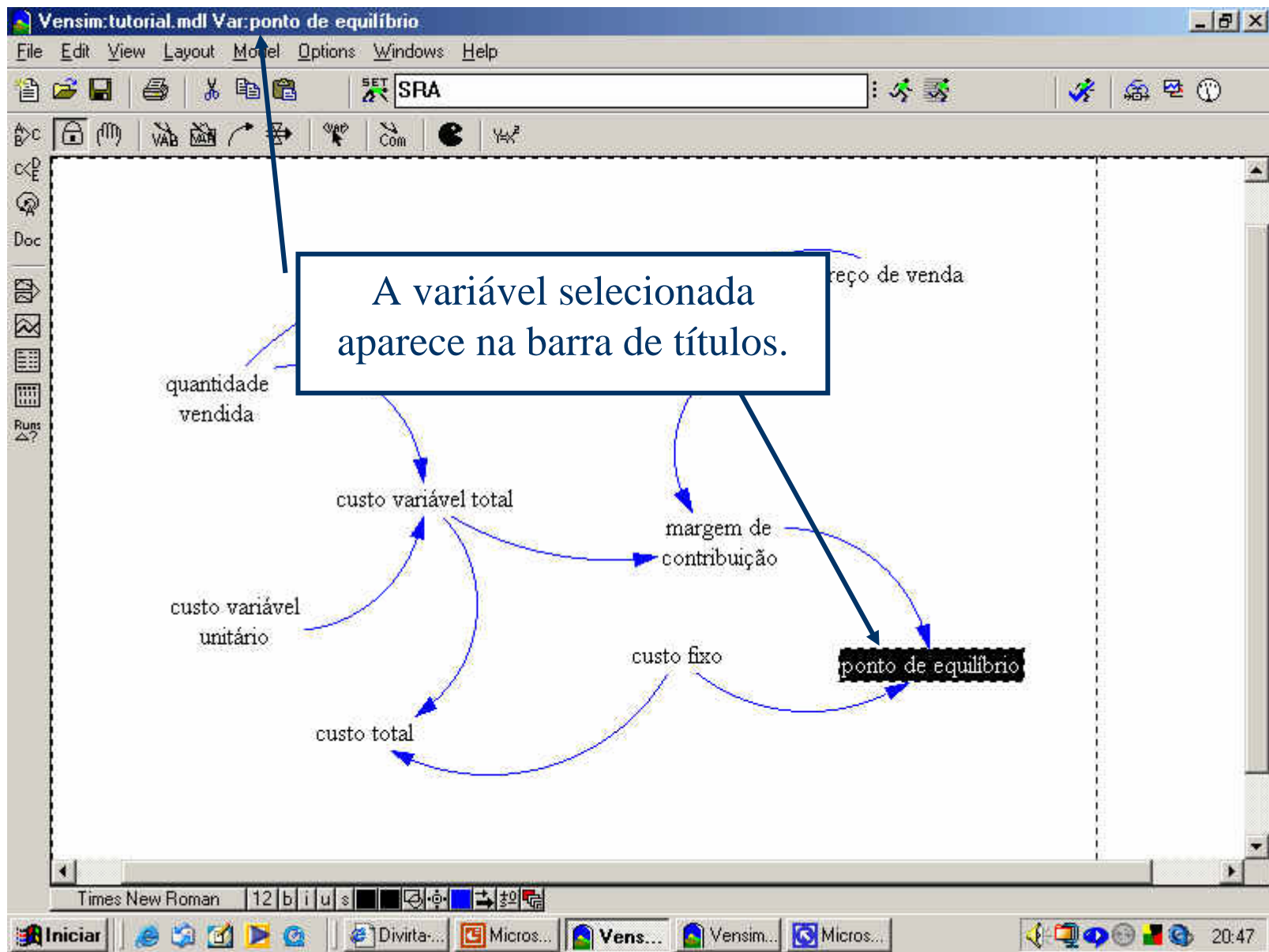
Simulando

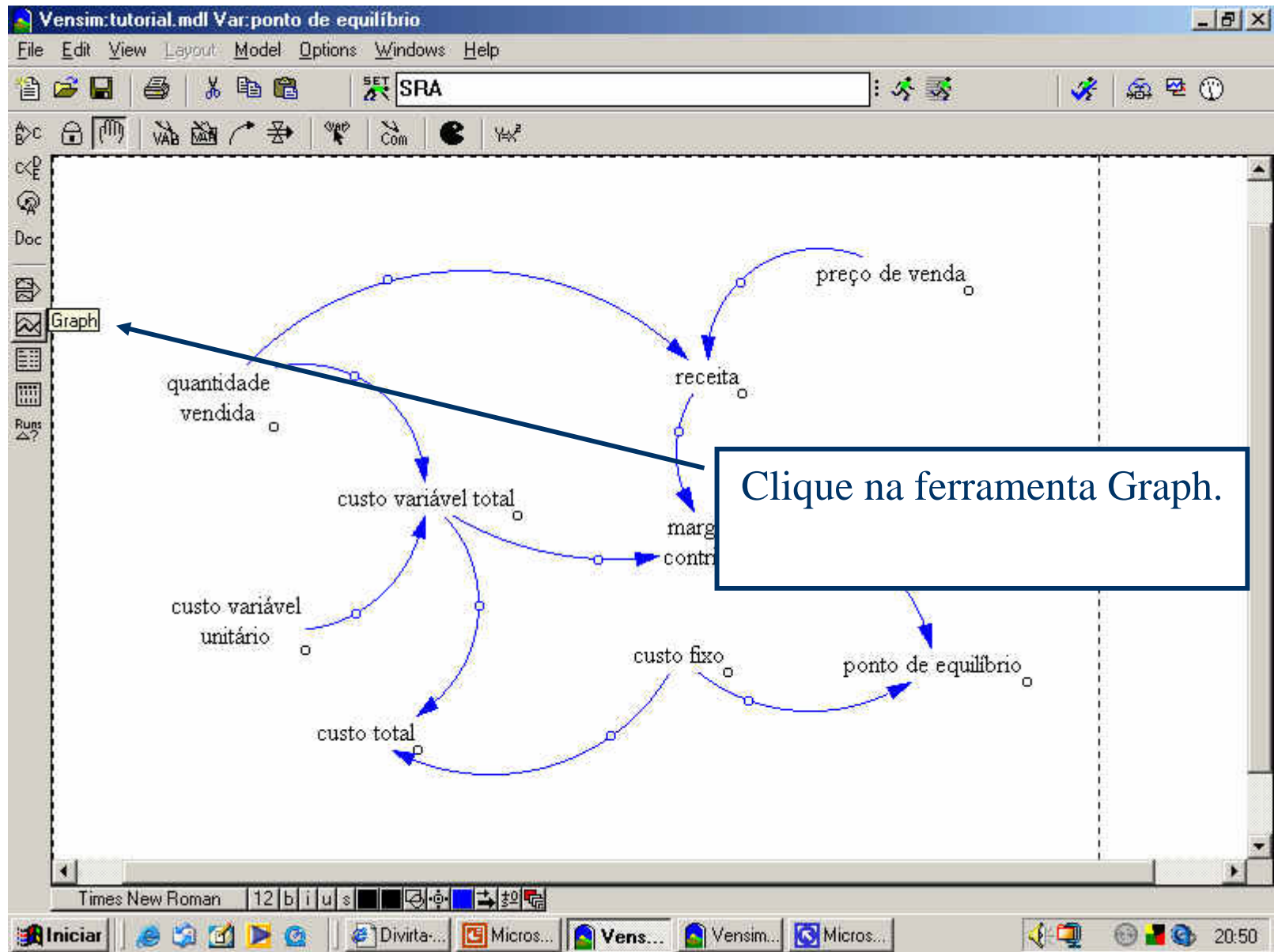
- ◆ Clique no botão de simulação (*Run a Simulation* – Execute a Simulação) como mostrado na figura do próximo slide.
- ◆ Como o modelo é relativamente simples e os computadores de hoje muito poderosos, é possível que você nem perceba a simulação, de tão rápida que será.



