

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

USANDO O CARBÓPOLIS SIMULAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA



**MANUAL DE ORIENTAÇÃO BÁSICA
PARA USO DO SIMULADOR**

SIMÃO PEDRO P. MARINHO

BELO HORIZONTE
MAIO DE 2006

©2006 - Simão Pedro P. Marinho. 1ª edição.

É proibida a reprodução, mesmo que parcial, por quaisquer meios de duplicação, sem a prévia e expressa autorização do autor.

Os direitos sobre imagens e textos transcritos são de propriedade de seus autores e/ou editores.

A reprodução de imagens e a transcrição de textos nesse Manual são feitas apenas com a finalidade de organização de material para uso interno na disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, oferecida aos alunos do Curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, campus Coração Eucarístico.

Todo o material que compõe esse Manual, seja produção original de seu autor, seja reproduzido de outras fontes, visa apenas uso acadêmico, enquanto material de apoio aos processos de aprendizagem dos alunos matriculados na disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, na PUC Minas.

Não há, por parte do autor deste Manual, qualquer finalidade de comercialização ou de se auferirem vantagens pecuniárias com o seu uso ou a sua reprodução.

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Curso de Ciências Biológicas
Avenida Dom José Gaspar 500 - Coração Eucarístico
30.535-901 - Belo Horizonte / MG
Telefone (31)3319.4160

Instituto de Ciências Humanas
Programa de Pós-graduação em Educação
Avenida Itaú 505 - Dom Cabral
30.730-280 - Belo Horizonte/MG
Telefone (31)3412.7269

A simulação no ensino

A simulação é um recurso utilizado há séculos, como nos jogos e na arte. Nas atividades que utilizam simulações, os participantes derivam modelos abstratos de situações concretas.

Um uso bastante comum da simulação é encontrado em treinamentos. É o caso dos simuladores de voo para pilotos militares e comerciais e, até mesmo, astronautas.

Na escola, de modo geral, a simulação não é novidade, embora seu uso em processos de ensino-aprendizagem nos ensinos fundamental e médio não seja comum.

A simulação, seja através de computadores ou não, é uma poderosa ferramenta para a aprendizagem, ajustando-se bem a uma proposta de educação construtivista (Poole, 1997), permitindo atividades de aprendizagem menos estruturadas e mais centradas nos alunos (Roblyer; Edwards; Havriluk, 1997). Segundo Fisher, Dwyer e Yocam (1996), a simulação seria uma chave para que os aprendizes explorem novas situações, permitindo que tentem cursos diferentes de ação e fornecendo uma flexibilidade para lidar com muitas situações diferentes.

Um simulador funciona como um dispositivo que reproduz virtualmente uma situação real e, assim permite que se “experimentem” os efeitos de um determinado procedimento sem que a situação real esteja de fato ocorrendo. (PATRÓN GUILLERMO, TAROUCO. ENDRES, 2005)

Uma simulação é, em síntese, uma representação ou uma modelagem de objeto(s) específico(s), real(is) ou imaginado(s), de sistemas ou de fenômenos.

As simulações podem ser bastante úteis no ensino, particularmente quando a experiência original, que ela representa ou modela, não pode ser reproduzida pelos estudantes.

A chegada dos microcomputadores nas escolas trouxe a possibilidade de um uso mais ampliado das simulações em situações de educação escolar. A simulação que utiliza o computador é um tipo de modelagem. E é necessário estar atento para o fato de que o modelo é mais simples do que o fenômeno que representa (Lewis; Smith, 1979). O modelo, em sendo uma simplificação da realidade, não produzirá informações disponíveis sobre todos os aspectos do fenômeno que estiver sendo modelado, trazendo uma limitação que é tomada por alguns como uma deficiência (Poole, 1997). O modelo é, entretanto, acurado embora numa amplitude limitada (Lewis; Smith, 1979), não invalidando, assim, sua utilização enquanto recurso educacional.

Alessi e Trollip (1991) identificam algumas categorias básicas de simulação.

Simulação	Que ensina alguma coisa	Simulação física [<i>physical simulation</i>]
		Simulação de processo [<i>process simulation</i>]
	Que ensina como fazer algo	Simulação procedimental [<i>procedural simulation</i>]
		Simulação situacional [<i>situational simulation</i>]

Na simulação física [*physical simulation*], os/as usuários/as manipulam objetos ou fenômenos representados na tela. Por exemplo, os/as estudantes montam circuitos elétricos.

A simulação de processo [*process simulation*] acelera ou retarda processos que normalmente acontecem de forma tão rápida ou excessivamente lenta e que não poderiam ser acompanhados pelos/as estudantes são “acelerados”. Um exemplo disso são as simulações usadas no estudo de Genética, como os acasalamentos dos animais para a identificação de características fenotípicas na prole.

Com as simulações do tipo procedimental [*procedural simulation*] o/a estudante aprende a(s) seqüência(s) apropriada(s) de etapas para desenvolver certos procedimentos. Elas incluem programas de diagnóstico.

Carbópolis

O objetivo principal de *Carbópolis*, um programa com finalidade educativa que utiliza o recurso da **simulação**, é propiciar espaço para o debate de uma das questões relacionadas à poluição ambiental. O programa foi desenvolvido para alunos e professores dos diferentes níveis de ensino e utiliza uma estratégia de solução de problemas e motivos lúdicos para abordar alguns conceitos da química e do meio ambiente relacionados à poluição do ar e à chuva ácida.

