

# Um Modelo de Argumentação para apoiar as Comunidades Virtuais de *Software* Livre

Licia de Cassia Nascimento, Flávia Maria Santoro, Tiago Nicola Veloso

Departamento de Informática Aplicada  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)  
Rio de Janeiro, Brasil  
{licia.nascimento, flavia.santoro, tiago.veloso}@uniriotec.br

**Abstract** — The free software communities use the forums to discuss their problems and generate knowledge, but the lack of a proper structure of this kind of interaction may hinder the participants to find what they want and to understand the discussion points. This paper describes an argument model proposed to organize discussions and facilitate access to knowledge generated in this context.

**Keywords:** *free software, free software communities, knowledge management, forum.*

## I. INTRODUÇÃO

O conceito de *Software* Livre está cada vez mais presente na sociedade atual. *Software* Livre pressupõe liberdade para usuários usarem, copiarem, estudarem, modificarem e redistribuírem um programa de computador sem restrições. A forma como estes programas são desenvolvidos está diretamente relacionada à colaboração e à troca de conhecimento entre pares que estão organizados em Comunidades Virtuais de Prática (CoP). Mais precisamente, segundo [1], a Internet ou a World Wide Web (WWW) tornou possível a colaboração entre programadores de *software*, amadores talentosos ou profissionais, assalariados ou voluntários, e deu-se o nascimento da atual comunidade de código aberto ou livre.

As Comunidades Virtuais de *Software* Livre são consideradas uma fonte geradora de conhecimento tecnológico, onde, por meio de interações entre seus membros, esse conhecimento é disseminado. Essa intensa atividade de troca e produção de conhecimento fomenta o desenvolvimento de diversos tipos de sistemas e aplicações [18] [23].

Devido à amplitude em atingir pessoas de diversos locais, dispersas geograficamente, a Web vem proporcionando cada vez mais a geração de conhecimento coletivo e a resolução de problemas ou conflitos [19] por meio de discussões principalmente através de fóruns. A interação e registro do conteúdo disponibilizado pelos participantes são fundamentais neste processo. Desta forma, prover mecanismos para apoio à disseminação do conhecimento nas Comunidades Virtuais de *Software* Livre mostra-se extremamente relevante.

No entanto, Rudzki e Jonson [22], von Krogh et al. [29] e Sowe et al. [23] observaram que nem sempre existe suporte

adequado para o ciclo da Gestão do Conhecimento (captura, representação, armazenamento e reutilização de conhecimento) nestes ambientes. A dificuldade de acessar o conhecimento gerado em interações passadas para entender o resultado de uma discussão, e poder reutilizá-lo, é um problema identificado nas comunidades, conforme [14].

Em pesquisa de campo realizada por Nascimento e Santoro [14], foi observado que estes problemas ocorrem em parte por falta de estruturação no conteúdo das interações em fóruns. O conhecimento encontra-se desestruturado e há dificuldade de localizá-lo mais tarde para ser reutilizado. Desta forma, é proposto um modelo de argumentação para apoiar os participantes a chegarem a conclusões e entenderem melhor o contexto das discussões.

O presente artigo tem como objetivo apresentar um modelo de argumentação e aplicá-lo em uma discussão de um fórum em uma comunidade. O fórum estruturado encadeia as informações, disponibiliza os artefatos por interação, cria um encerramento para a discussão, facilitando o acesso ao conhecimento gerado.

O artigo está dividido em 7 seções, a Seção 2 discute características das Comunidades Virtuais de *Software* Livre, a Seção 3 apresenta modelos de argumentação que fundamentaram a proposta, a Seção 4 é a proposta de modelo de argumentação para fóruns em Comunidades de *Software* Livre, a Seção 5 descreve a ferramenta de fórum estruturado e a Seção 6 conclui o artigo e resume as contribuições para essas comunidades.

## II. GESTÃO DE CONHECIMENTO EM COMUNIDADES VIRTUAIS DE *SOFTWARE* LIVRE

As Comunidades Virtuais de *Software* Livre são Comunidades de Prática (CoP) [32], porém, os objetivos de seus membros não se resumem a compartilhar um tema de interesse comum e trocar experiências. Mais do que isso, eles de fato trabalham colaborativamente e constroem produtos que são compartilhados não somente entre eles, mas com a sociedade para a qual os disponibilizam. Os participantes são dispersos geograficamente e utilizam recursos da Web para comunicar, interagir e produzir *software*, assumindo papéis de mantenedores, contribuidores ou organizadores [24]. Os participantes trabalham voluntariamente, se organizam informalmente de forma a criar projetos para desenvolver

ferramentas com qualidade [24]. A meritocracia é base para adquirirem reconhecimento e destaque mediante outros participantes [24].

A forma de desenvolvimento é peculiar nessas comunidades, pois a descentralização, a distância geográfica e as diferentes agendas de trabalho não influenciam nos projetos. Neste caso, a Web torna-se um fator importante na integração entre os participantes. De acordo com Reis [18]: “É curioso que possa ter sucesso mundial um modelo de desenvolvimento aparentemente fundamentado no trabalho de amadores e voluntários, coordenados de maneira pouco formal e com a utilização de ferramentas extremamente simples. Mais surpreendente é a percepção informal entre a comunidade e os meios de comunicação de que o *software* produzido por estes projetos tem qualidade”. O desenvolvimento no *Software Livre* leva à inovação tecnológica pelos problemas particulares compartilhados e as intensas contribuições dos desenvolvedores [16].

Estas comunidades são formadas por interessados em tecnologia livre, ou seja, baseiam-se nos princípios de liberdade do *Software Livre* [5] de estudar, compartilhar, modificar e distribuir o conteúdo produzido. Isso proporciona um livre acesso ao conhecimento pelos participantes, permitindo evoluir e melhorar continuamente o conteúdo produzido seja este na forma de artigos sobre tecnologia ou código-fonte aberto.

Para organizar o conhecimento e torná-lo acessível, a Gestão do Conhecimento tem um papel importante por meio do seu ciclo, que envolve capturar, representar, armazenar, recuperar e compartilhar esse conhecimento, [8]. A Gestão do Conhecimento tem sido, de certa forma, pouco explorada no âmbito das Comunidades Virtuais de *Software Livre*, apesar de que estas são uma fonte rica de criação de conhecimento, desenvolvimento de ferramentas, apoio para resolução de problemas, compartilhamento, [6], e reuso do conhecimento gerado nas interações.

De forma mais ampla, a Engenharia de *Software* é um domínio de atividades intenso em conhecimento, [3], em que a chave do sucesso é relacionada geralmente ao conhecimento tácito da equipe de desenvolvimento em análise, projeto, codificação, teste e execução. Porém, não é nada trivial capturar este conhecimento tácito, categorizá-lo, disponibilizá-lo em repositórios e disseminá-lo. Segundo DeSouza [3], formas alternativas de troca de conhecimento, como por exemplo, a socialização entre os profissionais, deve ser incentivada. Ele identifica que os sistemas de Gestão do Conhecimento devem promover o diálogo e não apenas apontar para repositórios. Isso vai ao encontro das práticas nas Comunidades Virtuais de *Software Livre*.

