

# Uma Aplicação da Matemática Nebulosa na Usabilidade do Orkut

Rafael Machado Neves<sup>1</sup>, Diego Castanheira Chester Franco<sup>2</sup>, Rodrigo Costa dos Santos<sup>3</sup>, Maria Augusta Soares Machado<sup>4</sup>

1. IBMEC-RJ, rafamneves@hotmail.com
2. IBMEC-RJ, diegochester@gmail.com
3. IBMEC-RJ, rcosta.santos@gmail.com
4. IBMEC-RJ, mmachado@ibmecrj.br

## RESUMO

*O presente trabalho apresenta uma aplicação da matemática nebulosa com a finalidade de se elaborar futuros estudos comparativos de pacotes estatísticos. A metodologia foi aplicada ao site de relacionamentos Orkut. Utilizou-se questionários para a coleta da opinião dos usuários, dos quais foram obtidos os valores preliminares da usabilidade desse site. Para se obter cientificamente o resultado inicial dessa pesquisa, foi decidido delimitar o universo dos usuários a serem estudados. Para tal, a pesquisa foi centralizada entre os usuários-alunos do curso de graduação em Administração das Faculdades IBMEC-RJ. A metodologia aqui apresentada é inovadora, e foi desenvolvida por um grupo de estudo de vinte e cinco integrantes, no Ibmec-RJ em 2006, utilizando-se da matemática nebulosa para consolidar as informações coletadas e apresentar o resultado final para usabilidade.*

Palavras-Chave: Matemática Nebulosa; Usabilidade; NBR.

## 1 - INTRODUÇÃO

A necessidade de qualidade na informação torna as ferramentas de software uma parte fundamental dos sistemas de informação. As ferramentas de software constituem um grande veículo de produção de trabalhos acadêmicos e não acadêmicos.

Hoje, o Ensino e a Empresa usando as tecnologias da informação, participam no desenvolvimento de pessoas e, portanto, das nações. Todavia, devem ser consideradas suas implicações, limitações, possibilidades e especificidades.

O impacto do computador no Ensino e na Sociedade é iminente. É sabido que nos últimos vinte anos, o computador cada vez mais se torna parte integrante do dia a dia dos brasileiros. Mais e mais dispositivos "computadorizados" surgem diariamente, é só lembrar como eram certos aparelhos, veículos, telefones e até mesmo o próprio computador há alguns anos atrás.

O presente artigo pretende avaliar o sistema operacional do site de relacionamentos Orkut do ponto de vista da sua usabilidade, ou seja, da facilidade de uso, da eficiência e

eficácia na realização de suas tarefas e na satisfação final que o sistema proporciona ao seu usuário.

Primeiramente é realizada uma revisão da literatura com relação à usabilidade de sistemas e matemática nebulosa, depois é apresentada a metodologia utilizada para realização da pesquisa, seguida da avaliação dos resultados, finalizando com as conclusões da pesquisa.

## **2 - USABILIDADE DE SISTEMAS**

A usabilidade tem como objetivo elaborar interfaces de sistemas capazes de permitir uma interação fácil, agradável, com eficácia e eficiência. Ela deve capacitar a criação de interfaces transparentes de maneira a não dificultar o seu uso, permitindo ao usuário pleno controle do ambiente sem se tornar um obstáculo durante a interação.

Quando um sistema possui uma interface amigável e possibilita ao usuário utilizá-lo de forma intuitiva, a usabilidade pode se tornar um fator de motivação e ter seu usuário como um aliado, ao passo que se essa motivação não for atingida, essa situação pode-se reverter e se tornar um fator de rejeição do sistema (PRESSMAN, 1992)

Existem várias técnicas para avaliação de usabilidade de sistemas: baseadas em questionários aplicados aos usuários, baseadas em modelos formais, base de conhecimento, checklists, ensaios de interação ou sistemas de monitoramento (CYBIS, 2003).

No caso de um software que já existe e está sendo utilizado, a técnica mais aderente é a aplicação de questionário, pois ninguém melhor do que os próprios usuários para opinarem a respeito da usabilidade do sistema. Eles que estão em contato com o sistema no dia-a-dia.

## **3 – MATEMÁTICA NEBULOSA**

As primeiras noções da Matemática Nebulosa foram desenvolvidas por Jan Lukasiewicz ( 1878 – 1956 ) em 1920. Ao invés de usar regras rígidas, e uma linha de raciocínio lógico baseado em premissas e conclusões, Lukasiewicz atribui graus de pertinência  $\{ 0, \frac{1}{2}, 1 \}$  para classificar conceitos vagos e imprecisos. Pouco tempo depois, ele expandiu esse conjunto para todos os valores contidos no intervalo  $[0,1]$ . No entanto, a primeira publicação sobre Lógica Fuzzy é datada de 1965 de autoria de Lotfi Asker Zadeh, professor da Universidade de Berkeley, na Califórnia (CEZAR, MACHADO e OLIVEIRA JR., 2006).

