

SOFTWARE LIVRE EM ENGENHARIA

João Marcelino Mateus da Silva

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Geotecnia, Lisboa, Portugal

Email: marcelino@lnec.pt

RESUMO

No domínio das Tecnologias da Informação, um fenómeno marcante dos últimos anos tem correspondido à implantação do Software Livre.

Para além dos domínios mais correntes de software de produtividade pessoal ou das aplicações de gestão, consideramos de extrema importância as oportunidades que esta via de solução abre nos domínios da engenharia. De facto o software livre abre um espectro de soluções de elevada qualidade, viabiliza a inovação, desenvolvimento e competitividade das comunidades técnico-científicas que o utilizam, fomenta uma cultura de rede de conhecimento e partilha de saber.

A presente comunicação pretende dar a conhecer à comunidade algumas das alternativas de software livre de alta qualidade no domínio da engenharia, passando também pelas ferramentas genéricas de produtividade.

1 INTRODUÇÃO

No domínio da tecnologias de informação, é hoje difícil ignorar um dos fenómenos mais marcantes dos últimos anos: a implantação e impacto crescentes do que se designa por Software Livre ou Open Source Software¹.

O Software Livre, de facto com origem nos anos setenta, começou a ser compreendido, de há alguns anos a esta parte, quer pela indústria, quer pelos governos de vários países, como uma via de obtenção de soluções informáticas com profundas implicações estratégicas nas políticas nacionais de tecnologias de informação.

De uma visão redutora que viu o Software Livre como software de custos nulos ou reduzidos, passou-se a uma visão muito mais abrangente e profunda que percebeu que o Software Livre, com o seu novo paradigma de desenvolvimento e disponibilização de software, quer baseado em grandes comunidades que contribuem de forma partilhada para a manutenção e aperfeiçoamento dos produtos, quer baseado em produtos desenvolvidos por organismos ou grandes empresas que os “entregam” à comunidade de utilizadores, abre um leque vasto de oportunidades.

Este modelo de desenvolvimento, e os modelos de negócio que originou, mostraram funcionar de facto e abriram novas oportunidades de actuação no domínio das tecnologias de informação [Arriaga da Cunha & et al, 2004].

O interesse nas soluções Software Livre tornou-se na realidade global. Vários países, regiões e organismos referem o recurso a este tipo de soluções nas suas directivas estratégicas. Tal é o caso, a mero título de exemplo, dos designados BRIC (Brasil, Rússia, Índia, China) mas também da

¹ *Vamos considerar neste documento, por simplicidade, que os dois conceitos são equivalentes*

Alemanha, Suíça, Espanha, Austrália, Comunidade Europeia [<http://ec.europa.eu/idabc>, 2007]. Alguns países vêem no Software Livre uma oportunidade importante de desenvolvimento local de uma indústria de software, tal como se verifica no Brasil, China, Coreia do Sul, Japão, Chile ou Malásia [Abella & Sánchez, 2006] [Ribeiro, 2004].

No entanto, é ainda hoje corrente associar o Software Livre essencialmente a soluções dos domínios do software de base, de programas de produtividade pessoal ou das aplicações de gestão.

Porém, e de acordo com alguma experiência adquirida, também nos domínios da engenharia e de outras disciplinas marcadamente técnicas o software livre abre um espectro de soluções de muito elevada qualidade, viabiliza a inovação, desenvolvimento e competitividade das comunidades técnico-científicas que o utilizam, fomenta uma cultura de rede de conhecimento e partilha de ferramentas e soluções, sem que se dependa da capacidade financeira de adquirir este ou aquele programa. É de salientar a capacidade, nas soluções abertas, de permitir que se ajustem os produtos às necessidades específicas uma vez que há acesso ao código-fonte dos programas, situação que, no software proprietário, apenas raramente acontece.

2 SOFTWARE DE COMPUTAÇÃO NUMÉRICA AVANÇADA

Na actividade normal do LNEC, para além de uma forte componente experimental, inclui-se muitas vezes uma também forte componente de cálculo científico avançado. São exemplos destes cálculos aqueles em que se procura modelar matematicamente determinados fenómenos físicos que podem, dentro de determinadas simplificações, ser descritos por conjuntos de equações diferenciais.