Por outro lado, iniciativas apontam para a necessidade de estruturação do conhecimento em termos de casos e experiências vivenciadas por equipes de desenvolvimento de *software*, de forma que possam ser reutilizadas em situações similares. Um uso da Gestão do Conhecimento é apoiar as atividades de melhoria nos processos de desenvolvimento de *software* [9].

Em pesquisa realizada nas comunidades, Nascimento e Santoro [14] identificaram as necessidades e as impressões de participantes em relação à Gestão do Conhecimento. As

etapas da pesquisa foram um estudo exploratório para a análise externa das comunidades, e, a aplicação de um questionário para coletar dados sobre a visão dos participantes envolvidos, ou seja, uma análise interna.

Os resultados das pesquisas [14] mostram que o fórum é o principal mecanismo de interação, mas as interações não são estruturadas. As questões debatidas são respondidas quase na totalidade, e os participantes de maneira geral confiam nas informações que são disponibilizadas. Muito material encontra-se disponível nos repositórios, mas nem sempre é fácil e rápido encontrá-lo. Os Gráficos 1 e 2 ilustram esta situação.

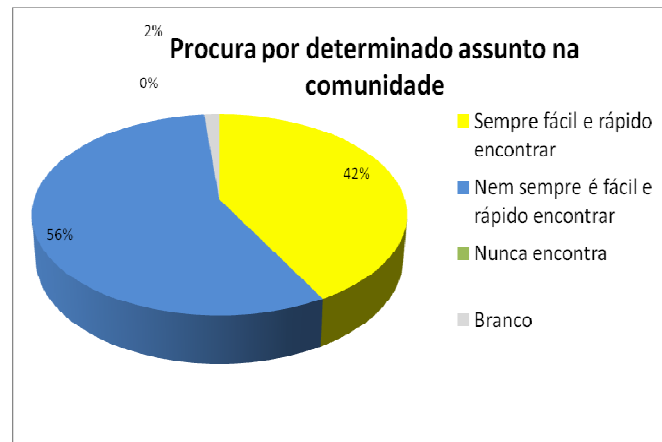


Gráfico 1. Procura por informações

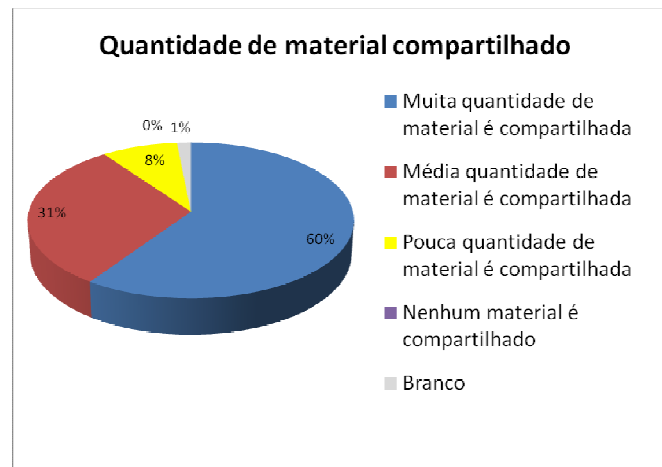


Gráfico 2. Quantidade de material compartilhado

O Gráfico 2 aponta que existe uma gama de material muito grande disponível nas comunidades, cerca de 60% dos participantes afirma isso. No entanto, no Gráfico 1, observa-se que a maioria dos participantes (56%) tem dificuldade em buscar um determinado assunto, ou seja, isso demonstra que o acesso às informações deve ser facilitado.

A estruturação do conhecimento é então uma necessidade para essas comunidades [14], o que irá facilitar a Gestão do

Conhecimento. Para apoiar tal cenário, foi proposto um Modelo de Gestão do Conhecimento para Comunidades Virtuais de *Software Livre* [14] que tem como objetivo apresentar características que devam estar presentes em um ambiente de suporte a essas comunidades para auxiliar a estruturação das interações facilitando a busca do conhecimento gerado para melhor compartilhá-lo. Um modelo de arquitetura composto por 12 componentes é proposto para organizar esse conhecimento. Os módulos desse modelo são: controle de temas, controle de categorizações, controle de interações com modelo de argumentação incorporado, controle de *tags*, controle de avaliação, controle de artefatos, controle de reputação, controle de recomendação, controle de buscas, repositório de mensagens, repositório de artefatos.

Um dos principais componentes nesta abordagem é o modelo de argumentação que suporta o controle de interações. Na próxima seção é feita uma revisão sobre modelos existentes na literatura, os quais formaram a base para esta proposta, e em seguida, o modelo proposto é detalhado.

### III. MODELOS DE ARGUMENTAÇÃO

“Argumento é parte do raciocínio que leva a uma conclusão” [12]. Para argumentar sobre um determinado assunto ou tema é necessário que se tenha conhecimento sobre o mesmo e justificativas plausíveis para gerar os argumentos, sejam eles contra ou a favor da questão levantada na discussão [19]. Um modelo de argumentação visa estruturar uma discussão de forma a identificar como cada participante está contribuindo, encadeando as informações de forma coerente e facilitando o acesso ao conhecimento gerado, particularmente relacionando-o com os processos de decisão [4].

Os estudos relacionados a tais modelos surgiram com pesquisas de [20], com o propósito de categorizar as mensagens, e então foi desenvolvido o modelo IBIS. A base dos modelos de argumentação é o mapeamento de conceitos, que surge com o objetivo de melhorar o desempenho na aprendizagem [15]. Os modelos de argumentação têm a finalidade de ajudar a construir, através de representações mentais, abstratas e gerais, o conceito de um objeto, tema, problema ou solução. O conceito no caso das Comunidades Virtuais de *Software Livre* pode ser considerado como o assunto discutido na interação. Diversos modelos são propostos na literatura, tais como, IBIS [20], Toulmin [25] e ColaOnto [11].

O modelo IBIS (*Issue Based Information System*) foi desenvolvido para tratar a seguinte situação: diariamente se lida com assuntos ou problemas que não apresentam um acordo entre os intervenientes. Observa-se que são construídos argumentos que apoiam ou contrariam o assunto ou problema [20]. Os autores [20] verificam que, durante o processo de discussão do problema, perguntas e respostas são repetidas diversas vezes. Para evitar essa repetição, cada participante constrói ou reforça seus argumentos, que podem ser compartilhados ou confrontados com os dos outros participantes na discussão. Do ponto de vista cognitivo,

observa-se um contexto em que, para solucionar um problema, vários participantes possuindo diferentes representações de um mesmo problema, tentam chegar a um acordo [21]. Os problemas têm as seguintes propriedades [20], [27]:

- Assumem a forma de perguntas.
- A sua origem é fruto de afirmações controversas.
- São particulares a uma situação, sendo que as posições assumidas utilizam informação particular ou situações semelhantes.
- São levados, discutidos, acordados ou substituídos.

