

TECNOLOGIA COLABORATIVA – UM ESTUDO SOBRE A WIKIPÉDIA E LINUX

Aldo Ventura da Silva¹

Resumo

Este trabalho demonstra como a inteligência coletiva pode ser utilizada para resolução de diferentes tipos de problema. A pesquisa conduziu-se a partir do estudo de caso de dois projetos de inteligência coletiva bem sucedidos. Os projetos escolhidos foram o Linux, sistema operacional livre e de código aberto, e a Wikipédia, enciclopédia online e colaborativa. No trabalho são abordados os históricos de ambos os projetos, os mecanismos de controle das contribuições e a hierarquia de cada um. Em seguida foram listadas as características em comum aos projetos. Houve a constatação de que a tecnologia colaborativa pode ser adaptada para resolver muitos problemas, além disso, do ponto de vista humano, muitas pessoas estão dispostas a trabalhar colaborativamente.

Palavras-chave: Inteligência Coletiva, Wikipédia, Linux, Software Livre

¹ Bacharel em Sistemas de Informação – Universidade de São Paulo (USP)

1. Introdução

No contexto da sociedade atual, dita como sociedade do conhecimento ou ainda sociedade da informação, a tecnologia da informação assume um papel cada vez mais importante nas relações humanas em diversas esferas. A partir dos anos 80 a tecnologia da informação e a tecnologia da comunicação passaram a ter um uso cada vez mais intensivo, a ponto de que, hoje é impossível pensar em uma série de ramos da atividade econômica sem tecnologia da informação.

Com a ampliação das redes e o advento da Internet, o ser humano, pela primeira vez, pode contar com um meio de comunicação multidirecional, altamente democrático e de abrangência global. A potencialidade da Internet, com seu número crescente de usuários, causou mudanças nos paradigmas da comunicação, ocasionando por consequência uma reconfiguração em diversos campos, como no campo social, político, cultural e econômico. Pois com a utilização dessa ferramenta o usuário passa a depender menos do deslocamento físico para obter a informação desejada, facilitando o acesso e a disseminação dessa. Tudo isso faz com que o computador comece a ser visto principalmente como uma máquina de comunicação, e que a tecnologia da informação seja gradativamente introduzida no cotidiano das pessoas, fato que pode ser constatado pelo aumento da adesão ao uso da Internet, para fins de transações bancárias, relacionamentos pessoais, comunicação com órgãos do governo, venda e compra de produtos, prestação e recepção de serviços e assim por diante.

A interatividade que a Internet proporciona, possibilita que o usuário deixe de ser apenas consumidor de informação e passe a ser também um produtor da mesma. Isso permite inferir que essa interação proporcionada possa ser utilizada com enfoque mais ambicioso do que a simples troca de informações, como a comunicação entre as pessoas ou entre empresas e clientes. A Internet pode ser usada como uma plataforma de trabalho com o propósito de resolver problemas complexos através do trabalho colaborativo. A partir dessa idéia formam-se comunidades em torno de interesses comuns, onde os participantes constituem uma espécie de enorme enciclopédia viva, e dessa forma desenvolvem-se diversos projetos de forma colaborativa em torno desses interesses.

Esse fenômeno, estudado sob várias linhas de raciocínio, é definido por (LÉVY, 2003, p.28) como inteligência coletiva:

"Inteligência coletiva é uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências".

Vale lembrar que na sociedade as pessoas pertencem a sua identidade, tendo suas características, preferências próprias, entre outras questões individuais. Com isso, o pensamento em grupo até uma sociedade, interagindo de uma forma coletiva, pode gerar conflitos entre estes. Porém se analisarmos ao fundo este caso, veremos que as decisões individuais são fruto de uma autenticidade de um pensamento coletivo, como fala (Arrow, 1970).

"É importante salientar que todo tipo de grupo, comunidade, sociedade é fruto de uma árdua e constante negociação entre preferências individuais".

A inteligência coletiva baseia-se no "trabalhar de comum acordo", essa estrutura de organização colaborativa é um fenômeno crescente em várias áreas na atualidade. O movimento do software livre, por exemplo, tem como principal apoio às redes de desenvolvimento. Outro caso representativo é o das empresas que se conectam com o objetivo de compartilhar suas competências. Podemos observar melhor esse exemplo em trabalhos de administração, como no de (DUBRIN, 2001, p.136), onde é estudada a organização em redes. É uma associação temporária de empresas que interagem com o propósito de capitalizar sobre uma oportunidade específica, eles fazem uso da tecnologia para compartilhar o talento dos funcionários, as despesas e o acesso de uma ao mercado da outra. Nesse sistema cada contribuinte se apega ao que melhor faz, e a hierarquia é sacrificada pela velocidade na tomada de decisões. Os membros dessa associação colaborativa podem ser clientes e fornecedores, ou até mesmo empresas concorrentes. Essa contradição entre colaboração e competição também é abordada no trabalho de (LÉVY, 2003, p.26) sob o termo de "entendimento com o inimigo". Quando o objetivo da associação é alcançado, geralmente essa se desfaz.

Um dos requisitos da inteligência coletiva é a confiança mútua, no caso da organização das empresas em redes, um membro desonesto ou incompetente poderia causar um enorme dano ou até mesmo arruinar o empreendimento em conjunto. Já nas redes de desenvolvimento de software ou de conteúdo, é possível garantir a qualidade através do número alto de colaboradores e pela

organização da comunidade. Para auxiliar na organização essas comunidades fazem uso de ferramentas de trabalho colaborativo que possuem históricos e fazem comparações entre as versões. Esses recursos permitem a otimização do trabalho em equipe.

Um dos principais objetivos da inteligência coletiva é o reconhecimento dos diversos tipos de inteligência, com o propósito de evitar o desperdício do conhecimento útil que pode estar contido nessas inteligências antes desprezadas. Nessas redes de conhecimento "ninguém é nulo", sempre há um conhecimento dentro de um que enriquecerá o saber do outro, por isso essas redes se tornam uma ferramenta de aprendizado recíproco.

À luz do tema "Sociedade e Interatividade", o presente trabalho pretende demonstrar como a inteligência coletiva, ancorada na interatividade, pode ser útil na resolução de problemas. A pesquisa baseia-se no estudo de dois projetos de colaboração coletiva de maior destaque, a Wikipédia e o Linux.

As tendências acima descritas demonstram como os projetos de inteligência coletiva, associada ao conceito organização em redes, são tomados como sistemas que priorizam a velocidade, sacrificando a hierarquia. Nesse sentido, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de popularizar estes paradigmas adequados à sociedade atual, em que velocidade é sempre um diferencial.

2. Wikipédia

Este capítulo visa apresentar a Wikipédia e seus aspectos mais relevantes. Para iniciar, será abordado o conceito de colaboração wiki, no qual a Wikipédia é baseada. Em seguida serão demonstrados o histórico, o funcionamento da Wikipédia, e diferentes abordagens a respeito da qualidade de seus artigos. Por fim, o foco recairá sobre a estrutura administrativa que permite a viabilidade da enciclopédia.

