

Avaliação e Uso de Distribuições Linux em Computadores Obsoletos no Contexto do Projeto Renovatech

Alextian Bartholomeu Liberato, Julio Cesar Nardi, Rodrigo José Pausen, Victório Albani de Carvalho

Coordenadoria da Área de Informática
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Colatina, ES – Brasil
alexlian@ifes.edu.br, julionardi@ifes.edu.br, rpausen@oi.com.br,
victorio@ifes.edu.br

***Abstract.** This paper presents acquired experiences with the well succeed using of Linux distributions in the Renovatech Project. This project focus on the reusing of obsolete computer equipments. These experiences have been formalized in a set of criteria and indicators that permit a less subjective evaluation of the distributions.*

***Resumo.** Este artigo apresenta experiências adquiridas com a utilização bem sucedida de distribuições Linux no Projeto Renovatech. Esse projeto tem como foco o reaproveitamento de equipamentos de informática obsoletos. Essas experiências foram formalizadas em um conjunto de critérios e indicadores que permitem uma avaliação menos subjetiva das distribuições.*

1. Introdução

O problema dos resíduos sólidos tem sido apontado como um dos mais graves da atualidade. Tal problema passa por questões como escassez de áreas para implantação de novos aterros, limitações na recuperação de materiais renováveis e pouco investimento em alternativas de tratamento e reciclagem [Rodrigues 2007]. Dentre os vários tipos de resíduos, têm-se aqueles originados de bens de consumo duráveis como produtos eletrônicos e elétricos, que envolvem os equipamentos de informática (monitores, gabinetes, teclados etc.) [Widmer et al. 2005].

Nesse sentido, o Projeto Renovatech tem como foco o reaproveitamento de equipamentos de informática obsoletos. Os objetivos principais desse projeto são três: (1) o reaproveitamento de equipamentos obsoletos, (2) o descarte, ecologicamente correto, dos equipamentos não reaproveitados e (3) promoção da inclusão digital e social e da conscientização ambiental na população beneficiada pelos equipamentos reaproveitados. Tal projeto teve início em outubro de 2009 e, desde então, tem recebido equipamentos descartados, provenientes tanto de empresas quanto da população em geral do Município de Colatina-ES e região [Liberato et al. 2011] [Renovatech 2011].

Todos os equipamentos que chegam ao projeto passam por um processo de reparação do hardware instalado e, posteriormente, recebem uma distribuição Linux com alguns pacotes de aplicativos previamente definidos. A escolha por utilizar Linux se deu, principalmente, pela combinação de três motivos: (1) não há a necessidade de se adquirir licenças de uso; (2) muitos dos softwares utilizados são gratuitos e disponibilizados em código aberto; e (3) o Linux se adaptou muito bem às características do hardware disponível.

O objetivo deste artigo é, portanto, apresentar experiências adquiridas com a utilização de distribuições Linux em computadores recuperados no contexto do Projeto Renovatech e como essas experiências têm contribuído para a definição de critérios e indicadores que são utilizados na avaliação das distribuições.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 é descrito em mais detalhes o Projeto Renovatech; na seção 3 são apresentados critérios que foram definidos a partir de experiências adquiridas e são utilizados na avaliação de distribuições; na seção 4, é apresentado um exemplo de avaliação de distribuições com base nos critérios; e na seção 5 são tecidas algumas considerações finais.

2. O Cenário: Projeto Renovatech

O Projeto Renovatech (“Renovando e Recriando Tecnologias”) que, em seus objetivos gerais, envolve tanto a questão tecnológica quanto questões ambientais e sociais é fruto de um convênio envolvendo a Prefeitura Municipal de Colatina (PMC), o Serviço Colatinense de Meio Ambiente e Saneamento Ambiental (Sanear), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) e a Associação dos Profissionais de Informática de Colatina (APIC).