Neste âmbito é corrente o recurso a programas baseados nos métodos dos elementos finitos (mef) das diferenças finitas (mdf) dos elementos de fronteira (mefr). Menos frequentemente pode-se também recorrer ao método dos elementos discretos para modelar fenómenos que, ao contrário dos anteriores, onde a formulação se baseia em meios contínuos, a formulação é especialmente adequada para os meios descontínuos.

Há diversos pacotes comerciais de programas baseados no mef ou no mdf, bastante poderosos e alguns de utilização simples, para resolução dos mais diversos problemas. Alguns desses programas são relativamente genéricos, como por exemplo o DIANA, o ABACUS, FLAC, FLAC3D, etc. outros são mais específicos, como é o caso de diversos programas da família Plaxis ou da família GeoSlope, estes últimos aplicados no domínio das geo-ciências, nomeadamente na mecânica dos solos ou das rochas.

No que respeita aos sistemas de licenciamento, há, regra geral, diversas modalidades; ou se procede à compra de uma licença ou se aluga, normalmente por períodos de um ano, a possibilidade de utilizar os programas. Qualquer uma das soluções é bastante onerosa quer pelo custo imediato de aquisição ou aluguer quer pelo custo da aprendizagem.

Desde há longa data que existem, em regime de GPL programas de cálculo baseados no método dos elementos finitos. Normalmente eram programas relativamente simples, sem interfaces gráficas ou com interfaces bastante limitadas. Também existiam programas muito poderosos mas, normalmente difíceis de usar, com documentação relativamente limitada. Mais recentemente, mais precisamente em 2001, devido a uma iniciativa da EDF (Eléctricité de France), foi disponibilizado em regime GPL o programa Code-Aster desenvolvido por esta empresa ao longo de quase duas décadas (desde 1989). Esta iniciativa muda de forma substancial o panorama relativo ao software científico destinado aos cálculos pelo mef. Com efeito, o programa code-aster possui uma grande latitude de aplicação, que deriva

essencialmente das necessidades de cálculo da EDF, onde é necessário lidar com centrais nucleares, turbinas, solos, água, fenómenos térmicos, mecânicos, estáticos, dinâmicos, etc., e onde muitas vezes estes fenómenos estão acoplados. O programa code-aster possui cerca de 1 200 000 linhas de código, essencialmente em fortran, python e C o que, por um lado mostra a sua complexidade, mas por outro o torna relativamente acessível a utilizadores com alguma experiência de programação que, eventualmente, vejam necessidade de estudar o seu funcionamento ou introduzir alterações. Também no que respeita à documentação, este programa está muito bem documentado (embora o projecto de documentação ainda esteja em desenvolvimento). Com efeito, toda a documentação está disponível on-line e já conta com cerca de 12 000 páginas, incluindo volumes com a teoria subjacente a cada particularidade do programa, exemplos de aplicação e validação e manuais de utilização. O interface gráfico pode ser comparado a qualquer programa comercial tendo mesmo relativamente a estes, algumas vantagens. As capacidades gráficas dos módulos de apresentação de resultados são as habituais em programas desta categoria, permitindo visualizações bi e tri-dimensionais () bem como a produção de clips de vídeo.