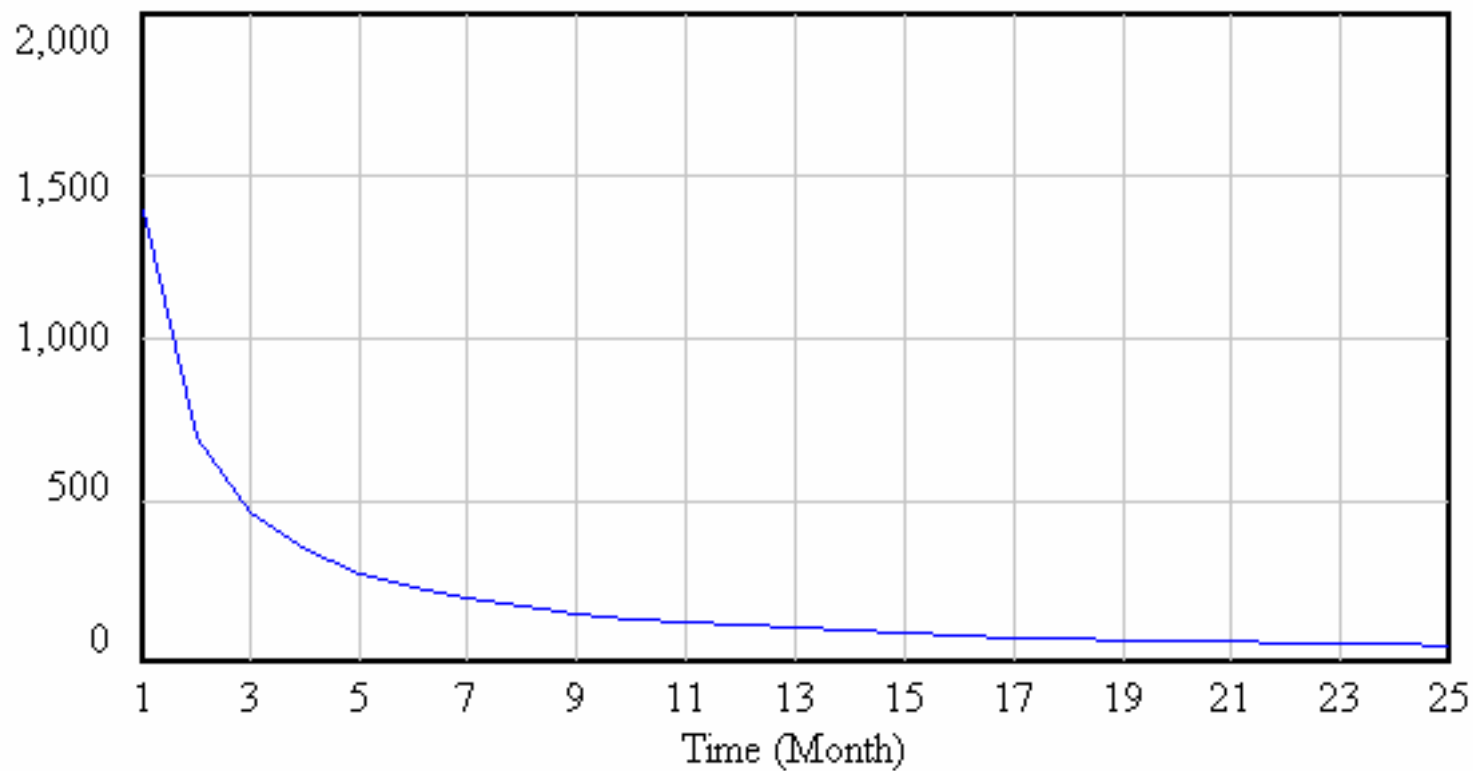
Analizando os resultados

- ♦ Analisamos o resultado das simulações através de duas ferramentas:
- ♦ *Graph*: mostra um gráfico do comportamento da variável através do tempo;
- ♦ *Table*: mostra os valores da variável através do tempo.
- ♦ Como estamos tratando de futuro, de projeção, o comportamento gráfico da variável é muito mais importante que os valores. É mais fácil afirmar se uma variável vai crescer, cair, oscilar, etc., do que prever seus valores. Se usarmos, por exemplo, uma determinada taxa de juros, para calcular um valor daqui a cinco anos, nunca teremos certeza de que essa taxa não irá mudar. Contudo, é quase certo de que ela será, no mínimo, 10% ao ano.
- ♦ É mais fácil prever comportamentos que valores exatos.
- ♦ Clique na variável ponto de equilíbrio e, em seguida, na ferramenta *Graph*, como mostrado nos próximos slides.





