



Noções básicas de Spice

Disciplina EE640
PED Adriano Ricardo



O que é Spice?

- É um simulador de circuitos poderoso que permite a análise de sinais elétricos sem a necessidade da implementação física dos mesmos. Auxiliando assim no de projetos em eletrônica de forma barata e rápida.
- Esta aula visa apresentar a interface do programa e familiarizar o estudante com a ferramenta. Mais detalhes do programa podem ser encontrados nos materiais extras no fim desta apresentação.

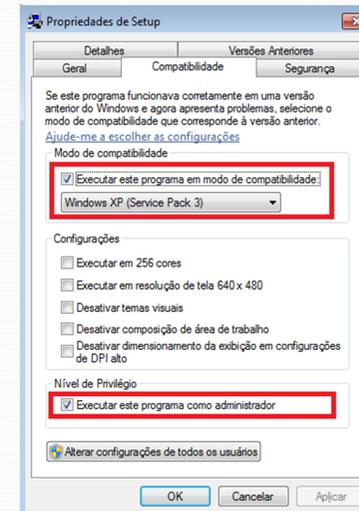


Instalação no Windows 7

- A fim de evitar problemas de execução do programa no Windows 7, alguns passos deverão ser feitos durante a instalação do software.
- Primeiramente antes abrir o arquivo Setup.exe, clique com o botão direito e vá em Propriedades – Guia Compatibilidade.
- **Mude sua compatibilidade para Windows XP e marque Executar este programa como administrador.**



Instalação no Windows 7





UNICAMP

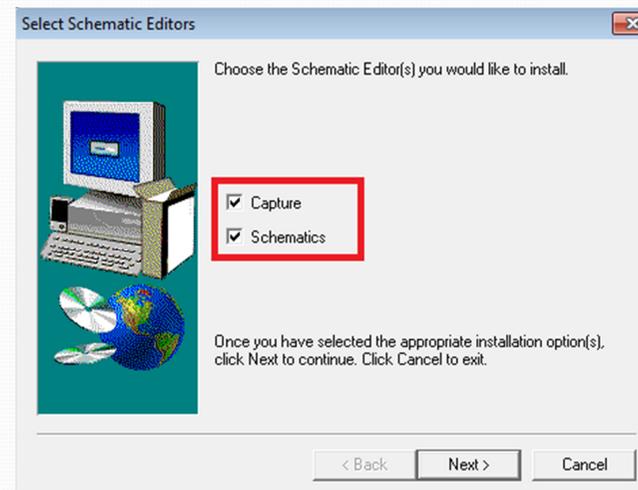
Instalação no Windows 7

- Como precaução, antes de abrir a instalação, desative seu anti vírus.
- **IMPORTANTE:** Abra a instalação e lembre-se de marcar durante ela as opções Capture e Schematics.