Os Conjuntos nebulosos e a Lógica nebulosa fornecem a base para geração de técnicas poderosas para a solução de problemas, com uma vasta aplicabilidade, especialmente nas áreas de Engenharia de Controle e tomada de decisões (BARRETO,2001).

A força da Lógica Nebulosa deriva da sua habilidade em inferir conclusões e gerar respostas baseadas em informações vagas, ambíguas e qualitativamente incompletas e imprecisas. Neste aspecto, os sistemas nebulosos têm a habilidade de raciocinar de forma semelhante à dos humanos. Seu comportamento é representado de maneira muito simples e natural, levando à construção de sistemas compreensíveis e de fácil manutenção (OLIVEIRA JR., 1999).

A Lógica nebulosa é baseada na teoria dos Conjuntos Nebulosos. Esta é uma generalização da teoria dos Conjuntos Tradicionais para resolver os paradoxos gerados à partir da classificação “verdadeiro ou falso” da Lógica Clássica. Tradicionalmente, uma proposição lógica tem dois extremos: ou “completamente verdadeiro” ou “completamente falso”. Entretanto, na Lógica nebulosa, uma premissa varia em grau de verdade de 0 a 1, o que leva a ser parcialmente verdadeira ou parcialmente falsa. Com a incorporação do conceito de “grau de verdade”, a teoria dos Conjuntos nebulosos estende a teoria dos Conjuntos Tradicionais. Os grupos são rotulados qualitativamente (usando termos lingüístico, tais como: alto, morno, ativo, pequeno, perto, etc.) e os elementos deste conjuntos são caracterizados variando o grau de pertinência (valor que indica o grau em que um elemento pertence a um conjunto). Por exemplo, temperaturas entre 30° (trinta graus) e 40° (quarenta graus) pertencem ao conjunto das “temperaturas altas”, embora a temperatura de 40° tenha um grau de pertinência maior neste conjunto (OLIVEIRA JR. et al, 2007).

De maneira não muito bem compreendida, humanos têm a capacidade de associar um grau de pertinência a um determinado objeto sem compreender conscientemente como se chega a ele. Por exemplo, um aluno não teria dificuldade em assinalar um grau ao professor no conjunto dos "bons professores". Esse grau é alcançado imediatamente sem nenhuma análise consciente sobre os fatores que influem nessa decisão (CEZAR, MACHADO e OLIVEIRA JR., 2006).

O grau de associação não é probabilidade! Basicamente é uma medida da compatibilidade do objeto com o conceito representado pelo conjunto Nebuloso. Por exemplo, o número 0,7 é a compatibilidade da temperatura de 35° com a definição do conjunto nebuloso das temperaturas altas. Esse número (0,7) não é a probabilidade de 35° ser uma temperatura alta, pois a mesma já está definida como 35° (CEZAR, MACHADO e OLIVEIRA JR., 2006).

A teoria convencional de sistemas baseia-se em equações algébricas, diferenciais ou de diferença (modelos matemáticos “crisp”). Para alguns tipos de sistemas, podem ser obtidos modelos matemáticos, como por exemplo, os sistemas eletromecânicos, já que as leis físicas por trás do processo são bem entendidas e definidas. Porém, diariamente, nos deparamos com inúmeros problemas práticos, onde se torna difícil a obtenção de um nível aceitável de informações necessárias para que possamos fazer a modelagem física. Além do mais, essa tarefa é demorada e custosa. Podemos encontrar esses sistemas nas indústrias químicas e alimentícias, em Instituições Financeiras, na Biotecnologia, entre outras áreas. Uma grande parte desses sistemas somente pode ser obtida através do conhecimento de especialistas que participem diretamente do processo em questão. Esse conhecimento, muitas vezes pode ser vago ou impreciso para ser expresso através de modelos matemáticos (BARRETO,2001).

#### **4 - METODOLOGIA**

O presente estudo apresenta características de pesquisa aplicada, pois tem por objetivo utilizar um caso real para fundamentar sua análise. A pesquisa aplicada é motivada pela necessidade de se resolver problemas concretos com finalidade prática (VERGARA, 2000).

O sistema escolhido foi o sistema que rege o site de relacionamentos Orkut. O site consiste em um espaço virtual que permite a interação de milhões de pessoas através de diversas mídias diferentes, como textos e fotos. Uma vez que agrega milhões de pessoas nesse espaço de convivência virtual, estudá-lo torna-se importante como forma de avaliar melhor a qualidade dessas interações virtuais.

Foi aplicado um questionário para avaliar a usabilidade do Orkut a uma amostra de dezoito alunos-usuários do segundo período dos cursos de Administração e Administração de Sistemas das faculdades Ibmecc-RJ no final de 2006.

Para avaliar a usabilidade, primeiramente recorreu-se à ISO (*International Organization for Standardization*), que determina que a usabilidade é um dos itens considerados no tratamento de qualidade de software, através das suas normas 9126 e também pela norma 9241.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é a entidade oficial responsável pela discussão e edição de normas técnicas no Brasil. É a representante no país da ISO.