Cada um dos parceiros envolvidos possui responsabilidades bem definidas. Assim, cabe à APIC fornecer, apoio técnico e administrativo ao projeto. Ao Ifes, cabe o acompanhamento do projeto por meio de alunos e professores no que tange aos aspectos ambientais e computacionais. A prefeitura do município se responsabiliza em fornecer bolsas de estágio para os alunos envolvidos, além de prover a infraestrutura necessária. O Sanear, por sua vez, é responsável por fornecer meios de recolhimento e transporte dos equipamentos descartados pela população, além de disponibilizar um canal de comunicação entre a população e o projeto.

Todo o lixo eletrônico destinado ao projeto passa por um processo que vai desde o recolhimento dos equipamentos descartados até o comodato dos computadores recuperados ou ao descarte, ecologicamente correto, daqueles componentes que não puderam ser reaproveitados. Durante esse processo, cada componente que chega ao projeto é classificado e testado. Aqueles que estiverem em bom estado são armazenados como matéria-prima para a montagem de novos computadores. Os que não estiverem funcionando são armazenados em local apropriado até que sejam encaminhados para empresas que possam receber tais componentes e reciclá-los. O Gráfico 1 fornece um indicativo do percentual dos componentes que chegam no projeto e que, de alguma forma, puderam ser reaproveitados. Pelos percentuais conclui-se que, em média, 39% dos equipamentos que chegam no projeto podem ser reaproveitados na montagem de novos computadores e/ou periféricos e que, conseqüentemente, 61% desses equipamentos seguem para as empresas de reciclagem de resíduos eletrônicos.

Os computadores recuperados são identificados por meio de um número de patrimônio e, então, entregues, na forma de comodato¹, às famílias do bairro onde está localizada a sede do projeto. Os critérios de seleção das famílias foram definidos pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e pela escola municipal João Manoel Meneghelli, ambos localizados no bairro. Tais critérios visam a envolver tanto a questão educacional quanto a questão social de maneira que a inclusão digital esteja atrelada a esses dois aspectos. Vale destacar ainda, que cada família beneficiada recebe,

¹O termo de comodato vigora por um período de 12 meses, podendo ser renovado. Não há limite para o número de renovações.

além do computador, um *kit* que lhe permite acessar o sinal de Internet disponibilizado gratuitamente pelo projeto. Embora este projeto esteja atendendo somente as famílias desse bairro, a prefeitura tem a intenção de estender o atendimento, de maneira gradativa, a todos os outros bairros da cidade.

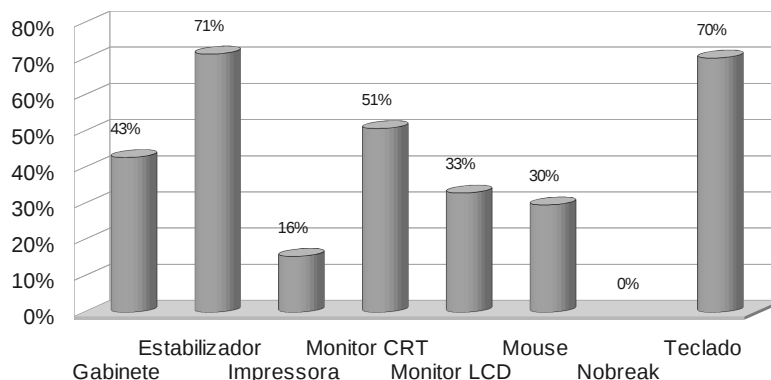


Gráfico 1. Percentual de Equipamentos Beneficiados no Projeto Renovatech.

3. Formalizando Experiências em Critérios

Ao longo de mais de um ano de projeto, foram feitas algumas avaliações com distribuições Linux. Durante esse tempo, as avaliações não seguiram um método formal devido ao fato de que as reais necessidades do projeto ainda não eram conhecidas, ou seja, os problemas enfrentados estavam sendo mapeados. No entanto, experiências foram sendo adquiridas e balizavam a decisão de se utilizar ou não, em um determinado momento, uma distribuição específica.