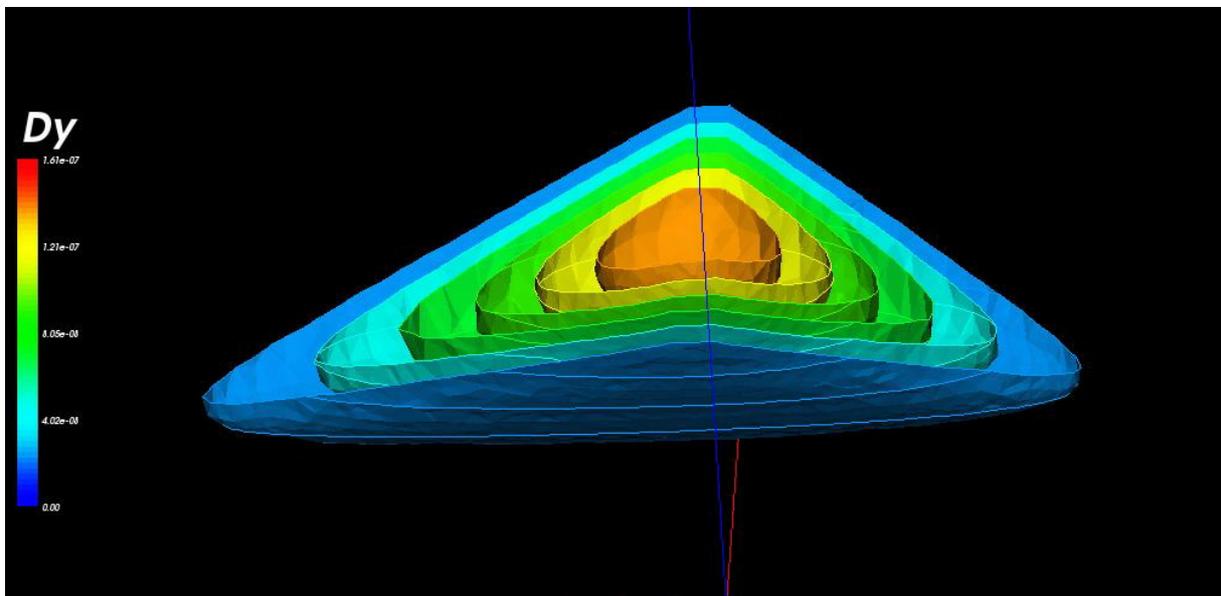


Figura 1-Exemplos de output do programa Code-aster. Superfícies de igual assentamento numa barragem.

Numa vertente mais geral, também se usam com alguma frequência os programas de cálculo algébrico e simbólico. São exemplo, os programas do tipo *Matlab* e *Matematica* que, sendo muito poderosos, são também bastante onerosos.

Dentro desta categoria de programas existem também diversas soluções em regime de GPL. A mais conhecida será, talvez o *octave* (<http://www.gnu.org/software/octave/>) que, em muitos aspectos é semelhante ao *Matlab*. Aliás a sintaxe é praticamente igual. Outro programa igualmente relevante neste domínio é o *SCILAB* (<http://www.scilab.org/>). Estes programas partilham as características que os tornam extremamente importantes no domínio da engenharia ou das ciências em geral:

- traçado de gráficos (funções) a 2D ou 3D;
- manipulação de polinómios;
- álgebra linear, cálculo matricial;
- determinação de raízes;
- processamento de sinais;

- interpolação;
- manipulação de equações diferenciais;
- etc;