UNICAMP

Instalação no Windows 7



UNICAMP

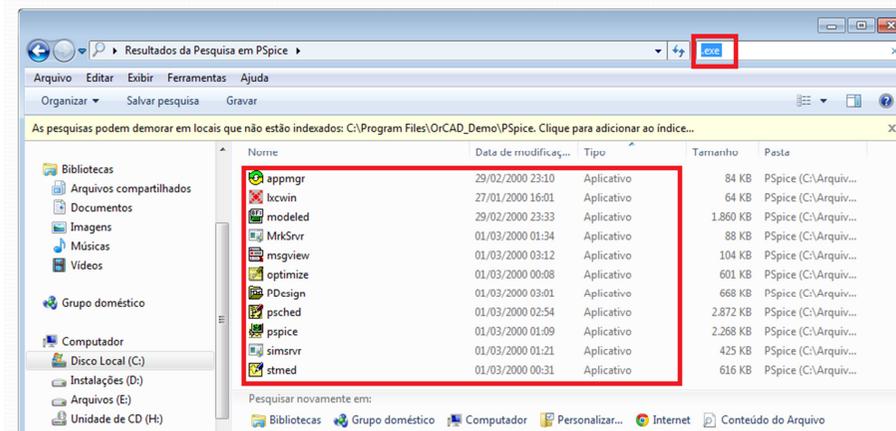
Instalação no Windows 7

- Após o fim da instalação, entre na pasta em que o programa foi instalado (geralmente é C:\Program Files\OrCAD_Demo\Pspice) e pesquise todos os arquivos com extensão .exe.
- Vá nas Propriedades de cada um deles e mude a Compatibilidade e peça para executar como Administrador, como foi feito anteriormente no Setup.exe.
- Após esses passos seu software rodará de forma perfeita no Win 7.

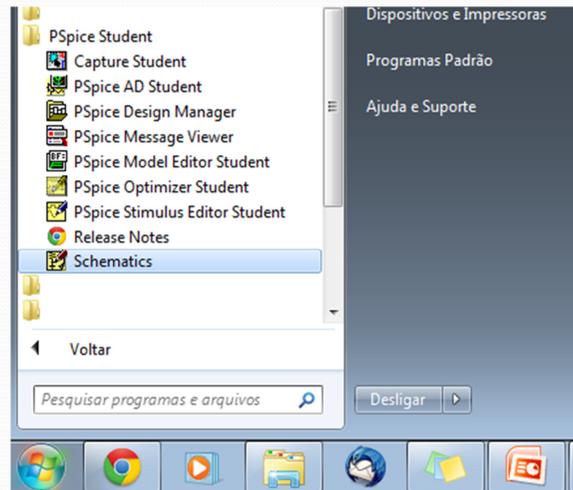


UNICAMP

Instalação no Windows 7

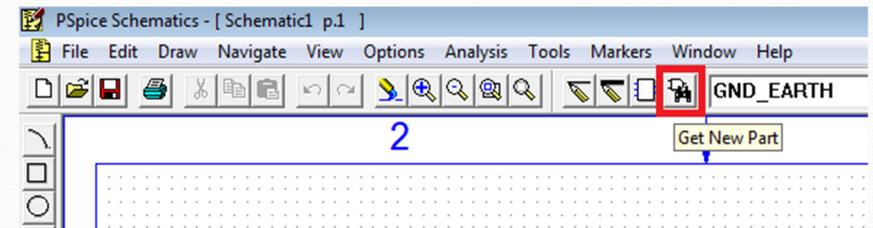


Abrindo o Schematics



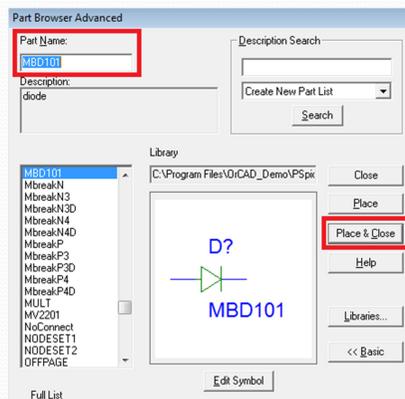
Exemplo 1 - Diodo

- Após abrir o Schematics, salve o projeto no diretório de sua preferência e clique em **Get New Part** a fim de selecionar os componentes do projeto.



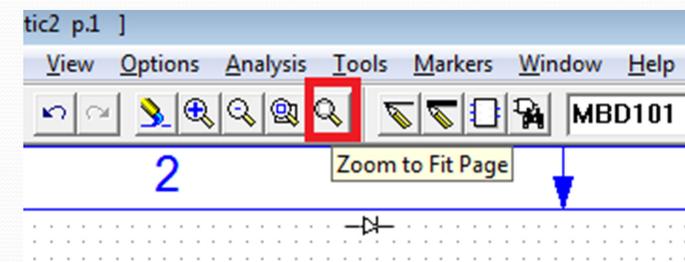
Exemplo 1 - Diodo

- Procure pelo diodo com o nome **MBD101** que usaremos neste exemplo e clique em Place & Close.