Os criadores do programa - vinculados à Área de Educação Química da UFRGS e ao PET de Informática/UFRGS - pretendem que o usuário, ou seja, o estudante utilize as atividades oferecidas para propor uma solução para um problema simulado, que é apresentado no início da atividade. O problema abordado em *Carbópolis* é a diminuição da produção agropecuária em uma localidade próxima a uma usina termelétrica.

Para resolver o problema o usuário deve verificar os danos ambientais causados, imaginar a sua origem e, ao final, propor uma solução que venha a diminuir o problema.

O usuário pode formular hipóteses para a causa do problema e propor uma solução. Nesse sentido, para que ele possa verificar se sua hipótese realmente é a causa do problema, poderá recorrer aos instrumentos de controle de poluição utilizados para a hipótese correspondente, voltar a coletar e analisar amostras e evidenciar a melhora, ou não, da qualidade do ar e da água da chuva.

Na simulação existem algumas ferramentas que permitem ao usuário tomar conhecimento da situação da região. Por exemplo, ele pode colher depoimentos de várias pessoas da região, como agricultores, a relações-públicas da usina, o guarda florestal, um mineiro e do prefeito da cidade de Carbópolis.

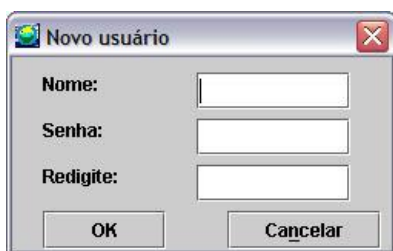
Também estão disponíveis instrumentos para a coleta de amostra e análise da qualidade do ar e da água da chuva.

Os desenvolvedores dessa simulação alertam para o fato de que, independente da possibilidade de alguma correspondência com a realidade, o problema ambiental nela apresentado é uma representação. Os personagens e os depoimentos são, portanto, fictícios.

O *Carbópolis* disponibiliza uma ampla biblioteca para o usuário. Os textos que ali estão para consulta adotam o formato hipertextual. Dessa forma, as informações relacionadas a um aspecto da simulação, necessárias ao entendimento e à solução do problema que é proposto estão interligadas, possibilitando ao usuário consultas imediatas e rápidas, na ordem por ele preferida.

Esse manual de uso básico se refere à versão do Carbópolis implementada em Java e MySQL.

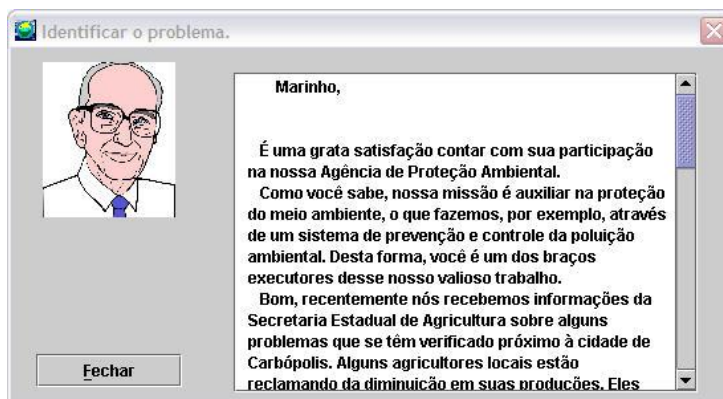
Logo quando se inicia o programa, surge uma tela para identificação do usuário.



Se é o primeiro acesso ao software, o usuário deverá clicar no botão Novo. Surgirá uma nova tela onde o usuário informará seu nome e digitará, duas vezes, uma senha.

Em seguida surgirá uma tela na qual um personagem fictício - César Augusto Boss, Diretor Presidente da APA - dá as boas-vindas ao usuário e informa o problema ou desafio que constitui a essência da atividade nessa simulação.

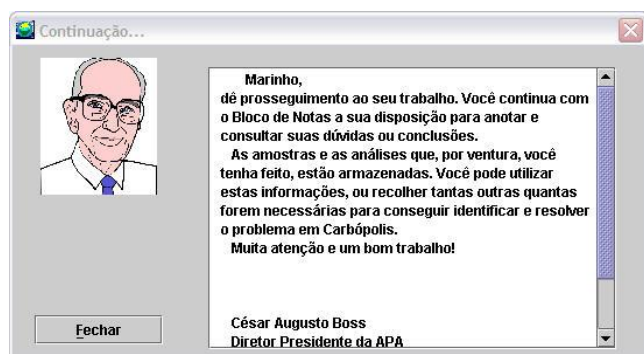
Depois de ler toda a mensagem do presidente da APA Clica-se no botão **Fechar** para dar início à simulação.



Se o usuário já utilizou o programa anteriormente, clicará no botão ao lado da palavra **Nome**.

Em seguida, no menu *pull-down* que se abrirá, clicará no nome de usuário, que deverá estar na lista.

Depois, no campo próprio o usuário informará a senha e, em seguida, clicará no botão **Entrar**.



A tela que surgirá em seguida é diferente daquela de quando o usuário utiliza pela primeira vez o programa. No caso de retorno ao programa, a mensagem do Presidente da APA é uma orientação para que o usuário dê continuidade ao trabalho.

Além disso, César Boss lembra que as amostras e as análises que o usuário, por ventura, tenha feito estão armazenadas e podem ser utilizadas quantas vezes forem necessárias para que ele/ela consiga identificar e resolver o problema em Carbópolis.