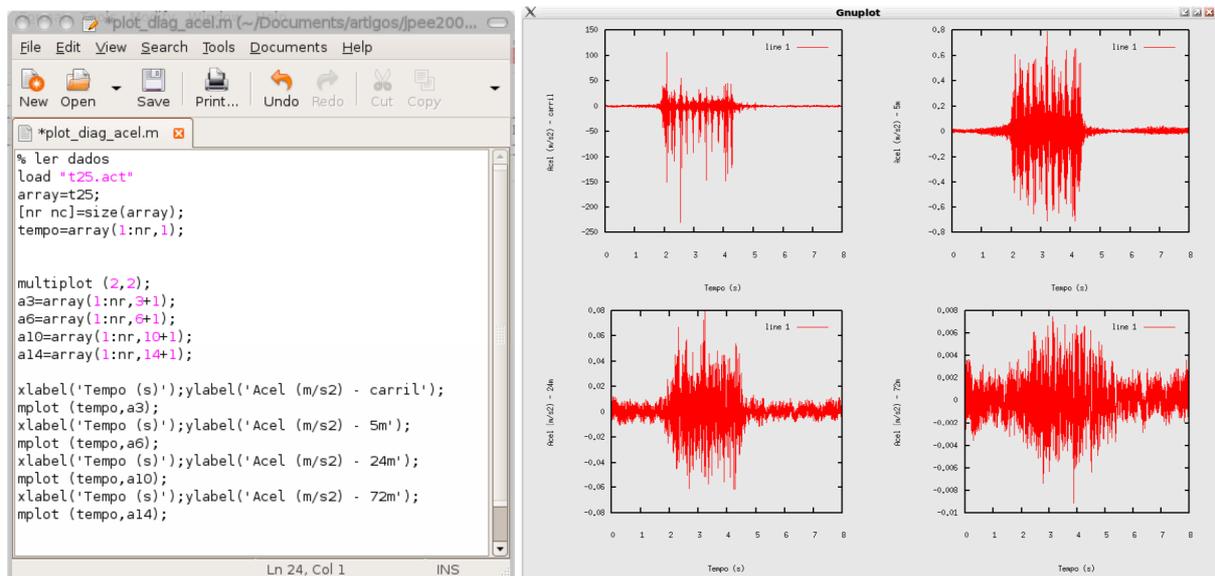


Figura 2- Exemplo do source e output do programa OCTAVE. Acelerações causadas pela passagem de um comboio

3 SOFTWARE DE BASE E DE PRODUTIVIDADE PESSOAL

Por razões de índole vária, o sistema operativo com maior implantação a nível mundial em PC's de uso “pessoal” (portáteis, desktop, etc), é um dos diversos Windows da Microsoft. Vale a pena notar que tal não se verifica noutros domínios, como seja o dos servidores; a título de exemplo, nos servidores que suportam cálculo numérico de alto desempenho (HPC) domina, a quase 100%, o sistema operativo Linux.

Mas existem, há anos, com um grau de maturidade que tem evoluído muito rapidamente, soluções para PC's com base Linux, que são alternativas sérias e realistas ao Windows. Sendo produtos de software livre não existem custos de aquisição, elemento que se torna cada vez mais importante quando se pretende caminhar para o acessibilidade generalizada de todos os cidadãos aos meios informáticos. Da miríade de distribuições de Linux para PC's gostaríamos de realçar três: Caixa Mágica, Alinux, Ubuntu. Qualquer delas atingiu um grau de “amistosidade” ao nível do Windows (e imunes a virus!), nomeadamente em aspectos de instalação de programas e de suporte a devices/periféricos (impressoras, “placas” de comunicações, placas gráficas, etc); claro que temos de ter presente que a actual situação dominante da Microsoft no mercado leva a que qualquer novo produto seja obviamente testado exaustivamente em ambiente Windows, o que ainda não sucede necessariamente para ambientes Linux. Também é verdade que, muito embora a afirmação anterior seja verdadeira, isso não quer necessariamente dizer que esse suporte seja muito melhor no caso das soluções Windows; por vezes até se verifica o contrário.

Outro aspecto a ter em consideração, e que se verificou muito recentemente foi o de as versões mais recentes do sistema operativo Windows deixarem de suportar determinados periféricos ou mesmo de outros periféricos apenas funcionarem com as versões mais recentes do Windows. Esse tipo de situações não se verifica na maioria das distribuições de Linux, havendo até algumas distribuições (como é o caso do XUbuntu) especialmente dedicadas a

hardware/periféricos mais antigos ou limitados.

A Caixa Mágica foi a primeira distribuição portuguesa de grande divulgação com suporte de nível profissional; o Alinux é uma distribuição também portuguesa, com origem na Universidade de Évora, de grande implantação ao nível do sistema educativo português; o Ubuntu corresponderá porventura à distribuição Linux com melhor suporte a nível mundial para máquinas pessoais. O LNEC encontra-se actualmente em fase de selecção de uma distribuição Linux a ser recomendada aos seus técnicos.



Figura 3-Linux para PC's pessoais-Alinux, Caixa Mágica, Ubuntu

Mas para além do sistema operativo em si, é também essencial, para utilização pessoal, uma suite de Office; cremos que o OpenOffice, desenvolvido pela Sun com o contributo de uma vastíssima comunidade ligada a software livre é hoje um líder nesta área, com algumas características bem superiores ao MS-Office; destaquemos o suporte a formatos de ficheiros normalizados, ODF (Open Document Format, norma ISO), quer sejam de texto, de folha de cálculo, manipulação de fórmulas matemáticas, de apresentações, etc, e a capacidade de produzir versões dos documentos m formato .PDF da Adobe com um clique, sem necessidade de instalar qualquer *driver* de impressora. A adaptação a este produto revela-se normalmente muito fácil, sendo utilizável quer em ambiente Linux quer em ambiente Windows, o que permite adoptar uma estratégia de migração gradual, do domínio dos desktop/portáteis, para soluções open source.