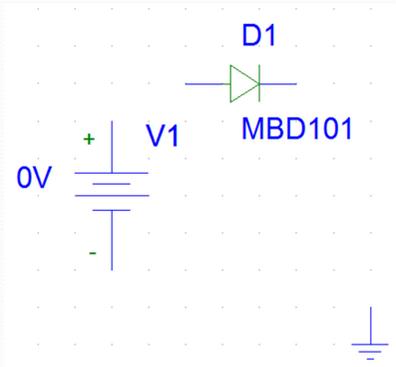
Exemplo 1 - Diodo

- Clique na posição que deseja colocar o diodo e ajuste o zoom clicando em Zoom Fit Page e depois reduzindo até o desejado.



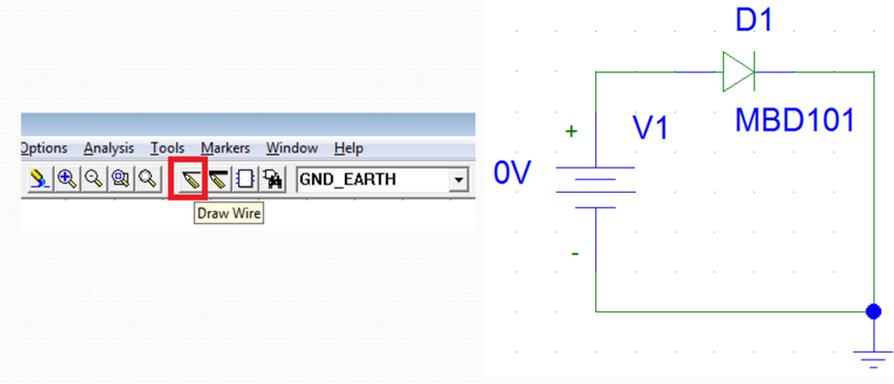
Exemplo 1 - Diodo

- Adicionaremos agora a fonte DC e o terra no projeto indo novamente em **Get New Part** e procurando por **GND_EARTH** e **VDC**.



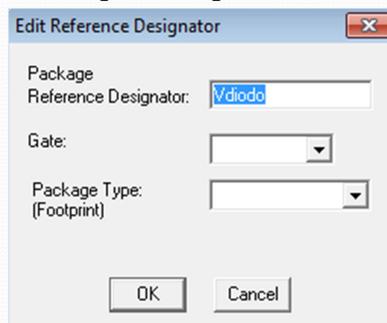
Exemplo 1 - Diodo

- Devemos fazer agora a conexão dos componentes. Para isso, basta clicar em **Draw Wire**.



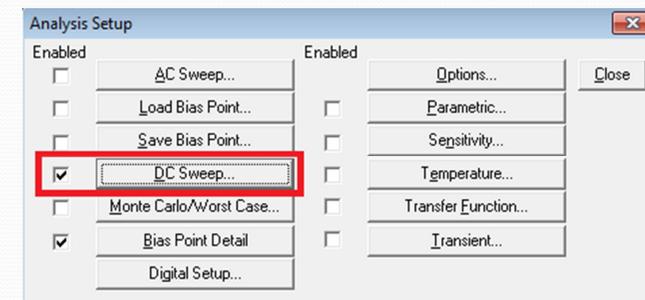
Exemplo 1 - Diodo

- Para facilitar o entendimento da parametrização da análise, mude o nome da fonte de **V1** para **Vdiodo**. Para isso, basta clicar duas vezes acima do nome **V1** e mudar o nome na janela que irá aparecer.



Exemplo 1 - Diodo

- A fim de determinarmos o tipo de nossa análise, clique em **Analysis** no menu superior e selecione **Setup**.
- Na janela que foi aberta selecione **DC Sweep** e clique no botão correspondente a essa opção.