O modelo IBIS [20] é baseado em três categorias: Questão (*issue*), Posição (*position*) e Argumentação (*argument*). Questão é a pergunta ou assunto a ser discutido, o problema que se quer resolver. Posição são as respostas da questão em debate, ou seja, o ponto de vista de cada um. Argumentação é a explicação a uma resposta, ressaltando um posicionamento contra ou a favor do indivíduo. O modelo IBIS gera uma estruturação para as discussões, sendo utilizado como um sistema de apoio à decisão. Esse modelo é o mais utilizado para apoiar os outros modelos. A Figura 1 retrata as transições do modelo IBIS.

O modelo de argumentação IBIS tem sido muito utilizado no apoio à estruturação da memória organizacional, com o objetivo de prover suporte, documentar e coordenar as informações por meio dos elementos de uma discussão, estabelecendo um padrão estruturado e sistemático de comunicação, de acordo com a ferramenta gIBIS [2].

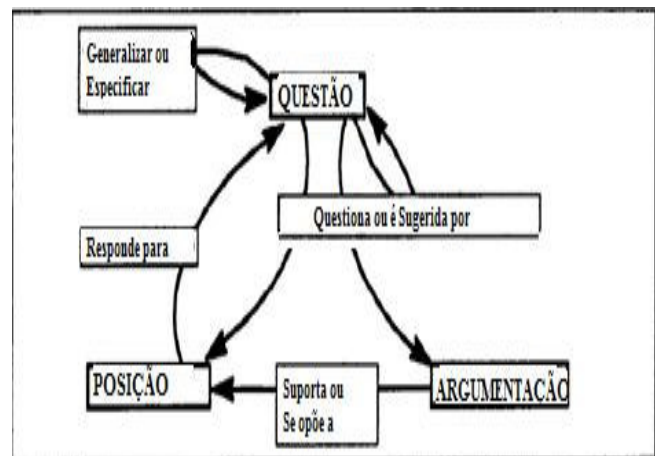


Figura 1. Modelo IBIS [20]

O modelo de esquemas de Toulmin [25] possui três categorias fundamentais: Motivo (*ground*), Afirmação (*claim*) e Justificativa (*warrant*), onde os dados sobre determinado assunto desde que apoiados em uma justificativa existente levam a uma afirmação, ou seja, um

assunto existe pela sua afirmação e justificativa. Para Toulmin [25], argumentar é um processo composto por afirmações que levam a conclusões, por meio da identificação dos elementos de um argumento persuasivo, sendo útil para encontrar categorias para as quais o argumento possa ser analisado. Nesse processo, existem formas de oferecer suporte e justificativas às conclusões baseando-se em motivos, dados, fatos e evidências reunidas. O modelo apóia a decisão colaborativa de grupos de discussão.

O esquema de argumentação de Toulmin [26], de acordo com a Figura 2, é composto por: Motivo (*ground or data*) significa a base de persuasão na qual a afirmação é baseada, são os dados ou elementos de prova que apóiam a afirmação, as evidências, às razões. Afirmação (*claim*) é o problema a ser resolvido, ou seja, uma posição a ser adotada sobre um assunto; Justificativa (*warrant*) é princípio de ligação entre o motivo (*dado*) e a afirmação, mostrando a relevância; Suporte (*backing*) é o apoio à justificativa, as causas que contribuem com justificativa; Qualificador (*qualifier*) é o grau de certeza do dado para justificar e limitar como a afirmação é aplicada, a garantia da afirmação; Contra-prova (*rebuttal*) indica o reforço contra um contra-argumento, ou seja, as exceções para a impugnação de contra-exemplos.

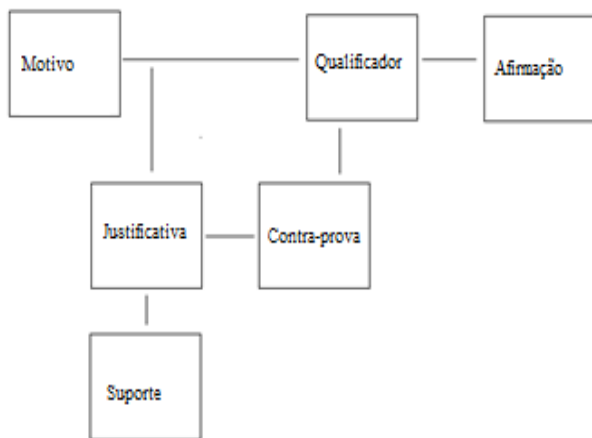


Figura 2. Modelo Toulmin [26]

O modelo ColaOnto (*Collective Argumentation Ontology*) [11] é uma ontologia de argumentação coletiva. Foi desenvolvido com base na fusão dos modelos IBIS e Toulmin, com foco na geração de um conhecimento coletivo (inteligência coletiva). Os autores pretendem estimular a colaboração, a atuação dos participantes em um debate para encontrarem um consenso e chegarem a uma conclusão. O modelo é composto, de acordo com a Figura 3, pelas seguintes categorias: Questão (*issue*), Posição (*position*), Argumentação (*argument*), Suporte (*backing*), Dado (*data*), Contra-prova (*rebuttal*), Indivíduo (*individual*), Qualificador (*qualifier*).

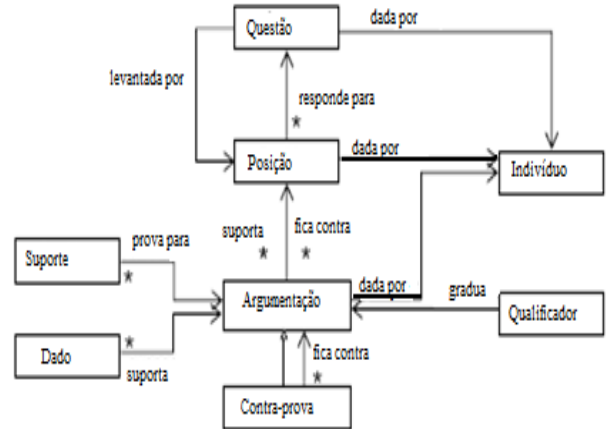


Figura 3. ColaOnto [11]

No ColaOnto [11], uma Questão é uma pergunta ou problema levantado por um Indivíduo em relação ao domínio de interesse. Uma Posição é uma solução postada por um indivíduo para a questão e pode ser apoiada ou contrariada pela Argumentação. Para cada argumento, os Dados representam um fato que suporta o argumento, enquanto Suporte é uma prova ou declaração para um argumento. Além disso, um Qualificador expressa o grau individual de certeza concentrado no argumento postado. Um argumento pode ser feito para contra por Contra-provas. Já uma posição pode gerar uma nova questão, se for necessário para que seja resolvida de forma mais detalhada. As atividades que compõem a inteligência coletiva geradas pelo método são: posicionamento, argumentação, consenso e seleção, de acordo com a Figura 3 [11]. Tais atividades levam à criação de uma questão a ser debatida para a geração de um novo conhecimento pela seleção da melhor solução e assim acontece a construção do conhecimento coletivo.