2.1 A base da Wikipédia: o Conceito de Wiki

O conceito de wiki, termo havaiano que significa "rápido", surgiu para possibilitar o rápido desenvolvimento e organização de *web sites*. Uma das características desse modelo é transformar o visitante de um *site*, de simples leitor para criador de conteúdo.

Esse conceito surgiu em 1995 e o seu criador foi Ward Cunningham². O conceito é definido em poucas palavras por Davies (2004, p. 7) "Wikis consistem em *web pages* em que qualquer um tem o direito de editar tudo (...)"³. No entanto, além de simplesmente editar o conteúdo, o usuário também pode adicionar novas páginas e usar *links* para interligar as páginas existentes criando uma estrutura complexa e organizada de conteúdos, como explicado pelo próprio Ward Cunningham & Leuf (2001, p.14 apud Schwall, 2003): "Um wiki é uma coleção de *web pages* interligadas, de tamanho indefinido, um sistema de hipertexto para armazenar informação de modificação – um banco de dados onde cada página é facilmente editável por qualquer usuário com um navegador cliente capaz de ler formulários"⁴.

Assim, os wikis promovem um meio pelo qual os usuários do mundo inteiro podem colaborar. Essa colaboração de muitos usuários serve para sustentar a justificativa para seu uso, como explicado por Kolbitsch & Maurer (2006, p. 192): "A idéia fundamental dos wikis é que um vasto número de usuários lê e edita o conteúdo, então os erros serão encontrados e corrigidos. Embora modificações nos artigos originais possam inserir erros, o princípio da evolução determina que no decorrer do tempo, depois de um certo número de mudanças, o documento ficará completo"⁵.

Atualmente os wikis foram implementados em diversas áreas (Lamb, 2004, p. 40), mas existem características que são mais comuns a todo wiki, conforme descrito por Lamb (2004, p. 38)

² Wiki History. Disponível em: <<http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>>. Acesso em: 16 nov. 2006.

³ "Put simply, a wiki consists of web pages where everyone has rights to edit everything (...)".

⁴ "A wiki is a freely expandable collection of interlinked Web 'pages', a hypertext system for storing and modifying information – a database where each page is easily editable by any user with a formscapable Web browser client".

⁵ "The fundamental idea behind wikis is that a vast number of users read and edit the content, and therefore errors will be found and corrected. Although modifications to the original article can introduce errors, the principle of evolution determines that in the course of time, after a number of changes, the document will become complete."

- "Qualquer um pode editar qualquer coisa".⁶ Segundo o autor, o que faz os wikis rápidos é possuírem os processos de leitura e edição combinados. Com um clique é possível alternar para o modo de edição e inserir correções.
- "Wikis usam *tags* de edição simplificados".⁷ O autor afirma que os wikis possuem sua própria linguagem de edição baseada em HTML, mas reduzindo o HTML a seus elementos mais simples.
- "Os títulos das páginas não possuem espaços".⁸ De acordo com o autor, essa medida é usada principalmente para facilitar a criação de *links* entre as páginas.
- "O conteúdo não possui autor definido, nem tempo limitado e nunca está finalizado".⁹ O autor esclarece que como os artigos são sempre modificados pelos usuários, não possui um "autor". As páginas não são organizadas cronologicamente e sim por categorias, assuntos, etc. E ainda, na maioria dos wikis as páginas estão em constante atualização, e portanto nunca são consideradas como finalizadas.

2.2 Histórico

Criada em 15 de Janeiro de 2001, por Jimmy Wales e Larry Sanger, a Wikipédia é uma enciclopédia multi-lingue, *on-line* de conteúdo grátis. Seu nome é derivado de duas outras palavras: wiki e enciclopédia. Os artigos da Wikipédia são escritos pelos usuários, voluntários, cadastrados no *site* e estes podem ser editados por quase qualquer usuário que tenha acesso ao *site*.¹⁰ Ao passo que a Wikipédia pode ser vista como um exemplo de anarquismo por ser um *site* onde qualquer pessoa pode editar, como quiser, qualquer artigo, sem que seja necessária uma senha ou qualquer outra coisa que restrinja seu acesso, ela também pode ser considerada uma total democracia, pois segundo Cunningham "A Wiki é democrática – cada usuário tem os mesmos direitos que qualquer

⁶ "Anyone can change anything."

⁷ "Wikis use simplified hypertext markup."

⁸ "Wiki Page Titles Are Mashed Together"

⁹ "Content is ego-less, time-less, and never finished."

¹⁰ Wiki History. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>>. Acessado em 17 nov. 2006.

outro usuário. Isto permite uma colaboração sem que sejam necessárias contas e senhas".¹¹. A Wikipédia funciona sob o conceito de organização descentralizada.

Wales descreveu a Wikipédia como "um esforço para criar e distribuir uma enciclopédia *on-line* livre, de ótima qualidade para todas as pessoas do planeta em suas próprias línguas".¹²

A Wikipédia foi criada com objetivo de ser um projeto suporte para a Nupedia, até então, o projeto principal de Wales e Sanger. Sanger pensava que um *wiki* seria uma boa plataforma de suporte para a Nupedia, com a idéia inicial de armazenar os artigos a serem aprovados para a Nupedia na Wikipédia.

A Wikipédia tem seu conteúdo licenciado pela Gnu *Free Documentation License* (GFDL). GFDL é uma licença *copyleft*¹³ (licença que remove as restrições das distribuições copiadas e modificadas por terceiros, e requer que a mesma liberdade seja preservada sobre versões modificadas.) para conteúdos livres, criados pela *Free Software Foundation* (FSF), para o projeto GNU. Esta licença dá os leitores os mesmos direitos de cópia, redistribuição e modificação dos trabalhos, e requer que todos os trabalhos estejam disponíveis sob a mesma licença.

Trabalham para a Wikipédia, leitores, editores, administradores, revisores de mudanças recentes, especialistas de diversas áreas, mantenedores, desenvolvedores de *softwares* operadores de sistemas e muitos outros, todos eles trabalham para que a enciclopédia funcione de uma forma organizada. Na Wikipédia alemã, por exemplo, há uma distinção entre autores normais e "*high-end*" autores, que tentam fazer com que seus artigos tenham uma atenção especial. Para que isso aconteça, tais artigos passam por um processo que consiste em 3 etapas:

- Revisão;
- Candidatura para artigo notável;
- Candidatura para artigo excelente.

¹¹ "Wiki is inherently democratic – every user has exactly the same capabilities as any other user. It allows Web collaboration without dealing with accounts and passwords "

¹² "an effort to create and distribute a multilingual free encyclopedia of the highest quality to every single person on the planet in their own language".

¹³ Brincadeira com a palavra copyright

Existe também dentro da Wikipédia a possibilidade das pessoas serem "promovidas". A maioria delas começam como editores e "atualizadores", então, vários papéis são possíveis, o mais "fácil" deles é o papel de administrador. Na Wikipédia americana os usuários são nomeados para serem administradores, então há uma votação, na qual todos os usuários podem participar, e o usuário é considerado "aprovado" se ele obtiver 80%, ou mais, dos votos a seu favor.