Outros tipos de software de uso comum têm soluções open source de qualidade muito elevada; por exemplo, quanto a browsers, o Mozilla Firefox constitui uma alternativa ao Internet Explorer mais sólida, mas mais ligeira e normalizada. No domínio do acesso ao correio electrónico o Thunderbird é um cliente de mail sofisticado, adequado para o uso mais básico ou para os utilizadores mais experientes.

Em termos de editor de imagens genérico do tipo raster, o Gimp (Gnu Image Manipulation Program) é uma ferramenta extremamente poderosa que rivaliza com os produtos proprietários disponíveis nesta área que surpreende, pela positiva, quem comece a utilizá-lo correntemente.

Peça importante em meios técnico-científicos, o programa OpenProj constitui um instrumento de planeamento de projectos que combina de forma excelente, a nosso ver, a capacidade com a facilidade de uso, para projectos de pequena/média dimensão.

Para ambientes de engenharia em que o e-learning constitua uma opção, o produto de software livre Moddle é hoje um líder incontestado, mesmo se comparado com soluções proprietárias; os desenvolvimentos feitos pela comunidade que o usa permitem que se esteja perante um produto sólido, de fácil utilização, com facilidades sofisticadas e uma base de apoio imensa.

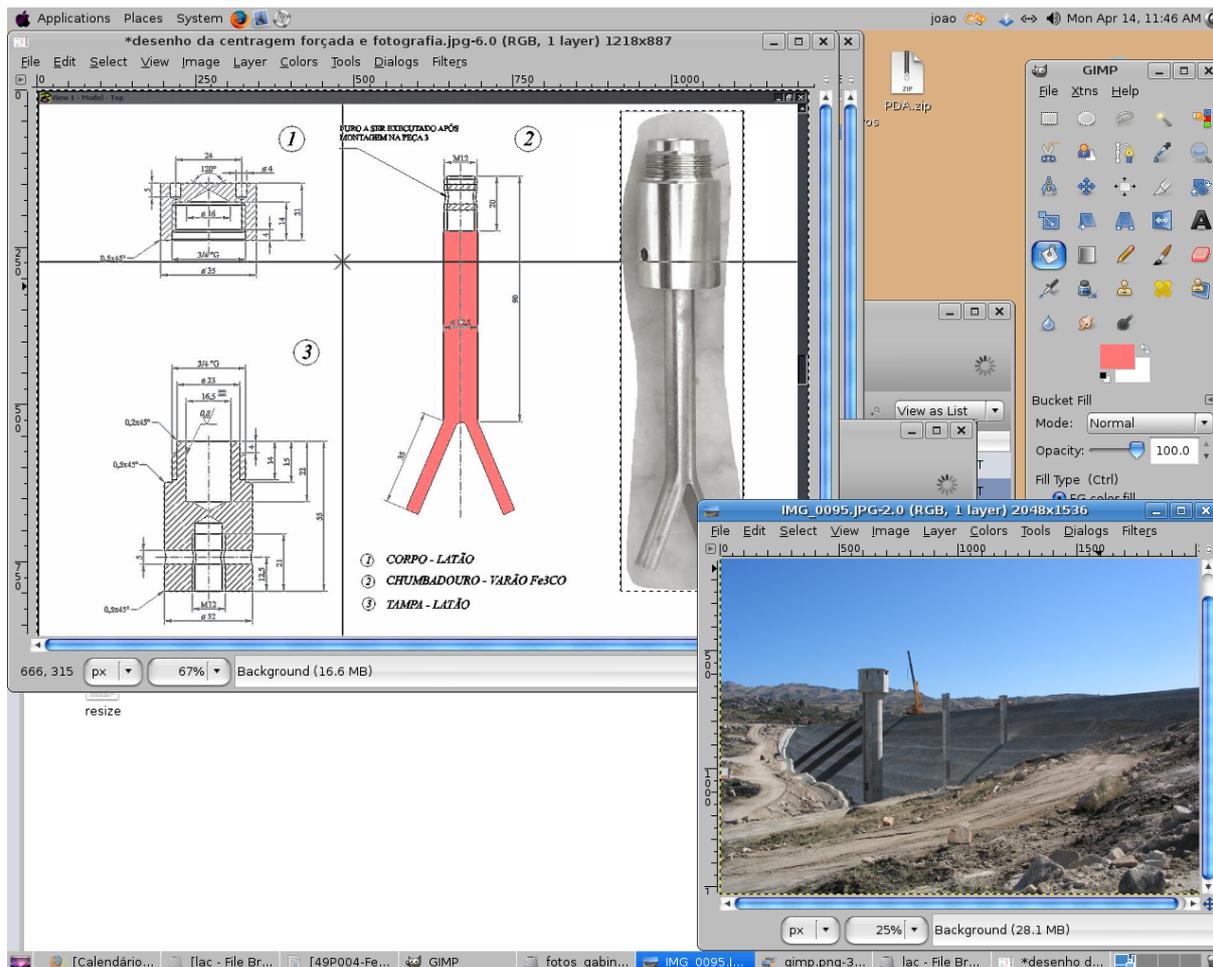


Figura 4-Software de manipulação de imagens GIMP