Porém, as normas da ISO não trazem um conjunto de critérios ou métricas para avaliação de usabilidade de sistemas. Por isso, as métricas utilizadas nesse estudo serão aquelas apresentadas por Santos (2007), que estipulou um conjunto de métricas para avaliação de usabilidade de sistema baseado numa revisão da literatura de bases científicas brasileiras entre 1995 a 2006. Essas métricas de usabilidade de sistemas estão baseadas na ISO 9126 e nos critérios de avaliação segundo alguns autores como Shackel, Nielsen, Bastien & Scapin, Jordan, Shneiderman e Quesenberry.

Segundo Santos (2007), as métricas consideradas para avaliação de usabilidade, e as que serão utilizadas por esta pesquisa são:

- Facilidade de aprender
- Facilidade de lembrar
- Controle de erros
- Eficiência
- Eficácia
- Satisfação

A **facilidade de aprender** ou inteligibilidade, segundo a ISO 9126 (2003), é a capacidade de o software possibilitar ao usuário aprender a manuseá-lo.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

- A) Facilidade que o usuário tem ao completar uma tarefa pela primeira vez;
- B) Primeira impressão que o usuário tem ao utilizar o sistema;
- C) Número de tentativas realizadas para aprender concluir uma tarefa;
- D) Tempo para conseguir aprender a realizar uma tarefa com sucesso;
- E) Facilidade de aprender uma tarefa;
- F) Número de possibilidades diferentes que o sistema oferece para realizar a mesma tarefa, por exemplo: caminho padrão versus teclas de atalhos, caminhos mais curtos, macros, botões específicos, etc;
- G) Ganho de produtividade com relação à maneira mais rápida que o usuário consegue realizar uma tarefa, comparando com a maneira padrão que o sistema oferece por padrão;

**H)** Flexibilidade que o sistema tem para executar as tarefas de maneiras diferentes, como por exemplo: personalização de atalhos, valores, menus, macros, etc;

**I)** Capacidade de o sistema guiar através de sua execução com dicas, ajuda, avisos, etc;

**J)** Rapidez para completar uma tarefa com sucesso no sistema pela primeira vez.

A **facilidade de lembrar**, segundo Nielsen (1993), avalia as funcionalidades do sistema para que sejam fáceis de lembrar, mesmo após o usuário ficar certo período de tempo sem usá-lo, sem necessidade de um novo treinamento.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

**A)** Relembrar como executar uma tarefa após um período de tempo sem utilizar o sistema;

**B)** Facilidades para lembrar a utilização do sistema;

**C)** Agilidade para lembrar o uso do sistema após um período de tempo sem utilizar o mesmo.

O **controle de erros**, ou operacionalidade, segundo a ISO 9126 (2003), é a capacidade de o software possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

**A)** Quantidade de erros provocados pelo sistema;

**B)** Tempo de retomada ao funcionamento normal do sistema quando um erro ocorre;

**C)** Sentimento com relação à quantidade de erros provocados pelo sistema;

**D)** Retrabalho devido à quantidade de erros provocados pelo sistema que causa alguma perda de informação;

**E)** Tempo gasto para retomar a execução da tarefa no ponto em que se parou quando um erro ocorre;

**F)** Satisfação com relação à recuperação do erro por parte do sistema, desfazer, refazer, voltar, salvar antes de fechar, etc.;

**G)** Clareza das mensagens de erros apresentadas pelo sistema;

A **eficiência** também operacionalidade, segundo a ISO 9126 (2003), é a capacidade de o software possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

**A)** Performance apresentada pelo sistema;

**B)** Velocidade na realização das tarefas;

**C)** Produtividade do sistema;

**D)** Manter o sistema sob seu controle.

A **eficácia**, segundo Quesenbery (2001), avalia como as tarefas foram exatamente concluídas, e com que frequência elas produzem erros.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

- A)** Quantidade de passos para realizar uma tarefa;
- B)** Tempo para realizar uma tarefa qualquer no sistema;
- C)** Número adequado de passos para realizar uma tarefa no sistema.

A **satisfação** ou atratividade, segundo a ISO 9126 (2003), é a capacidade do software em atrair o usuário, ser agradável.

Essa métrica está sendo avaliada pelos seguintes construtos:

- A)** Interação com a interface do sistema;
- B)** Realização das tarefas no sistema, com relação à clareza das mensagens, recuperação de erros, etc.;
- C)** Sentimento do usuário ao usar o sistema de maneira geral.

Após a coleta de dados e a consolidação das opiniões dos usuários, foi aplicada uma metodologia usando a matemática nebulosa, a fim de encontrar um número triangular nebuloso resultante das frequências das opiniões dos usuários para o conjunto dos construtos que compõem a métrica avaliada.

Os números triangulares nebulosos são números nebulosos especiais, que apresentam duas características muito importantes: MODA e AMPLITUDE. A Moda representa o valor do número nebuloso cuja pertinência é igual a 1 (um). A amplitude é a metade da base do número nebuloso e representa o intervalo de confiança do número. A Amplitude é inversamente proporcional à confiança que se tem no valor da função de pertinência: Quanto menor amplitude, maior a confiança nos dados; Quando maior a amplitude, menor a confiança nos dados (BRAGA, BARRETO & MACHADO, 1995).