Na medida em que experiências iam sendo adquiridas, critérios para se utilizar uma determinada distribuição em uma determinada máquina iam ficando mais claros e muito do conhecimento tácito adquirido ia sendo transformado em conhecimento explícito, que podia, então, ser compartilhado com mais facilidade para todos os envolvidos no projeto. E como forma de tornar esse conhecimento explícito, propõe-se organizá-lo em Aspectos, Critérios e Indicadores.

3.1. A Definição dos Aspectos, Critérios e Indicadores

Os equipamentos que chegam no projeto são recuperados, e a partir disso, é montado um *kit* que é dado em comodato às famílias selecionadas. Tal *kit* é composto de: 1 (um) monitor, 1 (um) *mouse*, 1 (um) teclado, 1 (uma) antena de acesso à Internet, 1 (um) gabinete e 1 (um) estabilizador. Os gabinetes possuem, em média, processador de 500MHz, 256Mb de memória RAM (*Random Access Memory*) DIMM (*Dual Inline Memory Module*) e disco rígido variando de 5Gb a 20Gb.

Com base no cenário descrito no parágrafo anterior podem-se destacar quatro pontos relevantes na seleção das distribuições a serem utilizadas: (1) equipamentos obsoletos, (2) baixo poder de processamento dos equipamentos, (3) as atividades de suporte técnico e o (4) perfil das famílias beneficiadas.

A defasagem dos equipamentos tem gerado problemas na definição e utilização de distribuições Linux que se adaptem facilmente ao hardware. Algumas versões do Linux não reconhecem os componentes e outras não funcionam satisfatoriamente, pois a configuração disponível não fornece os requisitos mínimos necessários.

Outro ponto importante a ser destacado é a necessidade de se ter distribuições Linux que agilizem as atividades de suporte técnico. É necessário que os técnicos possam fazer instalação e manutenção do sistema operacional da forma mais rápida e prática. Ademais, o projeto continua fornecendo suporte técnico às famílias depois que os computadores são entregues. Dessa forma, é necessário que o suporte técnico seja feito o mais rápido possível, de modo que as atividades de instalação e manutenção dos sistemas operacionais não demandem um esforço considerável.

Finalmente, vale destacar que as famílias beneficiadas caracterizam-se pela baixa renda e pelo pouco ou nenhum contato com sistemas de computador. Dessa forma, é importante que as distribuições deem suporte a uma adaptação facilitada.

Esses pontos destacados foram, então, mapeados, respectivamente, em quatro aspectos: (1) Obsolescência, (2) Desempenho, (3) Suporte Técnico e (4) Usabilidade. Dessa maneira, a *Obsolescência* está relacionada à dificuldade de se conseguir distribuições que deem suporte aos componentes de hardware instalados. O *Desempenho* mapeia dificuldades enfrentadas pelo fato de, muitas vezes, o desempenho da distribuição instalada em um determinado equipamento não ser aceitável do ponto de vista do usuário comum. O *Suporte Técnico* é um aspecto importante, pois busca-se distribuições que agilizem o trabalho diário dos técnicos no Laboratório de Montagem e Manutenção. O aspecto *Usabilidade* tem relação direta com a preocupação de que as famílias beneficiadas possam se adaptar à distribuição da melhor forma possível.

Tais aspectos orientaram a definição dos critérios de avaliação das distribuições. Esses critérios são apresentados na Tabela 1 e estão organizados segundo seus respectivos aspectos. Para cada um dos critérios são listados indicadores que fornecem um conjunto de medidas que podem ser combinadas em uma atividade de avaliação.