Figura 5-Software de e-learning Moodle

Finalmente, é imperioso referir mais dois aspectos que devem ser devidamente ponderados. O

primeiro, diz respeito à facilidade de instalação decorrentes da utilização das distribuições de Linux. Com efeito, actualmente a instalação e utilização do sistema operativo Linux é muitas vezes mais simples e rápido que a instalação/utilização do Windows Vista. Com efeito, a utilização de um *live-CD* para o arranque e instalação do Linux permite que todo o processo fique completo em cerca de 30 minutos. Além disso nessa instalação está incluída a maioria dos "pacotes" necessários para o dia-a-dia, nomeadamente o Open-Office, Gimp, Jogos, programas de gráficos, de acesso à internet, etc. No caso do Windows muitos dos programas têm de ser instalados (e adquiridos) separadamente, para além de que a instalação do sistema base pode demorar bastante mais tempo.

Outro aspecto de grande relevância tem a ver com a forma como se instalam/removem programas nos sistemas Linux. Em geral, nas versões mais recentes de Linux, havendo ligação à internet, este processo recorre apenas a um programa -Synaptic- que gere todo o processo. A vantagem deste procedimento é o de nem ser necessário pesquisar pelo programa mais adequado ao "nosso" Linux. O Synaptic dá essa indicação e permite instalar o programa, apenas com um clique.

