



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro

**PPGI** PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Programa de Pós-Graduação em Informática

Claudia Cristina Paranhos Cruz

# **ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática**

Programa de Pós-Graduação em Informática

PPGI-UFRJ

Orientadoras:

Prof<sup>ª</sup>. Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc.

Prof<sup>ª</sup>. Flávia Maria Santoro, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ – Brasil  
2008

Claudia Cristina Paranhos Cruz

# **ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI), Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientadoras:

Prof<sup>ª</sup>. Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc.  
Prof<sup>ª</sup>. Flávia Maria Santoro, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
2008

C957 Cruz, Claudia Cristina Paranhos.

ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática/  
Claudia Cristina Paranhos Cruz. – Rio de Janeiro, 2008.  
182 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo  
de Computação Eletrônica, Programa de Pós-graduação em  
Informática 2008.

Orientadores: Claudia Lage Rebello da Motta; Flávia  
Maria Santoro.

1. Comunidades de Prática – Teses. 2. Sistemas de Reputação  
– Teses. I. Claudia Lage Rebello da Motta (Orient.). II. Flávia  
Maria Santoro (Orient.). III. Universidade Federal do Rio de  
Janeiro. Instituto de Matemática. Núcleo de Computação  
Eletrônica. IV. Título.

CDD.

Claudia Cristina Paranhos Cruz

# ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Informática.

Rio de Janeiro, 19 de fevereiro de 2008.

Aprovada por:

---

Prof.<sup>a</sup>. Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc., NCE e PPGI/UFRJ (Orientadora)

---

Prof.<sup>a</sup>. Flávia Maria Santoro, D.Sc., UNIRIO (Orientadora)

---

Prof. Marcos da Fonseca Elia, Ph.D., NCE e PPGI/UFRJ

---

Prof. Carlo Emmanoel Tolla, Ph.D., NCE e PPGI/UFRJ

---

Prof.<sup>a</sup>. Ana Cristina Bicharra Garcia, Ph.D., UFF

*Aos meus pais Roque e Emília  
que estiverem sempre ao meu lado e  
me forneceram a base principal que  
tornou possível a realização desse sonho:  
Educação, Amor e Confiança.*

## Agradecimentos

Realizar uma dissertação é um caminho árduo a ser percorrido, principalmente quando acontecem mudanças em nossa vida. Nessa trajetória, foi necessário ter muita paciência, coragem, fé e principalmente determinação (a palavra que mais ouvi quando meus amigos se referiam a mim). Mas tenho certeza que esse trabalho não teria sido possível sem o apoio desses amigos, da minha família e de todos aqueles que ao longo do caminho, facilitaram a minha chegada até aqui. Quero deixar aqui, os meus sinceros agradecimentos a essas pessoas.

Em especial, agradeço à minha orientadora Claudia Motta, que foi muito mais do que uma orientadora acadêmica e sim uma grande amiga, que continua a me orientar com lições de vida, fé e otimismo. Obrigada por tudo isso e também por tantas outras coisas que não caberiam citar nesta página.

À minha co-orientadora Flávia Santoro, pela excelente orientação, pelos comentários e questionamentos valiosos desde o início da nossa convivência até a reta final do trabalho. Obrigada por saber lidar com tudo isso com boas doses de carinho, afeto e amizade. Foi muito bom conviver com você, essa vitória também é sua!

À professora Ana Cristina Bicharra Garcia, que muito me honrou em ter aceitado o convite para ser membro externo na Banca.

Aos professores Carlo Tolla e Marcos Elia, que também me honraram ao terem aceitado os convites para serem membros internos da banca.

Ao professor Marcos Elia, um agradecimento especial pelas horas dedicadas às orientações e contribuições durante o estudo de caso dessa dissertação.

Aos demais professores que também agregaram muito valor na minha formação acadêmica: Fábio Ferrentini, Ivan Marques, Carlo Tolla, Marcos Borges, Adriano Cruz e Lígia Barros.

Aos amigos que fiz durante o mestrado, pela convivência e apoio durante estes anos de estudo. Pela atenção e carinho das amigas Debora e Leila. À amiga Maria Teresa (Tetê), sempre companheira, sempre presente e oferecendo apoio em todos os momentos. Aos meus colegas de turma (2005) do Grupo de Informática na Educação (Ginape): Ricardo Marciano, Leonardo Zanette, Bruno Nascimento e Cynthia Fernanda, grandes companheiros nessa jornada que foi difícil, mas recheada de bons momentos graças à convivência com vocês.

Aos meus colegas veteranos e calouros do grupo Ginape, obrigada por fazerem esse grupo ser tão especial e acolhedor. Aos demais colegas dos outros grupos de pesquisa, pelas palavras de apoio nos momentos difíceis de final de período, seminários e reta final de dissertação. Obrigada!

Ao pessoal da secretaria, que me ajudaram quando precisei: tia Deise, Regina, Lina e Adriana.

À minha professora e amiga Cláudia Gama, que foi uma das primeiras pessoas a acreditar que eu seria capaz de chegar até aqui. Obrigada pelas cartas de recomendação, pelo incentivo e pela sua amizade.

À minha amiga de sempre Daniela Onnis, obrigada estar sempre presente, pela sua amizade fiel e pela sua torcida constante pelo meu sucesso. Às amigas: Flavinha, Karina e Andréa que me acolheram durante a fase de seleção e início do mestrado. À amiga Larissa, sempre companheira nos poucos momentos que nos encontramos em nossa casa. A todos os amigos de Salvador (Unitech, UFBA, Salesiano e FBC) que torceram por mim durante essa jornada.

A toda equipe NP2Tec, obrigada pela oportunidade de trabalho flexível ao mestrado: à Ju Jansen, pelo apoio e compreensão, Rafael, Ju França, Jane e Pri, pela torcida e companheirismo. Agradecimento especial à Pri, pelas reportagens sobre reputação que ilustraram meu Capítulo 3.

A toda minha família: meus tios e primos que sempre torceram por mim, pelos recados carinhosos no Orkut, pelos encontros em Salvador. Obrigada principalmente àqueles que vierem me visitar aqui no Rio: valeu Juli, Mari, Déa, Celo, Fátima, Rafa, Léo e Dri.

Ao meu dindo vovô Paranhos, meu exemplo de fé espiritual, amor e carinho. Pessoa que me faz ter a certeza de que Deus está comigo em todos os momentos da vida.

À minha família carioca: Tia Rogéria, Tati, Junior, Tola, Dezza, Priscila, Manu, Andrei, Ademir, Nalva e a toda família Portela, e aos tios Zé Luiz e Rosângela por terem sido meus queridos fiadores. Obrigada a todos vocês por serem meu berço de amor e carinho no Rio de Janeiro!

Aos meus irmãos: Luis e Rita. Obrigada por acreditarem em mim e serem meus companheiros em tudo, desde o dia em que eu nasci e que encontrei vocês em minha vida!

À minha cunhada Susie e a toda família Fontes que também se tornou a minha família. Obrigada pelo carinho e torcida de vocês!