Adotou-se a escala de Likert para a resposta de cada questão. Esta é uma escala onde os respondentes são solicitados não só a concordarem ou discordarem das afirmações, mas também a informarem qual o seu grau de concordância ou discordância (MATTAR, 1997). O tamanho da escala de Likert utilizada para medir a usabilidade foi a de cinco pontos: (Muito Baixa até Muito Alta).

## **5 - RESULTADOS**

A seguir apresentam-se as estatísticas das opiniões respondidas no questionário preenchido pelos dezoito usuários, bem como a descrição da estatística básica e em seguida os números triangulares nebulosos resultantes para cada métrica e sua interpretação.

## 5.1 - DESCRIÇÃO ESTATÍSTICA DA AMOSTRA

Para a métrica facilidade de aprender, conforme Tabela 1, considerando que esse sistema é usado para o ensino da estatística para iniciantes, observa-se que a interface do sistema apresenta uma discreta facilidade de aprendizagem.

Constructo	1 (Insatisfação Total)	2	3	4	5 (Satisfação Total)
A	0%	4%	14%	50%	32%
B	0%	0%	39%	57%	4%
C	0%	4%	25%	50%	21%
D	0%	7%	32%	46%	14%
E	0%	4%	14%	64%	18%
F	4%	39%	18%	21%	18%
G	0%	11%	39%	39%	11%
H	4%	18%	39%	36%	4%
I	4%	21%	39%	25%	11%
J	0%	18%	29%	50%	4%

**Tabela 1 - Resultados da amostra para a métrica facilidade de aprender.**

Para a métrica facilidade de lembrar, conforme Tabela 2, observando-se a tabela isoladamente, os usuários apresentam uma certa facilidade em lembrar as ações executadas pelo sistema, mas ainda é muito pouca.

Constructo	1 (Insatisfação Total)	2	3	4	5 (Satisfação Total)
A	0%	0%	14%	36%	50%
B	4%	4%	11%	43%	39%
C	0%	0%	7%	39%	54%

**Tabela 2 - Resultados da amostra para a métrica facilidade de lembrar.**

Para a métrica controle de erros, conforme tabela 3, aparentemente, os usuários estão medianamente satisfeitos.

Construto	1 (Insatisfação total)	2	3	4	5 (Satisfação total)
A	4%	32%	50%	14%	0%
B	0%	43%	39%	18%	0%
C	18%	43%	29%	11%	0%
D	7%	29%	29%	18%	18%
E	7%	36%	46%	11%	0%
F	7%	32%	36%	25%	0%
G	4%	14%	61%	21%	0%

**Tabela 3 - Resultados da amostra para a métrica controle de erros.**

Para a métrica eficiência, conforme Tabela 4, aparentemente, os usuários estão medianamente satisfeitos. Observe-se ainda uma desproporcionalidade entre os construtos analisados: o construto A tende para insatisfação total, o B tende para satisfação total e o construto C está exatamente em uma posição mediana. Isso mostra que, com relação a eficiência, o software não está muito coeso, variando muito em relação aos quesitos avaliados.

Construto	1 (Insatisfação total)	2	3	4	5 (Satisfação total)
A	0%	14%	50%	29%	7%
B	0%	11%	43%	43%	4%
C	0%	11%	14%	71%	4%
D	0%	14%	11%	64%	11%

**Tabela 4 - Resultados da amostra para a métrica eficiência.**

Para a métrica eficácia, conforme tabela 5, aparentemente, os usuários estão medianamente satisfeitos.

Construto	1 (Insatisfação total)	2	3	4	5 (Satisfação total)
A	0%	11%	43%	43%	4%
B	0%	11%	14%	71%	4%
C	0%	14%	11%	64%	11%

**Tabela 5 - Resultados da amostra para a métrica eficácia.**

Para a métrica satisfação, conforme tabela 6, aparentemente, os usuários estão medianamente satisfeitos. Destaca-se aí uma questão importante com relação ao construto B que está tendendo a insatisfação total. Deve-se aumentar o tamanho da amostra antes de se afirmar que o software deve se melhorado com relação a esse quesito.

Construto	1 (Insatisfação total)	2	3	4	5 (Satisfação total)
-----------	------------------------	---	---	---	----------------------