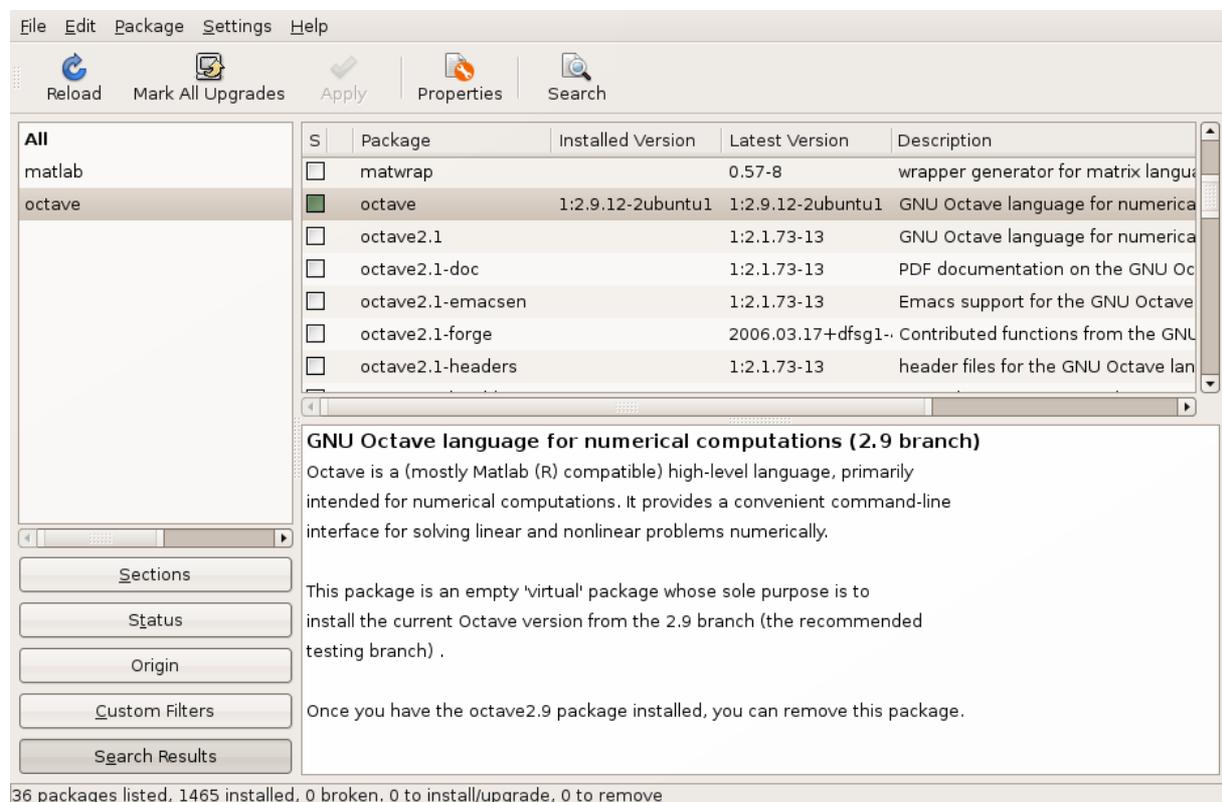


Figura 6-Programa de gestão de pacotes Synaptic

4 CONCLUSÕES

Não se esgota nos (poucos) exemplos apresentados a panóplia de soluções de elevada qualidade, baseadas em software livre, que se podem encontrar a nível mundial (e.g. www.sourceforge.org).

O entendimento que uma certa comunidade, que inclui instituições científicas e empresas de “grande porte”, tem do real valor acrescentado que colhe em termos de robustez, de fiabilidade, de desenvolvimentos específicos, de apoio alargado, quando disponibiliza as suas soluções livremente como software aberto, permite que se tenha hoje uma possibilidade de escolha extraordinariamente alargada de soluções, de altíssima qualidade para ambientes técnico-científicos.

O software livre pode/deve ser visto como uma tecnologia essencial, nomeadamente, mas de forma alguma exclusivamente, em economias emergentes, criando oportunidades locais de inovação e verdadeira aquisição de know-how, quebrando dependências indesejáveis de produtores de software em que não existe qualquer transferência de conhecimento. Para além deste aspecto elimina-se, em boa medida, a situação de *vendor lock in* quase viciante de determinado produto de software.

Pensamos que a experiência transmitida, que relata casos reais que se vivem no LNEC (de modo nenhum singulares) possa encorajar outras instituições a enveredar por esta via, sem fundamentalismos, mas com a noção de que a cooperação e a partilha de soluções de forma aberta constitui uma via estratégica para a qualidade, inovação, desenvolvimento e competitividade dos seus países.

Reforcemos finalmente um dos aspectos que se referiu na introdução do presente artigo: o software livre é muito mais do que software "sem custos". Na verdade, é toda uma filosofia de pensamento, de partilha e de participação, de receber e de "devolver à comunidade" os desenvolvimentos locais porventura feitos.

Todas as imagens e texto desta comunicação foram feitas com recurso a software livre.

REFERÊNCIAS

Abella, A., Sánchez, Segóvia, M.A., Libro Blanco del Software Libre en España, Madrid 2006.

ARL-Association of Research Libraries, SPEC Kit 292-Institutional Repositories, Washington 2006

Arriaga da Cunha, L. et al, Open source Software, Que Oportunidades em Portugal?, APDSI, Lisboa 2004.

IDABC-European Commission, Open Source Observatory, <http://ec.europa.eu/idabc>, 2007.

Ribeiro, A.M ed, Anais do 5º Fórum Internacional sobre Software Livre, Porto Alegre 2004.