A Wikipédia utiliza um *software* chamado "*wiki*" (Veja seção acima) que permite que os visitantes adicionem, removam e editem tanto seus próprios artigos como os artigos escritos por outras pessoas, isto faz com que os artigos sejam atualizados tão rapidamente quanto novas informações são inseridas, porém esse *software* também "promove" o vandalismo, pois ao passo que um artigo pode ser melhorado ou modificado por um usuário, ele também pode estar sendo editado por pessoas mau-intencionadas, de modo que este perca a sua veracidade e sua confiabilidade. Existem algumas páginas que descrevem como resolver esses conflitos.^{14, 15}. Isto faz com que haja muita controvérsia sobre a confiabilidade dos artigos contidos na Wikipédia.

A Wikipédia pode ter, em breve, seu conteúdo impresso e também gravado em CD/DVD. Sobre estas idéias Wales comenta: "Eu sempre gostei da idéia de imprimí-la porque a nossa idéia é disseminar o conhecimento pelo mundo todo e não somente para quem tem acesso a Internet".¹⁶

A grande dúvida é se a Wikipédia irá continuar crescendo nessa mesma proporção com que veio crescendo até hoje, em uma entrevista concedida, Elisabeth Bauer, administradora da enciclopédia alemã, disse que o maior desafio para que a Wikipédia continue crescendo, é manter o que ela é: um modelo tradicional de wiki de edição aberta¹⁷. Para Angela Beesley, administradora da Wikipédia americana e eleita, em 2005, para a bancada da *Wikimedia Foundation*, a expectativa é

¹⁴ Wikipedia:Requests for comment. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Requests_for_comment

¹⁵ Wikipedia:Resolving disputes. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Resolving_disputes

¹⁶ "I have always liked the idea of going to print because a big part of what we are about is to disseminate knowledge throughout the world and not just to people who have broadband".

¹⁷ "The biggest challenge is to maintain what made us who and what we are: the traditional wiki model of being openly editable."

que a Wikipédia cresça somente em qualidade, popularidade, precisão e confiabilidade dos artigos nela publicados.¹⁸

2.4 Edição e Mecanismos de Controle de Versão

A Wikipédia, sendo um projeto baseado no conceito wiki, possui muitas características desse modelo. Assim como no modelo wiki, qualquer usuário pode alterar o conteúdo anonimamente. No entanto, para inclusão de novos artigos é necessário cadastrar-se no sistema com uma senha e um *login*. Apesar de tratar-se de uma enciclopédia, nenhuma qualificação ou conhecimento é exigido para contribuir, como descrito na própria Wikipédia "Os autores dos artigos não precisam possuir nenhuma experiência ou qualificações nos assuntos que eles editam (...)"^{19,20}

Na Wikipédia, assim como nos wikis, os verbetes não possuem um único "autor". A autoria é compartilhada entre vários contribuintes, que inserem inúmeras alterações. Ao inserir um artigo, a Wikipédia alerta os usuários que "as contribuições poderão ser editadas "sem misericórdia" e redistribuídas a vontade por qualquer um que assim o queira".^{21,22}

A liberdade proporcionada pela Wikipédia também causas dois de seus principais problemas: os vandalismos e as guerras de edição. O vandalismo caracteriza-se pela inserção de erros, conteúdo difamatório, violação de copyright, conteúdo apagado, etc. As guerras de edição ocorrem quando os usuários não concordam em algum assunto e por isso fazem intermináveis alterações para manter seu ponto de vista. No caso de vandalismo ou guerras de edição muitas vezes os verbetes ficam temporariamente fechados para edição.

Os verbetes possuem um histórico de alterações. Desse modo todas as versões do verbete

¹⁸ "I don't expect anything radically different to happen- just further increases in popularity and an even-increasing focus on quality, accuracy, and reliability of the content."

¹⁹ "The authors of articles need not have any expertise or qualifications in the subjects that they edit (...)"

²⁰ Wikipédia. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>>. Acesso em 16. nov. 2006.

²¹ "(...) contributions may be "edited mercilessly and redistributed at will" by anyone who wishes to do so."

²² Wikipédia. Disponível em: <http://en.Wikipedia.org/wiki/Wikipedia>. Acesso em 08 nov. 2006

ficam armazenadas. Isso permite que se verifiquem as contribuições de cada usuário como também a proteção da Wikipédia, uma vez que uma página alvo de vandalismo pode ser facilmente recuperada através desse sistema.

Outro recurso presente na Wikipédia é a "watchlist". Os usuários podem manter uma lista com os verbetes que mais os interessam. Desse modo podem verificar as últimas modificações inseridas nos verbetes e monitorá-los no caso de vandalismo ou guerra de edição.

A Wikipédia possui políticas e diretrizes que regulam o seu funcionamento. As políticas não foram impostas pelos criadores, de modo que cada item inserido é previamente debatido através de canais abertos de discussão da comunidade, como descrito na Wikipédia: "decisões sobre o conteúdo e diretrizes editoriais da Wikipédia são amplamente feitas por consenso e ocasionalmente por voto. Jimmy Wales retém o julgamento final sobre as diretrizes da Wikipédia e dos usuários"²³. A comunidade ressalta as seguintes regras como fundamentais para qualquer contribuição²⁴:

- *A Wikipédia é uma enciclopédia. Conteúdos que não se adequem a este propósito serão redirecionados para outros projetos da Wikimedia ou serão removidos completamente.*
- *Respeite outros usuários. Os usuários são de diferentes países e culturas e têm diferentes pontos de vista. Tratar os outros com respeito é a chave para colaborar eficientemente na construção de uma enciclopédia.*
- *Não infrinja direitos de copyright. A Wikipédia é uma enciclopédia livre licenciado segundo os termos da GNU Free Documentation License. Submeter conteúdo que infrinjam direitos de copyright ameaça nosso objetivo de construir uma enciclopédia verdadeiramente livre e pode levar a problemas legais.*
- *Evite a parcialidade. Os artigos devem ser escritos sob um ponto de vista neutro, representando todos os pontos de vista a respeito do assunto, objetivamente e com fatos*

²³ "decisions on the content and editorial policies of Wikipedia are (...) made largely through consensus decision-making and, occasionally, by vote. Jimmy Wales retains final judgement on Wikipedia policies and user guidelines."

²⁴ Wikipédia. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Policies_and_guidelines. Acesso em 08 nov. 2006

verídicos, numa ordem condizente com o consenso comum.

Os usuários que não respeitarem esses princípios poderão ser banidos de contribuir para a Wikipédia.

2.5 Vantagens, Desvantagens e Qualidade

A expansão da Wikipédia e sua crescente popularidade fizeram dela alvo de muitas críticas e também elogios que a tornam controversa quanto à qualidade do seu conteúdo.