Aos meus sobrinhos “fofos” Mateus e Sofia, que me fazem voltar a ser criança e recuperar minhas energias para retornar ao Rio renovada. Obrigada por continuarem amando tanto essa “tia coruja” que está longe, mas não esquece de vocês um minuto. Amo vocês!

Aos meus pais, grandes companheiros em tudo, de quem eu herdei minha coragem e determinação. Mãe, obrigada pelas receitas, pelo incentivo mesmo sabendo o quanto esse período ia ser difícil para nós duas e pelas orações! Pai, obrigada simplesmente por ser sempre tão amigo, por acreditar em mim e por me apoiar na decisão de vir para o Rio com bom humor, mesmo sobre protesto.

Agradeço a Deus, por ter colocado todas essas pessoas especiais no meu caminho durante toda minha vida, por ter saúde e por ter me dado a oportunidade de poder contribuir com o avanço na pesquisa científica desse país. Obrigada!



Por fim, ofereço um agradecimento especial a essa Cidade Maravilhosa que me acolheu de braços abertos como o Cristo Redentor, com uma canção feita a um tempo atrás por um conterrâneo meu, que dizia assim...

O Rio de Janeiro continua lindo

Meu caminho pelo mundo, eu mesmo traço

O Rio de Janeiro continua sendo

A Bahia já me deu: régua e compasso

O Rio de Janeiro, fevereiro e março...

Quem sabe de mim sou eu, Aquele Abraço!

Prá você que meu esqueceu, Aquele Abraço!

Alô, alô, Realengo, Aquele Abraço!

Alô torcida do Flamengo, Aquele Abraço!...(2x)

Alô Rio de Janeiro, Aquele Abraço!

Todo o povo brasileiro, Aquele Abraço!

Chacrinha continua balançando a pança

O Rio de Janeiro continua lindo...

E buzinando a moça e comandando a massa

Aquele Abraço (Gilberto Gil)

E continua dando as ordens no terreiro...

Alô, alô, seu Chacrinha, velho guerreiro

Alô, alô, Terezinha, Rio de Janeiro

Alô, alô, seu Chacrinha, velho palhaço

Alô, alô, Terezinha, Aquele Abraço!...

Alô moça da favela, Aquele Abraço!

Todo mundo da Portela, Aquele Abraço!

Todo mês de fevereiro, Aquele passo!

Alô Banda de Ipanema, Aquele Abraço!...

## Resumo

CRUZ, Cláudia Cristina Paranhos. **ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática**. Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

O conhecimento é um produto da vida social da informação que está sendo cada vez mais explorado através do potencial das comunidades em rede. Nesse contexto, a Comunidade de Prática vem se destacando no processo de promover o aprendizado organizacional, que consiste no conhecimento que é compartilhado pelos membros que compõem uma organização. Dessa forma, é importante fornecer mecanismos para que a comunidade reconheça indivíduos que tenham participações confiáveis e produtivas. Neste trabalho é proposto o modelo ReCoP baseado em estratégias de Sistemas de Reputação, descrevendo funcionalidades a serem integradas em um ambiente computacional que apóie a formação de Comunidades de Prática. Esse modelo tem como objetivo potencializar a criação das Redes de Confiança entre os membros. Um protótipo foi desenvolvido incluindo as funcionalidades do modelo, e um Estudo de Caso foi realizado como uma primeira tentativa de validação da proposta da dissertação. Os resultados apresentados mostraram indícios de que a hipótese formulada nessa dissertação pode ser comprovada, ou seja, ao aplicar mecanismos de reputação em comunidades de prática, a confiança entre os membros pode ser potencializada.

## Abstract

CRUZ Claudia Cristina Paranhos. **ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática.** Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática/Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Knowledge is a product of social life information, which is being explored within virtual communities. In this context, Community of Practice is being highlighted to promote organizational learning, which consists in the knowledge shared among members that take part of an organization. For this reason, it is important to provide mechanisms for the community to recognize individuals who have reliable and productive participations. This work proposes the model ReCoP based on Reputation Systems' strategies, which describes functionalities to be integrated in a computational environment that supports Communities of Practice. The model's objective is to improve the Trust Networks among members. A prototype was developed including the model's functionalities, and a Case Study was carried out as a first attempt to validate the dissertation proposal. The results suggested that the hypothesis formulated in this dissertation can be proved, that is, on applying reputation mechanisms in Communities of Practice, trust relationships can be improved.

## **Lista de Figuras**

Figura 1.1 Apresentação da dissertação em capítulos.....	25
Figura 2.1 Modelo de interação em comunidades de prática e benefícios da participação.....	38
Figura 2.2 Modelo C4P para Comunidades de Prática.....	44
Figura 3.1 Ranking de reputação de usuários do MercadoLivre.....	69
Figura 3.2 Ranking de reputação dos revisores da Amazon.....	69
Figura 3.3 Qualificações de um usuário do sítio MercadoLivre.....	70
Figura 3.4 Mecanismo de Confiança do sítio Epinions.....	71
Figura 4.1 ReCoP: Modelo para Reputação em CoP.....	83
Figura 4.2 Representação gráfica de uma rede de confiança .....	94
Figura 4.3 Representação gráfica de uma meta-avaliação .....	97
Figura 4.4 Representação gráfica das avaliações consideradas na estimativa da reputação .....	99
Figura 4.5 Grafos de propagação da confiança dos Cenários 1 e 2.....	106
Figura 5.1 Página da Comunidade no ActivUFRJ .....	112
Figura 5.2 Página de perfil de um usuário no ActivUFRJ.....	114
Figura 5.3 Página de um artefato no ActivUFRJ.....	115
Figura 5.4 Formulário de avaliação do artefato no ActivUFRJ. ....	116
Figura 5.5 Diagrama de classes (ReCoP – ActivUFRJ).....	117
Figura 5.6 Diagrama UML de casos de uso - Controle da Identidade.....	118
Figura 5.7 Diagrama UML de casos de uso - Reputação Inicial. ....	118
Figura 5.8 Diagrama UML de casos de uso - Meta-avaliação .....	119
Figura 5.9 Diagrama UML de casos de uso - Peso do Meta-avaliador .....	120
Figura 5.10 Diagrama UML de casos de uso - Histórico da Participação .....	121
Figura 5.11 Diagrama UML de casos de uso - Rede de Confiança. ....	122
Figura 5.11 Mecanismo de Meta-avaliação do ActivUFRJ. ....	123
Figura 5.12 Mecanismo de Rede de Confiança do ActivUFRJ .....	124
Figura 6.1 Curva Normal Padronizada. ....	142

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 6.1 Reputação em aceitação e rejeição dos revisores X pontos de corte .....	133
Gráfico 6.2 Correlação de Pearson - RepA e RepR X Pontos de Corte .....	134
Gráfico 6.3 Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 12$ ) .....	137
Gráfico 6.4 Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 11$ ) .....	138
Gráfico 6.5 Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 10$ ) .....	138