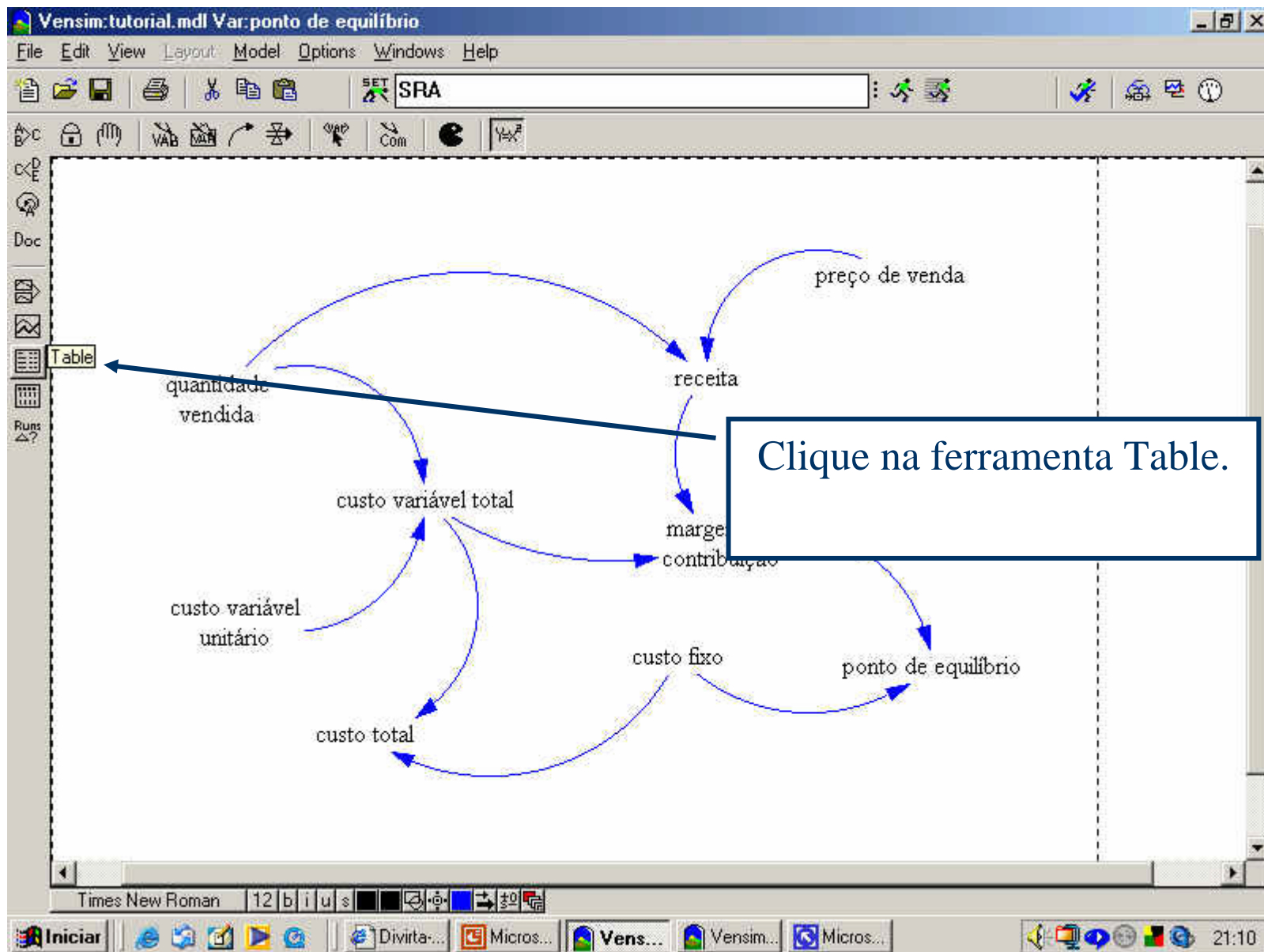
ponto de equilíbrio

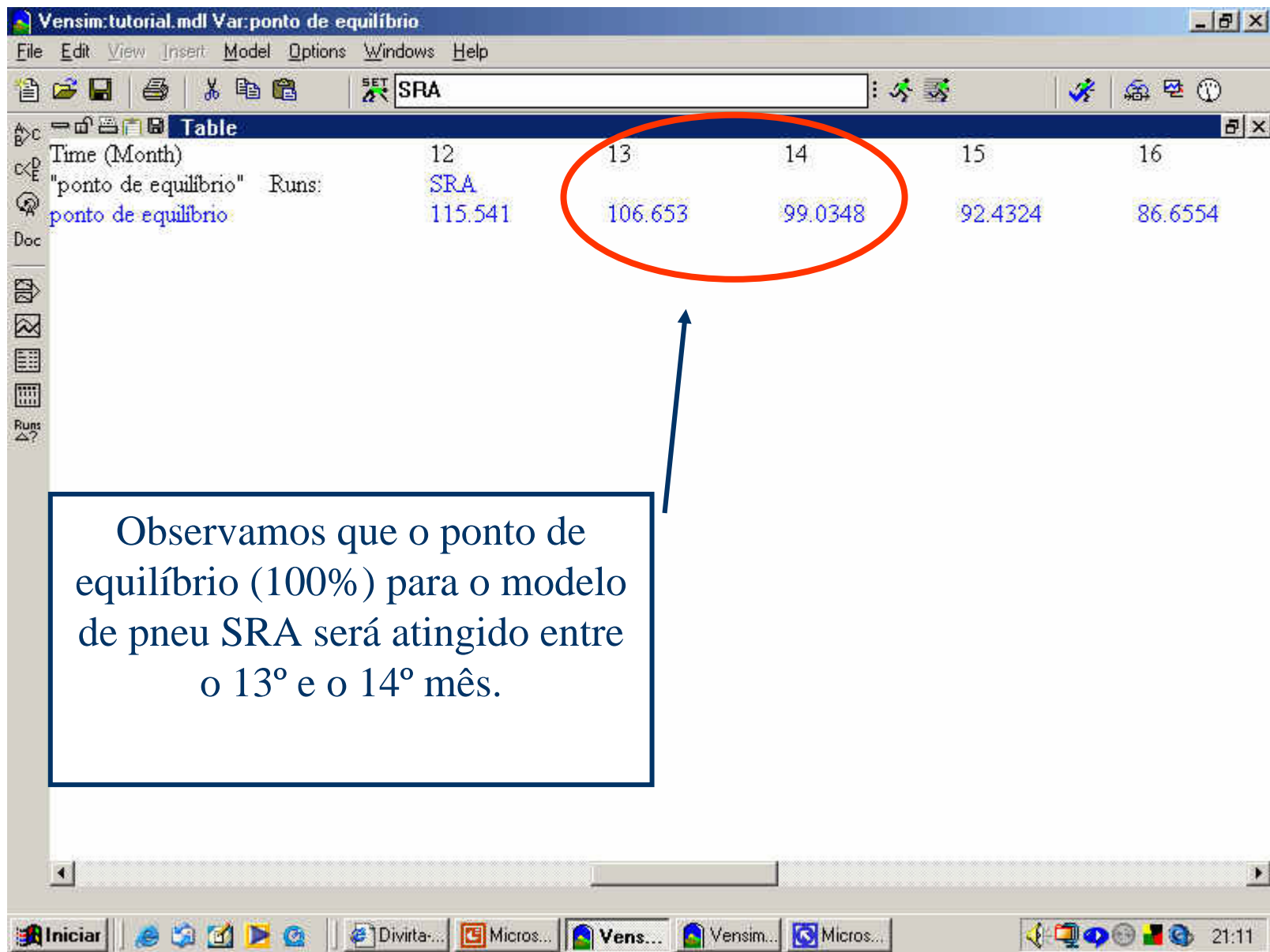


ponto de equilíbrio : SRA ————— Dmnl

Analizando os resultados

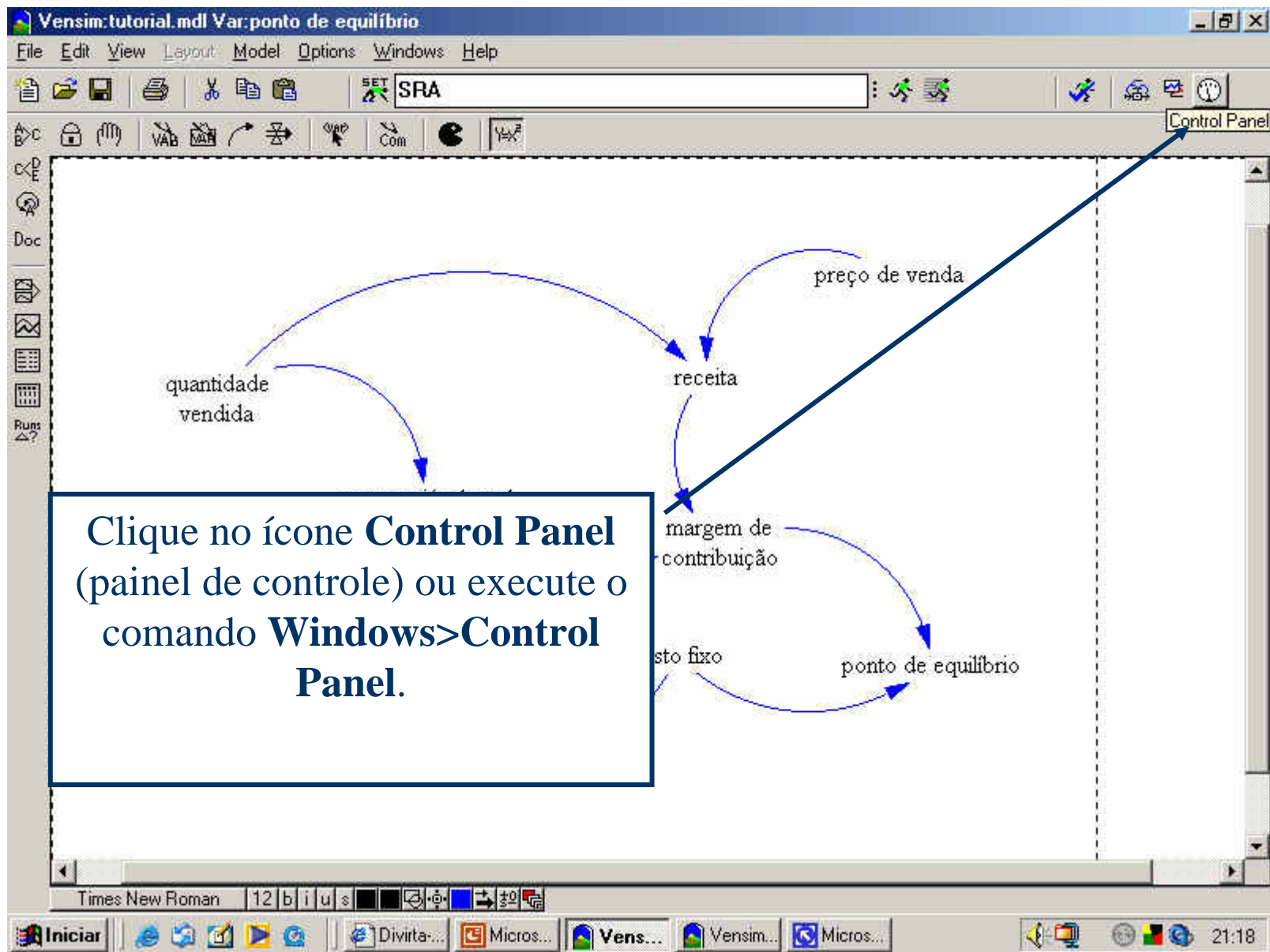
- ◆ Observamos, no gráfico anterior, que o ponto de equilíbrio para o pneu SRA, será alcançado rapidamente, à medida que as vendas aumentarem.
- ◆ Para sabermos quando (em que mês) o ponto de equilíbrio será alcançado (100%), clique na ferramenta *Table*, como mostrado nos próximos slides.

