

Gás de Rede Automata em Meio Poroso: Interface Gráfica

Roberto Lima da C. C. Jr., Antônio José da Costa Sampaio

UVA – CE – BR

Neste trabalho tivemos o objetivo de elaborar e otimizar uma estrutura gráfica (software) que facilitasse na medida do possível a construção de estrutura para simular o escoamento de fluidos em diversas condições de obstáculos.

Nosso software foi desenvolvido no ambiente Kylix Open Edition (linguagem pascal orientada à objeto), o núcleo do sistema foi escrito em C, e quanto à geração dos gráficos utilizamos o GNUPlot e algumas bibliotecas baseadas em OpenGL. Neste âmbito conseguimos produzir um pequeno laboratório para razoáveis análises qualitativas dos dados, e quantitativas em alguns aspectos.

O usuário ao se deparar com o ambiente de construção da simulação irá que passar por 3 etapas: Dados de inicialização, Construção do estado inicial e Execução do processo de manipulação das variáveis determinadas.

1a Etapa:

Com o título do painel “Condição Inicial”, aqui o usuário poderá fornecer os dados essenciais para o programa ser executado. Você terá que fornecer os seguintes dados:

ND: Número de Colunas da Matriz .

MD: Número de Linhas da Matriz .

Tempo: Tempo Total de Execução da Simulação.

Intervalo: Intervalo de Tempo em que é tirada uma foto.

NDM: Número de Colunas da Célula (onde é feita as médias) .

MDM: Número de Linhas da Célula.

Celula: Tamanho da Célula

Numero de Fotos: Total de Fotos que será gerada para apresentação.

2a Etapa:

Aqui está a rotina do menu “Condição Inicial”. Abrirá uma tela mostrando uma área onde, com o mouse, você poderá desenhar barras de em 0, 60, 90, 120 graus de inclinação clicando e segurando o botão do mouse no ponto inicial e movendo até soltá-lo no ponto final. O programa reconhece a inclinação das barras postas no desenho, não aceitando outros tipos. Você poderá optar por diferentes tipos de barras (no submenu “Controles”) como membranas que só permitem a passagem para determinadas direções, ou estruturas porosas finas em que o fluido tem dificuldades em ultrapassar. Caso erre ao inserir

Após a entrada das barreiras, é necessário por os pontos críticos de junção das barras. Para isso em “Controles” escolha “Pontos Críticos”. Aparecerá uma lista de todos os possíveis pontos (54 possíveis pontos). Temos que clicar no ponto equivalente à junção que se tem no desenho.

Agora é necessário clicar em “Concluir” para que sejam gerados os arquivos codificados para a execução no programa base (lattice) que será executado na 3a etapa descrita.

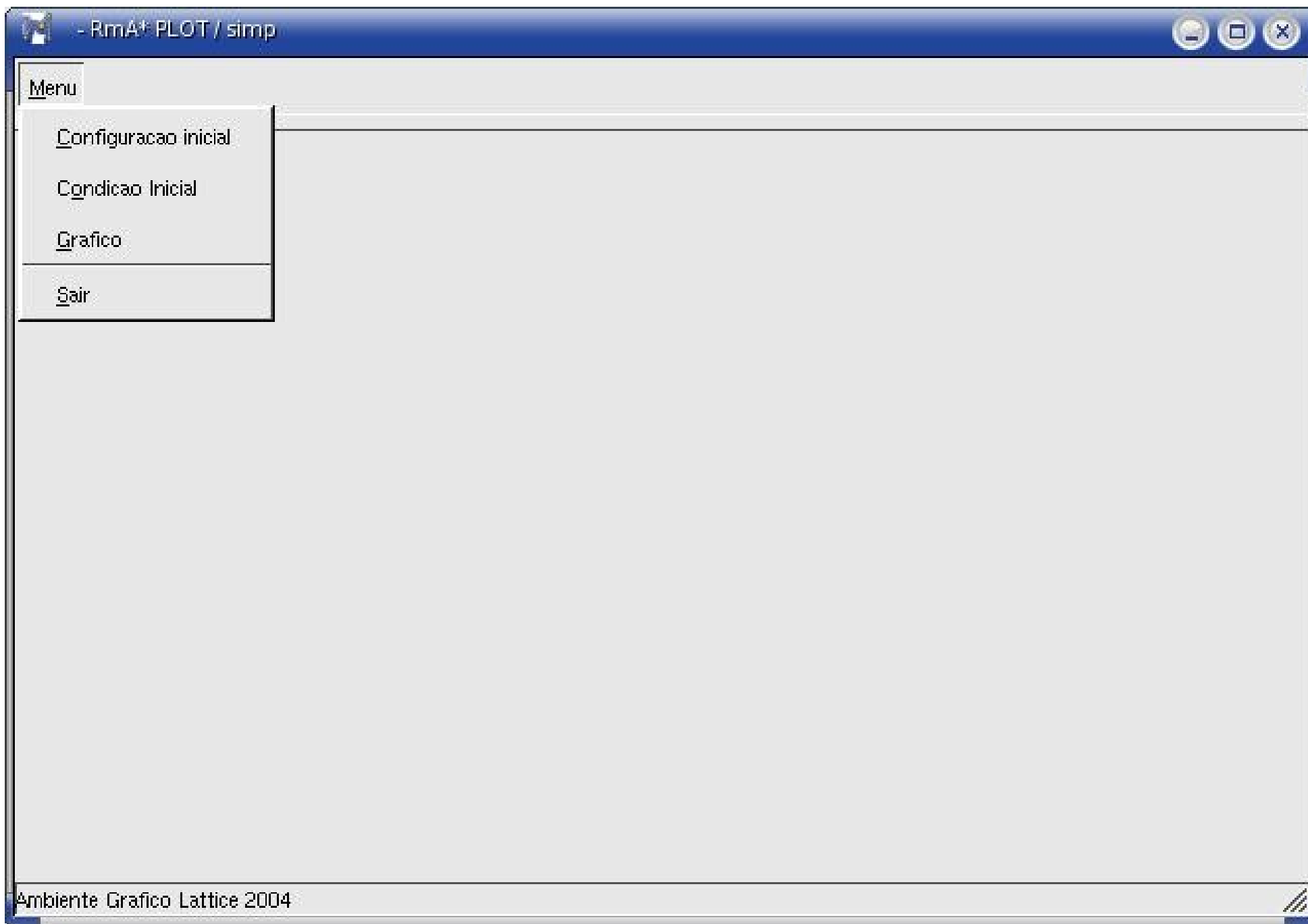
3a Etapa:

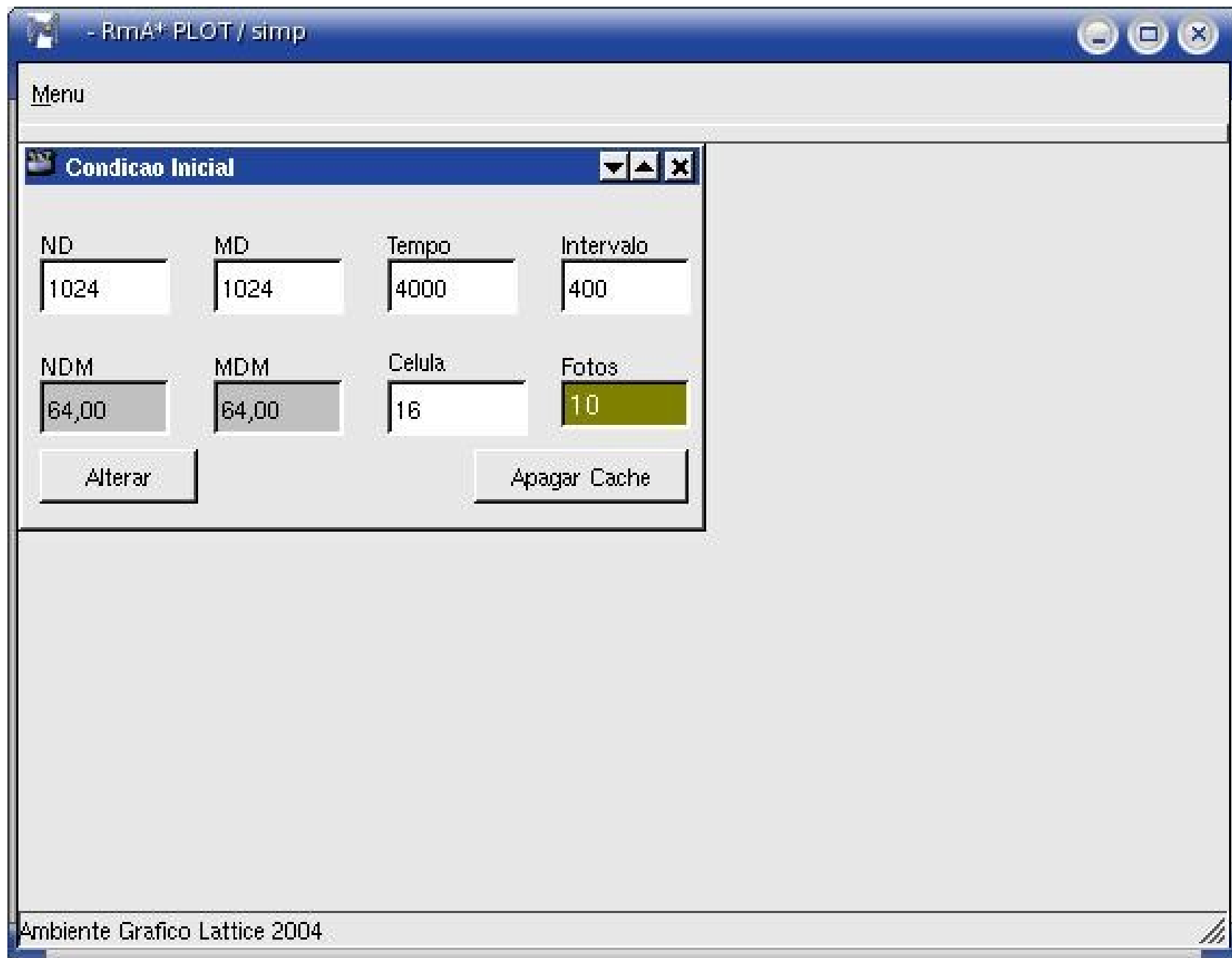
Clique no menu “gráfico” e então é iniciado o processo principal do programa. O arquivo escrito em C chama todo o conjunto de dado inicialmente escolhidos e faz a simulação. Esta etapa pode consumir um certo tempo dependendo da quantidade de barreiras que o usuário inseriu e também o tamanho da grade que pode variar em 512×512 a 1024×1024 .