## **Lista de Tabelas**

Tabela 2.1 Categorias de benefícios das CoP.....	37
Tabela 4.1. Exemplo de sistema de pontuação baseado no CV-Lattes .....	86
Tabela 4.2 Faixas de reputação .....	87
Tabela 4.3 Itens de Meta-avaliação.....	91
Tabela 6.1 Opções de escore para a recomendação de artigos no SBIE 2003. ....	129
Tabela 6.2 Procedimento para gerar a escala de reputação por aceitação e rejeição. ....	131
Tabela 6.3 Exemplo de cálculo das escalas de RepA e RepR de um revisor. ....	132
Tabela 6.4 Escala original de notas dos critérios de avaliação em escala dicotômica .....	135
Tabela 6.5 Possíveis valores de reputação ao comparar as opiniões de três revisores .....	136
Tabela 6.6 Correlação de Pearson entre as variáveis predictivas de reputação.....	136
Tabela 6.7 Graus de Consenso nas Avaliações de Artigos. ....	141
Tabela 6.8 Resultados da análise da segunda etapa do Estudo de Caso .....	145

## **Lista de Quadros**

Quadro 2.1 Tipologias de redes informais nas organizações. ....	30
Quadro 3.1 Abordagens de Combinação Social.....	67
Quadro 3.2 Mecanismos de imunização e incentivo ao bom comportamento .....	78
Quadro 4.1 Exemplo de informações curriculares sobre profissionais do meio acadêmico.....	86
Quadro 4.2 Avaliações realizadas pelo profissional A na comunidade de Jogos. ....	102
Quadro 4.3 Meta-avaliações dos profissionais B, C e D sobre as avaliações do A.....	102
Quadro 4.4 Histórico de participação do profissional B na comunidade “Redes Neurais”.....	105
Quadro 6.1 Características necessárias para a escolha do objeto de estudo.....	127

## **Lista de Equações**

Equação 4.1 Equação que define a Reputação Inicial em um intervalo de 1 a 10. ....	87
Equação 4.2 Equação que define o Peso do Meta-avaliador (i).....	98
Equação 4.3 Equação que define o escore de reputação obtido em uma avaliação. ....	99
Equação 4.4 Equação que define a reputação do participante nas avaliações realizadas. ....	100
Equação 6.1 Probabilidade de acerto em aceitação de artigos. ....	141
Equação 6.2 Probabilidade de acerto em rejeição de artigos.....	141
Equação 6.6 Chance de acerto total em aceitação e rejeição de artigos.....	142

## **Lista de Siglas**

---

CCI	Curva Característica do Item
CoP	Comunidade de Prática
IM	Instituto de Matemática
NCE	Núcleo de Computação Eletrônica
PPGI	Programa de Pós-Graduação em Informática
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
TRI	Teoria de Resposta ao Item
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UML	Unified Modeling Language

# Sumário

---

<b>1. Introdução .....</b>	<b>19</b>
1.1. Motivação e Justificativas .....	20
1.2. Problema.....	21
1.3. Hipótese.....	22
1.4. Objetivos .....	23
1.5. Metodologia .....	23
1.6. Organização da Dissertação .....	24
<b>2. Comunidades de Prática .....</b>	<b>26</b>
2.1. Comunidades de Prática .....	27
2.1.1 Características de uma CoP .....	28
2.1.2 Redes Sociais e Comunidades de Prática .....	29
2.1.3 Aprendizagem em Comunidades de Prática .....	33
2.2. Comunidades de Prática nas Organizações .....	34
2.2.1. Benefícios das CoP.....	36
2.2.2. Problemas que afetam a participação em CoP .....	39
2.2.3. Incentivo à participação em CoP .....	41
2.3. Tecnologia apoiando CoP .....	43
2.3.1 Modelo C4P.....	43
2.3.2 Capital Social .....	46
2.3.3 Redes de Confiança .....	48
2.4. Considerações Finais.....	50
<b>3. Sistemas de Reputação .....</b>	<b>51</b>
3.1. Introdução .....	52
3.2. Conceito de Reputação.....	53
3.3. Conceito de Confiança .....	55
3.4. Importância da Reputação e Confiança na Internet.....	57
3.5. Origem dos Sistemas de Reputação.....	60
3.5.1.Sistemas de Geração de Recomendações .....	61
3.5.2. Sistemas de Auxílio a Recomendações .....	64
3.6. Mecanismos de Reputação e Confiança.....	68
3.6.1. Ranking de Pontuação .....	68
3.6.2. Feedback da Comunidade .....	69



3.6.3. Redes de Confiança .....	70
3.7. Tipos de Estimativa de Reputação .....	72
3.7.1. Estimativa baseada na agregação de notas .....	72
3.7.2. Estimativa baseada na similaridade entre usuários .....	73
3.7.3. Estimativa baseada na confiança entre usuários .....	73
3.8. Problemas em Sistemas de Reputação .....	74
3.9. Considerações Finais.....	79
<b>4. ReCoP: Um Modelo para Reputação em CoP .....</b>	<b>80</b>
4.1. Descrição da Proposta.....	81
4.1.1. Mecanismos de Reputação .....	83
4.1.1.1. Reputação Inicial .....	83
4.1.1.2. Grau de Concordância .....	88
4.1.1.3. Meta-avaliação .....	90
4.1.1.4. Rede de Confiança .....	93
4.1.2. Mecanismos de Imunização .....	94
4.1.2.1. Controle da Identidade .....	95
4.1.2.2. Histórico da Participação .....	96
4.1.2.3. Peso do Meta-avaliador .....	97
4.2. Estimativa da Reputação .....	98
4.3. Exemplos de Cenários de Aplicação do ReCoP.....	100
4.3.1. Cenário 1 – Comunidade de Jogos .....	101
4.3.2. Cenário 2 – Comunidade de Redes Neurais .....	105
4.4. Considerações Finais.....	107
<b>5. Especificação e Implementação do Protótipo .....</b>	<b>108</b>
5.1. Introdução .....	109
5.2. Visão Geral do ActivUFRJ .....	109
5.2.1. Comunidade .....	110
5.2.2. Usuário .....	112
5.2.3. Artefato .....	114
5.3. Especificação do Protótipo.....	116
5.3.1. Controle da Identidade .....	117
5.3.2. Reputação Inicial .....	118
5.3.3. Meta-avaliação.....	118
5.3.4. Peso do Meta-avaliador.....	119

5.3.5. Histórico da Participação .....	120
5.3.6. Rede de Confiança.....	121
5.4. Implementação do Protótipo .....	122
5.4.1. Meta-avaliação.....	123
5.4.2. Rede de Confiança .....	123
5.5. Considerações Finais.....	124
<b>6. Avaliação da Solução .....</b>	<b>126</b>
6.1. Motivação .....	127
6.2. Metodologia .....	128
6.2.1. Objeto de Estudo .....	128
6.2.2. Aspectos Éticos .....	130
6.3. Estudo de Caso.....	130
6.3.1. Primeira Etapa do Estudo de Caso .....	130
6.3.2. Segunda Etapa do Estudo de Caso .....	139
6.3.2.1. Aplicação da TRI no Estudo de Caso .....	140
6.3.2.2. Análise dos Resultados .....	143
6.4. Considerações Finais.....	146
<b>7. Considerações Finais e Trabalhos Futuros .....</b>	<b>147</b>
7.1. Resumo do Trabalho .....	148
7.2. Contribuições da Dissertação.....	149
7.3. Dificuldades Encontradas .....	150
7.4. Trabalhos Futuros .....	151
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>153</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>161</b>
Apêndice A – Descrição dos casos de uso do ReCoP.....	162
Apêndice B – Análise das Curvas Características dos Itens (CCI).....	171
<b>Anexos .....</b>	<b>176</b>
Anexo A – Carta de solicitação para uso da base de dados do SBIE 2003.....	177
Anexo B – Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item (TRI).....	178

# Capítulo 1

## Introdução

---

"O futuro do homem não está nas estrelas, mas sim na sua vontade."

