

# INFORMAÇÃO E COOPERAÇÃO NAS COMUNIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE LIVRE: UM PANORAMA DO CENÁRIO BRASILEIRO

**FERNANDO S PARREIRAS\***

(fparreiras@b2i.com.br)

**ANTONIO B O SILVA\*\***

(abraz@netic.com.br)

**JAIME S Y BASTOS\*\*\***

(jbastos@netic.com.br)

**WLADMIR C BRANDÃO\*\*\*\***

(wbrandao@netic.com.br)

Com a explosão do software livre, milhares de desenvolvedores de sistemas, de todas as partes do mundo, vêm se organizando em torno do desenvolvimento de um ambiente que centralize e facilite a troca de informações relacionadas à produção de softwares por esta comunidade. Este assunto vêm sendo estudado sob várias denominações como invenção coletiva, “gift economy”, etc. No Brasil, embora a discussão sobre software livre venha ganhando vulto, iniciativas neste formato não têm alcançado proporções que possibilitem a participação, em massa, dos envolvidos. Este ensaio analisa, sob a perspectiva do fluxo de informação e criação do conhecimento, o modelo americano de sucesso de desenvolvimento destas comunidades, avaliando seu impacto no cenário nacional e propondo adequações à realidade brasileira.

**Palavras-chave:** software livre, comunidades de prática, redes sociais, invenção coletiva, engenharia de software.

---

\* Mestrando em Ciência da Informação (UFMG)

\*\* Doutorando em Ciência da Informação (UFMG) e técnico do IBGE

\*\*\* Mestrando em Ciência da Informação (UFMG)

\*\*\*\* Mestrando em Ciência da Informação (UFMG)

**INFORMATION AND COOPERATION IN THE FREE/OPEN SOURCE SOFTWARE DEVELOPMENT COMMUNITIES: AN OVERVIEW OF THE BRAZILIAN SCENARIO.**

Due the free software production explosion, thousands of systems developers around the world are concern about organizing themselves in communities which centralize and facilitate the exchange of information related to the software production. This theme has been studied at various names as collective invention, gift economy, etc. In Brazil, although the discussion about free/open source software has getting wider, initiatives that promote the community's development haven't reached proportions that allow the massive participation of the developers. This article analyses, at the perspective of the information flow and knowledge creation, the success of the american model for this communities, evaluating its impact in the Brazilian context and proposing adaptations.

**Keywords:** free/open source software, communities of practice, social networks, collective invention, software engineering.

## INTRODUÇÃO

A explosão do software livre fez com que milhares de desenvolvedores de sistemas, de todas as partes do mundo, se organizassem em torno do desenvolvimento de um ambiente que centralizasse e facilitasse a troca de informações relacionadas à produção de softwares por esta comunidade. Um exemplo bem sucedido nos EUA é o projeto *SourceForge*. No Brasil, com a crescente discussão envolvendo o software livre e seu impacto no desenvolvimento econômico e redução das desigualdades sociais, surgiram iniciativas equivalentes como os projetos *CódigoLivre* e *Colaborar*.

Diante deste contexto, este trabalho pretende discutir a seguinte questão: Quais são os instrumentos de geração e codificação da informação e do conhecimento presentes atualmente em comunidades virtuais nacionais e internacionais de desenvolvimento de software livre?

Portanto, este trabalho tem como objetivo geral avaliar os projetos *SourceForge*, *CódigoLivre* e *Colaborar* sob a perspectiva dos instrumentos de colaboração entre os diversos atores envolvidos, assim como propor, quando for o caso, adequações à realidade brasileira. Para tanto, fez-se necessário: relacionar os diversos conceitos e relações que os cercam; identificar os instrumentos de informação presentes na literatura; elucidar a estrutura de funcionamento dos projetos; e analisar os projetos sob a ótica da informação.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para definir os conceitos e relações que cercam o problema descrito acima, e para descrever os projetos em questão, foi realizada uma pesquisa documental tendo como principal fonte os documentos disponíveis na web.