Os três modelos têm em comum a necessidade da resolução de um problema de forma estruturada e objetiva, onde uma discussão é composta por posições e argumentações individuais levam à geração de uma conclusão implicitamente, ou seja, à resolução do problema com a participação de diversos pontos de vista e as experiências individuais de cada um. Os modelos possuem uma interseção sobre os conceitos básicos: questão, posição e argumentação. O acréscimo de detalhes nos modelos mais recentes permite uma riqueza maior de informações para entendimento e mesmo embasamento das argumentações. No entanto, deve-se levar em conta que a simplicidade destes modelos deve ser preservada e, portanto muitos detalhes podem acabar por comprometer o seu uso.

Observa-se que nenhum deles incorpora a explicitação do encerramento da discussão ou resultado final, ou mesmo se não se chegou a um resultado final de consenso. A conclusão deve ser apreendida pelo indivíduo. Isso pode levar a

distintas interpretações da solução do problema, principalmente quando estes forem muito complexos, ou quando envolverem um grupo grande de pessoas.

As Comunidades Virtuais de *Software* Livre precisam de um modelo geral para organizar as informações presentes nas interações, gerar um encadeamento das opiniões dos participantes, criar um encerramento que leve à conclusão das idéias discutidas, para apoiar a resolução dos problemas dos participantes, o desenvolvimento de ferramentas e facilitar o acesso a estas informações. Tais comunidades possuem características específicas nas discussões que levaram a uma proposta de extensão dos modelos na literatura descritos na seção seguinte.

#### IV. MODELO DE ARGUMENTAÇÃO ARFOLI

Os fóruns são meios que viabilizam interações entre pessoas, as quais induzem a exposição de opiniões pessoais, a geração de um conhecimento coletivo específico e a produção de *software*. Os temas dos fóruns surgem pela necessidade pessoal do participante da comunidade. Nas Comunidades Virtuais de *Software* Livre, as discussões nos fóruns têm as seguintes características que as distinguem de outras comunidades:

- As mensagens ou contribuições podem se referir a produtos ou versões de produtos em construção pelo grupo que está discutindo (*software*).
- O resultado da discussão poderá ser de fato implementado por um ou mais participantes e as suas conseqüências serão públicas.
- Não existe na maioria das vezes uma documentação formal sobre o que foi discutido, associada ao produto em questão.
- Existem repositórios para controle de versão dos produtos gerados, mas não das soluções de problemas específicos discutidos nos fóruns.
- A recomendação de artefatos ou mensagens para ajudar os outros em seus problemas ou para indicar uma nova tecnologia.
- A reputação do indivíduo que introduz a contribuição é altamente relevante.

Dadas as características destacadas, o modelo ArFoLi (Argumentação para Fórum de *Software* Livre) é proposto. Este modelo se baseia no IBIS [20] e Toulmin [25], tendo como objetivo estruturar a discussão do problema, organizar as respostas inseridas e por meio da estruturação facilitar a busca do conhecimento pelos participantes, ou seja, pela identificação de cada etapa da discussão e o que a atuação do participante. As especificidades das Comunidades Virtuais de *Software* Livre em desenvolver ferramentas e resolver problemas técnicos pessoais indicam que quanto mais estruturada a discussão mais fácil será o acesso e reuso do conhecimento gerado, por isso a inserção do encerramento, para que a estruturação fique completa, é fundamental

O modelo então é composto pelas categorias: Questão, Resposta, Qualificação, Argumento e Encerramento, conforme Figura 4.

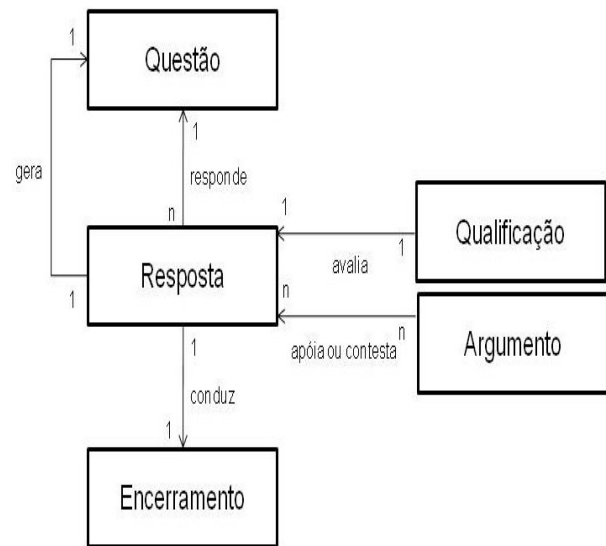


Figura 4. Modelo ArFoLi

A **Questão** é a pergunta ou dúvida inserida por um participante, que gera a abertura do fórum. Essa questão é normalmente um problema pessoal que o desenvolvedor está enfrentando em alguma etapa de trabalho no produto de *software*, que não consegue resolver sozinho ou esgotou as possibilidades, e acaba sendo compartilhado. Exemplos típicos destes tipos de problemas são: o problema de um componente, um *bug* no teste, como realizar uma atualização de uma versão, etc.

A **Resposta** é o ponto de vista de um participante com sua experiência, ou seja, a colaboração e a cooperação de cada participante que indica uma solução do problema existente. As respostas são a fonte de conhecimento implícito particular de cada participante. Geralmente, as respostas são fornecidas em linguagem informal, porém bastante técnica, ou seja, por meio de partes de códigos ou linhas de comando para um hardware ficar ativo.

A **Qualificação** é um conceito dado pelo participante para identificar o grau de confiança e propriedade técnica de uma resposta. A Qualificação ajuda os participantes externos a identificarem respostas mais completas pelo seu conceito. Por meio da qualificação é possível identificar o ponto de vista mais adequado pela visão colaborativa da comunidade. Os graus de qualificação podem ser indicados pela pontuação de 1 (mínimo) até 10 (máxima). A pontuação também pode ser positiva (+) ou negativa (-), para indicar se a resposta está adequada ao propósito da discussão, ou seja, se a resposta está coerente com o que está sendo discutido.