*William Shakespeare*

Neste capítulo é apresentada sucintamente a pesquisa documentada nesta dissertação, abordando as motivações e justificativas, o problema e a hipótese de pesquisa, os objetivos da dissertação, a metodologia utilizada e a organização do texto.

## 1.1 Motivação e Justificativas

A criação do conhecimento organizacional é um processo social dentro do qual o conhecimento é compartilhado entre os membros que compõem uma organização. Esse conhecimento assume cada vez mais importância para obtenção de vantagem competitiva. Sendo assim, faz-se necessário o desenvolvimento de novos métodos de aprendizagem contínua, que garantam às organizações mecanismos para o gerenciamento e disseminação de conhecimento.

Neste contexto, a Comunidade de Prática (CoP) é uma maneira que as empresas estão adotando para estimular o aprendizado e o compartilhamento de conhecimento. Comunidade de Prática pode ser definida como um grupo de pessoas que interagem regularmente para compartilhar as mesmas práticas, interesses ou objetivos de trabalho (WENGER, 2004).

O surgimento da Internet como meio de comunicação rápido, flexível e de baixo custo, e sua difusão nas organizações, muito contribuiu para a criação de comunidades de prática virtuais. Grupos de profissionais distanciados geograficamente passaram a poder trocar informações sobre as tarefas do dia-a-dia do trabalho e suas práticas, permitindo o compartilhamento das soluções para os seus problemas mais comuns.

No cenário atual, a Internet oferece outras formas de disseminar informação e compartilhar conhecimentos, onde os usuários tornam-se participantes ativos. Uma delas é através dos Sistemas de Recomendação (RESNICK e VARIAN, 1997; SCHAFER, 1999), onde os usuários atuam como formadores de opinião através da avaliação de itens, produtos e serviços. Outra é através de ambientes que permitem a formação de redes sociais de relacionamentos e interesses (Orkut, Friendster, LinkedIn, MySpace), onde as pessoas não especificam apenas seus relacionamentos, mas também explicitam os seus interesses participando de comunidades virtuais. Dessa forma, informações provenientes das comunidades e suas atividades sociais podem servir para construir novas redes de relacionamentos e interesses.

De acordo com Liu e Maes (2005), ambientes que permitem a formação de redes sociais de relacionamentos podem servir como fontes de recomendação para uma ampla escala de interesses em comum, desde itens a pessoas. As Comunidades de Prática também funcionam como um meio de encontrar pessoas que se interessam pelos mesmos temas e aprender informalmente com elas, onde as recomendações podem acontecer de forma natural através da comunicação entre os próprios participantes (*word-of-mouth*) (SHARDANAND e MAES, 1995; DELLAROCAS, 2003).

No dia-a-dia, quando precisamos aprender sobre um assunto do qual não temos conhecimento, requisitamos recomendações a pessoas que são familiares com o assunto, que nos ajudaram no passado, ou que reconhecemos como especialistas. Essas pessoas podem ser amigos, colegas de trabalho com quem conversamos, compartilhamos interesses comuns e em quem confiamos. Nesse sentido, inserir mecanismos que possibilitem aos usuários reconhecer seus pares em Comunidades de Prática e criarem suas redes de confiança pode incentivar o compartilhamento de experiências e trazer benefícios para os indivíduos e as organizações em que estão inseridos.

## 1.2 Problema

As Comunidades de Prática podem ser utilizadas como ambientes de aprendizagem colaborativa dentro de organizações, agregando ferramentas necessárias para incentivar o compartilhamento de experiências e conhecimento entre indivíduos de uma maneira informal e democrática. As Comunidades de Prática também podem ser ambientes propícios para fazer contato com especialistas de outras áreas, facilitando o uso da interdisciplinaridade na solução de problemas.

Entretanto, alguns problemas relacionados à Internet podem prejudicar o processo de aprendizagem colaborativa em Comunidades de Prática. Atualmente as pessoas têm acesso a um grande volume de informações disponíveis na Internet, muitas vezes provenientes de fontes

pouco confiáveis. Isso favorece o risco dos participantes propagarem informações erradas nas Comunidades de Prática.

O excesso de informações desconhecidas pode causar angústia e insatisfação nos membros, por não perceberem de imediato qual o melhor caminho a ser percorrido para encontrar diretamente e rapidamente a informação de que precisam. Embora um participante possa encontrar diversos documentos na comunidade, como relatórios técnicos e artigos, a falta de reconhecimento dos especialistas em assuntos específicos gera uma insegurança quanto à confiabilidade das informações disponíveis.

Além dos problemas descritos, em qualquer ambiente organizacional podem existir pessoas que não percebem as vantagens de compartilhar o que sabem, independente de serem reconhecidas como especialistas. Nesse sentido, existe o risco dos participantes compartilharem informações falsas com intenção de prejudicar o aprendizado dos outros membros da comunidade.

Dessa forma, no contexto dessa dissertação, pretende-se investigar a seguinte questão: “Como auxiliar os participantes de Comunidades de Prática a reconhecerem indivíduos confiáveis para compartilhar conhecimentos?”.

### **1.3 Hipótese**

Na Internet, os conceitos de confiança e reputação são aplicáveis em ambientes de interação virtual através dos Sistemas de Reputação (JOSANG et al., 2007; O'DONOVAN e SMYTH, 2005; RESNICK et al. 2000). Esses sistemas coletam, distribuem e agregam informações sobre o comportamento dos participantes nas interações realizadas. Dessa forma, auxiliam os usuários a decidirem em quem confiar, motivam o bom comportamento dos participantes, e procuram controlar a participação daqueles que são considerados desonestos.

Segundo Resnick et al (2000), os Sistemas de Reputação representam uma alternativa de auxiliar os próprios usuários a criarem relacionamentos confiáveis na Internet, permitindo que eles realizem avaliações sobre a atuação dos indivíduos, e identifiquem as reputações avaliadas perante a opinião de uma comunidade. Nesse sentido, os mecanismos utilizados pelos sistemas de reputação se apresentam como uma alternativa interessante para promover e gerenciar relações de confiança entre os participantes em Comunidades de Prática.

Dessa forma, com base na questão em estudo dessa dissertação, foi formulada a seguinte hipótese: “Se forem aplicados mecanismos de reputação em Comunidades de Prática, é possível auxiliar os usuários a identificarem indivíduos confiáveis para compartilhar conhecimentos.”.