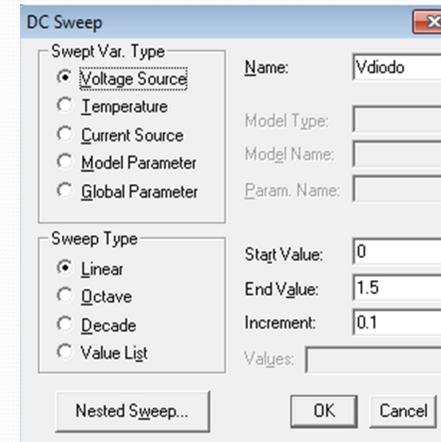


Exemplo 1 - Diodo

- Insira os seguintes parâmetros na janela:
- Sweep Var. Type: Selecione **Voltage Source**
- Name: **Vdiodo** (nome do componente em que essa variação será feita)
- Sweep Type: **Linear**
- Start Value: **0** (valor inicial de voltagem)
- End Value: **1.5**
- Increment: **0.1** (irá variar a cada 0.1V)

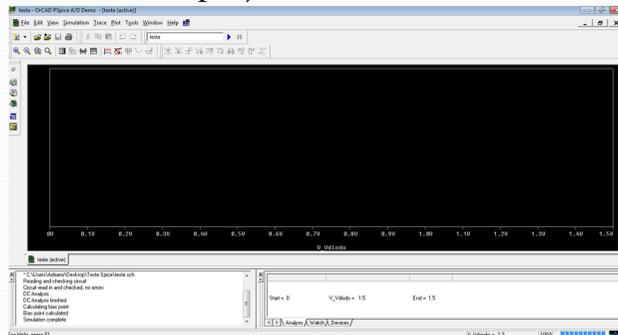
Exemplo 1 - Diodo

- Ficando dessa forma configurado, clique em OK.



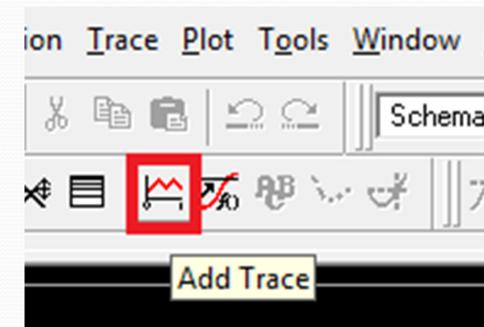
Exemplo 1 - Diodo

- Finalmente, para iniciar a simulação aperte F11 ou vá em Analysis e escolha Simulate. Após isso a seguinte janela irá aparecer. Esta plataforma irá mostrar os resultados do seu projeto.



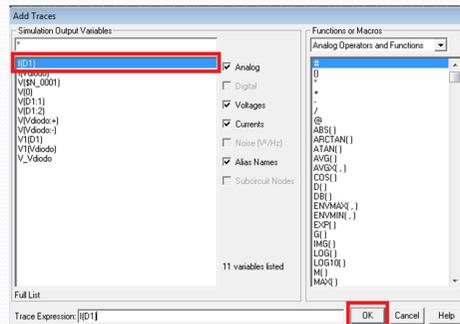
Exemplo 1 - Diodo

- Para mostrar no gráfico as informações referentes ao projeto, clique em **Add Trace**.



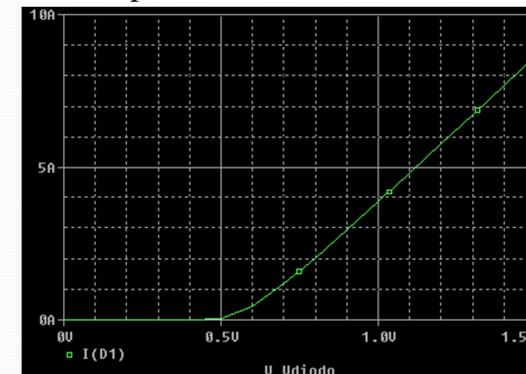
Exemplo 1 - Diodo

- Na janela que irá aparecer, você deve informar quais parâmetros serão “plotados” no gráfico. Como analisaremos a variação da corrente no diodo com relação a tensão. Por isso, clicaremos em $I(D1)$ e em OK.