Basta clicar no botão **Fechar** para continuar a simulação.

A tela principal surge em seguida exibindo várias barras de menus.

Quando se inicia a simulação, várias funções desses menus não estão habilitadas [surgem sem cor] e nada se altera quando se posiciona o cursor do *mouse* sobre a palavra, expressão ou ícone..





O cenário da região de Carbópolis ocupa a porção central da tela.



Na barra superior tem-se acesso ao menu de Arquivo.

Nessa barra é possível o acesso a informações sobre a tarefa a ser executada, entrevistas, amostragem e biblioteca, além da **Ajuda** do programa.

Os títulos **Análises**, **Equipamento** e **Relatórios** estão mais claros, indicando que aquelas funções ainda não foram habilitadas.

Só quando várias etapas da simulação já foram cumpridas é que todas essas funções do menu ficam habilitadas. Quando isso ocorre, todos esses títulos na barra de menu estarão bem distintos.

Numa área específica na barra, o usuário tem a identificação da localidade da região de Carbópolis sobre a qual está o cursor do *mouse*.

As coordenadas detalham mais ainda essa posição do cursor do *mouse*.





Numa outra barra estão ícones que identificam funções no programa.

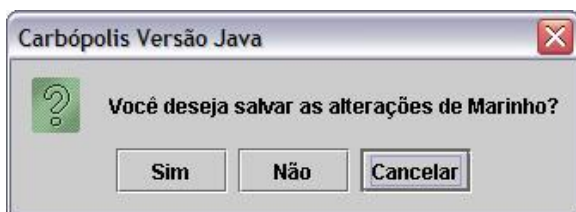
No início da atividade alguns não estão habilitados. Aparecem sem cor, apenas contornos. De nada adiante tentar clicar neles.



Grava [salva] o arquivo do usuário. Isso é essencial quando se pretende interromper a simulação que será retomada depois.

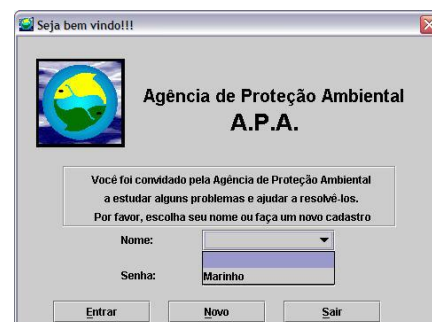
Recomenda-se que periodicamente, na medida em que o usuário vá realizando a simulação, o arquivo seja salvo. Assim, num eventual problema no computador, que obrigue a reiniciar o software ou mesmo a máquina, a tarefa não terá que ser completamente refeita.

Quando acionado, faz surgir uma tela para confirmação da gravação dos dados.



Abre arquivo de usuário gravado anteriormente, para reinício da simulação.

Depois que se clica nesse ícone, surge a janela de acesso inicial à simulação.



Abre uma janela de links favoritos na Internet.

Se a conexão de Internet do computador estiver habilitada, é possível o acesso a fontes on-line, através de um navegador [browser] de Internet. É escolher o link e clicar no botão **Abrir**.



Ao se clicar nesse ícone, tem-se acesso à biblioteca de Carbópolis, onde estão informações que são essenciais no cumprimento da tarefa.

Links podem ser adicionados, excluídos ou editados.



Esse ícone só é habilitado depois que um primeiro marcador para coleta de dados ambientais for instalado.



Esse ícone permite acesso às informações sobre amostragem, incluindo a bibliografia disponível sobre o assunto.

Clicando-se nele tem-se acesso às informações sobre análise de dados.



Permite acesso aos equipamentos antipoluentes.

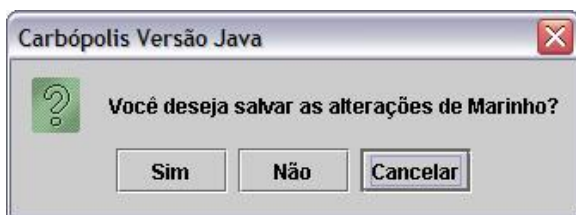


Permite acesso ao B.R.I.A [Breve relatório de impacto ambiental].



Para sair do programa, basta clicar nesse ícone e depois confirmar.

O programa sempre perguntará se o usuário deseja salvar, no arquivo, as alterações ocorridas após a última gravação de dados.



Existem algumas abas que permitem acesso rápido a recursos do jogo: mapa da cidade, tabela com resultados de análises, bloco de notas, biblioteca e outros.

No início da simulação alguns desses recursos, como o B.R.I.A [breve relatório de impacto ambiental], estão desabilitados.

Aba para acesso ao mapa da cidade.

Sua Tarefa é :

Identificar o problema

Resolver o problema

No menu “Sua tarefa é” o usuário poderá ver que existe um problema a ser identificado e resolvido.

Se o usuário ainda não tiver identificado o problema, a função “Resolver o problema” não estará habilitada no menu.

No menu **Entrevistas** podem ser acessados, a qualquer momento, os textos com as entrevistas realizadas com vários personagens. São sete personagens, além do presidente da APA, que apenas dá informações sobre a tarefa.