As próximas seções trazem uma revisão da literatura sobre software livre, invenção coletiva, comunidades de prática e redes sociais. Em seguida, é apresentado um comparativo entre as iniciativas americanas e brasileiras, do ponto de vista da informação e os resultados alcançados.

## SOFTWARE LIVRE E INVENÇÃO COLETIVA

Muitos pesquisadores estudam o software livre a partir do conceito de invenções coletivas. Nesse caso, o desenvolvimento de uma nova tecnologia se dá com a construção de redes sociais para a troca de informações científicas e tecnológicas. Não se trata de um fenômeno recente. MEYER (2003) sustenta que, ao contrário, este é um fenômeno recorrente no capitalismo, especialmente quando as novas tecnologias começam a oferecer grandes oportunidades econômicas mas o seu desenvolvimento é ainda incerto. Acrescentando outras motivações, como fazer simplesmente algo interessante ou ser socialmente bom, o autor apresenta vários casos como o dos altos-fornos (*blast furnaces*) no distrito de Cleveland na

Grã-Bretanha, na segunda metade do século XIX, ou ainda o caso do processo de produção de aço Bessemer (que deu origem a um forno com o mesmo nome do processo) nos EUA no mesmo período e, mais recentemente, o software livre. Nos primeiros casos, havia patentes envolvidas, mas criaram-se associações para sua utilização (*Patent Pool*, *Bessemer Association*, respectivamente). Houve um aumento do número de usuários e os avanços, melhorias e adaptações eram divulgadas em publicações, podendo ser amplamente utilizados.

Outro caso citado, e mais próximo do assunto aqui discutido é o Homebrew Computer Club que funcionou entre 1975 e 1985. Ele foi um dos clubes, talvez o mais importante, criado por pessoas interessadas em computadores (interesse sendo aqui um conceito amplo, que abrange desde pessoas interessadas em desenvolver produtos com valor comercial até pesquisadores interessados na física por trás do chip. Daí o termo usado ser hobbyist, aquele que pratica um hobby, uma atividade de lazer). Teve origem na Universidade de Stanford logo depois da invenção do microprocessador, mas antes do surgimento da indústria nele baseada. O grupo tinha um moderador e uma publicação (newsletter). Os encontros eram abertos e havia muitas trocas de informação, e numerosas empresas (a Apple, por exemplo) foram criadas por alguns de seus membros. Era uma área do conhecimento aberta, que oferecia muitos desafios, mas também incertezas. Muitos de seus membros descrevem suas experiências como a de participantes diretamente envolvidos em uma nova revolução industrial (MEYER, 2003). Outros pesquisadores interessados em estudar as condições de cooperação e troca de informações descreveram o clube com sendo o produto da ética da contracultura existente na região - Califórnia - desde os anos 1960, como por exemplo, SAXENIAN (1996), que compara o sucesso do Vale do Silício e a estagnação da região da Rota 128 (Massachusetts), atribuindo grande parte das diferenças de comportamento econômico à formação de redes. Essas envolviam, tanto as pessoas para a troca de informações e conhecimentos, quanto, mais tarde, as empresas (surgidas mais tarde) que usavam mecanismos de subcontratação e divisão do trabalho (ao contrário da verticalização das empresas da Rota 128), com conseqüências sobre o desenvolvimento local. Segundo a autora, esta estrutura flexível permitiu que, após a crise dos anos 80, que atingiu as duas áreas, o Vale do Silício se recuperasse rapidamente e superasse a outra área.

Assim, o clube foi uma importante instituição que ofereceu suporte à invenção coletiva, permitindo, em seguida, um vigoroso crescimento econômico. Esse resultado teve como conseqüência a diminuição da presença de pessoas no clube, tanto porque se tornaram homens de negócios, quanto pela existência de interesses comerciais que não podiam ser compartilhados como anteriormente. Entretanto havia deixado dois legados: em primeiro

lugar, as empresas continuaram a trabalhar em rede, o que permite outra forma de troca de conhecimento e, em segundo lugar a cultura aberta que preconizava que a informação deveria ser disponível gratuitamente continuou dominante na região. Essas características iriam impulsionar o desenvolvimento da Internet e do software livre.