O **Argumento** é um ponto de vista de um participante que apóia ou contesta uma determinada resposta inserida no fórum. É a forma através da qual os participantes podem contribuir com suas experiências práticas e melhor embasarem a solução do problema.

O **Encerramento** é a finalização do fórum realizada pelo participante responsável pelo fórum, que pode identificar uma ou mais respostas adequadas para questão levantada. O encerramento possibilita chegar a uma conclusão e não deixar a discussão sem uma finalização, introduzindo um novo conceito aos modelos de argumentação.

#### A. Análise de um Cenário Real de Aplicação do Modelo

A análise do cenário real apresenta a aplicação do modelo de argumentação desenvolvido em uma situação real de uma comunidade, ou seja, em uma discussão real. O objetivo é demonstrar a estruturação da discussão em um fórum e suas vantagens, é apresentada uma discussão em cenário real, extraída do fórum da comunidade VivaOLinux [31], e em seguida esta mesma discussão é reorganizada nos moldes do modelo de argumentação proposto.

Discussão extraída no fórum:

**Participante 1:** Amigos, eu tinha tentado instalar o hydra por apt-get modificando uns repositórios, e agora sempre que uso o apt-get para instalar algum programa ele apresenta a mensagem: dpkg: aviso sério: arquivo com lista de arquivos do pacote `hydra' está falando, assumindo que pacote não tem arquivos instalados atualmente.140801 arquivos e diretórios atualmente instalados.) Preparando para substituir hydra 5.4-bt1 (usando ../archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb) ... Descompactando substituto hydra ... dpkg-deb: arquivo `/var/cache/apt/archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb' contém membros de dados não entendidos data.tar.lzma , desistindo Erro: Sub-process /usr/bin/dpkg received a segmentation fault. em seguida para ao tentar executar o apt-get. Erro: dpkg was interrupted, you must manually run 'dpkg --configure -a' to correct the problem. Tenho que usar o comando dpkg --configure -a pra poder executar o apt-get, alguém sabe como resolver? Obrigado.

**Participante 2:** Digitando dpkg --configure -a o que dará certo??

**Participante 3:** Não apresenta nenhuma mensagem apenas vai para uma nova linha no prompt, depois de executar esse comando consigo usar o apt-get novamente porém no final sempre apresenta a mesma mensagem sobre o hydra.

**Participante 4:** Comenta as linhas de repositórios que adicionou. o Hydra está funcionando normalmente? Tenta reinstalá-lo!

**Participante 5:** Apaga o pacote defeituoso: sudo rm -rf var/cache/apt/archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb. Reconstrua o banco de dados do dpkg: sudo dpkg --configure -a. Limpa qualquer pacote da memória do apt-get. sudo apt-get -f install. sudo apt-get -f remove. sudo apt-get clean. sudo apt-get autoremove. Assim deve resolver seus problemas...

**Participante 1:** Amigo, tentei seguir os passos q falou e a resposta foi a seguinte: megatron:/home/insigne# sudo rm -rf var/cache/apt/archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb megatron:/home/insigne# sudo dpkg --configure -a . megatron:/home/insigne# sudo apt-get -f install. Lendo Lista de Pacotes... Pronto. Construindo Árvore de Dependências... Pronto. Os pacotes extra a seguir serão instalados: hydra. Os pacotes a seguir serão atualizados : hydra. 1 pacotes atualizados, 0 pacotes novos instalados, 0 a serem removidos e 199 não atualizados. 1 pacotes não totalmente instalados ou removidos. É preciso fazer o download de 0B/83,3kB de arquivos. Depois de descompactamento, 81,9kB adicionais de espaço em disco serão usados. Quer continuar [S/n] ? AVISO: Os pacotes a seguir não podem ser autenticados! hydra. Aviso de autenticação sobrescrito. Selecionando pacote previamente não selecionado hydra. (Lendo banco de dados ... dpkg: aviso sério: arquivo com lista de arquivos do pacote `hydra' está falando, assumindo que pacote não tem arquivos instalados atualmente. 140801 arquivos e diretórios atualmente instalados.). Preparando para substituir hydra 5.4-bt1 (usando ../archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb) ... Descompactando substituto hydra ... dpkg-deb: arquivo `/var/cache/apt/archives/hydra\_5.4-bt1\_all.deb' contém membros de dados não entendidos data.tar.lzma , desistindo E: Sub-process /usr/bin/dpkg received a segmentation fault. megatron:/home/insigne# sudo apt-get clean. megatron:/home/insigne# sudo apt-get autoremove. E: Operação autoremove inválida. Quando tento abrir o synaptic apresenta o erro: E: dpkg was interrupted, you must manually run 'dpkg --configure -a' to correct the problem. Quando executo dpkg --configure -a, consigo abrir, mas qdo seleciono algum pacote pra instalar ele também tenta instalar o hydra e acaba dando erro. Quando seleciono o pacote a instalar e depois vou em detalhes está o maldito hydra lá. hydra (versão 5.4-bt1) será atualizado para a versão 5.4-bt1. Desde já agradeço sua ajuda!

**Participante 1:** Uma força alguém? Parece que esse pacote corrompeu o synaptic.

**Participante 6:** Deixa no seu sources.list somente os repositórios de segurança e oficial, remove os arquivos do cache por completo: #apt-get clean; ou entra na pasta e apaga todo o cache; #cd /var/cache/apt/archives/; #rm \*.deb; #dpkg --configure -a; #aptitude update; #aptitude safe-upgrade; #aptitude --purge remove hydra; #aptitude -f install

**Participante 2:** Tenta remover o pacote hydra do cache: rm -rf /var/cache/apt/archives/ hydra\_5.4-bt1\_all.deb. Se você achar mais fácil: cd /var/cache/apt/archives; rm -rf hydra\_5.4-bt1\_all.deb. Depois baixa ele e instala de novo.

**Participante 1:** Agora complicou tudo, copieie o comando rm -rf /var/cache/apt/archives/ hydra\_5.4-bt1\_all.deb e excluiu a pasta archives. Tinha espaço e não vi.

**Participante 2:** Só recriar ela de novo: mkdir /var/cache/apt/archives/. Vê se o hydra está lá ainda.

**Participante 1:** Coloquei o cd e recuperei o sistema graças a Deus o hydra foi embora e o apt-get voltou ao normal, mas infelizmente o repositório do backtrack que havia colocado no repositório não está mais e agora não sei que repositório colocar para conter ele =/

**Participante 8:** Quando um pacote não instala e a sua instalação é tentada cada vez que se roda o APT, a solução é esta: `dpkg --remove --force-remove-reinstreq pacote-com-problema`. Fica a dica aqui para quem precisar.