Entrevistas

Dono da Fazenda Primor

Dono da Fazenda Vacaria

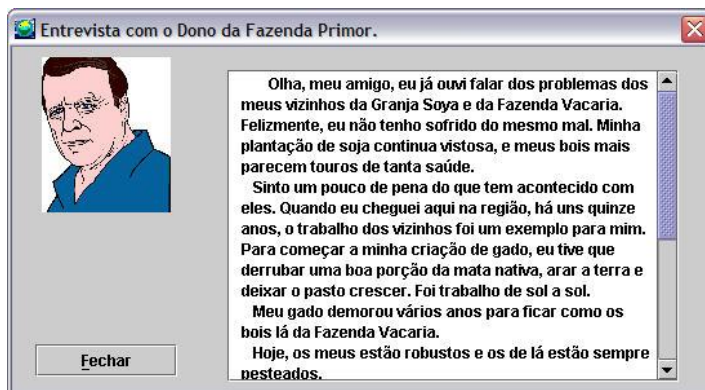
Dono da Granja Soya

Guarda Florestal

Mineiro de Carbópolis

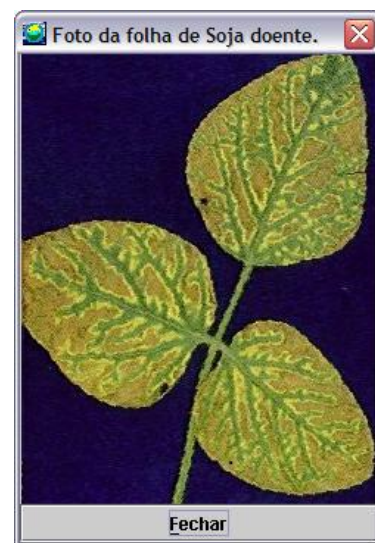
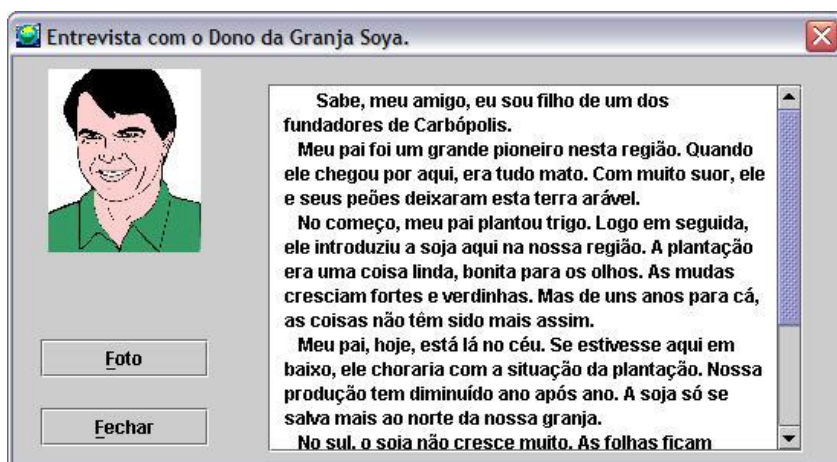
Prefeito de Carbópolis

Relações Públicas da Usina



No caso das entrevistas, algumas são acompanhadas até mesmo de fotografias, que são elementos na identificação do problema investigado.

Para acessar a imagem, basta clicar no botão **Foto**.



Biblioteca

Análise

Amostragem

Aspectos Econômicos

Atmosfera

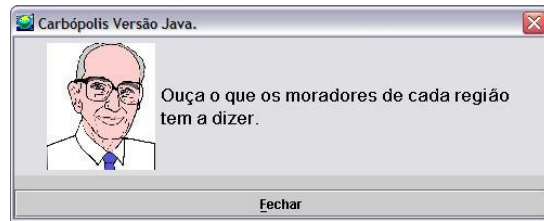
Ecologia e Ecossistema

Legislação

Polição

Existe ainda uma biblioteca para consultas, onde, além de textos técnicos, estão desenhos, como os dos ciclos biogeoquímicos envolvidos.

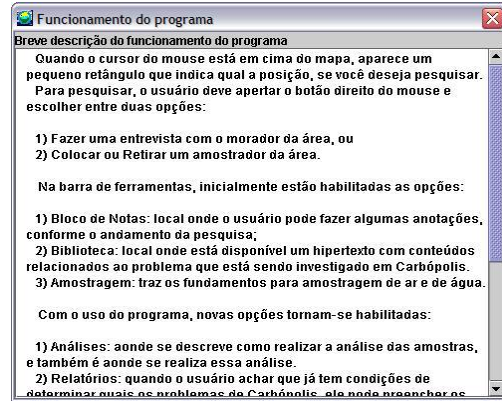
Os textos de apoio foram adaptados em função da finalidade proposta para a simulação.



Um menu de **Ajuda** está disponível.

Nele o usuário tem disponível uma breve descrição do funcionamento do programa e dicas para o trabalho.

Nessa "Ajuda", como é habitual, existe a opção "Sobre" com informações relativas ao programa, tais como os seus desenvolvedores e as agências de fomento que apoiaram o projeto de seu desenvolvimento.