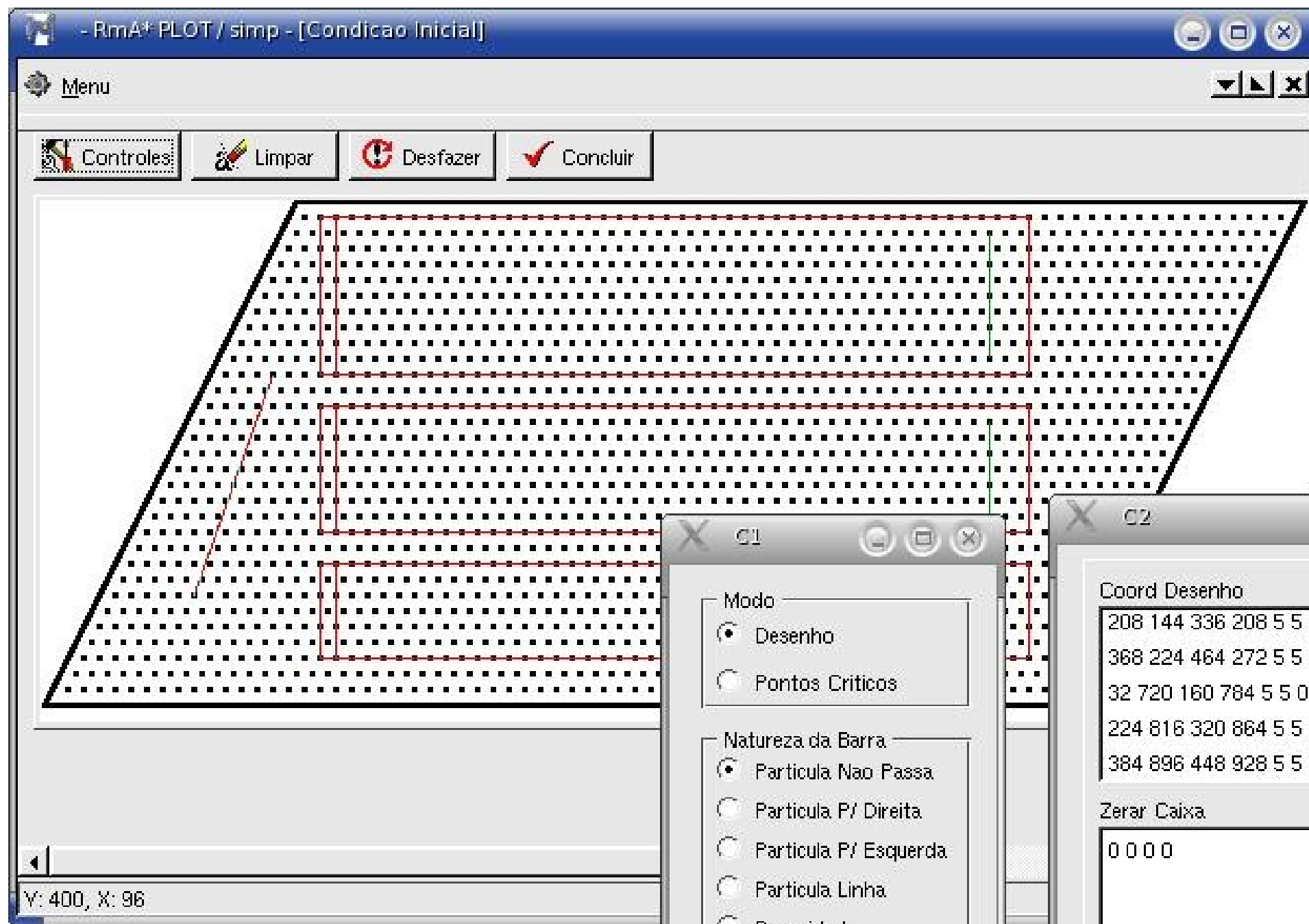
Você pode acompanhar o processo através do console, onde é mostrado o tempo de execução em steps de tempo e se está havendo a conservação da massa do sistema.

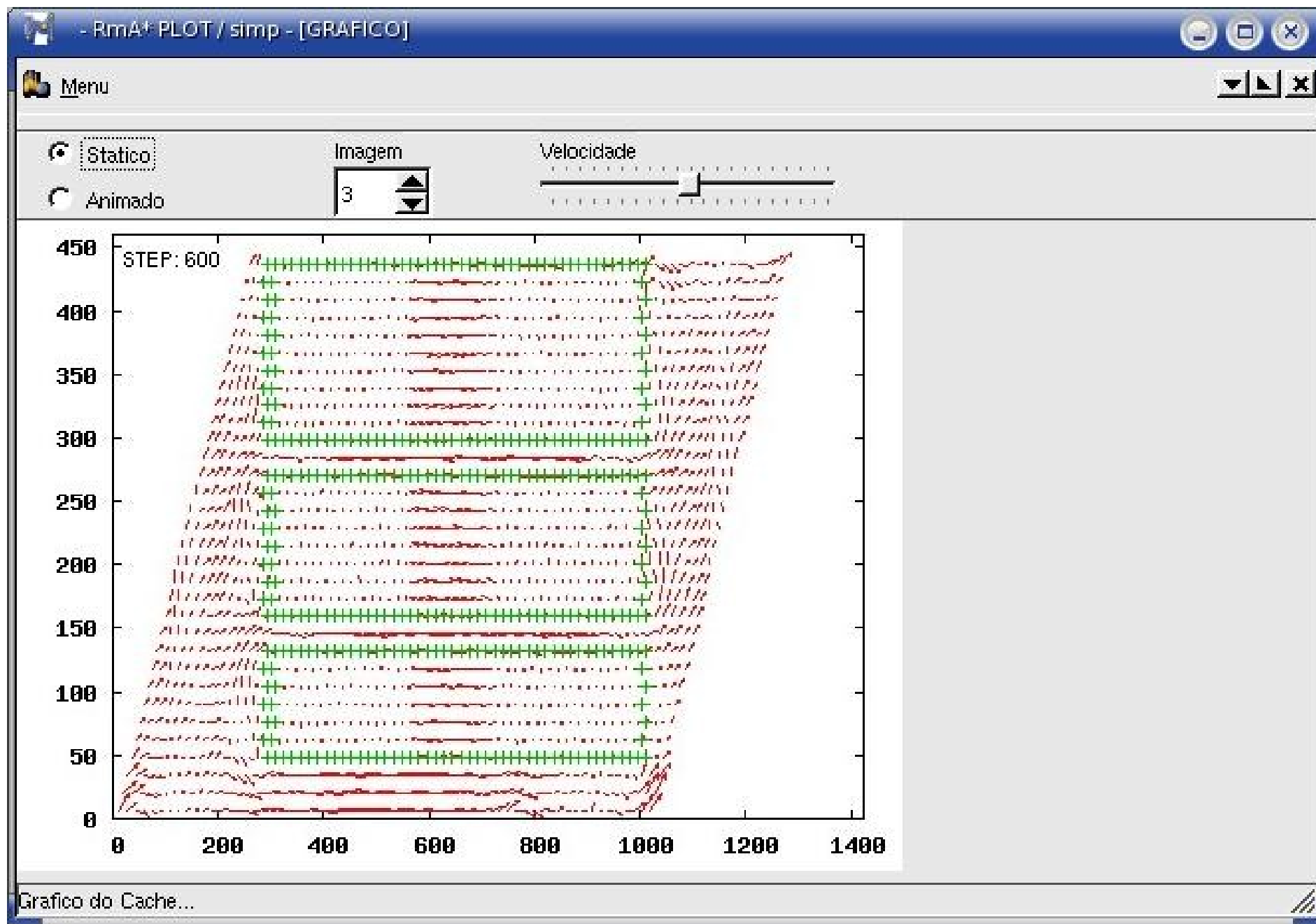
O programa gráfico mostra o andamento da execução através de uma barra de percentual.