As invenções coletivas têm, em comum, algumas características que facilitam o surgimento de comunidades e redes de interesse. A mais importante delas está associada à incerteza do empreendimento, o que incentiva os engenheiros e pesquisadores a compartilharem seus problemas e descobertas. O compartilhamento não impede o surgimento de empreendimentos comerciais em torno das oportunidades criadas pelas novas tecnologias ou produtos, ao contrário. O processo gera externalidades positivas a partir do efeito multiplicador das redes: os ganhos de conhecimento de cada um aumentam com o tamanho da rede, assim como as perspectivas de ganhos financeiros. As redes são mantidas pelos interesses comuns e pela confiança e o conhecimento é acumulado ao longo de sua existência. Assim, outras denominações têm sido usadas, especialmente para a análise de produtos ligados ao software livre e a Internet, como *commons-based peer production* ou, ainda, *gift economy*, que tem esse nome em função da criação de uma obrigação não escrita de quem recebeu o “presente” de devolvê-lo, de alguma forma, no futuro, como no caso da troca de presentes entre amigos nos aniversários.

O fenômeno do desenvolvimento do software de fonte aberta pode fazer parte desse conjunto denominado invenção coletiva e, portanto, como um processo auto-organizado, de difícil compreensão porque as suas propriedades são difíceis de serem previstas com o uso de modelos tradicionais. As análises de redes sociais vêm sendo usadas para estudar esse processo, uma vez que os desenvolvedores (atores ou membros da rede) estão, de alguma forma, conectados. Os atores compartilham suas descobertas por causa de um comportamento ético e de valores culturais comuns. O custo do compartilhamento é baixo, pois por exemplo, no caso do software livre, a publicação dos códigos resulta que futuros desenvolvimentos ou, mesmo correções, retornem em benefício do autor original e o risco de ser usado por alguém que não contribua é baixo. Nesse caso, a rede reduz o custo de busca por informações que melhorem o produto de cada participante e todos oferecem suas informações para o grupo porque o investimento de resolver o problema de forma isolada seria excessivo frente aos riscos associados a novos empreendimentos. Não se pode negar que o sucesso da rede está associado ao entusiasmo dos seus participantes.

Outros autores vêm estudando a evolução do software livre *vis-à-vis* os estudos já realizados com a mesma intenção para os softwares proprietários. Para estes, há inclusive leis

para descrever seu ciclo de vida ao longo do tempo. Embora o escopo desses estudos fuja do interesse desse artigo, há uma associação entre o desenvolvimento do software livre e suas comunidades nos últimos 10/12 anos e o desenvolvimento da Internet como ela é entendida e utilizada hoje, isto é como um sistema técnico aberto e global e foi essa estrutura em rede que permitiu o surgimento das comunidades (redes) de desenvolvedores interessados no software livre (SCACCHI).

## **COMUNIDADES DE PRÁTICAS E REDES SOCIAIS**

É possível considerar que comunidades de prática existem desde o tempo em que se percebeu que era possível obter um benefício coletivo através do compartilhamento de experiências, habilidades e conhecimentos individuais, para potencializar a elaboração de planos e ações. Isso ocorre desde os primórdios da evolução humana e tem evoluído ao longo do tempo. Assim, o conceito de comunidades de prática não é algo totalmente novo.

Etienne WENGER (1998), pesquisador que criou o termo “comunidades de prática” em 1991, observa que estas existem naturalmente em qualquer organização, não estando, entretanto, vinculadas especificamente às estruturas hierárquicas ou institucionais. WENGER (1998) considera que existem alguns aspectos específicos que caracterizam as comunidades de prática e as diferenciam de outras formas de organização. O fato de possuir fronteiras flexíveis (a filiação é aberta), por exemplo, a difere de uma típica unidade funcional de uma empresa, e potencializa as oportunidades de aprendizagem em situações concretas.