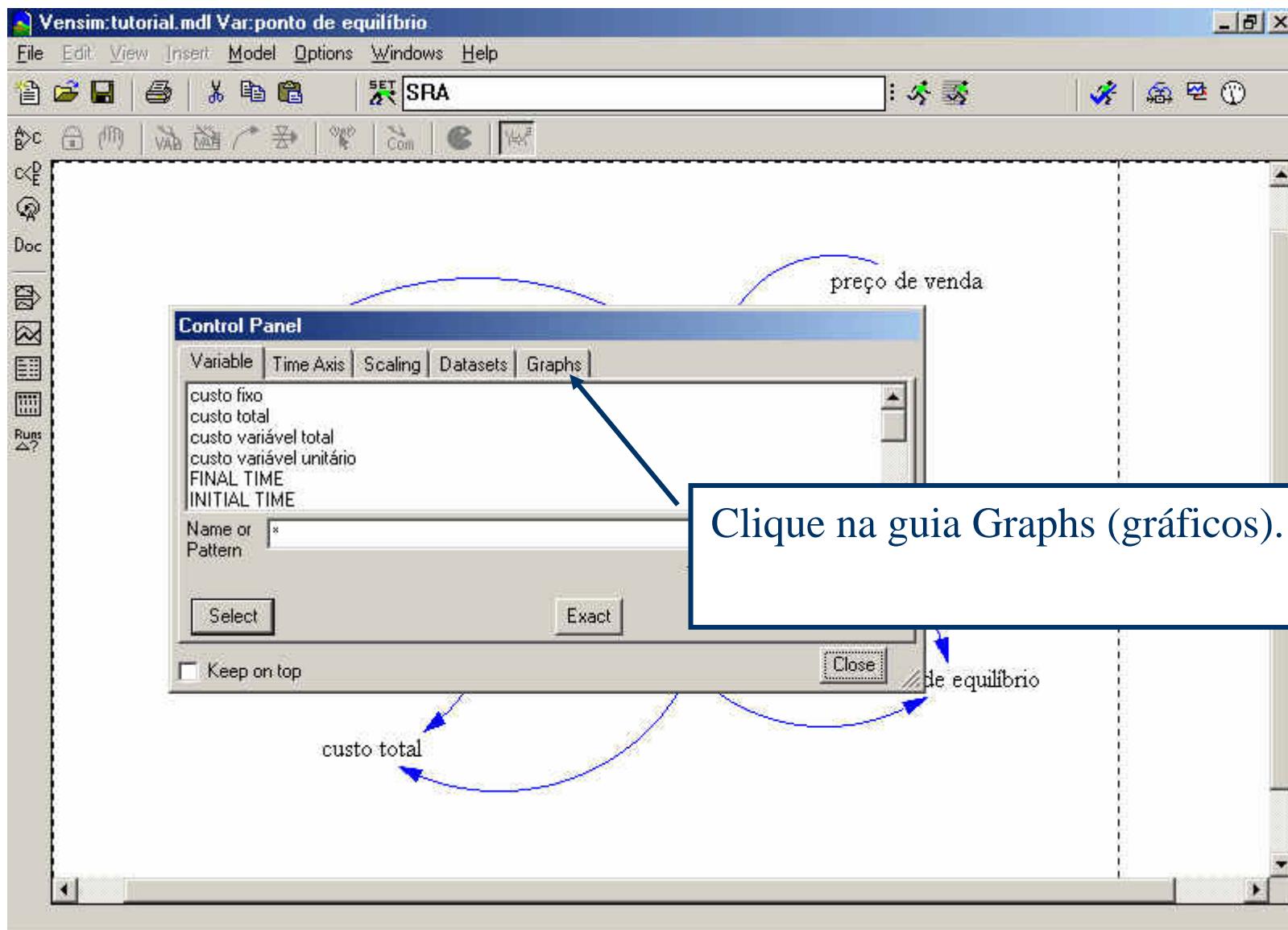


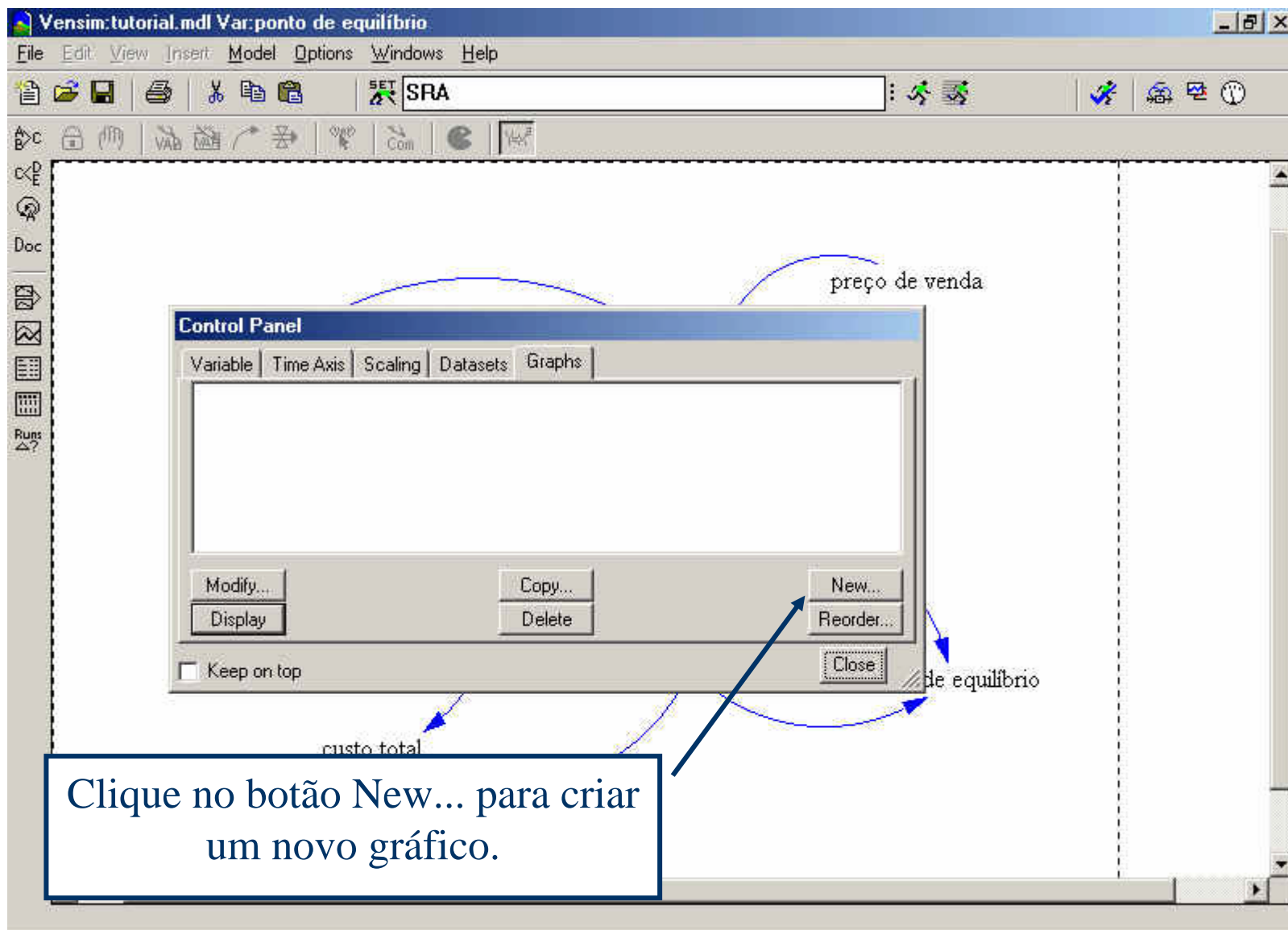


Construindo gráficos personalizados

- ◆ Vamos agora construir um gráfico clássico do ponto de equilíbrio.
- ◆ Vamos reunir em um mesmo gráfico, as variáveis: custo variável total, custo fixo, custo total, receita e ponto de equilíbrio.
- ◆ Para isso, siga as orientações dos próximos slides.







Name Quick Hide: ☐ Title ☐ X Label ☐ Legend

Title

X-Axis Sel X Label

X-min X-max X-divisions ☐ Lbl-Interval Y-div

Stamp Comment

Type ☒ Norm ☐ Cum ☐ Stack ☐ Dots ☐ Fill Width Height

Scale	Variable	Dataset	Label	LineW	Units	Y-min	Y-max
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

☐ As W/P Graph (maxpoints) ☐ Soft Bounds

Name: nome do gráfico

Title: título do gráfico

Name Quick Hide: ☐ Title ☐ X Label ☐ Legend

Title

X-Axis X Label

X-min X-max X-divisions ☐ Lbl-Interval Y-div

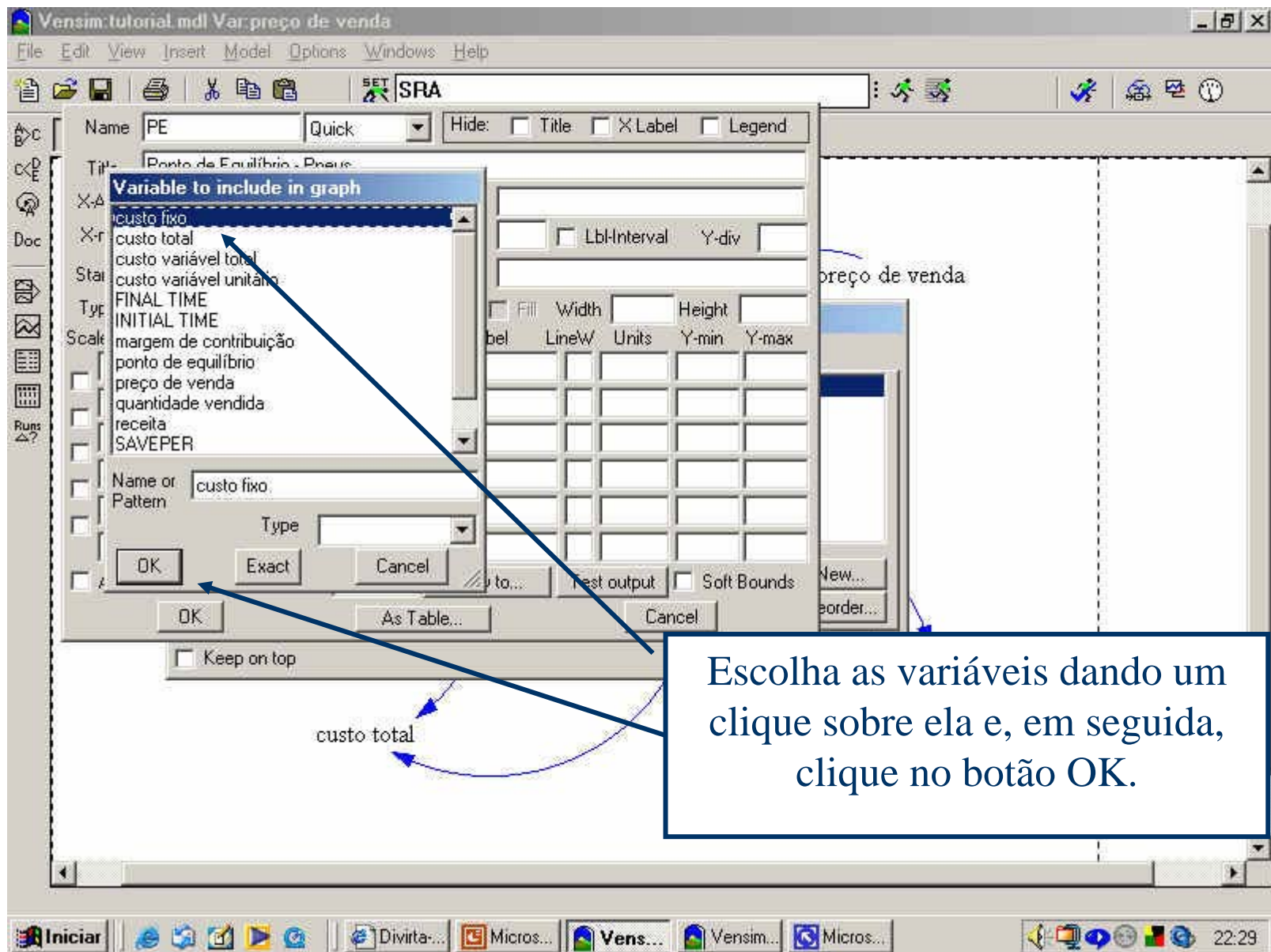
Stamp Comment

Type ☒ Norm ☐ Cum ☐ Stack ☐ Dots ☐ Fill Width Height

Scale	Variable	Dataset	Label	LineW	Units	Y-min	Y-max
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

☐ As W/P Graph (maxpoints)

Clique no botão **Sel** (selecionar) para escolher as variáveis que aparecerão no gráfico.



Name: PE Quick Hide: ☐ Title: ☐

Title: Ponto de Equilíbrio - Pneus

X-Axis: Sel X-Label:

X-min: X-max: X-divisions: Lbl-H: ☐

Stamp: Comment:

Type: ☒ Norm ☐ Cum ☐ Stack ☐ Dots ☐ Fill Width:

Scale	Variable	Dataset	Label	LineW	Units	Y-min	Y-max
<input checked="" type="checkbox"/>	custo fixo Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	custo total Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	custo variável tot Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	receita Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> Sel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

☐ As WIP Graph (maxpoints) Copy to... Test ou

OK As Table...

Marque a coluna Scale para que todas as variáveis sejam apresentadas em uma mesma escala de valor.

Digite 3 em LineW, para obter linhas mais largas no gráfico.

Digite as informações como mostrado acima.