Tabela 1. Critérios de avaliação de distribuições

Aspectos	Critérios (C) com seus Indicadores (IND)
	Descrição do Critério e Indicador(es)
Obsolescência	C1 - Recursos Necessários para instalação/utilização do Sistema Operacional: IND1.1 - Espaço ocupado no disco rígido após instalação. IND1.2 - Espaço utilizado em memória RAM após iniciar o sistema operacional com interface gráfica.
	C2 - Compatibilidade com a grande diversidade de hardwares: IND2.1 – Quantidade média de hardwares que apresentaram problemas de compatibilidade com a distribuição.
	C3 - Desempenho uniforme frente a grande diversidade de hardwares: IND3.1 – Desempenho médio da distribuição nos computadores recuperados.
Usabilidade	C4 - Desempenho da interface gráfica padrão: IND4.1 – Tempo de carga da área de trabalho em modo gráfico.
	C5 - Facilidade de uso da interface gráfica padrão (para o usuário comum): IND5.1 – Facilidade de uso do gerenciador de arquivos (cópia, exclusão e alteração de propriedades de arquivos e pastas e navegabilidade na árvore de diretórios). IND5.2 – Facilidade de acesso aos aplicativos instalados . IND5.3 – Oferece suporte à língua portuguesa do Brasil.
Suporte Técnico	C6 - Facilidade de instalação, configuração e manutenção: IND6.1 – Oferece <i>wizard</i> gráfico ou textual que orienta o processo de instalação. IND6.2 – Oferece interface gráfica para configuração de dispositivos. IND6.3 – Oferece sistema de busca/atualização de pacotes.

	C7 - Disponibilidade de aplicativos para a distro: IND7.1 – Oferece aplicativos comumente utilizados como editor de textos, planilhas eletrônicas, editor de apresentação de <i>slides</i> , navegador <i>web</i> e editor de imagens.
	C8 - Disponibilidade de documentação e/ou suporte: IND8.1 – Quantidade e qualidade de material disponível (<i>on-line</i> e gratuito) e de serviços de suporte como fóruns, FAQ's (<i>Frequently Asked Questions</i>), comunidades, site oficial, entre outros.
	C9 - Continuidade da distro: IND9.1 – Avaliar quão envolvida e ativa está a comunidade da distribuição e como essa comunidade está inserida no movimento do Software Livre.
	C10 - Tempo médio de instalação: IND10.1 - Tempo médio de instalação incluindo pacotes básicos do sistema operacional, interface gráfica padrão e <i>suite</i> de programas aplicativos ² .
Desempenho	C11 – Desempenho para utilização: IND11.1 - Tempo médio de carga dos programas aplicativos mais utilizados nos computadores (Mozilla Firefox, Writer, Calc e Impress).
	C12 - Tempo médio de inicialização: IND12.1 - Tempo médio de inicialização, desde o evento de pressionar o botão <i>on/off</i> até o momento da tela de login estar disponível para o usuário.

Os Aspectos, Critérios e Indicadores apresentados foram identificados a partir de experiências adquiridas e estão sendo utilizados no dia a dia do projeto na avaliação de novas distribuições ou de novas versões de antigas distribuições. Ademais, sempre que surge algum equipamento fora da configuração padrão de hardware são efetuadas novas avaliações em distribuições já analisadas, o que permite um amadurecimento constante dos critérios e indicadores e novas conclusões surgem sobre o uso das distribuições.

4. Um Exemplo de Utilização dos Critérios

Como forma de exemplificar a utilização dos critérios apresentados na Tabela 1, foram selecionadas quatro distribuições – Kurumin 7, Mint 9, Ubuntu 9.10 e Debian 6, sobre as quais foi conduzida uma avaliação.

Iniciando pelas distribuições Ubuntu 9.10 e Debian 6, devido à configuração média dos computadores, tais distribuições não chegaram a iniciar a instalação, pois os requisitos mínimos requeridos por elas estão acima dos disponíveis. Assim, tais distribuições não atendem ao aspecto Obsolescência, em particular, ao critério “C1”.