Outro aspecto considerado é que o que mantém uma comunidade de prática unida não é a tarefa específica a ser cumprida, como ocorreria em uma equipe, mas sim o conhecimento compartilhado, a participação e o interesse pessoal de cada membro. Além disso, o autor ressalta que a sustentabilidade de uma comunidade de prática não se encontra numa simples rede de relacionamentos, mas sim na sua identidade como comunidade e na identidade que confere a seus membros através da prática compartilhada, gerando um processo coletivo de aprendizagem.

No que se refere à formação de comunidades no âmbito organizacional, comunidades de prática podem se configurar (1) dentro das unidades e departamentos formalmente constituídos, (2) entre essas unidades, ou (3) agregando membros de fora da organização. No primeiro caso, a comunidade se mobiliza quando indivíduos de uma mesma unidade produtiva da organização compartilham experiências ao enfrentarem problemas coletivamente. No segundo caso, membros de equipes que fornecem ou recebem informações de outras equipes formam comunidades de prática com membros de outras unidades,

desenvolvendo uma rede de compartilhamento de ações e relacionamento que transpõe a segmentação departamental. No último caso, as comunidades são formadas por indivíduos de uma mesma área de atuação profissional, mas de empresas diferentes ou, até mesmo, pessoas de áreas diversas de atuação, mas que possuem algum tipo de laço dado pela relação entre suas empresas.

Nesse ponto, é interessante analisar de que maneira se definem os limites de uma comunidade de prática. Em primeira instância, pode-se dizer que o que delimita a fronteira de uma comunidade de prática é a sua competência, a qual se forma através da prática e do aprendizado coletivos. Essa competência cria e fortalece a identidade da comunidade que, por sua vez, molda a identidade dos membros da comunidade (WENGER, 1998). As identidades são elementos que possuem importância crucial na estrutura das comunidades, pois constituem a chave para a definição do que é realmente importante compartilhar, das pessoas com as quais pode-se compartilhar conhecimento, e para a própria identificação dos membros entre si.

Entretanto, é preciso considerar o fato de que as pessoas não fazem parte de uma única comunidade o tempo todo e de forma exclusiva. Alguns membros desempenham o papel de intermediadores, visto que fazem parte de mais de uma comunidade. Dessa forma, esses elementos enriquecem a troca de informação e conhecimento das comunidades, pois carregam elementos de uma comunidade para outra.

As comunidades de prática se constituem como redes de conhecimento, onde seus agentes compartilham experiências e conhecimentos de forma criativa, com o objetivo de promover novas abordagens para resolução de problemas (WENGER & SNYDER, 2000). Diferentemente de outras estruturas como as redes informais e os grupos de trabalho, as comunidades de prática se propõem a desenvolver as competências dos seus membros e a construir e compartilhar conhecimentos. Além disso, elas têm a seleção de seus membros vinculada a critérios de expertise ou de interesse pelo tema tratado pela comunidade.

Como já foi dito, as comunidades de prática não são algo totalmente novo. Entretanto, o crescimento da rede mundial de computadores e sua utilização em larga escala pelas empresas como meio de comunicação barato, rápido e flexível foram os grandes catalisadores do desenvolvimento do que se tem chamado de “comunidades virtuais de prática”.

Alguns aspectos estão relacionados a esse conceito. Segundo RODRIGUES (1994), o conceito de “comunidade virtual” compreende um cenário onde a tecnologia assume um papel fundamental, e onde a comunicação se constitui como centro do fenômeno, potencializando a produção e a difusão de bens culturais e informacionais. Este processo tecnológico ocorre de

forma globalizada e é organizado em função do desenvolvimento de dispositivos de informação como um reflexo da ideologia comunicacional.

O papel da tecnologia nesse contexto fica claro quando se analisa a crescente disponibilidade de canais de comunicação como fator potencializador de criação e desenvolvimento de comunidades virtuais de prática. Nesse caso, de fato, o advento da internet constitui um marco, como a rede que viabiliza a construção de outras redes.