<b>A</b>	0%	7%	25%	61%	7%
<b>B</b>	11%	29%	43%	14%	4%
<b>C</b>	0%	7%	4%	71%	18%

**Tabela 6 - Resultados para a métrica satisfação.**

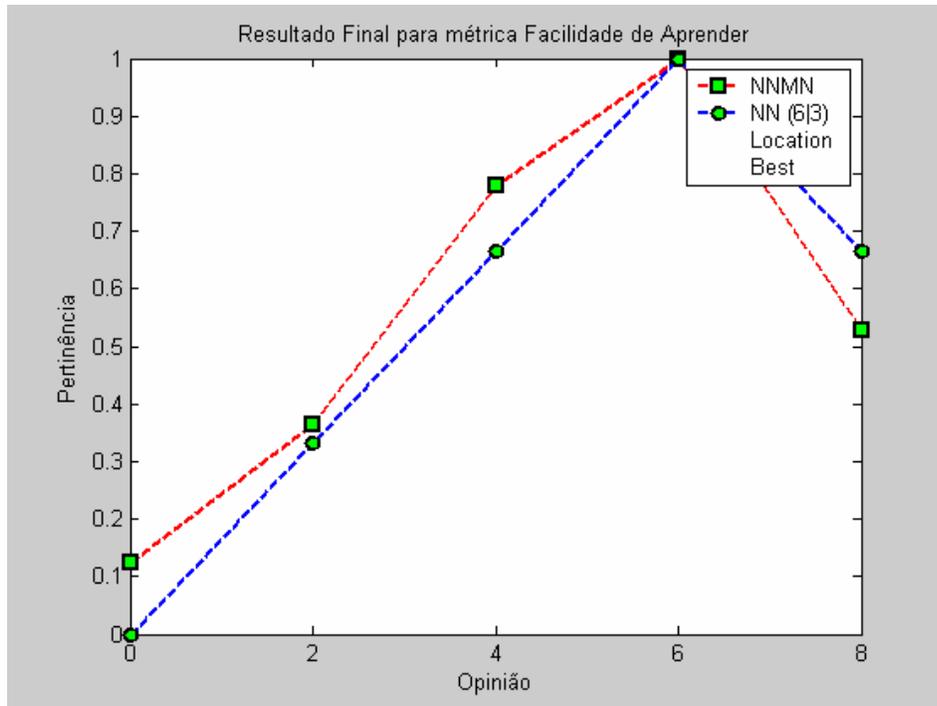
## 5.2 - NÚMEROS NEBULOSOS

Os cálculos necessários para análise usando a matemática nebulosa a partir dos resultados das métricas foi realizado utilizando o software matemático MatLab, que gerou os resultados graficamente para cada métrica estudada.

O gráfico apresentado para cada métrica representa dois conjuntos. O primeiro conjunto, simbolizado por uma linha com marcadores em forma de quadrado, representa a número nebuloso (NN) da média de todas as frequências encontradas para as questões da métrica. O segundo conjunto, simbolizado pela linha com marcadores em forma de asterisco, representa o número nebuloso (NN) na forma triangular mais semelhante ao primeiro conjunto, que é o resultado final para a métrica avaliada.

### a) Facilidade de aprender

O número triangular nebuloso obtido para medir a facilidade de aprender está apresentado na figura 1. Observa-se que a opinião média é 6 (satisfação alta) com amplitude 3, indicando uma dispersão considerável na opinião dos entrevistados. Resultado considera a métrica facilidade de aprender como boa, mas recomenda-se aumentar a amostra e refazer o cálculo para se atingir maior confiabilidade no resultado.

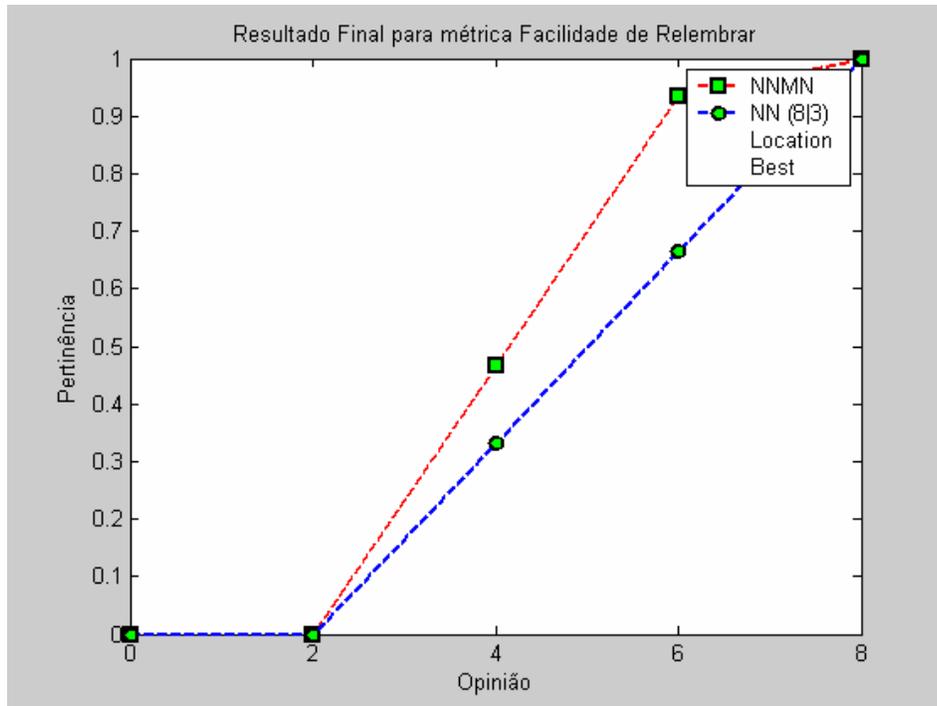


**Figura 1 - Gráfico do resultado final para a métrica facilidade de aprender**

b) Facilidade de relembrar

O número triangular nebuloso obtido para medir a facilidade de aprender está apresentado na figura 2. Observa-se que a opinião média é 8 (satisfação muito boa) com amplitude 3, indicando uma dispersão alta na opinião dos entrevistados.