Ao passo que a atuação dos usuários como leitores e autores são umas das maiores vantagens dos wikis, isto também leva à maior desvantagens dessa tecnologia. Esse é o ponto de vista defendido por Kolbitsch & Maurer (2006, p. 194). De acordo com os autores, ainda que o sistema torne-se versátil e flexível o desenvolvimento de conteúdos, é quase impossível manter altos níveis de qualidade para todo o conteúdo dos wikis. Como basicamente qualquer um pode modificar o conteúdo, a credibilidade da informação fornecida pode ser questionada. Ainda, os usuários podem inserir informações incorretas, anúncios comerciais, conteúdos impróprios e podem ainda deletar conteúdos, etc.

Muitos autores apontam benefícios para os *sites* que seguem o modelo Wiki. Ainda segundo Kolbitsch & Maurer (2006, p. 7), afirmam que o fato de basicamente todos os usuários poderem contribuir para os wikis de um modo descomplicado, os torna mais flexíveis do que os *web sites* baseados em edição estática. O conteúdo pode ser criado e publicado por usuários de modo fácil, diferentemente dos *sites* convencionais, sem profundos conhecimentos técnicos. Além disso, recursos como acesso fácil e livre, e controles de versões, os tornam adequados para o trabalho colaborativo.

A praticidade dos *sites* wiki também são demonstradas por Lamb (2004, p. 3). O autor cita vários exemplos de usos acadêmicos e corporativos de Wikis e conclui que em todos os casos "o treinamento e o suporte técnico necessários são mínimos. No máximo uma hora de treinamento é suficiente, e na maioria dos casos, as instruções são passadas em um único e-mail".

Outra vantagem apontada pelos autores é que, depois de um período de tempo, a precisão dos artigos se torna cada vez maior e o conteúdo torna-se confiável para alguns artigos. No entanto, isso não significa que o conteúdo torna-se confiável como um todo.

Existem também críticas a respeito da heterogeneidade dos contribuintes. Segundo a experiência de Gorman (2005), o ambiente de discussão existente em *sites* wiki nem sempre são produtivos, e em muitos casos podem ser considerados perda de tempo. De acordo com o autor, as discussões podem tornar-se um caos de idéias superficiais e acadêmicas. O acordo atribui esse problema à heterogeneidade de usuários que podem participar de um wiki.

A Wikipédia foi objeto de estudo da revista *Nature* (2005, p. 900-901), cujo artigo teve repercussão na discussão sobre a qualidade da enciclopédia. O artigo foi o primeiro a utilizar a revisão por pares para comparar a cobertura científica da Wikipédia e da enciclopédia *Britannica*.

O estudo resultou num empate técnico, como demonstrado pela *Nature* (2005, p. 900-901): "O estudo revelou inúmeros erros em ambas enciclopédias, mas entre 42 entradas testadas, a diferença em precisão não foi particularmente grande: a média de erros nos verbetes científicos da Wikipédia foi de 4 imprecisões, da *Britannica*, por volta de 3".²⁵ Com este estudo a *Nature* sugere que: "A vantagem da *Britannica* não deve ser grande, pelo menos quando se trata de verbetes científicos."²⁶

Ainda de acordo com o estudo, a *Britannica* respondeu questionando a qualidade na estruturação dos artigos. No entanto esta falha foi verificada pelos revisores da própria *Nature*, como demonstrado: "Vários revisores da *Nature* concordam com a observação sobre legibilidade de *Panelas*, comentando que os artigos Wikipédia revisados estavam pobremente estruturados e confusos"²⁷

²⁵ "The exercise revealed numerous errors in both encyclopaedias, but among 42 entries tested, the difference in accuracy was not particularly great: the average science entry in Wikipedia contained around four inaccuracies; *Britannica*, about three."

²⁶ "Yet *Nature's* investigation suggests that *Britannica's* advantage may not be great, at least when it comes to science entries."

²⁷ "Several *Nature* reviewers agreed with *Panelas'* point on readability, commenting that the Wikipedia article they reviewed was poorly structured and confusing."

O estudo também cita o ponto de vista de Michael Twidale, um cientista da informação. Segundo ele: "A maior adaptação da Wikipédia é a velocidade com que ela pode ser atualizada, um fator não considerado pelos revisores da *Nature*."²⁸ Esse ponto de vista também é compartilhado por Kolbitsch & Maurer (2006, p. 7): "O conceito e arquitetura da Wikipédia faz dela muito mais flexível que uma versão impressa (...) de uma enciclopédia. Quando ocorrem eventos como os Jogos Olímpicos, por exemplo, os resultados mais recentes são publicados apenas alguns minutos depois que eles estão disponíveis."²⁹

Existe ainda um estudo sobre a linguagem utilizada na Wikipédia, de Emigh & Herring (2005, p. 7): "Estatisticamente falando, a linguagem da Wikipédia é tão formal quanto numa enciclopédia impressa."³⁰ E na sua análise o autor ainda menciona que "Os verbetes da Wikipédia são estatisticamente homogêneos (...) e geralmente são apresentados num formato padrão que inclui separação por seções e um sumário."³¹

2.5 Hierarquia

A descrição da estrutura de Poder da Wikipédia é descrita complexa pela própria Wikimedia³²: "A estrutura de poder da Wikipédia parece ser um pouco complicada a primeira vista."³³ Isso se deve ao fato de organização da Wikipédia abranger uma mistura dos conceitos de anarquia, despotismo, democracia, república, meritocracia, plutocracia e tecnocracia.

²⁸ "Wikipedia's strongest suit is the speed at which it can updated, a factor not considered by *Nature's* reviewers."

²⁹ "The concept and architecture of Wikipedia make it much more flexible than a print version (...) of an encyclopaedia. When events like the Olympic games, for example, take place the most current results are published just minutes after they become available."

³⁰ Statistically speaking, the language of the Wikipedia entries is as formal as that in the traditional print encyclopedia

³¹ Wikipedia entries are stylistically homogenous (...) and are often presented in a standard format that includes labeled section headings and a table of contents.

³² Wikimedia. Disponível em: <http://meta.wikimedia.org/wiki/Power_structure>. Acesso em: 08 nov. 2006.

³³ "The power structure of Wikipedia might seem a bit complicated at first"

Para o presente trabalho, os aspectos mais relevantes a serem discutidos são o despotismo e a meritocracia, já que o anarquismo fica evidente no processo de contribuição dos usuários. O despotismo manifesta-se na figura do Fundador da Wikipédia, Jimmy Wales. Na Wikipédia ele é citado como o "ditador benevolente".³⁴ No início do projeto o fundador arbitrava a Wikipédia em vários aspectos como, por exemplo, as diretrizes ou bloqueio de usuários. No entanto a tendência é que sua interferência seja cada vez menor, tornando-se simbólica, na medida em que a Wikipédia vai se estruturando.

A meritocracia é uma característica muito marcante da Wikipédia, como descrito na própria Wikimedia³⁵: "A Wikipédia é muito meritocrática"³⁶. De acordo com o *site*, os usuários que fazem boas contribuições são valorizados e reconhecidos nos verbetes ou assuntos em que contribuem. No entanto, uma contribuição ruim não livra o usuário influente de perder sua influência. Ainda, para que um usuário obtenha status mais elevado, é necessário que apresente um bom histórico de contribuições positivas.