Exemplo 1 - Diodo

- Aparecerá então a curva característica do diodo, mostrando que esse diodo específico começa a conduzir com aproximadamente 0,6V.

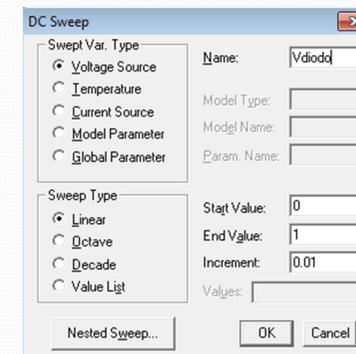


Exemplo 1 - Diodo

- Pode-se também fazer uma análise da variação da corrente do diodo com a temperatura.
- Nesse próximo teste veremos a variação da corrente no diodo com a mudança de temperatura e consequentemente como fazer uma simulação variando dois parâmetros: voltagem e temperatura.

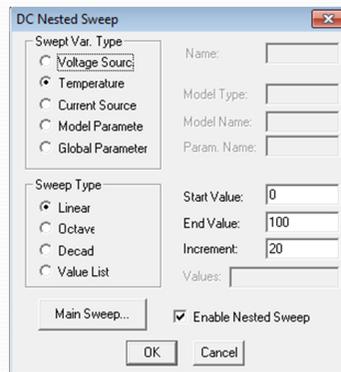
Exemplo 1 - Diodo

- Vá em **Analysis**, clique em **Setup – DC Sweep** e mude a variação de voltagem para: 0 até 1 e com um increment de 0.01.



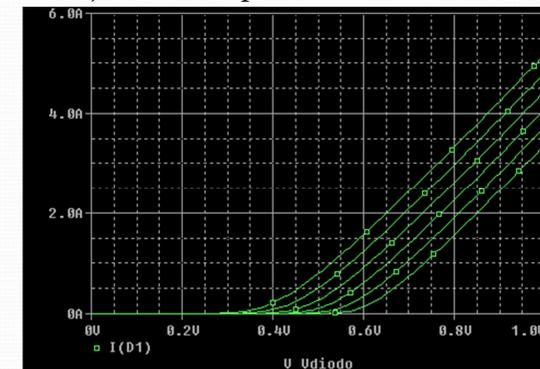
Exemplo 1 - Diodo

- Clique em **Nested Sweep**, que será um ‘sweep auxiliar’, selecione **Temperature** e varie de **0 a 100** com **incremento de 20**, marcando o **Enable**.



Exemplo 1 - Diodo

- Simulando e “plotando” o gráfico da corrente $I(D1)$, mesmo a mudança da tensão de condução do diodo com a variação da temperatura.

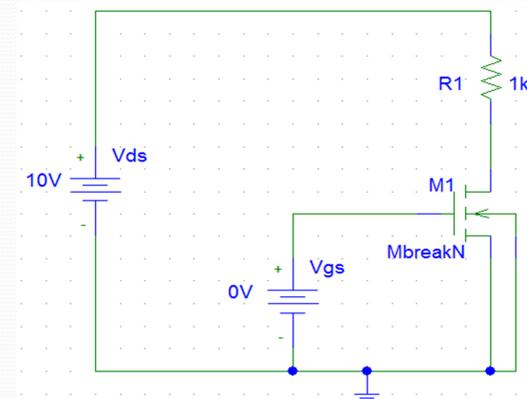


Exemplo 2 - Transistor

- Neste exemplo iremos caracterizar um transistor nMOS. Existe diversos tipos de transistores no Spice, no nosso caso utilizaremos o **MbreakN**.
- Para verem detalhes de outros tipos de transistores, vejam a **página 5 do Tutorial PSIFE** na seção de Downloads da página da disciplina.