## **1.4 Objetivos**

O objetivo principal dessa dissertação foi o desenvolvimento do ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática para estimular o comprometimento e compromisso entre os membros das comunidades e auxiliar a criação de redes de confiança.

Os objetivos específicos foram implementar os mecanismos propostos no modelo em um ambiente onde fosse possível explorar umas das características principais das Comunidades de Prática: grupos de pessoas compartilhando artefatos de interesse, experiências e conhecimentos sobre um determinado tema; além de realizar estudos de caso em cenários semelhantes ao de uma Comunidade de Prática utilizando o modelo proposto, para avaliar a hipótese que norteia esta pesquisa.

## **1.5 Metodologia**

Esse trabalho foi realizado em etapas seguindo os procedimentos metodológicos que orientam a realização de uma pesquisa científica:

A primeira etapa compreendeu a realização de uma revisão bibliográfica em artigos científicos, teses e dissertações sobre Comunidades de Prática e Sistemas de Reputação, seguida de um levantamento em sítios e serviços na *Web* que utilizam sistemas de reputação e confiança. Esse procedimento teve como objetivo aprofundar os conhecimentos teóricos referentes ao assunto, no sentido de obter a fundamentação teórica necessária para a pesquisa, que abrange a definição de um problema e a formulação de uma hipótese de solução.

A segunda etapa compreendeu o desenvolvimento de uma proposta de solução para o problema de pesquisa, visando atender à hipótese formulada. Essa etapa foi seguida do desenvolvimento de um protótipo, o qual abrangeu as seguintes etapas de desenvolvimento de um sistema: levantamento dos requisitos, especificação, modelagem, descrição da ferramenta e implementação.

A etapa final foi a realização de um estudo de caso que é detalhado no Capítulo 6, a fim de avaliar e verificar a viabilidade do modelo proposto em atender a hipótese que orienta essa dissertação.

## **1.6 Organização da Dissertação**

Esse trabalho foi organizado em sete capítulos. Após a introdução são apresentados conceitos de Comunidades de Prática e Sistemas de Reputação. Em seguida, são apresentados a proposta da dissertação, a especificação e implementação do protótipo desenvolvido e o estudo de caso realizado. Após as considerações finais, são listadas as referências bibliográficas utilizadas.

A Figura 1.1 apresenta graficamente a organização dessa dissertação em capítulos.



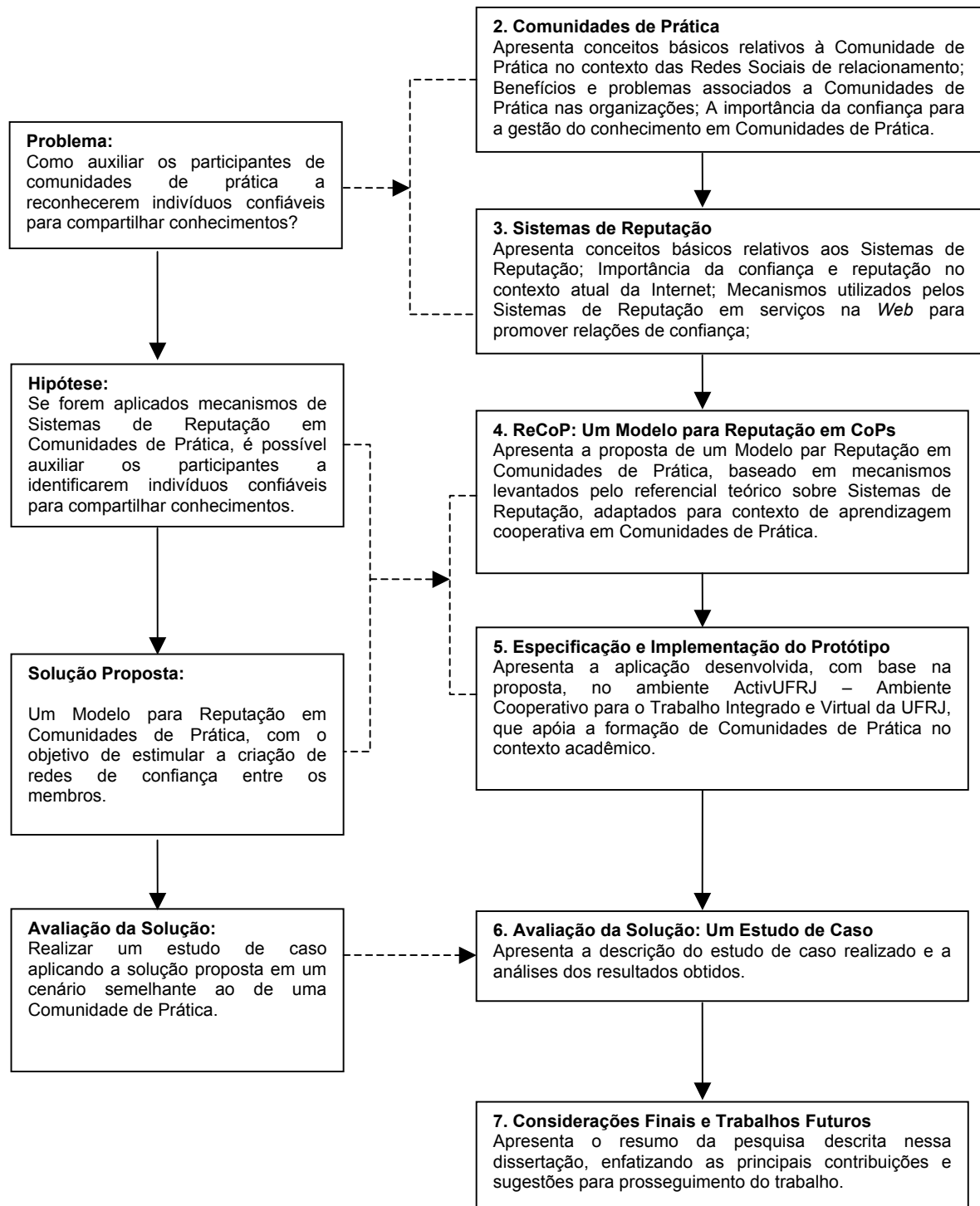


Figura 1.1. Apresentação da dissertação em capítulos

## Capítulo 2

# Comunidades de Prática

---

"Aprendizado é ação. Do contrário, é só informação."

*Albert Einstein*

Este capítulo relaciona conceitos de Comunidades de Prática com o contexto das redes sociais existentes dentro das organizações. Além disso, aborda benefícios e problemas associados à manutenção dessas comunidades, e destaca a importância em se reconhecer a identidade dos membros através do contexto das informações compartilhadas e das redes de confiança.

## 2.1 Comunidades de Prática

Grande parte da aprendizagem dos profissionais acontece de maneira informal, compartilhando experiências, conhecimentos e soluções de problemas uns com os outros. Esse tipo de aprendizagem é facilitado pelos recursos disponíveis atualmente na Internet, onde o conceito de *Web 2.0* (O'REILLY, 2005) descreve uma tendência que reforça a troca de informações e colaboração dos usuários com sites e serviços virtuais.