A seguir, na Figura 1, são descritos os status possíveis para um usuário Wikipédia.

³⁴ Wikimedia. Disponível em: <http://meta.wikimedia.org/wiki/Power_structure>. Acesso em: 08 nov. 2006.

³⁵ Wikimedia. Disponível em: <http://meta.wikimedia.org/wiki/Power_structure>. Acesso em: 08 nov. 2006.

³⁶ "Wikipedia is very much a meritocracy."

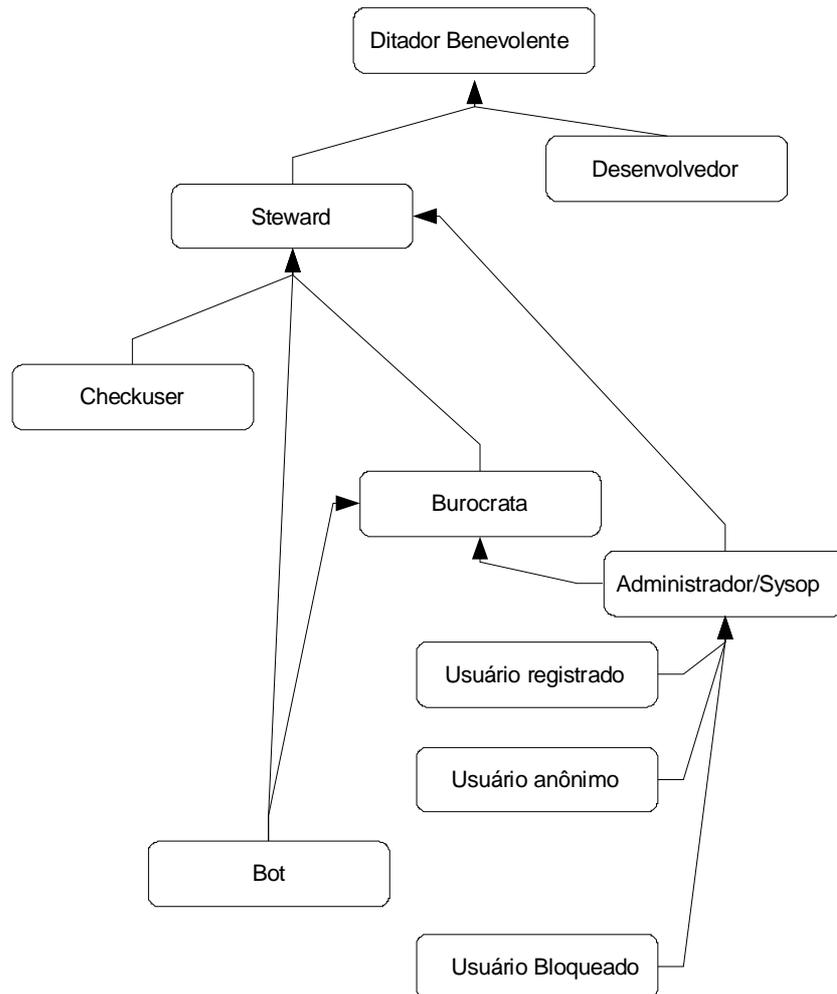


Figura 1 – Hierarquia da Wikipédia

A seguir serão descritas cada uma das funções na hierarquia da Wikipédia, mas com uma ressalva descrita pela Wikimedia³⁷: "Está organizado na ordem descendente de permissões (...). Observe que a ordem não está diretamente relacionada com o poder no sentido próprio da palavra."³⁸

- **Usuário bloqueado:** são pessoas que perderam seu direito de editar a Wikipédia devido à sua conduta. De acordo com a Wikipédia essa condição é temporária ou definitiva.
- **Bot:** A Wikipédia em português dá uma definição precisa: "Os Robôs são ferramentas automáticas e gerenciáveis que operam na Wikipédia para facilitar a execução de

³⁷ Wikimedia. Disponível em: <http://meta.wikimedia.org/wiki/Power_structure>. Acesso em: 08 nov. 2006.

³⁸ "It is organized in approximate descending order of permissions (...). Note that the order is not directly correlated to power in the proper sense of the word."

edições repetitivas e em série.". Para funcionarem, necessitam de um nome de usuário, senha e autorização da comunidade.³⁹

- **Usuário anônimo:** são os usuários que não possuem registro na Wikipédia. Apesar de poderem editar o conteúdo, possuem inúmeras limitações com relação ao usuário registrado. Não podem, por exemplo, inserir novos artigos.
- **Usuário registrado:** usuários registrados podem inserir conteúdos, imagens, sons. Podem também vigiar artigos dentre outras atribuições.
- **Administrador/Sysop:** são os usuários que tem "direitos de operador de sistema (sysop)".⁴⁰ Eles têm direitos sobre o conteúdo, podendo deletar ou restaurar páginas, protegê-las da edição; e sobre os usuários, podendo bloqueá-los ou desbloqueá-los, dentre outras atribuições.
- **Burocratas:** de acordo com a Wikipédia, burocratas são usuários que podem promover outros usuários a administradores ou burocratas. A promoção só é feita com a aprovação da comunidade. Ainda de acordo com o *site*, os burocratas são escolhidos por votação e só participam usuários que já são administradores.
- **Checkuser:** são usuários que recebem o direito de acesso ao IP dos usuários conectados com o objetivo de combater o vandalismo e outros abusos dos usuários.
- **Steward:** esses usuários recebem o direito de alterar o nível de acesso dos usuários, por exemplo, administradores, burocratas, *stewards* e *bot*. Os *stewards* podem ser escolhidos por eleição.
- **Desenvolvedor:** São as pessoas responsáveis pelo desenvolvimento do software da Wikipédia, o MediaWiki.

³⁹ Wikipédia. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Rob%C3%B4s>>. Acesso em: 16 nov. 2006.

⁴⁰ Wikimedia. Disponível em: <<http://meta.wikimedia.org/wiki/Administrator>>. Acesso em: 16 nov. 2006

3. LINUX

Este capítulo visa explicar um pouco da história do Projeto do Kernel do Linux e os acontecimentos paralelos ao desenvolvimento; a organização do projeto; e os processos de desenvolvimento.

3.1 Histórico

Nas palavras de Linus Torvalds, criador do Linux, “To kind explain what Linux is, you have to explain what a Operational System is.”⁴¹(Revolution OS). Segundo Sobell (2005 apud Brito,2005), “Sistema Operacional é um programa de controle do computador. É responsável por alocar recursos de hardware e escalonar tarefas. Ele também deve prover uma interface para o usuário. Ele fornece ao usuário uma maneira de acesso aos recursos do computador. Ou seja, Sistema Operacional é a interface entre o computador, softwares e os usuários”.