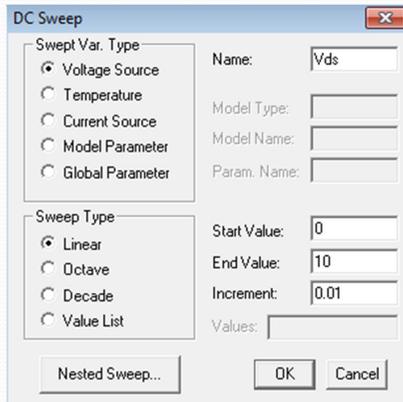
Exemplo 2 - Transistor

- Monte o circuito da seguinte forma, renomeando as fontes DC para facilitar o entendimento do mesmo:



Exemplo 2 - Transistor

- Varie o V_{ds} de 0 à 10 a cada 0.01. No Nested Sweep varie V_{gs} de 0 à 7 a cada 1.



DC Sweep

Swept Var. Type: Voltage Source, Temperature, Current Source, Model Parameter, Global Parameter

Name: Vds

Model Type:

Model Name:

Param. Name:

Sweep Type: Linear, Octave, Decade, Value List

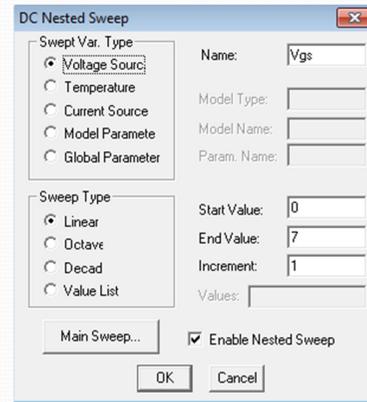
Start Value: 0

End Value: 10

Increment: 0.01

Values:

Nested Sweep... OK Cancel



DC Nested Sweep

Swept Var. Type: Voltage Source, Temperature, Current Source, Model Parameter, Global Parameter

Name: Vgs

Model Type:

Model Name:

Param. Name:

Sweep Type: Linear, Octave, Decade, Value List

Start Value: 0

End Value: 7

Increment: 1

Values:

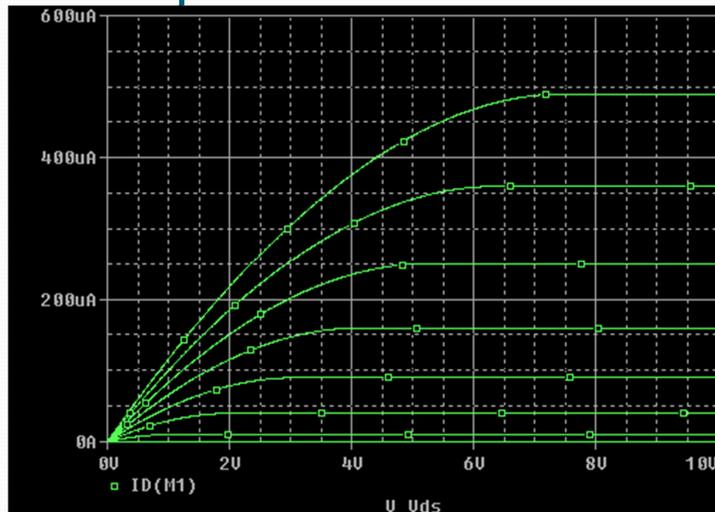
Main Sweep... Enable Nested Sweep

OK Cancel

Exemplo 2 - Transistor

- Simule o circuito, vá em Add Trace, clique em $ID(M_1)$ (corrente no dreno do dispositivo M_1) e em OK.
- Fazendo isso, você irá “plotar” o gráfico de I_d x V_{ds} para diferentes valores de V_{gs} .

Exemplo 2 - Transistor



$V_{GS} = 7$

$V_{GS} = 6$

$V_{GS} = 5$

$V_{GS} = 4$

$V_{GS} = 3$

$V_{GS} = 2$

$V_{GS} = 1$

$V_{GS} = 0$

Materiais extras

- Apostila explicando todas as ferramentas do software: <http://www.del.ufms.br/Apostilaps8.pdf>
- Apostila com vários exemplos explicados de forma detalhada: http://www.angelfire.com/pro/pspice/PSpice_Guia_Passo_a_Passo.pdf