Essa característica social da Internet aponta para o potencial das comunidades em rede, onde a inteligência coletiva é identificada como potencialmente transformadora para os negócios. Neste contexto, comunidade de prática é a maneira que as empresas estão adotando para estimular o aprendizado organizacional, que se refere ao conhecimento compartilhado entre os profissionais de uma organização.

Comunidade de prática pode ser definida como um grupo de pessoas que compartilham as mesmas práticas, interesses, objetivos de trabalho, paixão por alguma coisa que elas fazem e aprendem como fazer melhor interagindo regularmente (WENGER, 2002). O termo “Comunidade de Prática” (CoP) foi criado em 1991 por Jean Lave<sup>1</sup> e Etienne Wenger<sup>2</sup>, para definir comunidades que surgem das relações e situações que envolvem pessoas no dia-a-dia, buscando soluções para problemas que enfrentam, incorporando um conjunto de conhecimentos, e interagindo informalmente umas com as outras, independente de localização geográfica.

De acordo com Gouvêa (2005), essas comunidades podem ser constituídas presencialmente, virtualmente ou de uma conjunção dessas duas formas. Muitas vezes, os membros de

---

<sup>1</sup> Jean Lave é antropóloga social da Universidade da Califórnia, Berkeley. Seu trabalho tem um foco mais específico em compreender o aprendizado, os aprendizes e instituições educacionais em termos de uma prática social. *Home page:* [http://geography.berkeley.edu/PeopleHistory/faculty/J\\_Lave.html](http://geography.berkeley.edu/PeopleHistory/faculty/J_Lave.html).

<sup>2</sup> Etienne Wenger é pesquisador do Instituto de Pesquisa em Aprendizagem, Palo Alto, e Ph.D. em inteligência artificial da Universidade da Califórnia, Irvine. Atualmente, ele atua como consultor independente, especializando o desenvolvimento de comunidades de prática nas organizações. *Home page:* <http://www.ewenger.com/>

comunidades de prática não precisam se restringir à comunicação virtual, podendo complementar as discussões e pontos de vista em encontros e reuniões presenciais. No que se refere à forma virtual e que é o foco deste trabalho, o surgimento da Internet como meio de comunicação rápido, flexível e de baixo custo, e sua difusão nas organizações, muito contribuiu para a criação de comunidades de prática. Grupos de profissionais de uma área específica passaram a poder trocar informações sobre as tarefas do dia-a-dia do trabalho e suas práticas, permitindo o compartilhamento das soluções para os seus problemas mais comuns.

### **2.1.1 Características de uma CoP**

De acordo com Wenger (2002), comunidades de prática são constituídas por três elementos fundamentais: o domínio, a comunidade e a prática.

Sobre o “domínio”, entende-se que a comunidade deve ser definida por um domínio de interesse comum, com o qual os participantes estão comprometidos. Nesse sentido, as pessoas necessitam gerar um repertório apropriado de idéias, compromissos, memórias e recursos comuns relacionados a uma área particular de conhecimento.

Com relação à “comunidade”, deve existir a percepção de se fazer parte de um grupo de indivíduos que possuem algo em comum. As próprias pessoas de um corpo social se identificam em comunidades quando percebem uma característica comum entre elas (um interesse, um local por elas habitado, uma atividade). Nesse sentido, os membros de comunidades de prática devem estar engajados em atividades e discussões conjuntas sobre o domínio de interesse, compartilhando informações e construindo relacionamentos que lhes permitam ajudar e aprender uns com os outros.

No que se refere à “prática”, os membros devem desenvolver um repertório compartilhado de recursos (documentos, informações, vocabulário comum, experiências, histórias, soluções de problemas) que compõem o compartilhamento das práticas individuais e coletivas. Para Smith

(1999) a prática é geralmente vista como o ato de fazer alguma coisa, em contraste com a teoria, que envolve idéias abstratas sobre coisas ou fenômenos. Da teoria, pode-se derivar princípios gerais (ou regras) que podem ser aplicadas em problemas práticos. A teoria pode ser vista como o conhecimento real, enquanto a prática, como a aplicação desse conhecimento para resolver problemas.

Além disso, Wenger (2004) destaca a importância do indivíduo como participante ativo nas práticas das comunidades e na construção de uma “identidade” através dessa participação. Nesse sentido, esse autor também define comunidade de prática como sendo: “um grupo de indivíduos participando de uma atividade comum, e experimentando criar uma identidade compartilhada através do engajamento e contribuição na comunidade”.

De acordo com Wenger (2004), a identidade de um profissional no contexto de uma organização, significa muito mais do que apenas pertencer ou compartilhar de um interesse, ela revela o compromisso da pessoa com o mundo ao seu redor. Para modelar essas identidades, é necessário projetar atividades específicas onde os membros sintam-se engajados e percebam que as suas participações são transformativas.

Atualmente a Web é uma das formas que os profissionais mais utilizam para obter conhecimento, participando de diferentes grupos especializados a todo o momento, assegurando que as informações estejam disponíveis no momento em que eles necessitam através das pessoas que possam proporcioná-las rapidamente. Isso muda a maneira como a identidade era vista no passado dentro das organizações. Agora, as pessoas têm múltiplas origens de identidade através dos seus diferentes meios de conexão com o mundo: as suas redes sociais de relacionamentos.

### **2.1.2 Redes Sociais e Comunidades de Prática**

Para Macedo (1999), independente de sua dinâmica, as redes humanas são centrais para a disseminação de informações nas organizações, porque a maioria de suas informações sobre

decisões gerenciais vem do contato humano direto. Isso mostra que a comunicação entre as pessoas ainda é o meio mais rápido e eficiente de se procurar e acessar informações, superando os problemas comuns de sobrecarga de informação e agregando valor, mediante o compartilhamento dos conteúdos e contextos dos conhecimentos necessários à decisão.

De acordo com Gouvêa (2005), as comunidades de prática diferem de redes informais em ambientes de trabalho porque sua participação é auto-selecionada, as pessoas percebem quando e porque devem se juntar àquela comunidade. Já as redes informais não têm um tópico e uma identidade específicos. Nelas participam amigos e conhecidos do ambiente de trabalho que têm necessidade de coletar e transmitir informações empresariais.

Ainda para Macedo (1999), as redes informais são vistas como redes de relações que os indivíduos formam dentro das organizações para o cumprimento de suas tarefas mais rapidamente sem, no entanto, implicarem delimitações muito restritivas de funções e objetivos. De acordo com esse autor, alguns estudos chegam a apresentar tipologias de redes informais dentro das organizações, tal como apresentada no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Tipologias de redes informais nas organizações, adaptada de Macedo (1999).

<b>Redes confidenciais</b>	Formadas por profissionais que compartilham informações politicamente delicadas.
<b>Redes de trabalho ou de consulta a especialistas</b>	Criadas para o contato com indivíduos que possuem informações técnicas que facilitam o cumprimento de objetivos de trabalho.
<b>Redes de comunicação</b>	Formadas por indivíduos que trocam informações de trabalho com regularidade.
<b>Redes de autoridade</b>	Criadas para facilitar as comunicações relativas à autoridade e responsabilidade entre membros da organização.
<b>Redes sociais</b>	Criadas para assuntos não relacionados ao trabalho.