Existem na verdade três “Linuxes”: o Kernel Linux, o Sistema Operacional Linux e as Distribuições Linux⁴². O Kernel é o nível mais baixo de controle de hardware e de muitas outras funções essenciais para o funcionamento do Sistema, tendo sido escrito inicialmente por Linus Torvalds. O Sistema Operacional Linux é a união entre o Kernel e várias ferramentas necessárias para que o Sistema se torne operacional. Como a maioria dessas ferramentas foram escrita pelo projeto GNU, o qual será explicado posteriormente, algumas pessoas nomeiam este Sistema Operacional como GNU/Linux. Já as Distribuições GNU/Linux são os pacotes finais que são distribuídos pelas empresas e/ou criadores, que se utilizam do Kernel Linux, das ferramentas do projeto GNU e onde são adicionadas outros inúmeros softwares como editores de texto e imagem, jogos, browsers para visualização de páginas da Internet, etc. Para que o Sistema Operacional se

⁴¹ Em português, “Para se explicar o que é o Linux, você tem que explicar o que é sistema operacional.”

⁴² Linux and the GNU Project. Disponível em: <<http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html>> Acesso em: 15 nov. 2006.

torne útil para o usuário final, um exemplo brasileiro seria o Kurumin⁴³.

No ano de 1984 o programador Richard Stallman larga seu emprego no MIT⁴⁴ e começa o projeto GNU (além do significado original do próprio mamífero gnu, a palavra é um acrônimo recursivo para “GNU is not UNIX”). Com o objetivo de criar um Sistema Operacional baseado em UNIX que qualquer pessoa pudesse utilizar livre de cobranças e com a liberdade de ver e modificar o código fonte, ele e outros programadores começam a desenvolver ferramentas necessárias ao Sistema Operacional como compiladores C, editores de texto, etc.

Em uma analogia feita por Richard Stallman, código fonte ou Source Code de um programa ou Sistema Operacional é como uma receita de bolo, onde todos os passos e ingredientes são os códigos e o produto final dessa receita é o programa. Normalmente o código fonte fica na forma de texto.(THE Code).

Em 1989 com a ajuda de advogados ele escreve a GPL⁴⁵, Licença pública geral, nela havia termos que difundiam a idéia de Free Software, onde a tradução de Free não se refere a preço, e sim, à liberdade. Nela quatro termos se destacavam: a liberdade de executar o programa para qualquer propósito; a de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para suas necessidades (caso onde o acesso ao código fonte era um pré-requisito); a de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo e a de aperfeiçoar o programa; e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie dele. Além disso, existem termos que obrigam as modificações e aperfeiçoamentos a manter os direitos do autor, impedindo que seja apoderado por outra pessoa e/ou redistribuído em outra licença. É bom deixar claro que não existe nenhum termo ou condição que proíba o autor de vender ou cobrar pela sua distribuição.⁴⁶ Em 1991 quando o Sistema Operacional GNU estava quase pronto, ainda faltava o essencial: um Kernel para seu sistema.

Linus Torvalds lançou a primeira versão do Kernel Linux, sistema baseado também em UNIX, a versão 0.01, em 17 de setembro de 1991, distribuído livremente pela Internet junto com o seu

⁴³ Kurumin. Disponível em <<http://www.guiadohardware.net>> Acesso em: 15 nov. 2006.

⁴⁴ Massachusetts Institute of Technology.

⁴⁵ Do inglês General Public License.

⁴⁶ GNU License. Disponível em <<http://www.gnu.org/licenses>> Acesso em: 15 nov. 2006.

código fonte. A partir da versão 0.12, Linus inclui a GPL mais conhecida como Copyleft⁴⁷. Desde o lançamento do Linux até os dias atuais, qualquer pessoa pode contribuir com o seu desenvolvimento. Com o passar do tempo surgiu uma grande comunidade que contribuía com os aperfeiçoamentos do Linux. Segundo, Linus, “Linux é o maior projeto colaborativo do mundo”. (Diamond, D. & Torvalds, L.,2001).

Pelo fato do código fonte estar disponível desde seu lançamento, o Linux cresceu de uma forma muito rápida, mas estava longe de ser usado em larga escala. Isso começa a mudar com o nascimento dos Servidores web⁴⁸.

Com o surgimento do Apache⁴⁹, em 1995, muitas empresas estavam escolhendo o Linux como sistema operacional, por ser rápido e estável. Conforme a Internet crescia, o uso do Linux era difundido e mais desenvolvedores colaboravam com o projeto.⁵⁰

3.2 Processo de desenvolvimento e hierarquia

Para contribuir com alguma mudança no desenvolvimento de um software, precisamos ter disponível seu código fonte, que pode ser feito através de um Sistema de controle de versões.

O Sistema de controle de versões é um software que ajuda desenvolvedores, principalmente do meio Free/Open Source, que além de disponibilizar o código fonte, possuem muitas outras funções, como controlar qualquer modificação feita nos códigos fontes do projeto criando um histórico das modificações o que facilita a alteração caso algum erro ocorra. Também é feito um controle de acesso, onde se escolhe disponibilizar publicamente ou apenas a certos desenvolvedores o código

⁴⁷ Em oposição a copyright.

⁴⁸ Uma mistura de hardware e software que armazenam, páginas da Internet, banco de dados e ainda são responsáveis a responder a pedidos http de outras aplicações.

⁴⁹ Software gratuito usado em servidores web, multiplataforma. Correspondendo a 60% dos servidores ativos do mundo. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/apache>> Acesso em: 14 nov. 2006.

⁵⁰ Um pouco sobre a história do Linux. Disponível em <<http://www.guiadohardware.net/guias/06/index4.php>> Acesso em: 10 nov. 2006.

fonte, além de controlar quem pode efetuar mudanças no código.⁵¹

No projeto do Kernel Linux, foi utilizado o BitKeeper, software proprietário que licenciou seu uso sem custo para projetos Free Software ou Open Source de 2002 até Abril de 2005, data em que a BitMover, empresa que concedera a licença, resolveu não mais disponibilizá-lo gratuitamente. Após este acontecimento Linus Torvalds começa o desenvolvimento do *git*, Sistema de controle de versões usada atualmente no Projeto do Kernel Linux. Em menos de três meses de desenvolvimento colaborativo, como aquele que foi realizado com o Kernel Linux, já se tinha um Sistema de controle de Versões funcional que atendia às necessidades do projeto.⁵²

Greg Kroah-Hartman⁵³ é um mantenedor, explicado posteriormente, que escreveu livros e artigos de como são feitas as contribuições no projeto do Kernel do Linux. Toda modificação no código, sendo ela correção ou melhoria, é chamada de patch. Esses patches devem ser escritos seguindo regras e padrões⁵⁴, para que exista uma diretriz na comunicação entre seus desenvolvedores. Existem padrões e regras até para a forma em que o desenvolvedor escreve o código⁵⁵. O código fonte do projeto pode ser visualizado através do software git ou até mesmo pelo site⁵⁶.

O desenvolvimento Kernel Linux é realizado por um vasto grupo que tem se auto-organizado na forma de uma pseudo-pirâmide. Na base desta pirâmide existem centenas de desenvolvedores que têm escrito de 1 a 2.000 patches diferentes. Esses desenvolvedores mandam seu patches para os mantenedores do arquivo ou do grupo de arquivos que eles modificaram.

⁵¹ Revision Control. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Revision_control> Acesso em: 11 nov. 2006.