Ajuda

Dicas sobre a tarefa

Funcionamento do programa

Sobre Carbópolis versão Java



Amostragem

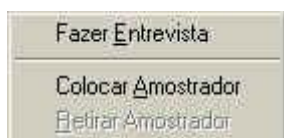
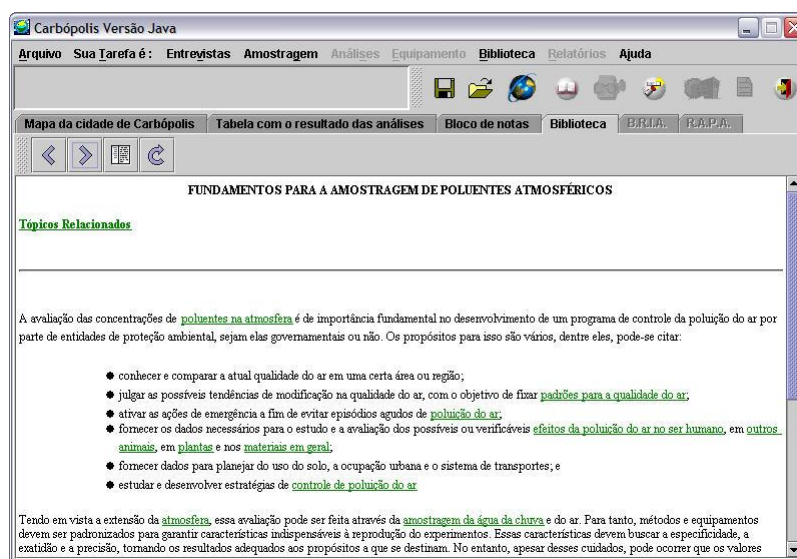
Fundamentos

De ar

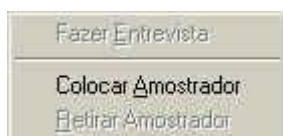
De água da chuva

Através desse menu *pull-down* o usuário tem acesso à parte referente à coleta de amostra, incluindo a bibliografia sobre esse assunto.

No menu "Amostragem" o usuário não só acessa textos que informam sobre os assuntos relacionados à tarefa, como também obtém os resultados das análises das amostras coletadas pelos instrumentos que colocou em vários pontos da região de Carbópolis.

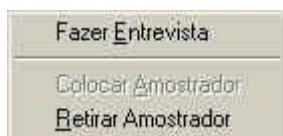


Quando o usuário clica, com o botão direito do mouse, sobre qualquer área do mapa de Carbópolis surgem diversos menus, onde as funções podem estar habilitadas ou não. As funções habilitadas aparecem com cor mais escura.



As funções são: fazer entrevista, colocar amostrador e retirar amostrador.

Se naquele ponto do mapa não foi colocado um amostrador, a função “retirar amostrador” não estará disponível.



Da mesma forma, se não há quem entrevistar naquele ponto, a função estará desabilitada no menu.

Se já foi colocado um mostrador ali, estaria habilitada a função “Retirar Amostrador”.



Os pontos onde foram instalados os amostradores aparecem numerados e em destaque.

Depois que os amostradores foram colocados para coleta de dados será possível fazer as análises e ver seus resultados.

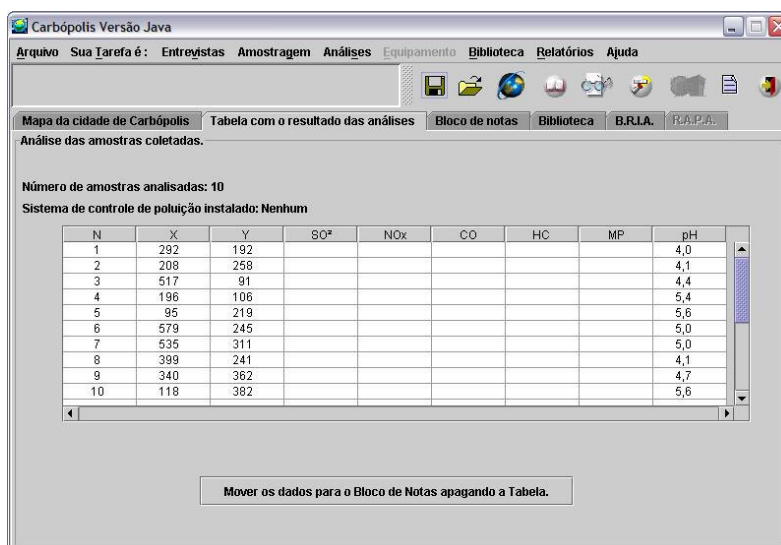
Antes de fazer a análise, o usuário da simulação terá que acessar, na biblioteca, textos sobre o tipo de análise que pretende fazer.

Em alguns textos, o usuário encontrará a frase “**Clique aqui para obter o resultado das Análises**”