Essa foi a métrica melhor avaliada pelos usuários desse software. Pode-se afirmar que o software é excelente em relação à facilidade de relembrar. Porém, mesmo com esse resultado, deve-se aumentar o tamanho da amostra com a finalidade de diminuir a amplitude do resultado.

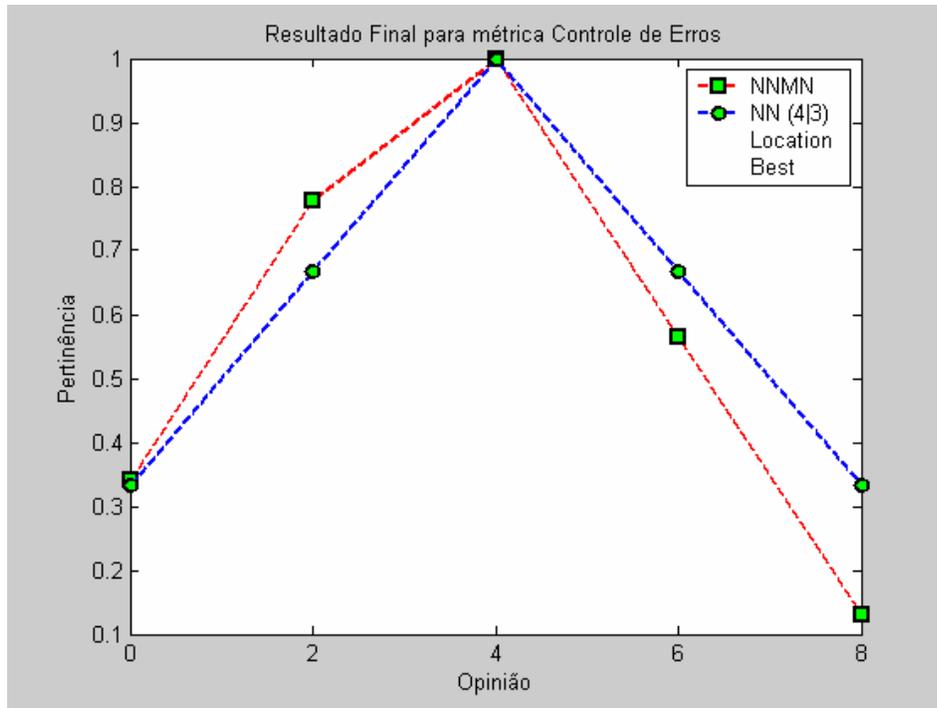


**Figura 2 - Gráfico do resultado final para a métrica facilidade de relembrar**

### c) Controle de Erros

O número triangular nebuloso obtido para medir o controle de erros está apresentado na figura 3. Ao contrário da métrica facilidade de relembrar, observa-se que a opinião média de Controle de Erros é 4 (satisfação média) com amplitude 3, indicando uma dispersão alta na opinião dos entrevistados. Essa foi a métrica com pior desempenho.

Pode-se afirmar que o sistema está moderadamente adequado em relação ao controle de erros, deve-se dar um foco maior nesse quesito para futuras melhorias no sistema. Mesmo com esse resultado, deve-se aumentar o tamanho da amostra com a finalidade de diminuir a amplitude do resultado.