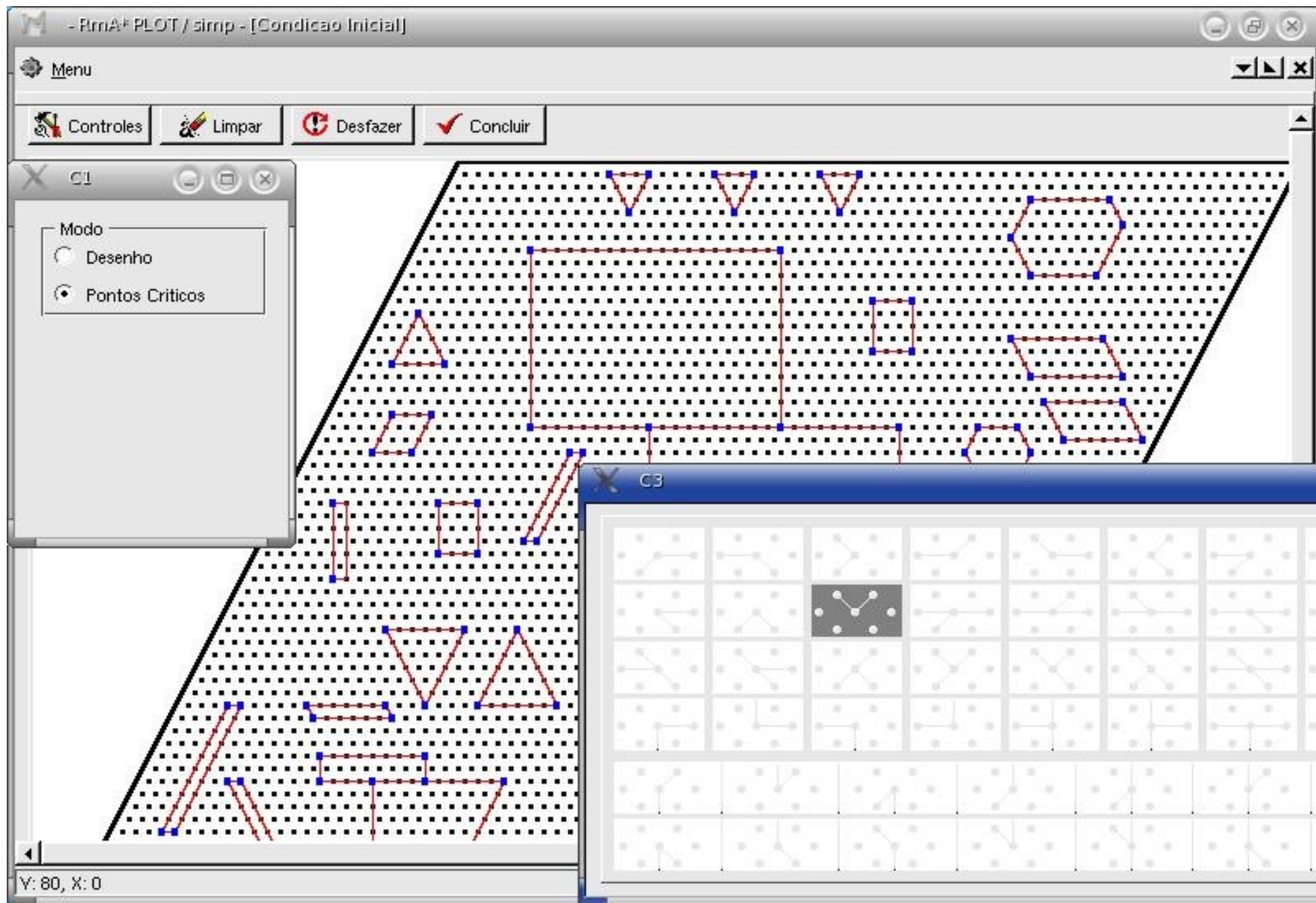
Após a execução do programa, o GNUpot é chamado e gera todos as figuras automaticamente. Há também gráficos diferenciados para alguns tipos de simulações, que mostram a quantidade de partículas em determinadas regiões no seu respectivo tempo.