Entretanto, alguns elementos da tipologia apresentada são vistos de uma forma menos específica por outros autores. De acordo com Garton et al (1997), quando uma rede de computadores conecta pessoas e organizações, ela já pode ser definida como uma rede social. Da mesma forma

que a rede de computadores é como um conjunto de máquinas conectadas por cabos, a rede social é um conjunto de pessoas ou organizações ou outras entidades sociais conectadas por relacionamentos sociais, tais como: amizade, trabalho, compartilhamento de informações. Nesse sentido, “Redes Sociais” é um termo genérico utilizado para definir padrões de relacionamentos entre diferentes entidades sociais.

Na sociologia, a teoria dos grafos é uma das bases do estudo das redes sociais. A importância dessa abordagem está, fundamentalmente, na sua origem sistêmica. Em uma rede social, as pessoas são os nós e as arestas são constituídas pelos laços gerados através das interações sociais entre elas. A análise das redes sociais parte de duas grandes visões do objeto de estudo: as redes inteiras e as redes personalizadas. A diferença entre os dois focos está na forma da análise escolhida pelo pesquisador. A rede inteira foca em um grupo determinado, a rede personalizada, em um indivíduo (RECUERO, 2004).

De acordo com Recuero (2004), o primeiro aspecto é focado na relação estrutural da rede com o grupo social a qual ela pertence. De acordo com esta visão, as redes pessoais são assinaturas de identidade social, o padrão de relações entre os indivíduos está mapeando as preferências e características deles. O segundo foco estaria no papel social de um indivíduo, que poderia ser compreendido não apenas através dos grupos (redes) aos quais ele pertence, mas através das posições que ele ocupa nessas redes.

Segundo Garton et al (1997), as relações são caracterizadas por conteúdo, direção e força (resistência). O conteúdo das relações refere-se ao recurso que é compartilhado. Na comunicação mediada por computador (CMC), as pessoas podem compartilhar diferentes tipos de informações: pessoais, relacionadas ao trabalho, confidenciais, administrativas, dentre outras. Quanto à direção, uma pessoa pode auxiliar ou receber auxílio de uma segunda pessoa, além disso, a comunicação pode ser iniciada mais frequentemente por um ator do que por outro. Com relação à força, ela pode ser vista em diferentes aspectos. No que se refere à comunicação, por

exemplo, as pessoas podem se comunicar diariamente, semanalmente, ou sem uma frequência determinada; quanto ao compartilhamento de informações, elas podem ser triviais ou importantes, em grande ou pouca quantidade.

De uma forma mais ampla, Brown e Duguid (2000) definiram o conceito de “Redes de Prática” (*Networks of Practice*) que se refere a todos os tipos de redes sociais informais e emergentes que facilitam a aprendizagem e o compartilhamento de conhecimento entre os indivíduos através das suas atividades de trabalho, abrangendo desde comunidades de prática presenciais às virtuais. Para esses autores, o termo “rede” implica em um conjunto de indivíduos conectados através de relacionamentos sociais fortes ou fracos, enquanto o termo “comunidade” denota uma forma de relacionamento mais forte, consistindo de laços que ligam indivíduos engajados no compartilhamento de práticas. Nesse sentido, as comunidades podem ser vistas como subconjuntos das redes de prática, como também podem englobar pequenas redes sociais de amigos e colaboradores em assuntos específicos sobre um tema de interesse comum.

Sendo assim, uma organização pode ser vista como uma rede social composta por subconjuntos de redes mais específicas em termos de relações de conteúdo, direção e força. Nesse contexto, a comunidade de prática é uma dessas sub-redes com o foco específico nas relações de aprendizagem, porém, consistindo dos seus elementos fundamentais: *domínio, comunidade e prática*.

De acordo com Wenger e Snyder (2000), uma comunidade de prática é um grupo de pessoas ligadas pelo conhecimento especializado compartilhado e pela paixão por um empreendimento conjunto. Segundo Kilner e Hoadley (2005) uma comunidade de prática é uma rede de profissionais que interagem socialmente para se tornarem mais efetivos em suas práticas individuais e coletivas. Para Preece (2004), esse tipo de comunidade une pessoas interessadas em aprender umas com as outras através do compartilhamento de conhecimentos e experiências sobre atividades em que já estão engajadas.



### 2.1.3 Aprendizagem em Comunidades de Prática

Comunidades de Prática focam em uma área específica, que consiste em um assunto sobre o qual a comunidade discute, que define sua identidade e inspira a participação dos seus membros. Dentro das CoP, a informação flui não apenas através de documentos e referências textuais, como também através dos diálogos entre os membros. A comunicação é uma das principais formas de se converter informação em conhecimento. Em síntese, o conhecimento é um produto da vida social da informação, a partir do momento em que ela chega a um indivíduo e ele a modifica.

Lave e Wenger (1991) definem a aprendizagem como um meio de incentivar a aculturação dos novos membros nas comunidades de prática. Ao invés da idéia tradicional de conhecimento como informação explícita (referências textuais, documentos), o conhecimento também é visto como uma propriedade intelectual dos membros.

A Teoria de Aprendizagem Situada proposta por Lave e Wenger (1991) defende que o aprendizado é resultado de um processo de participação social. Para que isso aconteça, o ambiente deve facilitar as relações entre os novos participantes e os antigos. Dentro dessa dinâmica, os novos participantes geralmente começam a aprender pela periferia, participando superficialmente das práticas da comunidade. Aos poucos, eles vão se situando, suas participações começam a ser mais centrais, suas práticas se tornam mais especializadas, e suas identidades passam a ser mais conectadas com a dos outros membros.

Nesse sentido, o compartilhamento de conhecimento é visto como um meio dos participantes mais experientes desenvolverem uma identidade profissional, através da valorização da sua competência. E os novos, à medida que vão se tornando mais experientes, usam a aprendizagem como uma forma de se adaptar ao grupo, mostrando o valor da sua participação.

Para Vygotsky (1989), a interação social assume um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo do indivíduo e toda função no desenvolvimento cultural de um sujeito aparece primeiro no nível social, entre pessoas, e depois no nível individual, nele próprio. Comunidades de prática valorizam esse tipo de abordagem, criando um espaço de trabalho e compartilhamento conjunto, onde gradualmente, soluções são compartilhadas e idéias são acumuladas.

Segundo Hoadley e Kilner (2005), as teorias mais conhecidas de aprendizagem (comportamental, construtivista, sócio-cultural) podem ser aplicadas em CoP, dependendo da definição adotada de aprendizagem. De acordo com a teoria comportamental, o aprendizado é resultado de respostas condicionadas a estímulos, a construtivista enfatiza que os aprendizes devem construir seus próprios conhecimentos e entendimentos do mundo, a sócio-cultural vê o aprendizado como um resultado da apropriação das práticas sociais. Esses modelos se sobrepõem em muitos casos.