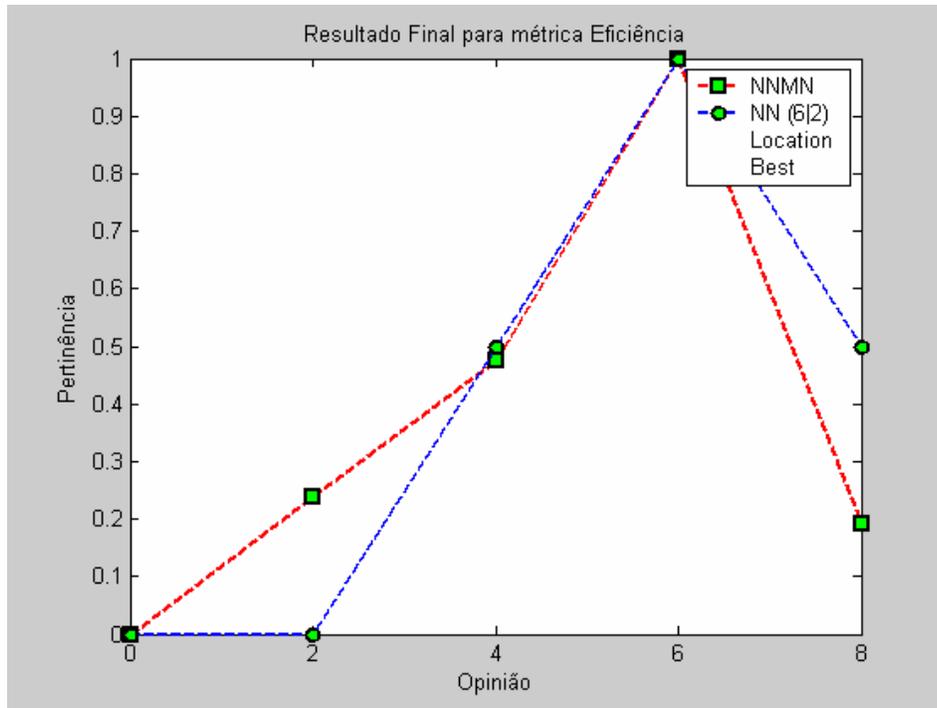


**Figura 3 - Gráfico do resultado final para a métrica controle de erros**

d) Eficiência

O número triangular nebuloso obtido para medir a facilidade de aprender está apresentado na figura 4. Observa-se que a opinião média é 6 (satisfação alta) com amplitude 2, indicando uma dispersão baixa na opinião dos entrevistados.

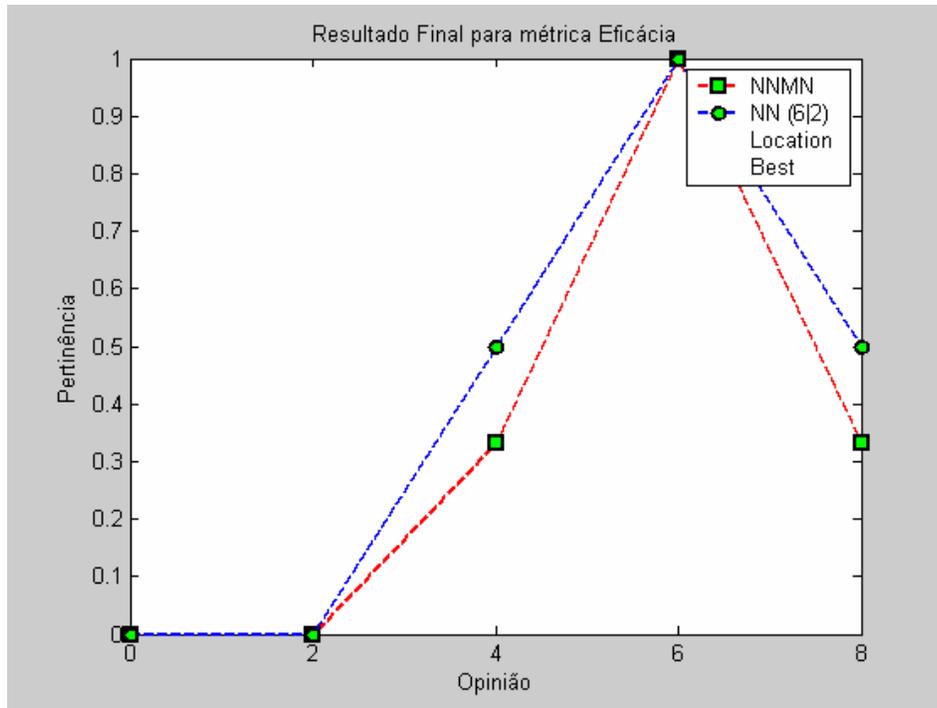
Pode-se afirmar que o sistema está bem adequado em relação à eficiência.



**Figura 4 - Gráfico do resultado final para a métrica eficiência**

e) Eficácia

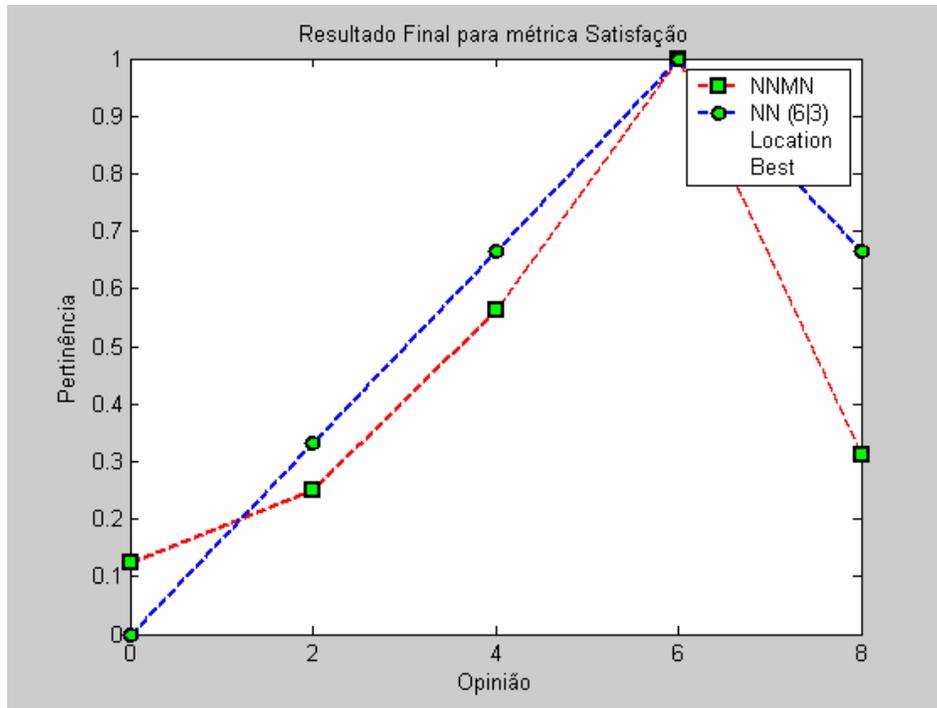
O número triangular nebuloso obtido para medir a facilidade de aprender está apresentado na figura 5. Observa-se que a opinião média é 6 (satisfação boa) com amplitude 2, indicando uma dispersão pequena na opinião dos entrevistados. Pode-se afirmar que o sistema está adequado em relação à eficácia. Além disso, como a dispersão foi pequena, pode-se assumir esse resultado com qualidade e aderente ao universo pesquisado.