Name Quick Hide: ☐ Title ☐ X Label ☐ Legend

Title

X-Axis X Label

X-min X-max X-divisions ☐ Lbl-Interval Y-div

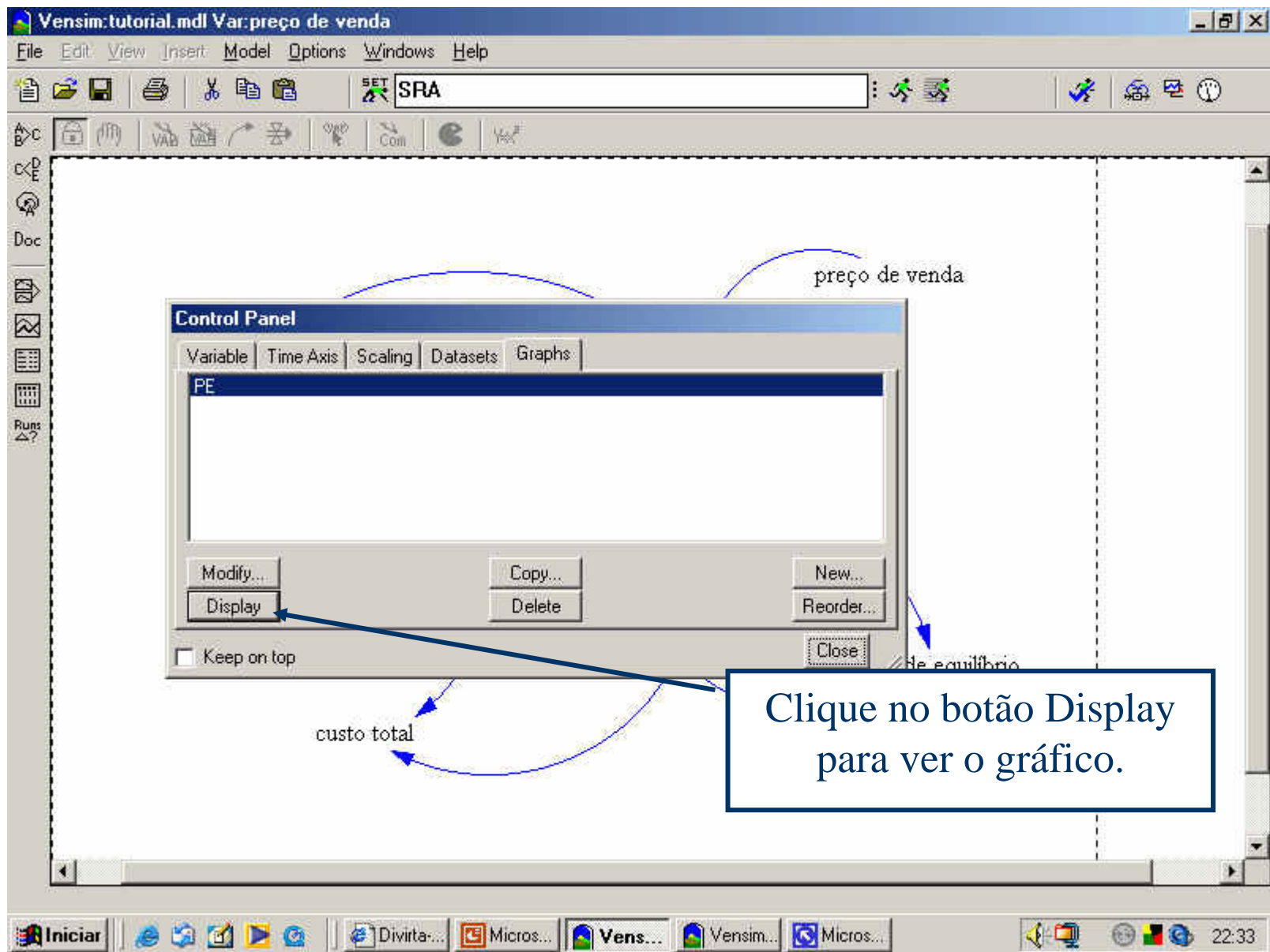
Stamp Comment

Type ☒ Norm ☐ Cum ☐ Stack ☐ Dots ☐ Fill Width Height

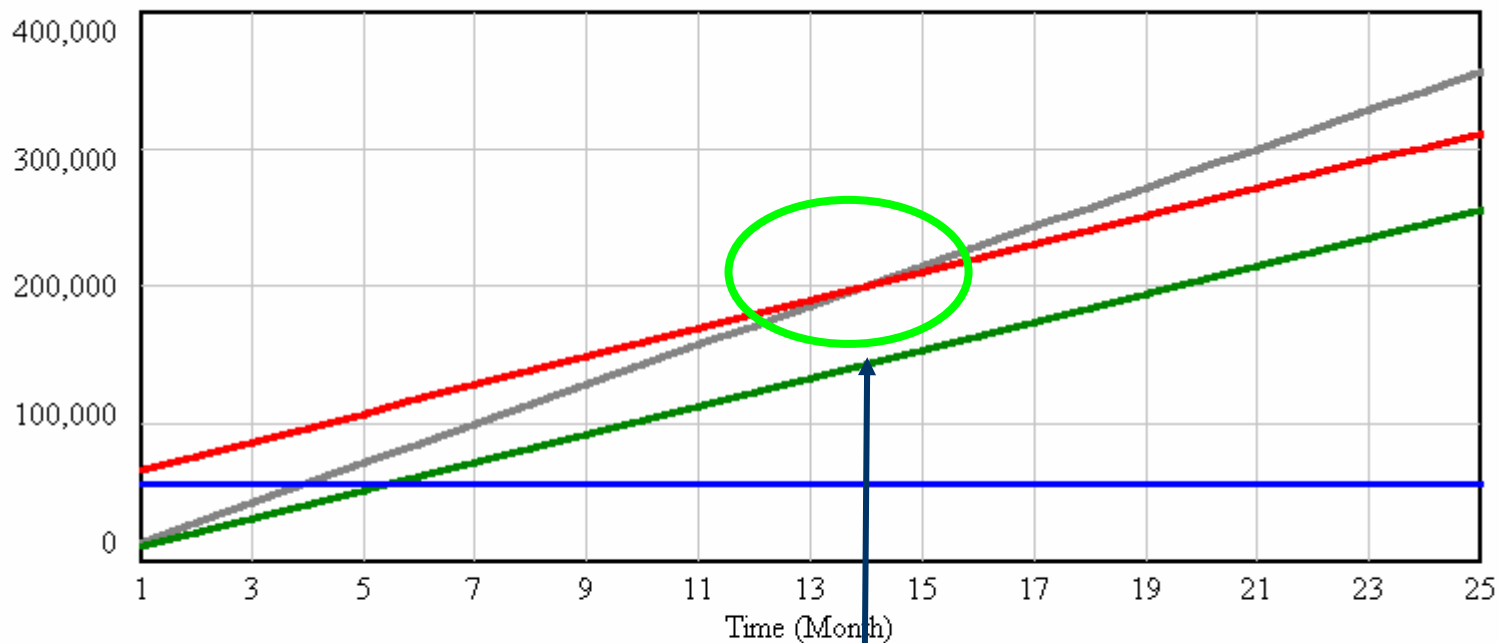
Scale	Variable	Dataset	Label	LineW	Units	Y-min	Y-max
<input checked="" type="checkbox"/>	custo fixo	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	custo total	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	custo variável tot	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	receita	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="button" value="Sel"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

☐ As WIP Graph (maxpoints) ☐ Sort Points

Clique no botão OK.



Ponto de Equilíbrio - Pneus



custo fixo : SRA ————— reais/mês
custo total : SRA ————— reais/mês
custo variável total : SRA ————— reais/mês
receita : SRA ————— reais/mês

O ponto de equilíbrio do
pneu SRA.

Concluindo

- ◆ Aqui termina minha tarefa. A sua continua. Você deverá simular o ponto de equilíbrio para os outros dois modelos de pneus: SRB e SRC.
- ◆ Para fazer isso, modifique o *custo variável unitário*, o *preço de venda* e a *quantidade vendida* e simule novamente.
- ◆ Não esqueça de dar um novo nome para as simulações, como mostrado nos próximos slides.

Simulando o PE para o SRB

- ◆ Acompanhe, passo a passo, as modificações para a simulação do modelo SRB.

Editing equation for - quantidade vendida

quantidade vendida

= RAMP(130,0,25)

Type
Auxiliary
Normal
☐ Supplementary
Help

Undo 7 8 9 +
{()} 4 5 6 -
1 2 3 *
0 E . /
() ^

Variables Functions More
Choose Initial Variable...

Units: pneu/mês

Comment:

Minimum Value Maximum Value Increment

Errors: Equation Modified

OK Check Syntax Check Model Delete Variable Cancel

Altere a quantidade
vendida de 110 para 130.

Editing equation for - custo variável unitário

custo variável unitário

= 75

Type
Constant

Undo

7 8 9 +
4 5 6 -
1 2 3 *
0 E . /
() ^

Variables Functions More

Choose Initial Variable...

☐ Supplementary

Help

Units: reais/pneu

Comment:

Minimum Value Maximum Value Increment

Errors: Equation Modified

OK Check Syntax Check Model Delete Variable Cancel

Altere o custo variável unitário de 93 para 75.

Editing equation for - preço de venda

preço de venda

= 110

Type: Constant

☐ Supplementary

Help

Units: reais/pneu

Comment:

Minimum Value: Maximum Value: Increment:

Errors: Equation Modified

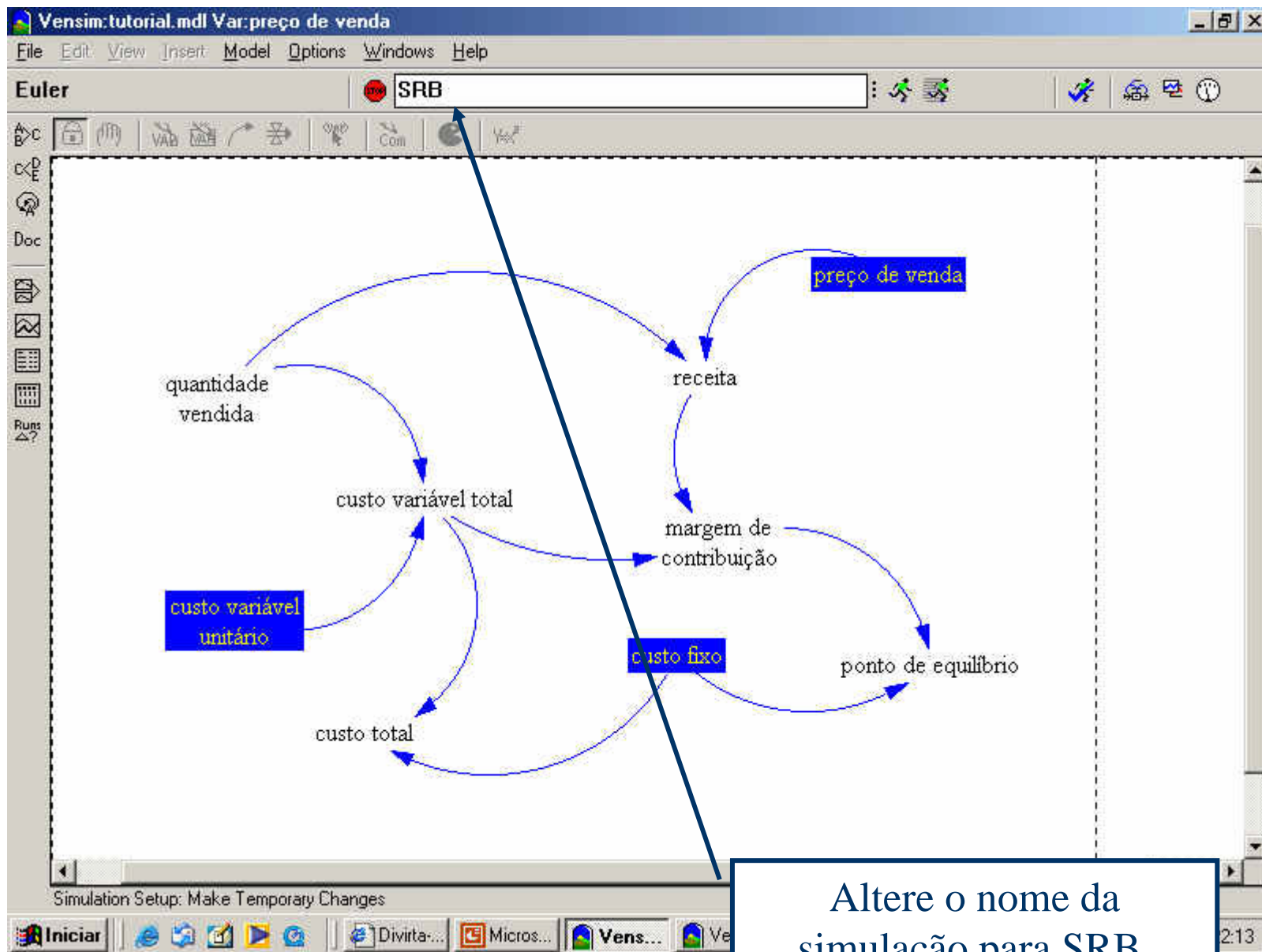
OK Check Syntax Check Model Delete Variable Cancel

Variables Functions More

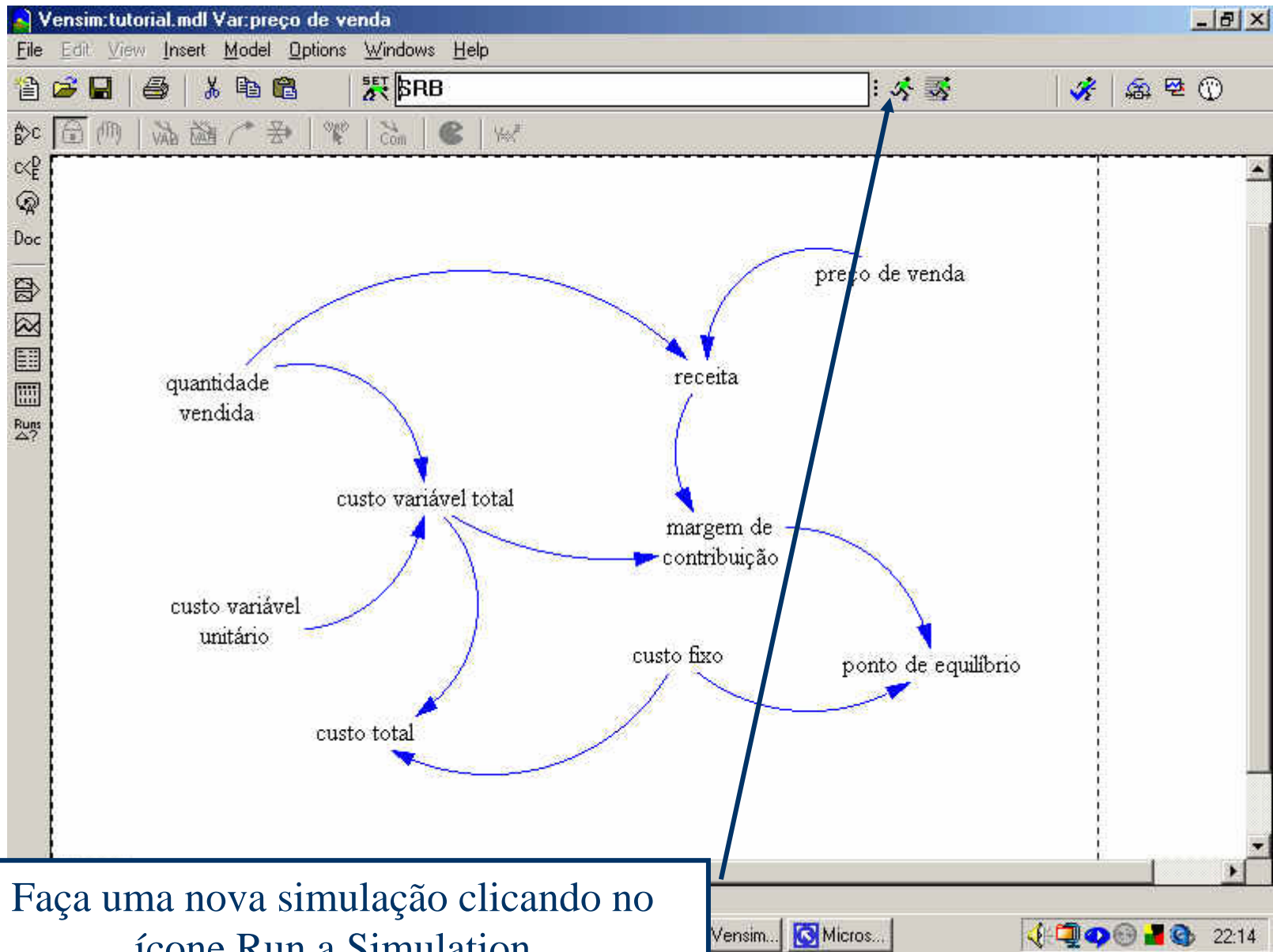
Choose Initial Variable...

Undo 7 8 9 + 4 5 6 - 1 2 3 * 0 . / () ^

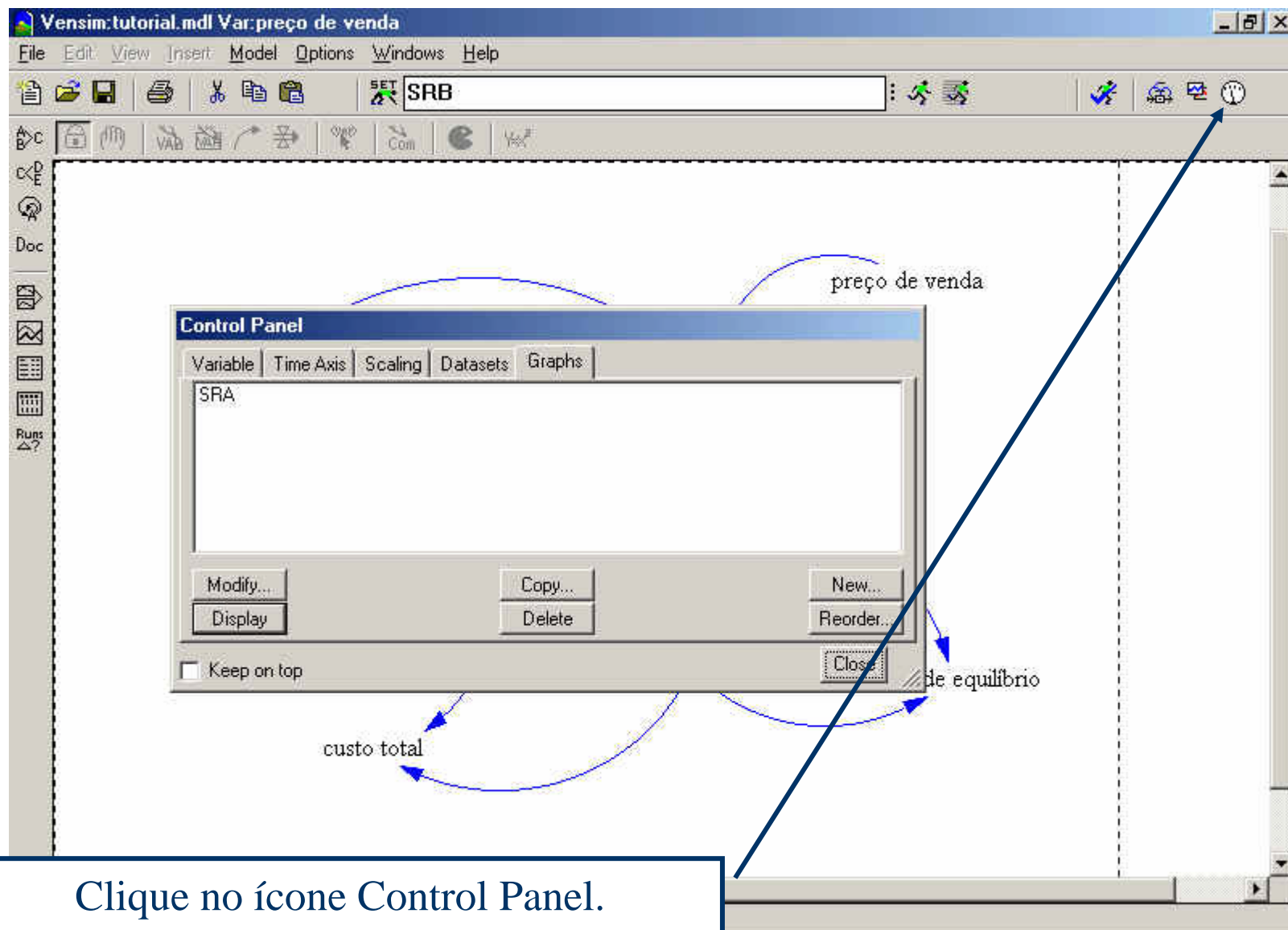
Altere o preço de venda
de 130 para 110.