A discussão exemplificada não acaba e não é identificada uma resposta que seja a mais coerente ou a que solucionou o problema ou parte deste (mais qualificada). Assim, se qualquer outro participante estiver com o mesmo problema terá que, primeiro encontrar esta discussão no repositório de interações, depois, ler todas as mensagens, tentando seguir a lógica e raciocínio (não explícito) de seus participantes, e por fim, testar as dicas (boas ou ruins) e escolher a melhor. O modelo ArFoLi permite que um ciclo organizado de discussão exista pela possibilidade de responder uma questão, além de gerar novas questões para resolução de um problema. A questão segue com as respostas e argumentos delineados para que qualquer outra pessoa ao ler a discussão a interprete adequadamente e o encerramento conclui a discussão.

A mesma discussão estruturada pelo modelo ArFoLi é a seguinte:

**Questão <Participante 1>:** Amigos, eu tinha tentado instalar o hydra por `apt-get` modificando uns repositórios, e agora sempre que uso o `apt-get` para instalar algum programa ele apresenta a mensagem: `dpkg: aviso sério: arquivo com lista de arquivos do pacote 'hydra' está faland, assumindo que pacote não tem arquivos instalados atualmente.140801 arquivos e diretórios atualmente instalados.) Preparando para substituir hydra 5.4-bt1 (usando .../archives/hydra_5.4-bt1_all.deb) ... Descompactando substituto hydra ... dpkg-deb: arquivo '/var/cache/apt/archives/hydra_5.4-bt1_all.deb' contém membros de dados não entendidos data.tar.lzma , desistindo Erro: Sub-process /usr/bin/dpkg received a segmentation fault. em seguida para ao tentar executar o apt-get. Erro: dpkg was interrupted, you must manually run 'dpkg --configure -a' to correct the problem. Tenho que usar o comando dpkg --configure -a para poder executar o apt-get, alguém sabe como resolver? Obrigado.`

**Resposta <Participante 2>:** Digitando `dpkg --configure -a` o que dará certo?? **PONTUAÇÃO: + 5**

**Questão <Participante 3>:** Não apresenta nenhuma mensagem apenas vai para uma nova linha no prompt, depois de executar esse comando consigo usar o `apt-get` novamente porém no final sempre apresenta a mesma mensagem sobre o hydra.

**Resposta <Participante 4>:** Comenta as linhas de repositórios que adicionou, o Hydra está funcionando normalmente? Tenta reinstalá-lo! **PONTUAÇÃO: +1**

**Argumento <Participante 5> apóia:** Apaga o pacote defeituoso: `sudo rm -rf var/cache/apt/archives/hydra_5.4-bt1_all.deb`. reconstrua o banco de dados do `dpkg`: `sudo dpkg --configure -a`. Limpa qualquer pacote da memória do `apt-get`. `sudo apt-get -f`

`install. sudo apt-get -f remove. sudo apt-get clean. sudo apt-get autoremove`. Assim deve resolver seus problemas...

**Questão <Participante 1>:** Amigo, tentei seguir os passos que falou e a resposta foi a seguinte: `megatron:/home/insigne# sudo rm -rf var/cache/apt/archives/hydra_5.4-bt1_all.deb`  
`megatron:/home/insigne# sudo dpkg --configure -a .`  
`megatron:/home/insigne# sudo apt-get -f install`. Lendo Lista de Pacotes... Pronto. Construindo Árvore de Dependências... Pronto. Os pacotes extras a seguir serão instalados: hydra. Os pacotes a seguir serão atualizados: hydra. 1 pacotes atualizados, 0 pacotes novos instalados, 0 a serem removidos e 199 não atualizados. 1 pacote não totalmente instalados ou removidos. É preciso fazer o download de 0B/83,3kB de arquivos. Depois de desempacotamento, 81,9kB adicionais de espaço em disco serão usados. Quer continuar [S/n] ? AVISO: Os pacotes a seguir não podem ser autenticados ! hydra. Aviso de autenticação sobrescrito. Selecionando pacote previamente não selecionado hydra. (Lendo banco de dados ... `dpkg: aviso sério: arquivo com lista de arquivos do pacote 'hydra' está falando, assumindo que pacote não tem arquivos instalados atualmente. 140801 arquivos e diretórios atualmente instalados.) Preparando para substituir hydra 5.4-bt1 (usando .../archives/hydra_5.4-bt1_all.deb) ... Descompactando substituto hydra ... dpkg-deb: arquivo '/var/cache/apt/archives/hydra_5.4-bt1_all.deb' contém membros de dados não entendidos data.tar.lzma , desistindo E: Sub-process /usr/bin/dpkg received a segmentation fault. megatron:/home/insigne# sudo apt-get autoremove. E: Operação autoremove inválida. quando tento abrir o synaptic apresenta o erro: E: dpkg was interrupted, you must manually run 'dpkg --configure -a' to correct the problem. Quando executo dpkg --configure -a consigo abrir, mas qdo seleciono algum pacote para instalar ele também tenta instalar o hydra e acaba dando erro. Quando seleciono o pacote a instalar e depois vou em detalhes está o maldito hydra lá. hydra (versão 5.4-bt1) será atualizado para a versão 5.4-bt1. desde já agradeço sua ajuda!`

Uma força alguém? Parece que esse pacote corrompeu o synaptic.

**Resposta <Participante 6>:** Deixa no seu `sources.list` somente os repositórios de segurança e oficial, remove os arquivos do cache por completo: `#apt-get clean`; ou entra na pasta e apaga todo o cache; `#cd /var/cache/apt/archives/; #rm *.deb; #dpkg --configure -a; #aptitude update; #aptitude safe-upgrade; #aptitude --purge remove hydra; #aptitude -f install` **PONTUAÇÃO: + 5**

**Resposta <Participante 2>:** Tenta remover o pacote hydra do cache: `rm -rf /var/cache/apt/archives/ hydra_5.4-bt1_all.deb`. Se você achar mais fácil: `cd /var/cache/apt/archives; rm -rf hydra_5.4-bt1_all.deb`. Depois baixa ele e instala de novo. **PONTUAÇÃO: + 4**

**Questão <Participante 1>:** Agora complicou tudo, copiei o comando `rm -rf /var/cache/apt/archives/ hydra_5.4-bt1_all.deb` e excluíu a pasta `archives`. Tinha espaço e não vi.

**Resposta <Participante 2>:** Só recriar ela de novo: `mkdir /var/cache/apt/archives/`. Vê se o `hydra` está lá ainda.

**PONTUAÇÃO:** -1

**Argumento <Participante 1>:** Coloquei o `cd` e recuperei o sistema graças a Deus o `hydra` foi embora e o `apt-get` voltou ao normal, mas infelizmente o repositório do `backtrack` que havia colocado no repositório não está mais e agora não sei que repositório colocar para conter ele =/

**Argumento <Participante 8>:** Quando um pacote não instala e a sua instalação é tentada cada vez que se roda o `APT`, a solução é esta: `dpkg -- remove --force-remove-reinstreq pacote-com-problema`. Fica a dica aqui para quem precisar.