## **METODOLOGIA**

Foram escolhidos, arbitrariamente, três sítios responsáveis por hospedagem de projetos de software livre no Brasil e nos Estados Unidos, conforme a tabela 1. Cada um dos sítios é detalhado mais adiante, nesta seção. Embora arbitrária, a escolha se faz representativa, visto que a iniciativa americana é uma das maiores do gênero no mundo, em número de usuários. As iniciativas brasileiras são as que mais se aproximam em estágio de desenvolvimento comparável com a experiência americana.

A partir da escolha da amostra, foi realizada uma visita aos sítios dos três projetos entre 04/2004 e 05/2004. Os sítios foram avaliados baseado na existência de instrumentos de colaboração entre os participantes, relatados em NEUS (2001) e REINHARDT (2003). Estes instrumentos são:

- (1) Taxonomia para navegação: permite aos usuários a navegação entre os projetos, identificando suas diversas propriedades, os desenvolvedores envolvidos e as competências dos respectivos desenvolvedores;
- (2) FAQs: acrônimo inglês para perguntas mais freqüentes. Apresenta aos usuários ou desenvolvedores uma lista das dúvidas mais freqüentes, seguidas das respectivas respostas;
- (3) WIKI: Consiste nos instrumentos que habilitem qualquer leitor alterar o conteúdo do documento. É baseado na confiança existente entre os desenvolvedores e na cultura da comunidade.
- (4) Perfil dos desenvolvedores: permite o armazenamento das competências e preferências de cada desenvolvedor, com o objetivo de criação de um catálogo.
- (5) Critérios para associação e inclusão de projetos: permite a criação de uma comunidade homogênea, de objetivos e finalidades em comum.
- (6) Repositório de falhas: permite o armazenamento dos relatos de falhas encontrados nos projetos hospedados.

- (7) Sistema de controle de versão (CVS): Oferece um ambiente para controle das versões dos códigos-fonte criados e mantidos pelos desenvolvedores de uma dada comunidade.
- (8) Fórum: Consiste em um espaço compartilhado, onde os desenvolvedores postam mensagem e lêem as mensagens dos outros.
- (9) Grupo de notícias: semelhante ao fórum. A principal diferença é a ênfase na organização cronológica das mensagens.
- (10) Lista de assinantes: Lista de assinantes de desejam receber notificações sobre a atualização de um determinado item.
- (11) Chat: viabiliza a troca de mensagens instantânea entre os interessados por um dado assunto.

O *SourceForge* é o maior sítio mundial para desenvolvimento de softwares de código aberto, provendo hospedagem gratuita para milhares de projetos. Sua missão é enriquecer a Comunidade de Código Aberto (*Open Source Community*) provendo um local centralizado para os desenvolvedores controlarem e gerirem o seu desenvolvimento. O sítio oferece uma gama de serviços para a comunidade e para a gestão dos projetos ali hospedados que vão desde ferramentas web para o desenvolvimento colaborativo de sistemas (CDS), disponibilização de servidor para hospedagem e divulgação dos projetos, ferramentas para suporte ao gerenciamento dos projetos (*Tracker*), listas de mensagens e fóruns de discussão, ferramentas para manipulação do conteúdo do projeto e para gerenciamento de downloads e acesso externo ao projeto, ferramentas de banco de dados e de controle de versão, até mecanismos para classificação dos projetos para aparição em mecanismos de busca. O sítio é mantido e gerido por uma equipe de administradores, programadores e pessoal de suporte dedicada a essa atividade. Qualquer pessoa pode solicitar a inclusão do seu projeto no sítio. A pertinência do projeto será analisada manualmente por um membro da equipe.

Tabela 1. Características dos sítios analisados

	<b>SourceForge</b>	<b>CodigoLivre</b>	<b>Colaborar</b>
Fundação	1999	2001	2004
Número de projetos	82.719	769	12
Número de usuários	864.771	6.139	235

Nacionalidade	Estados Unidos	Brasil	Brasil
Possui seções de acesso pago?	Sim	Não	Não
Recursos	privados	Privados (ONG)	Públicos
Objetivo	Prover um local centralizado para os desenvolvedores controlarem e gerirem o desenvolvimento de Softwares de Código Aberto.	Fomentar o uso do software livre no Brasil, oferecendo aos desenvolvedores todas as ferramentas necessárias ao bom andamento de um projeto.	Reunir os esforços em software livre, na esfera federal, estadual e municipal.