⁵² Disponíveis em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Bitkeeper>> <<http://en.wikipedia.org/wiki/git>> Acessos em: 10 nov. 2006.

⁵³ Disponível em: <<http://www.kroah.com/linux/>> Acesso em: 9 nov. 2006.

⁵⁴ Disponíveis em: <<http://www.zip.com.au/~akpm/linux/patches/stuff/tpp.txt>> <<http://linux.yyz.us/patch-format.html>> Acessos em: 12 nov. 2006.

⁵⁵ Disponível em: <<http://www.kernel.org/git/?p=linux/kernel/git/torvalds/linux-2.6.git;a=blob;h=29c18966b0502c3489e1058bd361db50a6c07686;hb=4be703906cfd5902028d20626e636ba21fb0b61;f=Documentation/CodingStyle>> Acesso em: 9 nov. 2006.

⁵⁶ Disponível em <<http://www.kernel.org/git/?p=linux/kernel/git/torvalds/linux-2.6.git;a=tree>> Acesso em: 10 nov. 2006.

Mas quem é o mantenedor? Mantenedor é o nome dado a uma pessoa responsável por uma porção do projeto. Em ordem de hierarquia no Projeto do Kernel do Linux, existe o mantenedor do “core”⁵⁷, um exemplo seria Linus Torvalds e existem os mantenedores de “subsystem”⁵⁸ e os mantenedores dos arquivos e grupos de arquivos.

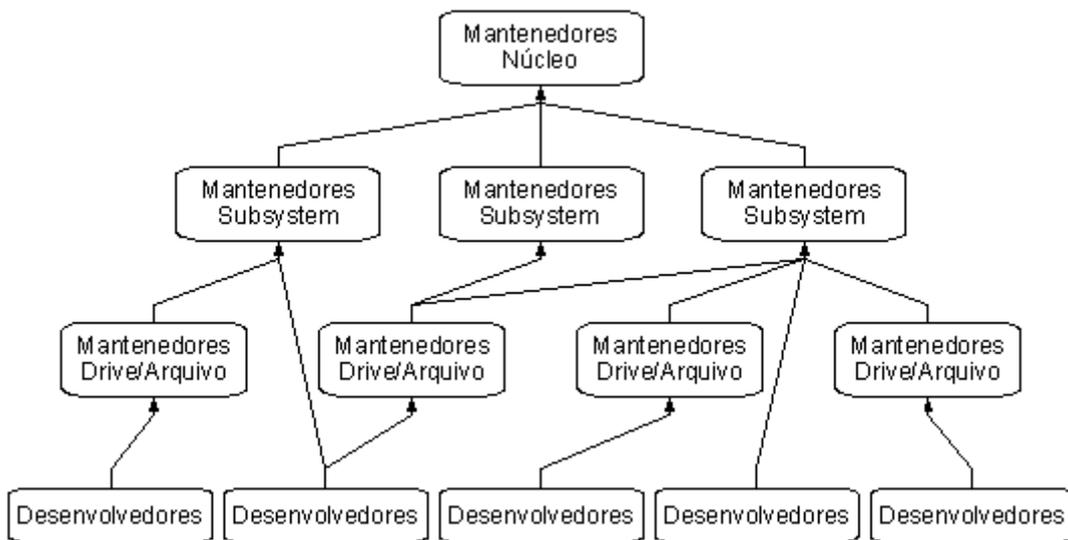


Figura 2 - Hierarquia do Linux

Todo o desenvolvimento é feito através de e-mail. Os desenvolvedores mandam os patch para outros desenvolvedores, através de diferentes listas de e-mail. Existe uma lista de e-mail que engloba todo o desenvolvimento do Kernel, que tem um tráfego diário de 200 a 300 e-mails por dia, onde todos aspectos do desenvolvimento são discutidos. Devido ao seu grande volume, todas as outras subseções possuem uma lista de e-mail própria, para que o trabalho seja focado apenas numa área específica. Todas essas listas de e-mail são arquivadas por vários *sites*, proporcionando às pessoas liberdade de voltar e ver o que vem acontecendo.

As etapas que um *patch* passa desde sua escrita até sua inclusão no código fonte são, principalmente, as abaixo descritas:

⁵⁷ Core ou núcleo, engloba todo o projeto do Kernel.

⁵⁸ Subsystem são subdivisões do core.

- Uma modificação ou correção é encontrada pelo desenvolvedor, e ele escreve um *patch*, enviando-o para a lista de e-mail que melhor se encaixar ao problema.
- Após a discussão com outros desenvolvedores, quando um consenso é alcançado e o mantenedor do arquivo, ou do grupo de arquivos do qual o patch modificado é aceito, então, o patch é encaminhado ao mantenedor do subsystem, subseção em que o arquivo se encaixa. Aceito pelo mantenedor, o patch é incorporado à árvore do subsystem.
- Somente a partir desse momento é que o mantenedor do core pode dar seu alvará.

Toda vez que uma pessoa modifica ou aprova esse patch, ela deve adicionar uma linha com “Signed-off-by:nome da pessoa”, indicando a origem do patch, e quais foram as pessoas que o aprovaram e modificaram.

Existem diversas variáveis que definem se um patch será incorporado ao código fonte. Uma delas é que quanto maior o número de desenvolvedores que revisaram o patch, e maior for o status dos revisadores, maiores são as chances do patch ser aceito e incorporado, além disso ele deve estar escrito de forma apropriada e que a mudança esteja bem justificada.

3.3 Linux em números.

Existe um projeto em andamento que vem calculando uma estimativa no número de usuários do sistema Linux. Na última atualização, feita em Março de 2005, a estimativa era de 29 milhões de usuários no mundo.⁵⁹ Através do arquivo MAINTAINERS⁶⁰, que lista os mantenedores do subsystem do Linux, Greg Kroah-Hartman faz uma estimativa de 300 mantenedores⁶¹. Já Sérgio Amadeu da Silveira, presidente do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação afirma em seu livro (Silveira, S. A. Da, 2003) que o GNU/Linux está baseado nos esforços de mais de 400 mil e pode, em breve,

⁵⁹ Estimating the number of Linux users. Disponível em: <<http://counter.li.org/estimates.php>> Acesso em: 10 nov. 2006.

⁶⁰ Disponível em <<http://www.kernel.org/git/?p=linux/kernel/git/torvalds/linux-2.6.git;a=tree>> Acesso em: 16 nov. 2006.

⁶¹ Disponível em: <<http://www.groklaw.net/article.php?story=20050529095918381>> Acesso em: 16 nov. 2006.

chegar a um milhão de desenvolvedores espalhados pelos cinco continentes e por mais de noventa países.

Existem inúmeras vantagens de se usar o Linux como Sistema Operacional. Bruno E. M. Antunes, cita algumas como, por ter código fonte aberto, o Kernel Linux acaba sendo gratuito, em contrapartida com os Sistemas operacionais proprietários, como os da Microsoft. Devido aos inúmeros colaboradores, a evolução se torna rápida e as atualizações são liberadas mais rapidamente. Segurança e robustez comprovados, na área de servidores, rede e Internet. (Antunes, B. E. M., 2004).