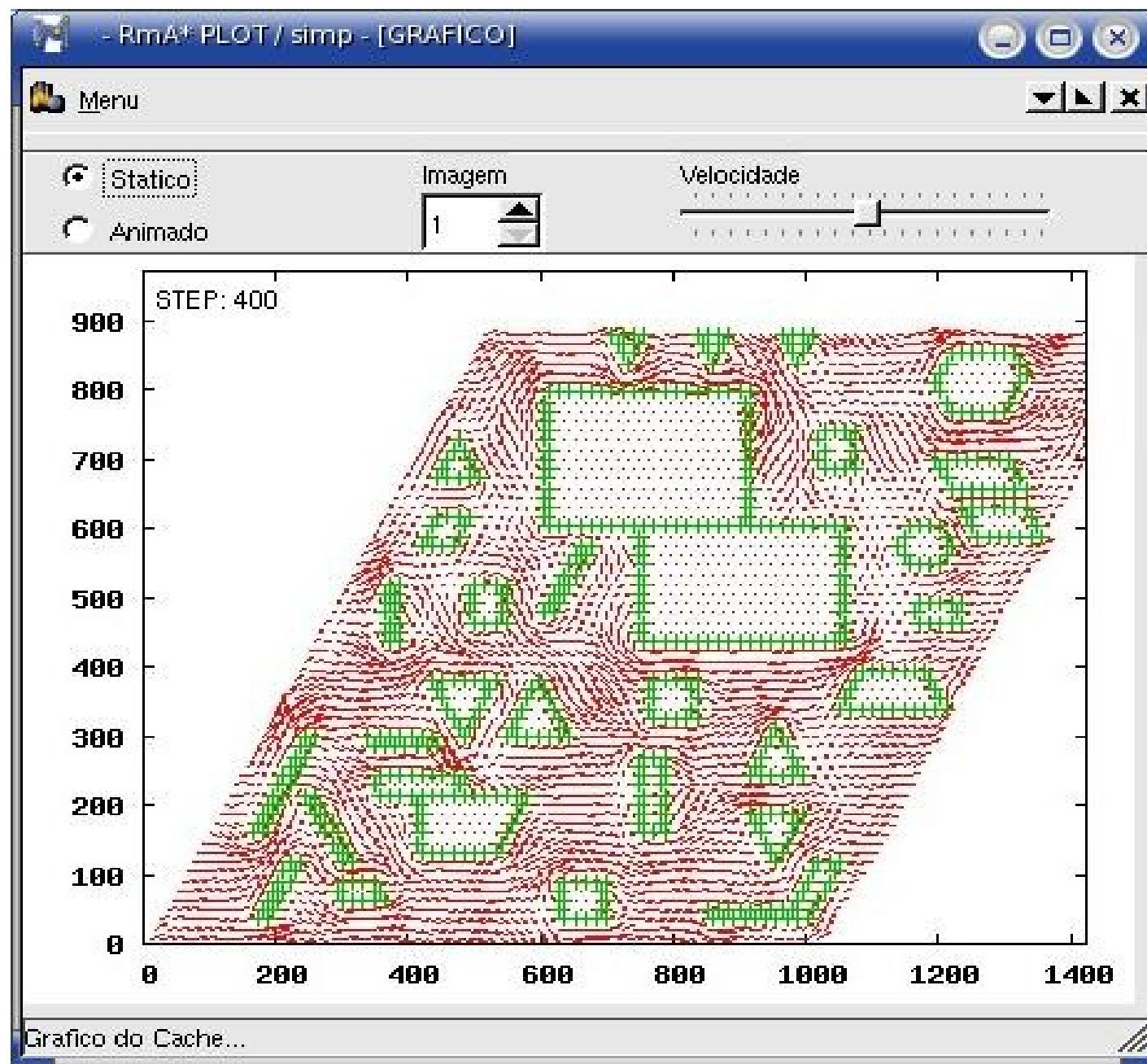


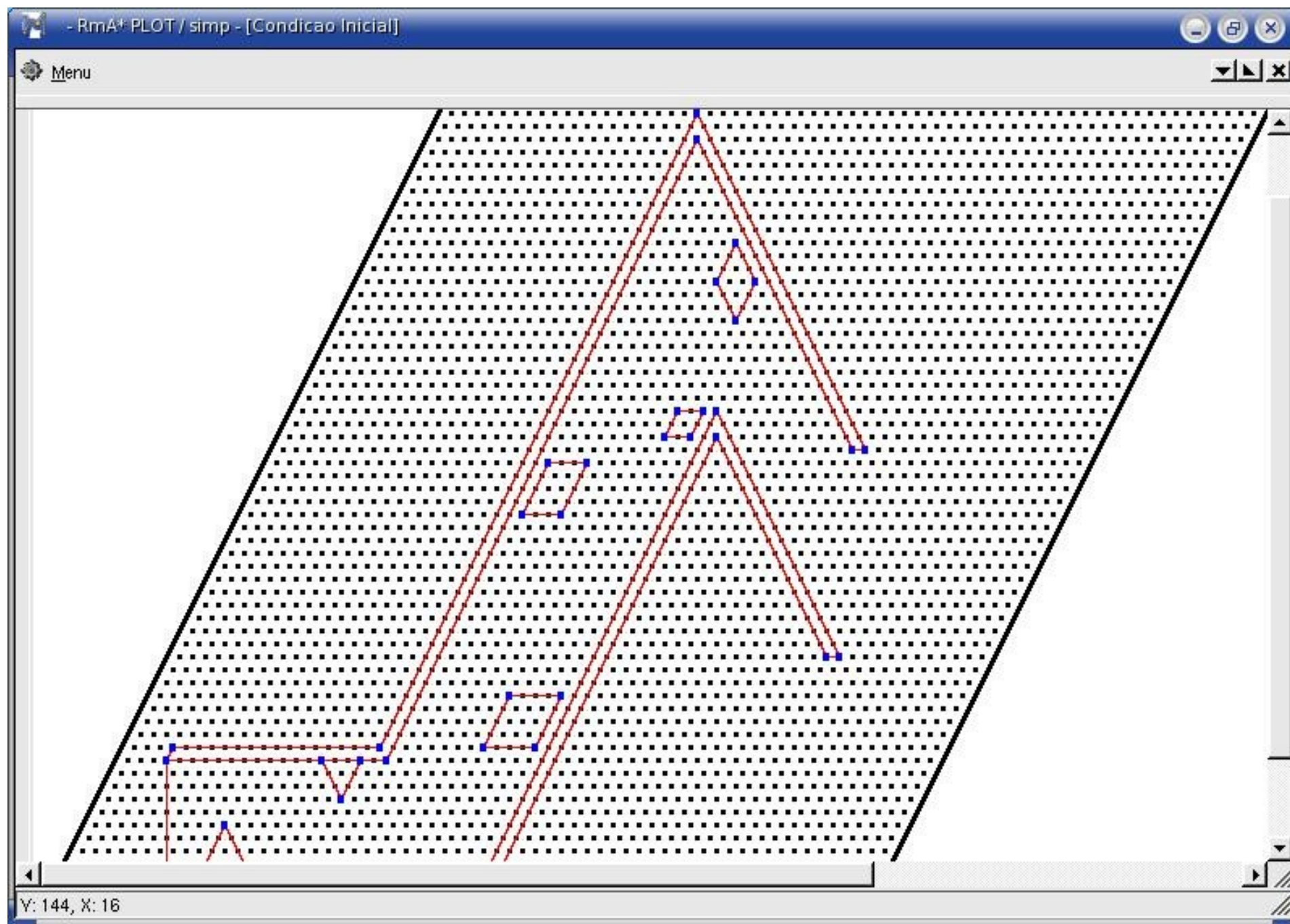


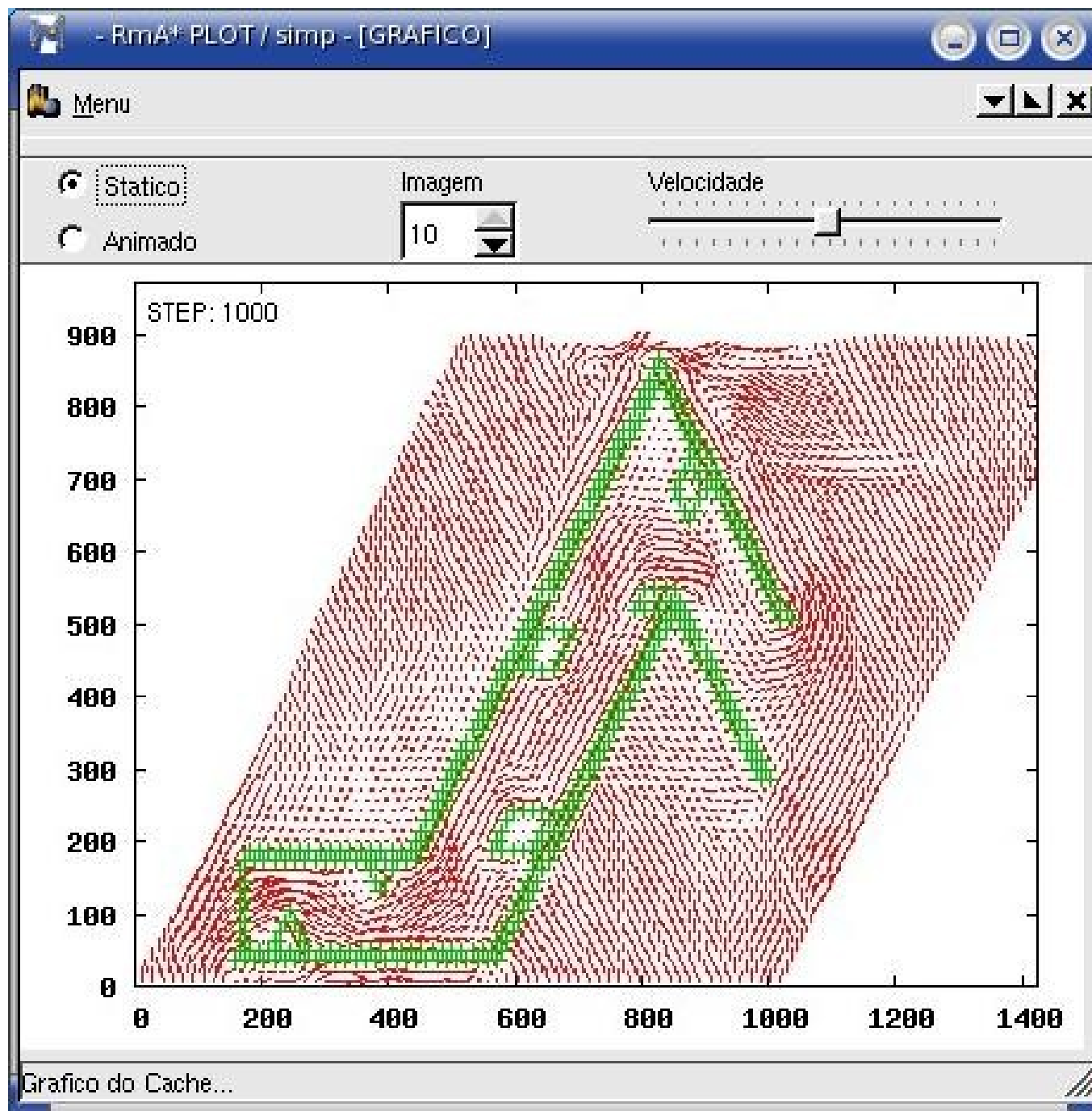














Informacoes



Simulando Fluidos

Laboratório de Física Computacional

Software desenvolvido por:

- Roberto Lima da Costa Cisne Júnior

(dibetao@bol.com.br)

Orientador:

- Antônio José da Costa Sampaio

(aj_sampaio@uvanet.br)