**Encerramento <Participante 1>:** O argumento do participante 8 funcionou corretamente.

O modelo de argumentação proposto apóia o fórum estruturado criando um encadeamento desde a questão aberta até a conclusão, permitindo ao participante identificar as respostas, os argumentos e a qualificação das respostas. A qualificação é a avaliação dada pelos participantes por meio de pontos (positivos ou negativos) às respostas. Esse encadeamento é comparado ao ciclo da Gestão do Conhecimento, onde se captura a interação, representam-se as respostas, argumentos e qualificações, armazena-se a interação e seus artefatos, permitindo recuperar e compartilhar pela estruturação da discussão.

## V. FÓRUM LIVRE

O modelo de argumentação proposto foi incorporado à ferramenta de fórum livre `Vanilla` [30], executada no Sistema Operacional Linux Ubuntu [28], com banco de dados `MySQL` [13]. O fórum estruturado resultante desta customização, chamado Fórum Livre, visa organizar as informações geradas nas interações das Comunidades Virtuais de *Software* Livre e facilitar o acesso ao conhecimento gerado, seja nas respostas ou nos artefatos disponibilizados pelos participantes. A interface do Fórum Livre é apresentada na Figura 5.

Além do modelo de argumentação embutido, a ferramenta inclui o conceito de etiqueta ou *tag* [7], ou seja, a possibilidade de inserção de palavras-chaves da discussão pelos participantes, permitindo uma liberdade de expressão nas associações e permitindo enriquecer a discussão. A *tag* tem a função de facilitar o acesso ao conteúdo da resposta ou do argumento inserido na discussão do fórum. Ela é baseada no conceito da Web 2.0 [17], no qual a colaboração e a interação nos ambientes virtuais são fundamentais. A *tag* é inserida na resposta e no argumento e pode ser visualizada como uma nuvem de palavras-chaves ao lado da discussão.

Esse recurso promove o acesso ao conhecimento gerado por uma resposta ou argumento, pois o participante acessa a discussão em que a palavra de interesse está. Um exemplo é a palavra `Linux`, o sistema exibirá todas as discussões em que um participante a usou como *tag* em contribuição.

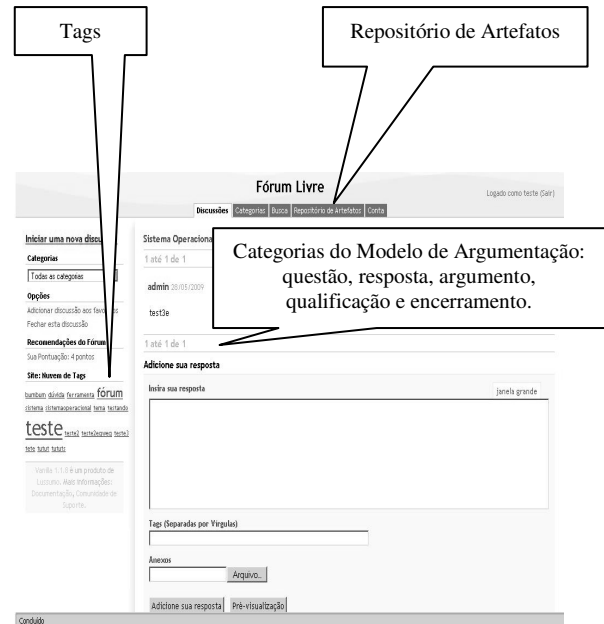


Figura 5. Estruturação do Fórum

O fórum estruturado contém um repositório de artefatos separando-os por discussão e facilitando o acesso de participantes externos aos artefatos inseridos em uma discussão. Esse repositório apóia o participante na busca por um determinado artefato de uma discussão específica.

Uma discussão realizada no Fórum Livre apresenta-se categorizada e estruturada da seguinte forma, com a questão, as respostas, os argumentos, as novas questões e o encerramento. Nas Figuras 6 e 7, é possível identificar a estruturação da ferramenta de acordo com o Modelo ArFoLi.

Na Figura 6, é apresentada a questão em destaque ara discussão, uma resposta e uma nova questão gerada pela resposta, ou seja, quando uma resposta leva a gerar uma nova questão seja por faltar informações ou a necessidade de detalhamento das mesmas.

Na Figura 7, é apresentado um argumento de uma resposta, respostas de outros participantes e o encerramento da discussão. A pontuação é inserida nas respostas para que os participantes qualifiquem as respostas.

A estruturação do fórum possibilita que participantes da comunidade que não estavam presentes na discussão ao acessá-la identifiquem qual a questão discutida, as respostas e suas pontuações, os argumentos das respostas, as novas questões que surgiram e como foi o desfecho da discussão, o que facilita a recuperação do conhecimento gerado durante a discussão. Com isso, é possível que o problema identificado em acessar e buscar o conhecimento nas interações seja

minimizado de forma que mesmo que não participou da interação identifique o ocorrido e encontre o que deseja para resolver o seu problema.