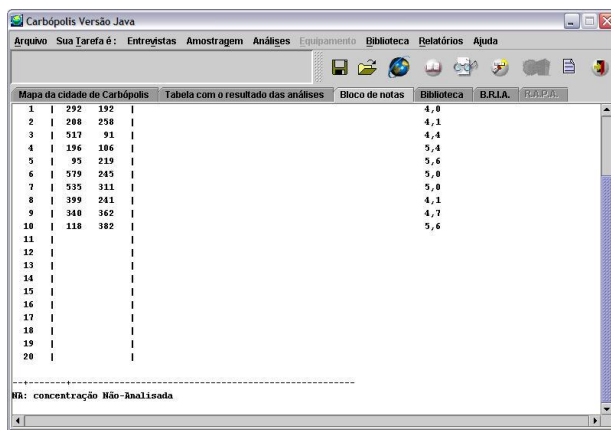
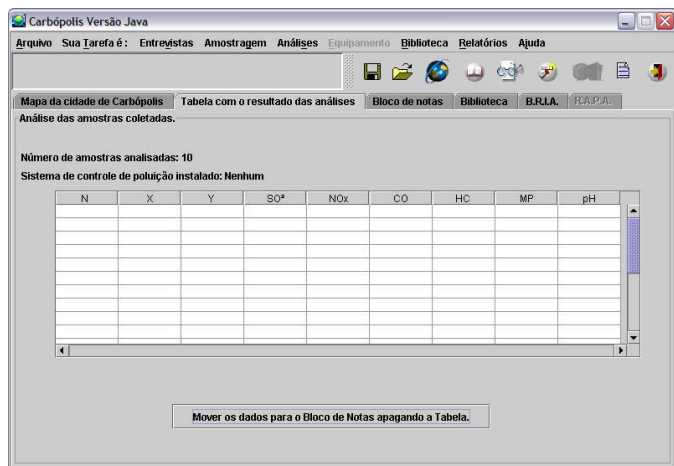
Após clicar na frase, surgirá uma caixa de aviso da análise.

O usuário deve clicar no botão **Início** para que o software possa iniciar a análise dos dados e organizar uma tabela com os resultados.



O usuário tem a opção de levar esses resultados para seu Bloco de Notas. É só clicar no botão.

Em seguida a Tabela com resultado das análises aparecerá sem dado algum

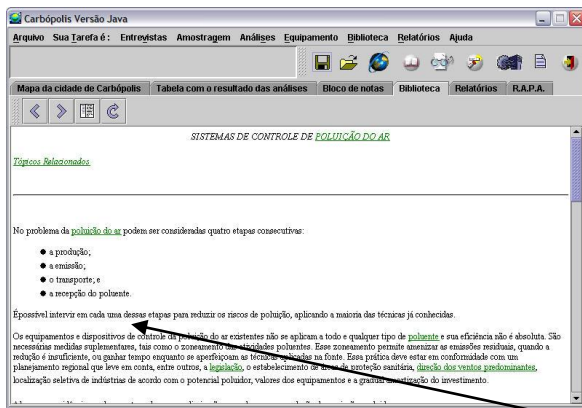


Em compensação, o Bloco de Notas estará habilitado e com os dados que foram transferidos. É só clicar na aba **Bloco de Notas** para ver os resultados da análises

Se o usuário já coletou algum dado, a aba B.R.I.A também estará habilitada.



Também agora está habilitada a opção do usuário instalar equipamentos.



No menu de “Equipamentos”, acessado através da barra de menu superior, além da função para instalar o equipamento, existe um conjunto de informações úteis ao usuário, sob o título “Fundamentos”.

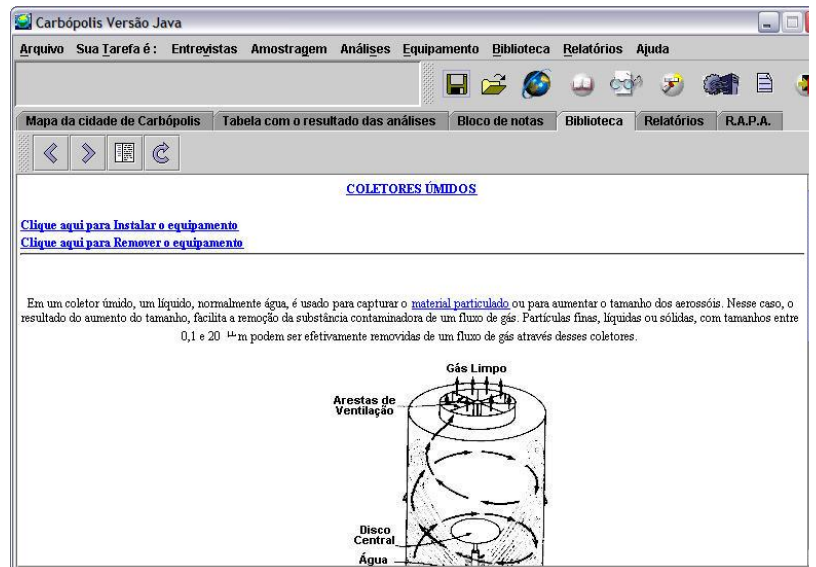
Essa tela, como de maneira geral as que contêm textos informativos, permite a navegação por *hiperlinks*. Esses textos são hipertextos ou hiperdocumentos. Clicando-se os links, acessa-se uma nova tela com um texto.

Os *hiperlinks* normalmente têm uma cor de texto diferente e aparecem grifados.

hiperlink

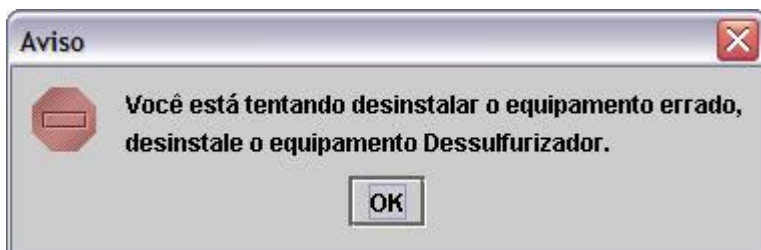
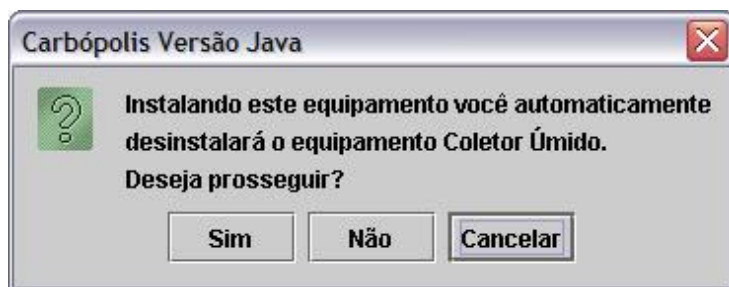
Depois de ler o texto sobre o equipamento, o usuário poderá optar por instalá-lo. Para isso, basta clicar no link de instalação e, na tela que surgirá, clicar em **Início**.