Fonte: os autores

O *CódigoLivre* nasceu com uma proposta distinta. No início de 2001 a estrutura para desenvolvimento cooperativo em software livre que encontrava-se em desenvolvimento na Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior (UNIVATES) desde 2000 foi liberada para a comunidade brasileira, com o nome de *CódigoAberto*. Em dezembro de 2001, já com mais de 100 projetos registrados e mais de 800 colaboradores, o portal havia ganho visibilidade nacional e internacional, e teve seu nome mudado para *CódigoLivre*. O *CódigoLivre* compromete-se a sempre manter seu próprio software utilizado no portal como livre, e a não criar estruturas proprietárias que acabem obrigando os projetos que nele estão hospedados a procurarem outro portal. O principal objetivo é fomentar o uso do software livre no Brasil, auxiliando os desenvolvedores, oferecendo-lhes todas as ferramentas necessárias ao bom andamento de um projeto, ao mesmo tempo em que oferece à comunidade usuária um portal onde podem obter softwares de qualidade.

Já o *Colaborar* é um local para o desenvolvimento colaborativo de códigos e dispõe de facilidades como ferramentas de busca, indicadores sociais dos projetos, voluntariado, fórum de discussão e compartilhamento de documentos, entre outras. A principal função é reunir os esforços em software livre, na esfera federal, estadual e municipal. Esse espaço é elo entre desenvolvedores, gestores públicos, organizações públicas e sociedade, e reúne informações de interesse dessa comunidade. São aceitos para hospedagem no ambiente do *Colaborar* projetos de desenvolvimento em software livre que sejam de interesse da administração

pública e aprovados pelo grupo gestor do portal [softwarelivre.gov.br](http://softwarelivre.gov.br), segundo critérios públicos.

A existência de instâncias como esta não altera a análise realizada sobre invenções coletivas e comunidades de prática, ao contrário. Elas fazem uso da tecnologia de compartilhamento mais ampla e barata disponível – a Internet – para aumentar o potencial de desenvolvimento do software livre.

## RESULTADOS

O resultado da análise comparativa entre os sítios está ilustrado na tabela 2. Constatase um grau avançado de uso dos instrumentos de colaboração por todos os projetos, destacando o projeto *CódigoLivre* no cenário nacional. Sua semelhança com o projeto *SourceForge* se dá pelo fato de ambos utilizarem a mesma infra-estrutura tecnológica. Neste aspecto, o *Colaborar* deixa ainda a desejar, estando em fase de desenvolvimento.

Tabela 2. Instrumentos de colaboração presentes nos projetos avaliados

	<b>SourceForge</b>	<b>CodigoLivre</b>	<b>Colaborar</b>
Taxonomia para navegação	SIM	SIM	SIM
FAQ	SIM	SIM	NÃO
WIKI	NÃO	NÃO	NÃO
Perfil dos desenvolvedores	SIM	SIM	
Critérios para associação e inclusão de projetos	SIM	NÃO	SIM
Repositório de falhas	SIM	SIM	SIM
Sistema de controle de versão	SIM	SIM	SIM
Fórum	SIM	SIM	SIM
Grupo de notícias	SIM	SIM	SIM
Lista de assinantes	SIM	SIM	NÃO
Chat	NÃO	NÃO	NÃO

Fonte: os autores

Todos os projetos se concentram em instrumentos de comunicação assíncronos. Portanto, nenhum dos projetos suporta a troca de mensagens instantâneas. Outro instrumento ausente é o WIKI. Embora relatado na literatura como solução sem custo de transação para geração do conhecimento, ainda sofre algumas restrições de confiança por parte destes projetos. No caso do projeto do governo brasileiro, ele aparece em outro sítio (<http://interagir.softwarelivre.gov.br/twiki/bin/view>).