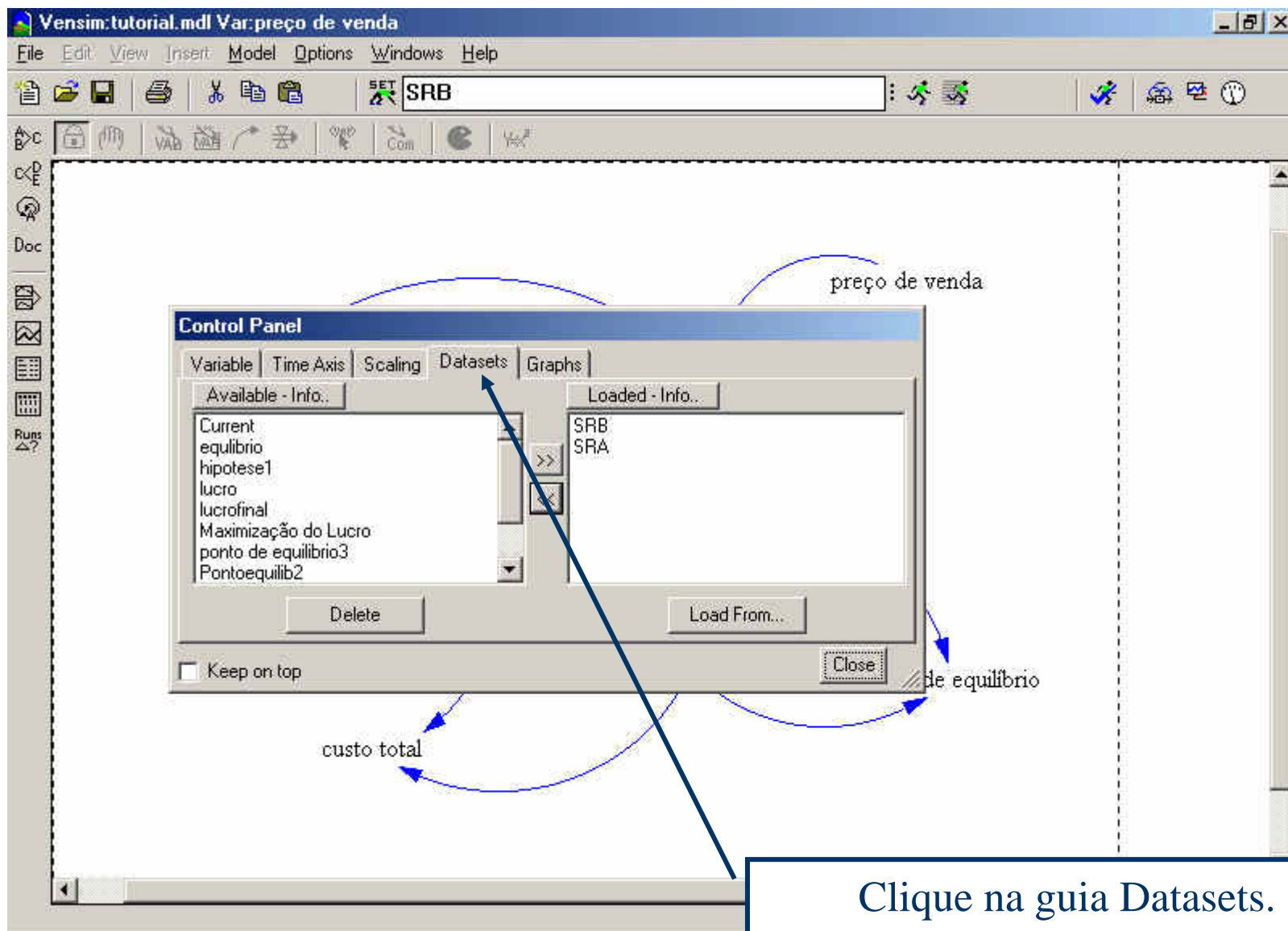


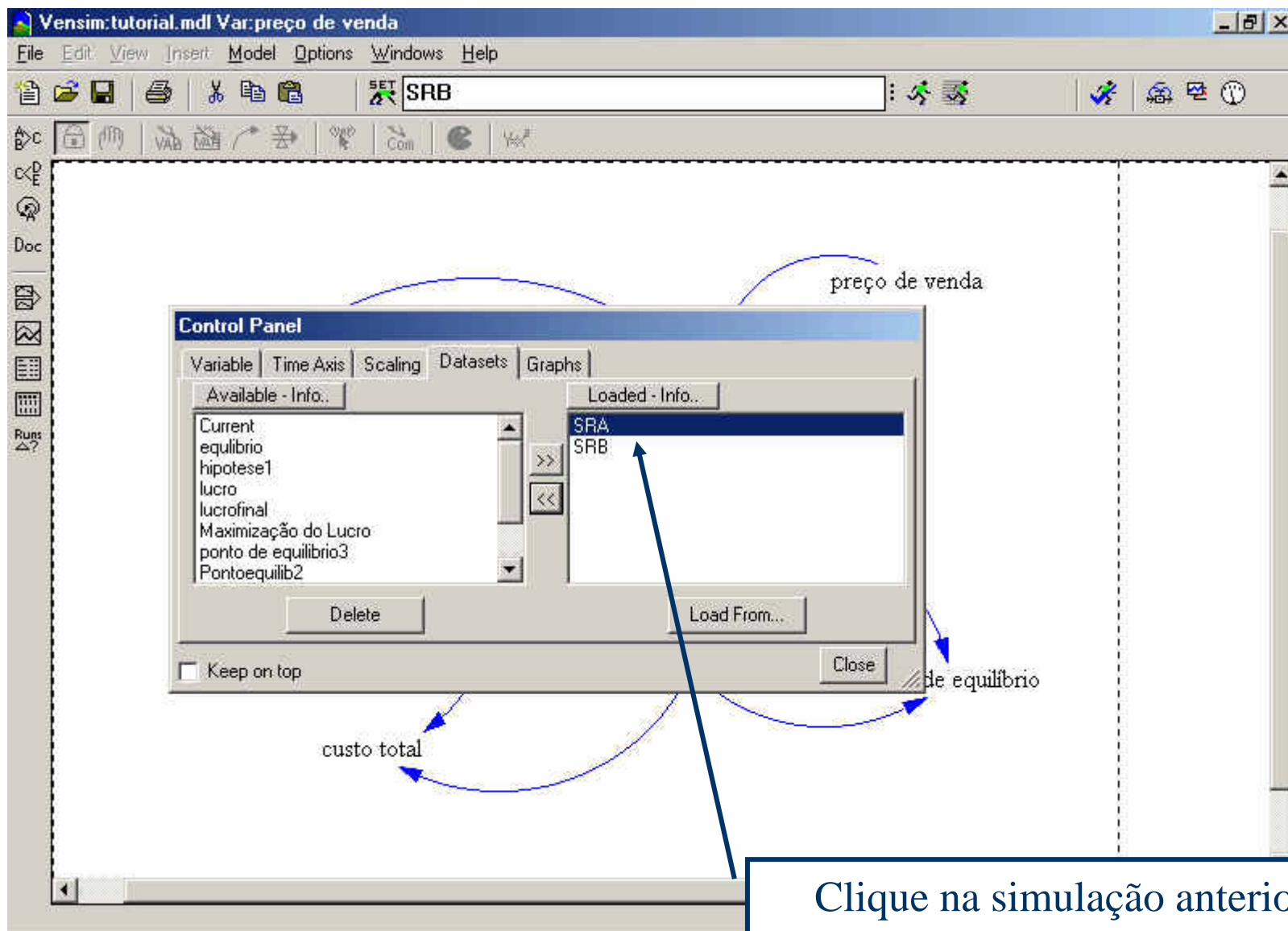
Altere o nome da
simulação para SRB.