4. Características comuns aos projetos colaborativos

A partir da pesquisa realizada, enumeramos as seguintes características de funcionamento que estão presentes tanto na Wikipédia como no Linux:

- **Ponto de Partida:** Os dois surgiram como projetos fechados, em outras palavras, tiveram um ponto de partida. Somente depois de minimamente estruturados é que ambos projetos foram abertos para colaboração dos voluntários. A Wikipédia surgiu a partir da Nupédia, e o Linux, por sua vez, evoluiu a partir do Kernel do Linus Torvald.
- **Modularização:** Ambos projetos são modularizados. A Wikipédia é estruturada em artigos interligados através de *links*. O Linux foi estruturado em *subsystems*. A modularização dos projetos é fundamental para permitir a contribuição simultânea de muitos voluntários.
- **Licença:** Outro ponto em comum nos projetos é a licença GPL. Isso significa que o conteúdo pode ser copiado, redistribuído e o conteúdo derivado mantém-se sobre as mesmas normas. Isso assegura aos voluntários que nenhuma pessoa poderá se apropriar do conteúdo.
- **Controle de Versão:** Apesar de funcionarem de maneira diferente, o controle de versão

está presente nos dois projetos. Na Wikipédia todas alterações inseridas pelos usuários são registradas, bem como todas as versões das páginas. Esse controle serve para resguardar as páginas contra o vandalismo. No Linux o software de controle de versões serve para disponibilizar o código fonte e controlar as alterações no código.

- **Padronização:** Uma característica fundamental existente no Linux e na Wikipédia é a padronização. Na Wikipédia existe um padrão visual e de estrutura para os artigos, que deve ser seguido pelos contribuintes. No Linux, qualquer melhoria ou correção precisa ser inserida através de *patches*. E existe ainda padronização quanto ao modo de escrever os *patches*.
- **Meritocracia:** Ambos os projetos são meritocráticos. Tanto na Wikipédia quanto no Linux um contribuinte eleva sua influência no projeto na medida em que contribuem positivamente. Tanto o Linux quanto a Wikipédia estão abertos para a participação de qualquer pessoa. Em outras palavras não é exigido qualquer conhecimento acadêmico ou titulação para se tornar um voluntário. Isso é um dos pontos que tornam os dois projetos não burocratizados e estimula a colaboração.
- **Administração Horizontal:** Outro ponto de destaque é a administração horizontal. Ela permite a rapidez na atualização em ambos projetos. Essa característica é decorrente de dois fatores. Em primeiro lugar existem muitos usuários monitorando os projetos, assim a detecção dos erros se torna mais rápida. Além disso, não existe setorização na comunicação, o que a torna mais aberta e ágil. Sem esses entraves burocráticos que dificultem a colaboração dos voluntários, a participação é estimulada.
- **Aberto:** a liberdade proporcionada pelos projetos permite, principalmente no caso do Linux, que os projetos sejam adaptados para diferentes necessidades.

Conclusões

O estudo realizado nos conduziu a verificar que o conceito de inteligência coletiva pode funcionar na prática. Tanto o Linux quanto a Wikipédia provam que o trabalho colaborativo pode resultar em frutos promissores.

Além disso, a pesquisa intencionou levantar os mecanismos que suportaram as comunidades do Linux e da Wikipédia. Constatou-se a existência de diversos mecanismos que permitiram a expansão dos projetos em questão. Dentre as principais podemos citar a administração horizontal, o controle de versão, as licenças dos projetos, modularização, etc.

Assim, constata-se que a inteligência coletiva pode ser usada na resolução de inúmeros problemas, como por exemplo, na implementação de um sistema operacional ou na criação de uma enciclopédia.

Sob o ponto de vista humano, observa-se que a inteligência coletiva é viável, pois existem muitas pessoas dispostas a trabalhar colaborativamente para um objetivo comum. No Linux muitos voluntários trabalham pelo reconhecimento da comunidade. Esse reconhecimento muitas vezes chega às grandes empresas trazendo oportunidades de empregos para os programadores do Linux. No caso da Wikipédia, cientistas podem ter acesso a diversos pontos de vista a respeito de uma teoria, como ilustrado na revista Nature (Nature, 2005) pelo neuropsicólogo Vaughan Bell, que diz que mesmo pessoas com pouco conhecimento podem estimular discussões importantes.

Por essas razões, a inteligência coletiva e o trabalho colaborativo podem ser utilizados e adaptados para resolução de uma infinidade de problemas reais.

Referências Bibliográficas

Antunes, B. E. M. **O Futuro do Linux**. Departamento de Engenharia Informática, Universidade de Coimbra, 2004.

Arrow, K. **Social Choice and Individual Value**, Yale U. Press, 1970.

BRITO, A. **Sistemas Operacionais**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

Dambros, V. **“Software” Livre o movimento planetário que está revolucionando o conceito de propriedade intelectual**. ASSESOAR.

Davies, J. **Wiki Brainstorming and Problems with Wiki Based Collaboration**. Trabalho de conclusão do curso Information Processing, Department of Computer Science, University of York. York, 2004.

Diamond, D.; Torvald, L. **Só por prazer**. São Paulo: Campus, 2001.

DUBRIN, A.J.D. **Princípios de administração**. 4.ed. : LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2001.

Emigh, W.; Herring, S. C. **Collaborative Authoring on the Web: A Genre Analysis of Online**

Encyclopedias. In: Proceedings of the Thirty-Eighth Hawai'i International Conference on System Sciences (HICSS-38). Los Alamitos:IEEE Press., 2005.

Gorman, G. E. **Is the wiki concept really so wonderful?**. Editorial, School of Information Management, Victoria University of Wellington, New Zealand. Online Information Review Vol. 29 No. 3, 2005, p. 225-226.

Kolbitsch, J.; Maurer, H., **The Transformation of the Web: How Emerging Communities Shape the Information we Consume**. Journal of Universal Computer Science, vol. 12, no. 2 (2006), 187-213.

Lamb, B. **Wide Open Spaces: Wikis Ready or Not**. EDUCAUSE Review, vol. 39, n. 5 (September/October 2004): 36–48.

Lee, G. K.; Cole R. E. **The Linux Kernel Development As A Model of Knowledge Creation**.

Berkeley: Haas School of Business, University of California, 2000.

LÉVY, Pierre Lévy. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 4.ed. : Edições Loyola, 2003.

Revista Nature. **Internet encyclopaedias go head to head**. Vol 438, p. 900-901. 15 dez. 2005.

REVOLUTION OS. Produzido, escrito, editado, filmado dirigido por J. T. S. Moore. Wonderview Productions, 2002. 1 DVD (85min).

Schwall, J. **The wiki phenomenon**. In: Seminário: "Internet Literature". Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 2003.

Silveira, S. A. Da, **Software Livre e Inclusão Digital**. São Paulo: Conrad, 2003

THE Code, Escrito e dirigido por H. Puttonen. MAKING MOVIES and ADR PRODUCTIONS, 2003. 1 DVD (59min).