**Figura 5 - Gráfico do resultado final para a métrica eficácia**

f) Satisfação

O número triangular nebuloso obtido para medir a facilidade de aprender está apresentado na figura 6. Observa-se que a opinião média é 6 (satisfação boa) com amplitude 3, indicando uma dispersão alta na opinião dos entrevistados. Pode-se afirmar que o sistema está adequado em relação à satisfação. Mesmo com esse resultado, deve-se aumentar o tamanho da amostra com a finalidade de diminuir a amplitude do resultado.



**Figura 6 - Gráfico do resultado final para a métrica satisfação**

## 6 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com esse estudo visam apresentar uma nova vertente para avaliação de usabilidade de sistemas. Dependendo do sistema analisado, esse resultado pode ser interpretado como retenção de clientes, aumento do lucro, aumento da produtividade, satisfação dos empregados, entre outros benefícios.

No caso do Orkut, um sistema mais fácil de usar significa menores frustrações nos primeiros acessos ao site, o que leva a maior retenção de usuários, bem como maior tempo de permanência em cada acesso. Esses fatores contribuem para que o site tenha cada vez mais usuários, que se interajam de forma cada vez melhor e mais constantemente.

Após a análise dos resultados parciais dessa pesquisa, obteve-se uma avaliação da usabilidade do Orkut, conforme apresentada a seguir:

- Os usuários apresentaram facilidade média em aprender o uso do Orkut;
- Os usuários apresentaram excelente facilidade de lembrar o uso do Orkut, mesmo quando passam certo tempo sem utilizá-lo;
- Os usuários se apresentaram insatisfeitos com relação ao controle de erros;
- Os usuários acharam que o Orkut tem boa eficiência;
- Os usuários acharam que o Orkut tem boa eficácia;
- No geral, os usuários ficaram satisfeitos com o uso do Orkut.

Com o intuito de ampliar a pesquisa, serão feitas novas coletas de opiniões através de coleta de dados na internet para outros usuários do Orkut em todo o País. Neste caso há um

interesse em segmentar as amostras dos usuários por tempo de experiência na utilização do sistema para se verificar se a satisfação final aumenta ou não.

## **REFERÊNCIAS**

BARRETO, Jorge M. Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI. Florianópolis : Editora ppp, 2001.

BRAGA, Mario J. F.; BARRETO, Jorge M.; MACHADO, Maria Augusta S. Conceitos da Matemática Nebulosa na Análise de Risco. Rio de Janeiro: Artes& Rabiskus, 1995.

CEZAR, Breno L., MACHADO, Maria Augusta S., OLIVEIRA JR, Hime A. Sistema de Apoio à Decisão na Concessão de Crédito Pessoal usando Lógica Fuzzy. Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGET), Rio de Janeiro, 2006.

ISO 9126-1. Engenharia de software – Qualidade de produto. Parte 1: Modelo de qualidade. NBR ISO/IEC 9126-1. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

MATTAR, F.. Pesquisa de Marketing. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

NIELSEN, J. Usability Engineering. Boston, MA: Academic Press, 1993.

OLIVEIRA JR., Hime A. Lógica Difusa: Aspectos Práticos e Aplicações. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.

OLIVEIRA JR., Hime A., CALDEIRA, André M., MACHADO, Maria A. S., SOUZA, Reinaldo, TANSCHKEIT, Ricardo. Inteligência Computacional Aplicada à Administração, Economia e Engenharia em Matlab. Rio de Janeiro, Thompson, 2007.

PRESSMAN, R. S. Software Engineering – A Practioner’s Approach, 3 ed., McGraw-Hill, 1992.

SANTOS, Rodrigo C.; MACHADO, Maria Augusta S. Development of a Methodology for Systems Usability Evaluation Using Fuzzy Logic Based on ISO . In: SIMPOI POMS 2007 - X Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2007. Rio de Janeiro: FGV-EAESP, 2007.

VERGARA, Sylvia C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