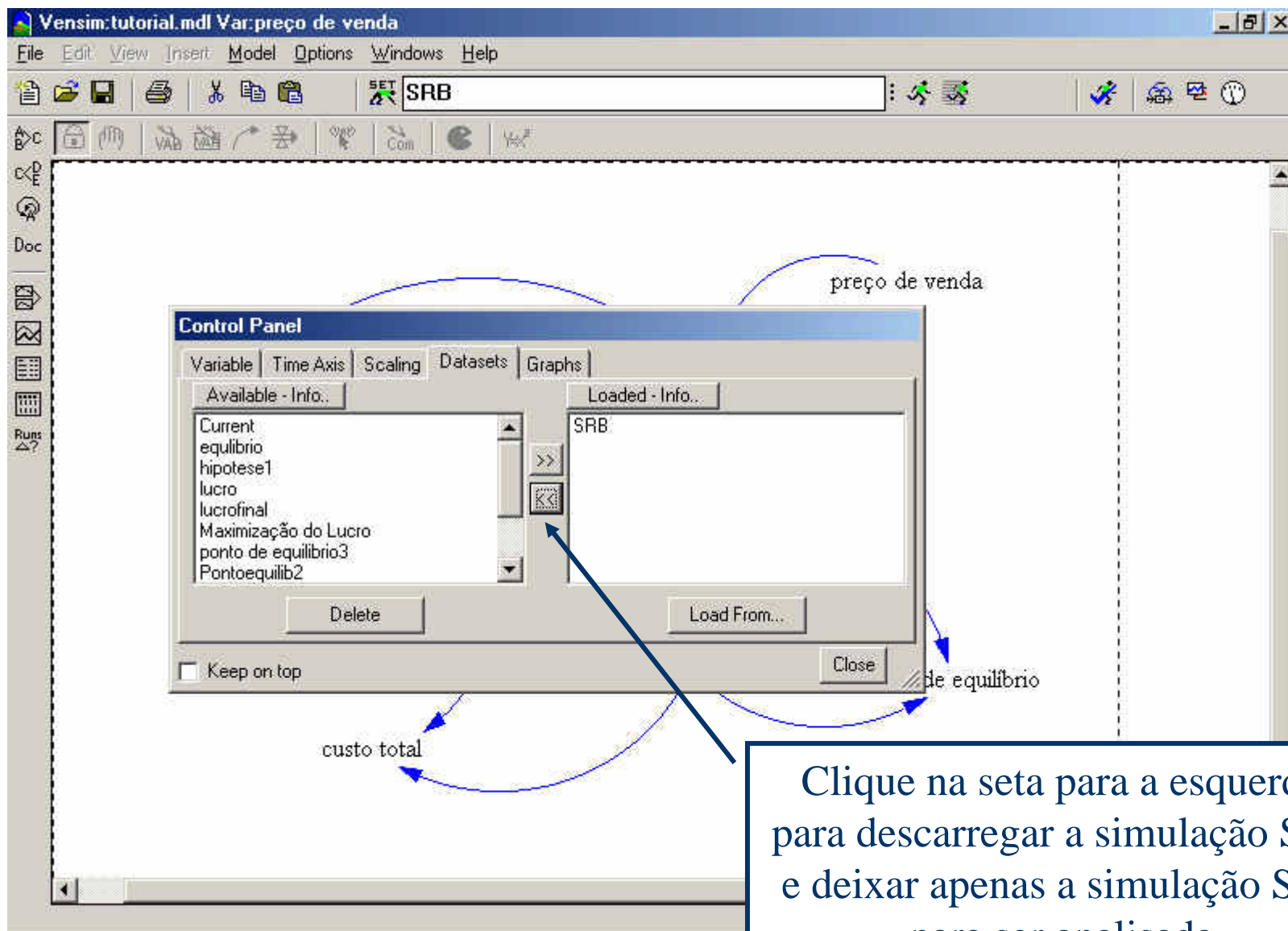


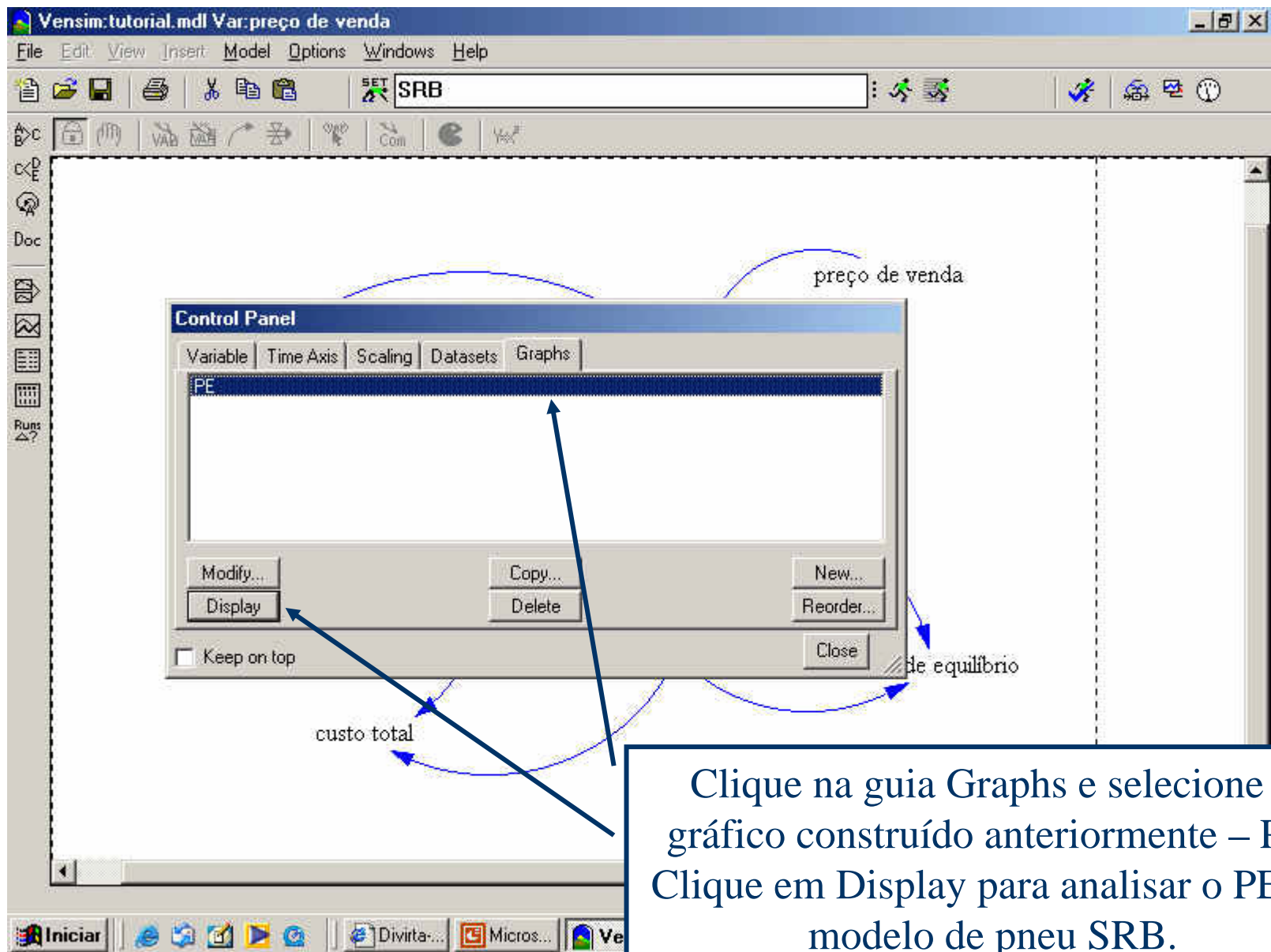
Faça uma nova simulação clicando no ícone Run a Simulation



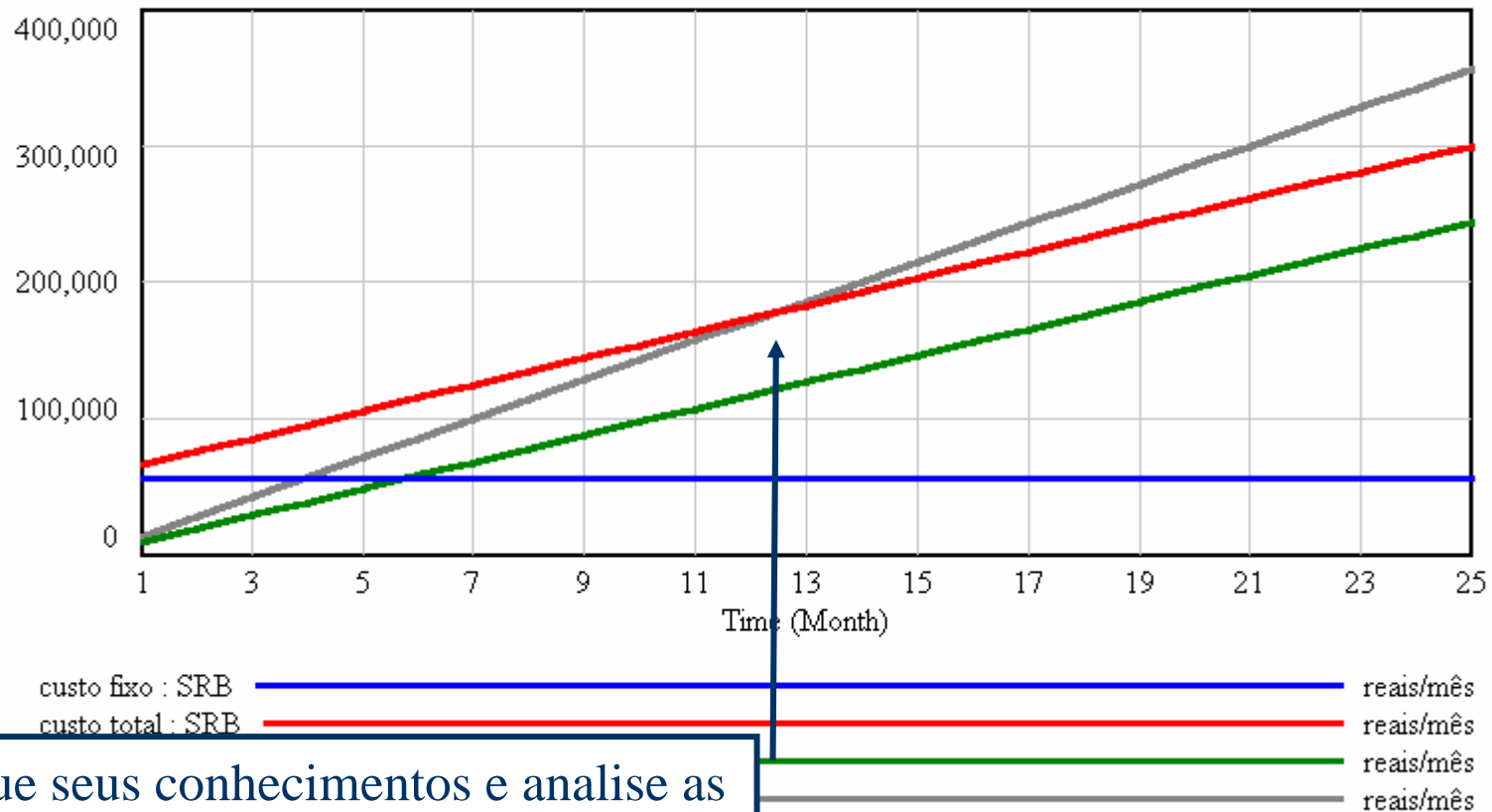








Ponto de Equilíbrio - Pneus



Aplique seus conhecimentos e analise as simulações.

Qual é o modelo de pneu que irá atingir mais rapidamente o ponto de equilíbrio?

FIM

Prof. Niraldo J. Nascimento

Brasília, 23/04/2005.