## **CONCLUSÃO**

Os desafios para implantação do modelo proposto são muitos, perpassam questões de busca de apoio governamental, de mobilização das organizações e pessoas em torno da proposta até questões tecnológicas e administrativas de construção e manutenção da plataforma operacional do projeto. Entretanto, do ponto de vista informacional, as iniciativas brasileiras caminham na direção correta, observando técnicas de sucesso utilizadas nos modelos estrangeiros. Contudo, faz-se necessária a ampla divulgação, entre as comunidades de usuários e os meios acadêmicos, dos projetos analisados neste trabalho, apresentando as vantagens da solução nacional.

O impacto proveniente da adoção desse modelo é grande. Ao se constituir uma comunidade de âmbito nacional para reflexão, promoção, criação, manutenção e divulgação de iniciativas de código aberto, se cria condições para a diminuição da dependência das organizações e usuários nacionais dos softwares proprietários e, conseqüentemente, para redução de custos referentes ao licenciamento desse tipo de produto.

Além disso, promove-se o desenvolvimento local, ao se criar uma demanda regional por atividades de consultoria e suporte em ferramentas de código aberto. Políticas públicas objetivando a redução da desigualdade social e tecnológica geradora do fenômeno da exclusão digital podem ser ampliadas, se beneficiando dos produtos e serviços desenvolvidos por essa comunidade. Organizações de âmbito comercial podem viabilizar seus projetos de implantação ou renovação da infra-estrutura tecnológica, as instituições científicas podem ampliar suas pesquisas e profissionais e usuários finais terão acesso a produtos e serviços gratuitos de informação.

Existem outros aspetos presentes nos sítios avaliados que não foram tratados neste artigo. Portanto, faz-se necessária a continuação desta linha de pesquisa, abordando, por exemplo, aspectos como a audiência dos sítios em questão. A audiência determina o alcance do projeto, o que reflete no número de desenvolvedores e softwares hospedados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLABORAR SOFTWARE LIVRE. Disponível em <<http://colaborar.softwarelivre.gov.br>>. Acessado em: 06 jun. 2004.
- CODIGO LIVRE. Incubadora virtual de projetos em software livre. Disponível em <<http://codigolivre.org.br>>. Acessado em: 07 jun. 2004.
- GFORGE CDE: Collaborative Development Environment. Disponível em <<http://gforge.net>>. Acessado em: 06 jun. 2004.
- MEYER, Peter B. Episodes of collective invention. Working Paper 368, august 2003. U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Office of productivity and Technology. Washington. DC.
- NEUS, A. Managing Information Quality in Virtual Communities of Practice. In: Pierce, E. & Katz-Haas, R. (Eds.) Proceedings of the 6th International Conference on Information Quality at MIT. Boston, MA: Sloan School of Management.
- REINHARDT, Christian. Collaborative Knowledge Creation in Virtual Communities of Practice. Innsbruck: University of Innsbruck, Faculty of Social and Economic Sciences, 2003. 142p. (Masters of Social and Economic Sciences)
- RODRIGUES, Adriano Duarte. Comunicação e cultura: a experiência cultural na era da informação. Lisboa: Presença, 1994.
- SAXENIAN, Annalee. 1996. Regional Advantage. Culture and competition in Silicon Valley and Route 128. Harvard University Press.
- SCACCHI , Walt Understanding Open Source Software Evolution. Institute for Software Research, University of California, Irvine, june 2004.
- SILVEIRA, Sérgio Amadeu, CASSINO, João. Software livre e Inclusão digital. Ed. Conrad, 2003.
- SOURCEFORGE.NET. Disponível em <<http://sourceforge.net/index.php>>. Acessado em: 06 jun. 2004.
- VARIAN, Hal e SHAPIRO, Carl. A Economia da Informação: como os princípios econômicos se aplicam na era da Internet. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1999.
- WENGER, Etienne. Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity. Cambridge University Press, 1998.
- WENGER, E., SNYDER, A. W. Jr. Communities of practice: The organizational frontier. Harvard Business Review, v.75, n.1, dez./jan. 2000.