Com as outras duas distribuições (Kurumin 7 e Mint 9) foi possível proceder a avaliação passando por todos os critérios. Os resultados são apresentados na Tabela 2, na qual as distribuições recebem de uma a cinco estrelas, sendo que uma estrela representa o desempenho mais baixo e cinco estrelas representa o melhor desempenho para um indicador. O resultado final é dado pela média aritmética simples do número de estrelas recebidas em todos os indicadores.

Analisando o resultado final, percebe-se que a Kurumin 7 apresentou um desempenho ligeiramente superior à Mint 9. Na prática, entretanto, a distribuição utilizada é a Mint 9. Isso se deve ao fato da Kurumin ter sido descontinuada. A partir disso, deve-se destacar que, embora os critérios e indicadores utilizados auxiliem na seleção de distribuições, é necessário que sejam aperfeiçoados. Por hora, podem-se destacar duas necessidades: (1) de se diminuir ainda mais a subjetividade na avaliação

² A *suite* de aplicativos é composta por Open Office, Google Chrome, aMSN e Wine.

de alguns indicadores; e (2) de se utilizar de uma média ponderada a partir de pesos diferenciados para cada indicador.

Tabela 2. Avaliação das Distribuições Kurumin 7 e Mint 9

Aspectos	Indicadores	Kurumin 7	Mint 9	Aspectos	Indicadores	Kurumin 7	Mint 9
Obsolescência	IND1.1	★★★★★	★★	Suporte Técnico	IND6.1	★★★★	★★★★★
	IND1.2	★★★★★	★★		IND6.2	★★★★★	★★★★★
	IND2.1	★★★	★★★★		IND6.3	★★★★★	★★★★★
	IND3.1	★★★★★	★★★★★		IND7.1	★★★★★	★★★★★
Usabilidade	IND4.1	★★★★★	★★		IND8.1	★★★★★	★★★★★
	IND5.1	★★★★	★★★★		IND9.1	★	★★★★★
	IND5.2	★★★★★	★★★★★		IND10.1	★★★★★	★★★
	IND5.3	★★★★★	★★★★★		Desempenho	IND11.1	★★★★★
			IND12.1			★★★★	★★★★★
Resultado Final: Kurumin 7 (★★★★☆) e Mint 9 (★★★★)							

5. Considerações Finais

Este artigo apresentou experiências adquiridas com a utilização bem sucedida de distribuições Linux no Projeto Renovatech, o qual tem como foco o reaproveitamento de equipamentos de informática obsoletos. Tais experiências inspiraram um conjunto de critérios e indicadores que permitem uma avaliação mais direcionada das distribuições.

Embora os critérios e indicadores apresentados tenham sido de grande utilidade, eles necessitam, e estão em constante evolução. Assim, espera-se conduzir pesquisas mais direcionadas objetivando avançar em formalização e em generalização de modo que seja possível propor um *framework* de avaliação de distribuições Linux para projetos de mesma natureza do Renovatech. Nesse momento, então, será feita uma revisão sistemática da literatura abordando trabalhos correlatos.

Referências

- Liberato, A. B.; Rios, R. O.; Nardi, J. C. (2011) “Renovatech – Renovando e Recriando Tecnologias”. I Simpósio de Computação do Sul Capixaba. Alegre, Brasil.
- Renovatech. Reportagem sobre o projeto. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=6tmoHHdYCB0>. Acessado em 30 de maio, 2011.
- Rodrigues, A. C. (2007) “Impactos Sócio-Ambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Estudo da Cadeia Pós-Consumo no Brasil”. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Santa Bárbara D’Oeste.
- Widmer, R.; Oswald-Krapf, H.; Sinha-Khetriwal, D.; Schnellmann, M.; Boni, H. (2005) “Global perspectives on e-waste”. Environmental Impact Assessment Review, Volume 25, nº 5, pp. 436-458.