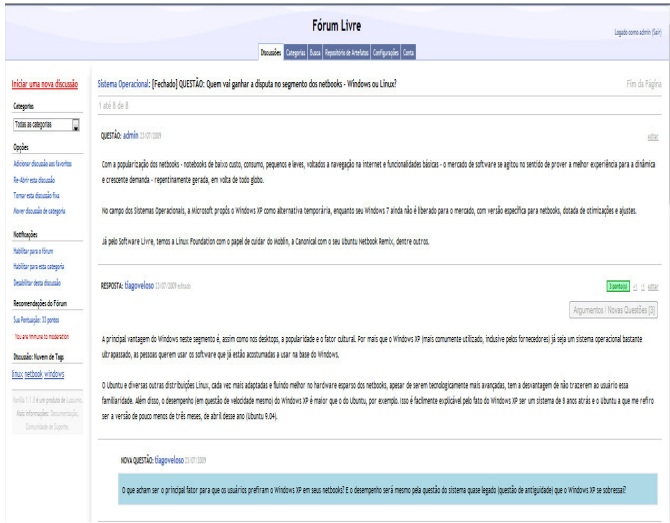


Figura 6. Fórum Livre

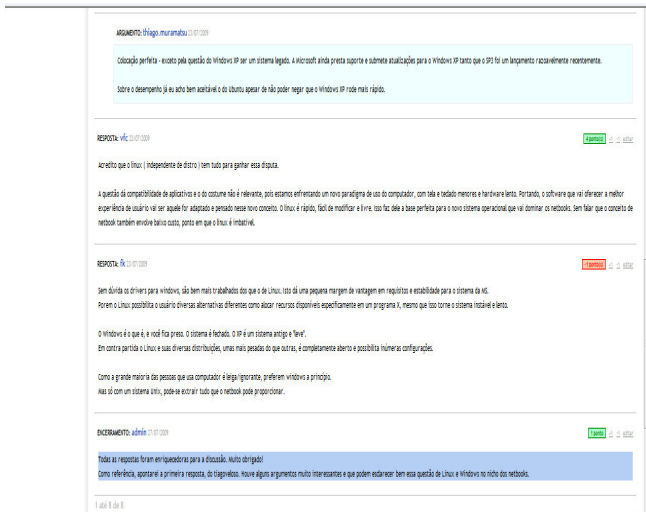


Figura 7. Fórum Livre

## VI. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Modelos de argumentação têm como objetivo estruturar discussões, categorizando-as de forma a encontrar as melhores soluções para problemas e gerar uma conclusão. Visto que no contexto das Comunidades Virtuais de Software Livre, observa-se que os problemas são discutidos em fóruns desestruturados, o modelo proposto visa apoiar as discussões, organizando-a de forma que o participante identifique o que ocorreu durante um debate e facilitando o acesso ao conhecimento gerado.

Os benefícios deste modelo para as comunidades são: a organização das discussões, o acesso às respostas/argumentos pelas tags, o acesso aos artefatos

separados por discussão, facilitando o acesso ao conhecimento gerado pela identificação mais rápida do que o participante deseja.

Estão em andamento estudos de caso para analisar o uso do modelo e do fórum em ambiente real e mensurar as opiniões. Os estudos de caso serão realizados em três grupos, com alunos da universidade onde esta pesquisa está sendo desenvolvida, e nas comunidades VivaOLinux [31] e Linux Dicas [10]. As etapas dos estudos de caso serão: as discussões pelos participantes, a análise por membros externos a discussão e a mensuração das análises.

Como trabalhos futuros, pretende-se incorporar a recomendação automática de artefatos e discussões de acordo com as preferências do participante e a inserção da reputação do participante gerada pela sua participação nas interações realizadas na comunidade.

## REFERENCIAS

- [1] Campbell-Kelly, M. (2008), "Will the Future of Software be Open Source?", Communications of the ACM, October 2008, Vol. 51, No. 10.
- [2] Conklin, J. e Begeman, M. (1988), "gIBIS: A hypertext tool for exploratory policy discussion", ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 3, No. 3.
- [3] DeSouza, K C. (2003), "Barriers to effective use of knowledge management systems in software engineering", Communications of the ACM Vol.46, No.1, p.99-101.
- [4] Eden, C. (1989), "Strategic options development and analysis (SODA)". In J. Rosenhead (Ed.), Rational Analysis in a Problematic World, Chichester: Wiley, p. 21-42.
- [5] Free Software Foundation (2008), acessado de <http://www.fsf.org>, em Abril 2008.
- [6] Ge, X., Dong Y. e Huang, K. (2006), "Shared Knowledge Construction Process in an Open-Source Software Development Community: An Investigation of the Gallery Community", In Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences, Bloomington, Indiana p.189 – 195.
- [7] Golder, S. e Bernardo A. H.(2005), "The Structure of Collaborative Tagging Systems." HP Labs, Journal of Information Science. <http://www.hpl.hp.com/research/ids/papers/tags/tags.pdf>
- [8] King, W., P. Marks, e S. McCoy (2002), "The Most Important Issues in Knowledge Management.", Communications of the ACM, Vol. 45, No. 9, p.93–97.
- [9] Komi-Sirviö S., Mäntyniemi A. e Seppänen V. (2002), "Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects", IEE Software, Vol. 19, No. 3.
- [10] Linux Dicas, [www.linuxdicas.com.br](http://www.linuxdicas.com.br)
- [11] Maleewong, K., Anutariya, C. e Wuwongse, V. (2008), "A Collective Intelligence Approach to Collaborative Knowledge Creation", In: 2008 Fourth International Conference on Semantics, Knowledge and Grid (SKG), Beijing: China, p.64-70
- [12] Michaelis on line (2009), acessado de <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/>, em Abril, 2009.
- [13] MySQL <http://www.mysql.com>.
- [14] Nascimento, L.C. e Santoro, F.M. (2009), "Análise de interações nas Comunidades Virtuais de Software Livre", In Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Brasília: Brasil.
- [15] Novak, J. , Gowin, B. (1984), Learning how to learn, Cambridge University Press, UK.
- [16] O'Reilly, T. (1999), "Lessons from open source development", Communications of the ACM, Vol.42, No.4, p.33–37.

- [17] O'Reilly, T. (2005), "What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software", acessado de <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html> em Maio de 2009.
- [18] Reis, C. (2003), Caracterização de um Processo de Software para Projetos de Software Livre, Dissertação de MSc., USP São Carlos.
- [19] Relvas, S. e Antunes, P. (2006), "Análise da Aplicabilidade dos Modelos de Argumentação na Resolução Alternativa de Conflitos", In: 1ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Portugal.
- [20] Rittel, H. e Kunz, W. (1970), "Issues as Elements of Information Systems.", Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley, California, Working Paper 131.
- [21] Rittel, H. e Webber, M. (1973), "Dilemmas in a general theory of planning." Policy Sciences, Vol.4, No. 2 p.155-169.
- [22] Rudzki, M.P. e Jonson F. (2003), Identifying and Analyzing Knowledge Management Aspects of Practices in Open Source Software Development, Tese de M.Sc., School of Engineering at Blekinge Institute of Technology, Ronneby, Suécia.
- [23] Sowe, S.K, Stamelos, I., Angelis, L. (2008), "Understanding knowledge sharing activities in free/open source software projects: An empirical study", The Journal of Systems and Software, Vol.81, No 3, p.431-446.
- [24] Taurion, C. (2004), Software Livre: potencialidades e modelos de negócios, Editora Brasport, 1ª. Edição.
- [25] Toulmin, S. (1958), The Uses of Argument, Cambridge: Cambridge University Press.
- [26] Toulmin, S. (2009), acessado de [http://www-rohan.sdsu.edu/~digger/305/toulmin\\_model.htm](http://www-rohan.sdsu.edu/~digger/305/toulmin_model.htm) em Abril.
- [27] Touchstone Tools (2000), The Ibis Manual – Short Course in Touchstone tools and resources.
- [28] Ubuntu, <http://www.ubuntu.com>.
- [29] von Krogh, G., Spaeth, S., Haefliger, S. (2005), "Knowledge reuse in open source software: an exploratory study of 15 open source projects", In Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences, track 07, volume 07, p. 198b.
- [30] Vanilla, <http://getvanilla.com>.
- [31] VivaOLinux, <http://www.vivaolinux.com.br>.
- [32] Wenger, E. (2006), Communities of practice: a brief introduction. Disponível em: <<http://www.ewenger.com/theory/index.htm>>. Acessado em: Setembro de 2008.