Instituição:

- Universidade Estadual Vale do Acaraú

Localidade:

- Sobral -CE



Apoio:



Membrana seletiva direcional

Grafico gerado a partir do estado inicial representado pela figura 1, onde as particulas foram dispostas de forma caotica na Regiao A , migraram para a Regiao B (inicialmente sem particulas) por diferenca de pressao atraves de uma membrana que nao permite o retorno para Regiao A. Assim temos um aumento de particulas mostrado no grafico PxT em cor azul.

As demais cores representam o numero de particulas sobre as linhas verdes do estado inicial ordenadas da esquerda para a direita (vermelho, verde, azul).

Estado Inicial

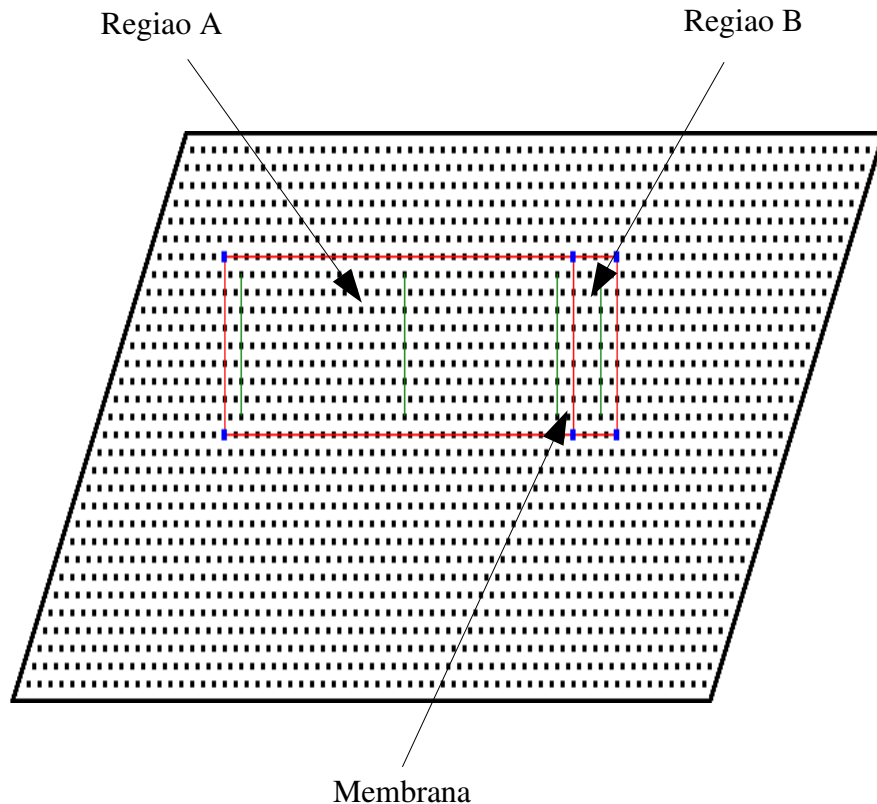
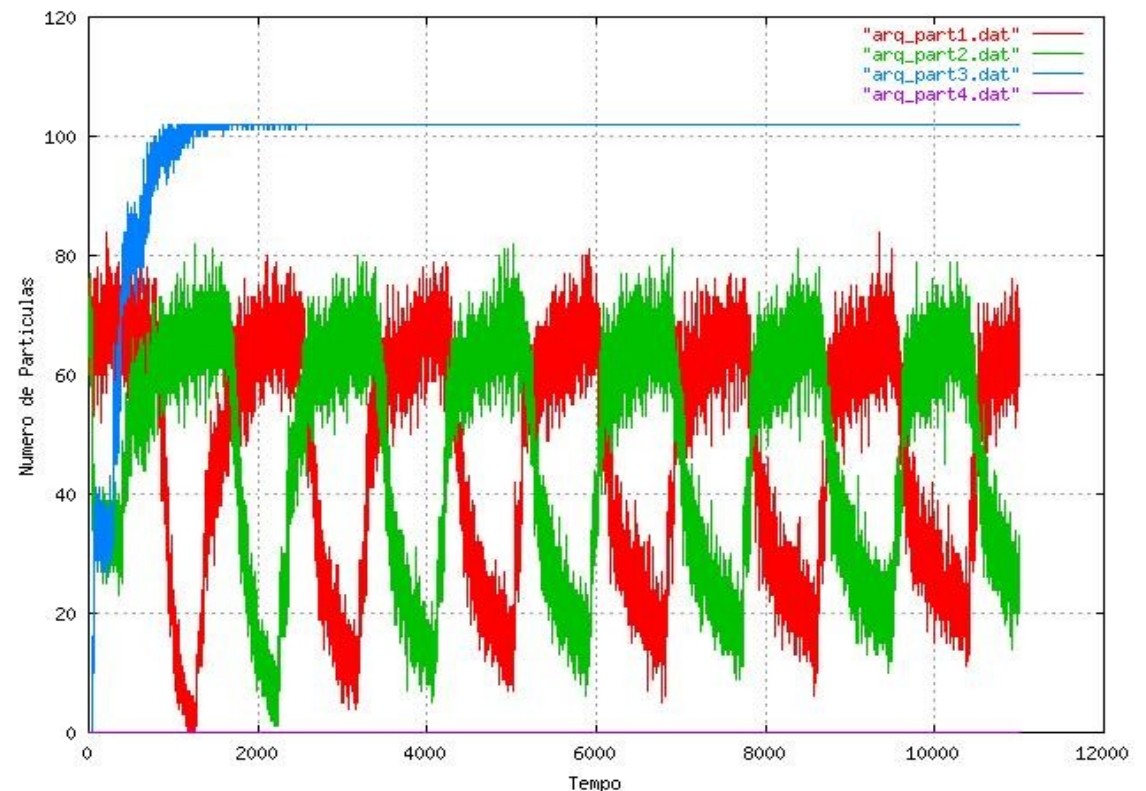