Também existe um link para desinstalar o equipamento.



O equipamento instalado aparecerá no cenário [mapa] de Carbópolis.

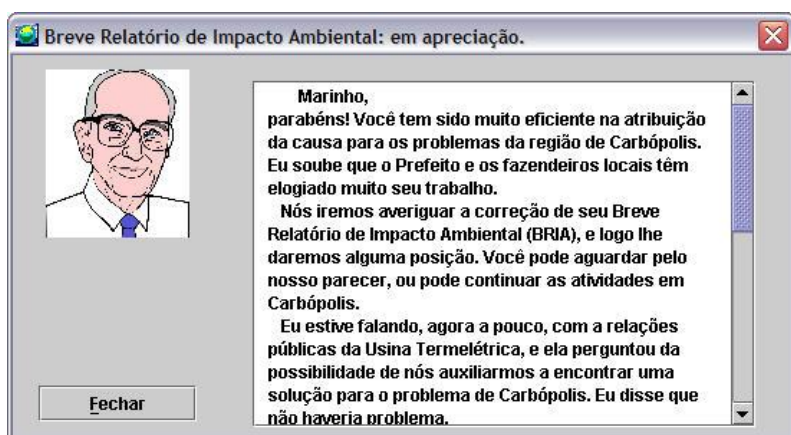
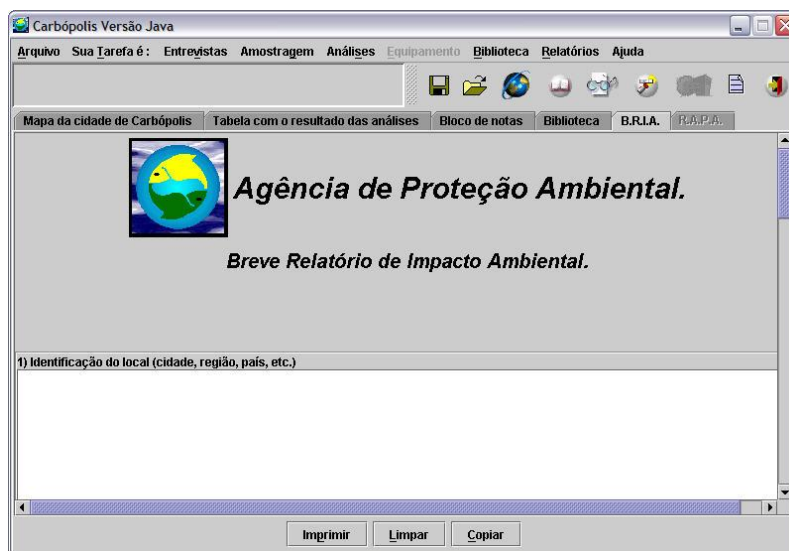
Se houver um equipamento instalado quando o usuário for instalar um ou outro, surgirá uma caixa com um alerta.



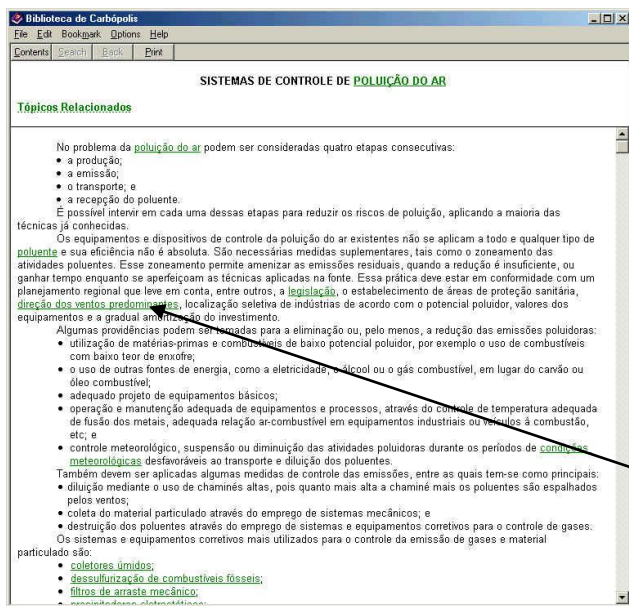
Da mesma forma, se o usuário mandar desinstalar um equipamento que na verdade não foi instalado, uma caixa de alerta se abrirá.

Se quiser o usuário poderá começar a redigir seu breve relatório de impacto ambiental [B.R.I.A]. Basta clicar na aba e redigir no espaço apropriado.

São vários os itens a serem contemplados no relatório.



Quando o usuário conclui o B.R.I.A e manda imprimi-lo, surge uma tela com uma mensagem do presidente da APA.