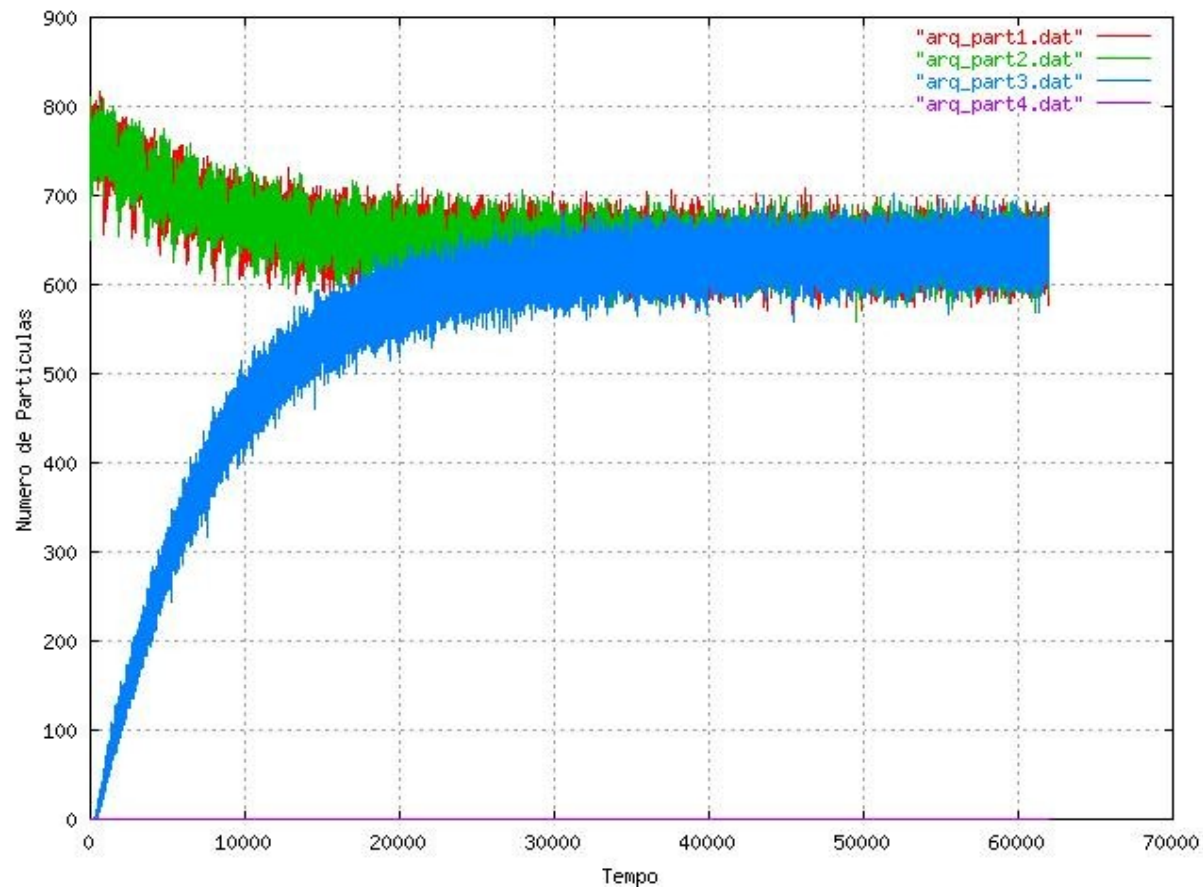
Grafico P x T



Estrutura Porosa Fina

Temos agora uma simulacao com um estado inicial semelhante ao anterior, mas agora foi substituido a membrana por uma estrutura porosa em que as particulas podem se mover em ambas as direcoes, mas com dificuldade, pois existem obstaculos numa area determinada.

A estabilidade ocorre apos aproximadamente 30.000 steps.



Porosidade + membrana

Agora houve a juncao de uma camada porosa com uma membrana que permite a passagem de particulas da regio A para B (inicialmente sem particulas). Ocorre a maxima concentracao de particulas em B a aproximadamente 30.000 steps.