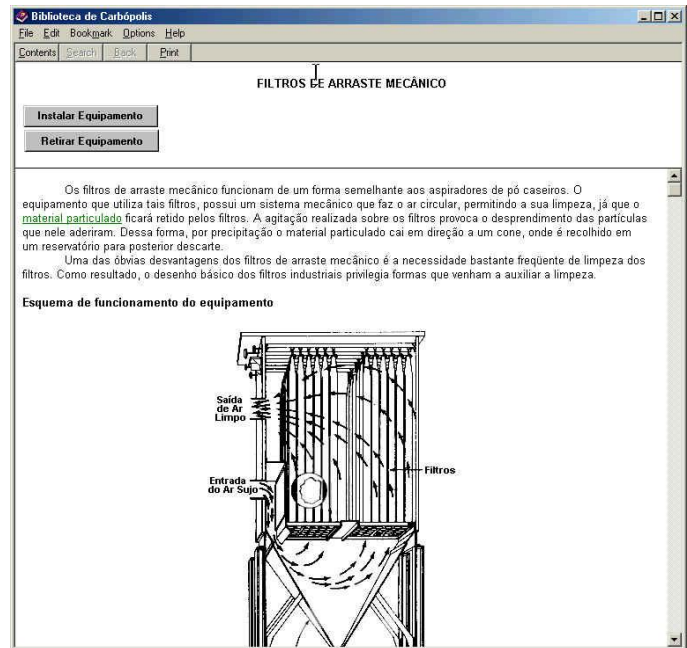
No menu de “Equipamentos”, acessado através da barra de menu superior, além do acesso ao que pode ser instalado, existe um conjunto de informações úteis ao usuário, sob o título “Fundamentos”.

Essa tela, como de maneira geral as que contêm textos informativos, permite a navegação por *hiperlinks*. Esses textos são hipertextos ou hiperdocumentos. Clicando-se os links, acessa-se uma nova tela com um texto.

Os *hiperlinks* normalmente têm uma cor de texto diferente e aparecem grifados.

hiperlink

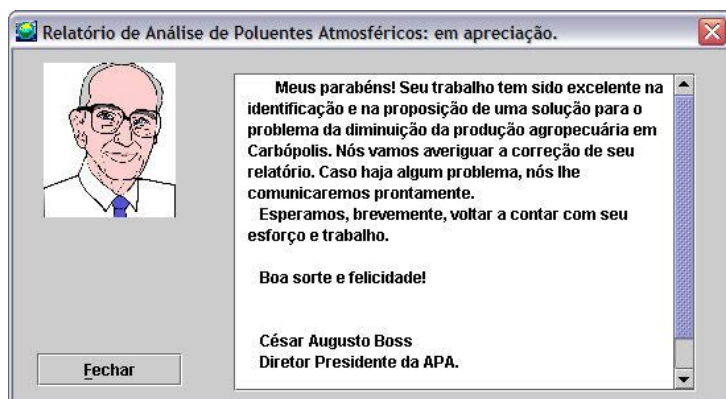
Quando se faz a opção por um determinado equipamento a ser instalado, abre-se uma tela com informações técnicas sobre o equipamento e onde, através de dois botões, instala-se ou retira-se o equipamento.



Na medida em que avance no trabalho, o usuário poderá produzir também o relatório de poluentes atmosféricos. Essa função só estará habilitada depois que a análise de aspectos ligados a poluentes atmosféricos tiver sido feita.

O menu de relatórios é acessado na aba “R.A.P.A”.





Se o usuário mandar imprimir o "R.A.P.A., surgirá uma tela com uma mensagem do presidente da APA.

Todos os relatórios podem também ser acessados da barra de menu superior.

Relatórios

Breve Relatório de Impacto Ambiental
Breve Análise de Poluentes Atmosféricos

Avaliação do programa

Os autores do Carbópolis solicitam que seus usuários façam uma avaliação do programa. Por isso estamos solicitando que você e seu/sua colega de dupla façam essa avaliação. Ela é útil para os autores do programa, na medida em que, da análise das respostas dos/as diversos/as usuários/as aprimoramentos poderão ser feitos na simulação.

Alguns campos do formulário contêm menus *pull-down*, onde surgem algumas opções de resposta.

Depois que o formulário esteve completo, envie-o, como anexo a uma mensagem, para aeq@iq.ufrgs.br.

O formulário de avaliação está disponível em http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbficha_avprov.htm.

Em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbopDownload.htm> é possível obter a cópia gratuita do Carbópolis.

Bibliografia

FISHER, Charles; DWYER, David C.; YOCAM, Keith. Education and technology; reflections on computing in classrooms. San Francisco: Apple Press/Jossey-Bass Publishers, 1996.

LEWIS, T. G.; SMITH, B.J. Computer principles of modeling and simulation. Boston: Houghton Mifflin Co, 1979.

PATRÓN GUILLERMO, Oscar E.; TAROUCO, Liane M. R.; ENDRES, Luiz Augusto M. O poder das simulações no ensino de hidráulica. [online]. Novas Tecnologias na Educação, v.3, n1, 2005. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a67_hidraulica.pdf>. Acesso 16. Fev. 2006.

POOLE, Bernard J. Education for an Information Age; teaching in the computerized classroom. 2.ed. Boston: WCB McGraw-Hill, 1998.

ROBLYER, M.D.; EDWARDS, Jack; HAVRILUK, Mary Anne. Integrating educational technology into teaching. Upper Saddle River (USA): Merrill, 1997.