Consistente com a teoria comportamental, a interação entre os membros em uma CoP pode ser o retorno (*feedback*) a estímulos apropriados; com a teoria construtivista, a interação entre pares pode proporcionar a construção de idéias, oportunidade de combinar metáforas e analogias pessoais. E por fim, as comunidades apresentam um ambiente propício para a apropriação sócio-cultural, relatos de experiências práticas e histórias que podem motivar e inspirar a construção de conhecimento.

Atualmente, comunidades de prática estão sendo utilizadas para auxiliar a gestão do conhecimento dentro das organizações, porque elas promovem meios de se desenvolver o capital social, estimulando inovação e compartilhamento de conhecimento tácito.

## **2.2 Comunidades de Prática nas Organizações**

O conceito de comunidades de prática tem sido adotado nas organizações devido ao reconhecimento de que o conhecimento é um fator crítico que precisa ser gerenciado. Grande parte do conhecimento de qualquer organização encontra-se diluído na cabeça das pessoas,

raramente está documentado de forma apropriada e muda constantemente. Muitas vezes, trata-se de conhecimento que apenas alguns funcionários ou grupos possuem, e que necessita ser mapeado. Por esse motivo, existe uma necessidade de cultivar uma cultura nas organizações em que as pessoas sintam-se confortáveis em compartilhar seus conhecimentos. Daí o interesse em desenvolver comunidades de prática para promover a colaboração, aumentar a interação social, aumentar a produtividade e melhorar a aprendizagem organizacional.

A aprendizagem organizacional é o processo contínuo das organizações em criar, adquirir, transferir conhecimentos, e em modificar seus comportamentos para refletir em novos conhecimentos e idéias. Isso faz com que os trabalhadores contribuam para o desempenho da empresa por meio da aplicação dos seus conhecimentos e habilidades em resolver problemas (SENGE, 2004). De acordo com Weller (2005), grandes corporações vêm essa abordagem como um próximo passo para a gestão do conhecimento. Permitindo que especialistas formem comunidades, eles podem compartilhar seus conhecimentos, melhorar seus desempenhos e disponibilizar uma base de informações para ser utilizada por futuros empregados.

Para que isso aconteça, segundo Millen et al. (2002) as empresas procuram investir não só em encontros presenciais (reuniões, conferências, *workshops*, *coffee-breaks*) como também em ambientes virtuais de interação (listas de discussão, fóruns, *chats* síncronos, teleconferência), com o objetivo de promover interações formais e informais entre os empregados. Porém, investir nesses ambientes demanda recursos tecnológicos e financeiros. Por esse motivo, as organizações precisam saber como capturar o valor que as comunidades de prática trazem para justificar seus investimentos em tecnologia e capital humano. Diante disso, é importante saber o impacto das comunidades no desempenho dos indivíduos, na eficiência das equipes e na produtividade geral da organização.

### 2.2.1 Benefícios das CoP

De acordo com Millen et al. (2002) é muito difícil utilizar métodos tradicionais para mensurar os benefícios das comunidades de prática porque os resultados geralmente aparecem no trabalho das equipes. Uma das técnicas mais utilizadas é o “*Storytelling*”, que consiste em ouvir histórias dos participantes sobre como as comunidades geram valor para a empresa. Os relatos dos participantes servem para esclarecer as relações complexas entre as atividades, conhecimentos e desempenhos.

De acordo com Millen e Fontaine (2003) uma segunda abordagem é medir o ganho de tempo em atividades de trabalho, como resultado de investimentos em tecnologia. Nesse caso, podem ser medidos os ganhos de tempo em:

- *Busca* – procurar, acessar e adquirir informações relevantes;
- *Processamento* - processar, avaliar e analisar informações;
- *Tomada de decisão* - solucionar problemas e realizar decisões com base em informações de trabalho relevantes;
- *Interação* - interagir e comunicar-se com outros membros da comunidade;
- *Coordenação* – coordenar, treinar, gerenciar e aconselhar outros membros.

Para Gouvêa (2005) uma das características mais importantes de serem avaliadas em comunidades de prática é se o conhecimento está sendo compartilhado e utilizado. Para isso, são usadas medidas de cunho qualitativo e quantitativo que incluem tanto medidas que avaliem a opinião dos membros da comunidade, quanto indicadores numéricos (quantidades de acessos ao site, de *downloads*, de usuários, análise do caminho navegado e frequência de uso). Segundo Millen e Fontaine (2003), alguns pesquisadores também estão empregando modelos de estimativa

incluindo a análise de redes sociais (*Social Network Analysis*) para contabilizar ganhos em conectividade social, desempenho organizacional e valores de capital intelectual.

Para entender melhor os benefícios das comunidades de prática nas organizações, pesquisadores do Instituto de Gestão de Conhecimento da IBM (*Institute for Knowledge Management*) conduziram um estudo em nove comunidades, em uma amostra de sete empresas<sup>3</sup> de diferentes setores industriais (financeiro, manufatura, farmacêutico, tecnológico, químico e telecomunicações). Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas com mais de 60 membros de comunidades, líderes de equipe e gestores de conhecimento. Ao analisar os resultados das entrevistas, Millen et al. (2002) mapearam os benefícios das comunidades de prática em três categorias: benefícios individuais, benefícios da comunidade e benefícios organizacionais (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 Categorias de benefícios das CoP.

<b>Benefícios Individuais</b>	<b>Benefícios da Comunidade</b>	<b>Benefícios Organizacionais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ter um nome reconhecido na empresa</li> <li>▪ Ter o trabalho valorizado pelos outros</li> <li>▪ Encontrar documentos e informações necessárias</li> <li>▪ Obter contatos de quem possa fornecer informações</li> <li>▪ Obter respostas a perguntas específicas</li> <li>▪ Poder interagir com pessoas de interesses similares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oportunidade dos membros expressarem idéias criativas</li> <li>▪ Ampliação de idéias durante as interações</li> <li>▪ Construção de uma base de conhecimento sólida para consultas futuras</li> <li>▪ Percepção de contextos comuns</li> <li>▪ Melhoria na solução de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuições para sucesso na execução de projetos</li> <li>▪ Crescimento de novos negócios e inovações</li> <li>▪ Economia de tempo para encontrar informações</li> <li>▪ Reaproveitamento de experiências</li> <li>▪ Aumento da eficiência operacional</li> </ul>

Entretanto, esses benefícios só acontecem se houver uma efetiva participação dos membros no registro de informações relevantes para o grupo, em discussões sobre um determinado assunto, no esclarecimento de dúvidas para a solução de um problema, na troca de experiências e idéias, e

<sup>3</sup> Empresas que participaram da pesquisa: Bristol-Myers Squibb, British Telecom, Buckman Laboratories, IBM, NSA, SAS, World Bank, United Technologies.

até mesmo no uso da base de conhecimento gerada pela comunidade. Millen e Fontaine (2003) acreditam que o nível de participação da comunidade é o foco principal para que os benefícios aconteçam. Um modelo desenvolvido por esses autores (Figura 2.1) mostra como os benefícios estão relacionados com a participação dos indivíduos na comunidade.

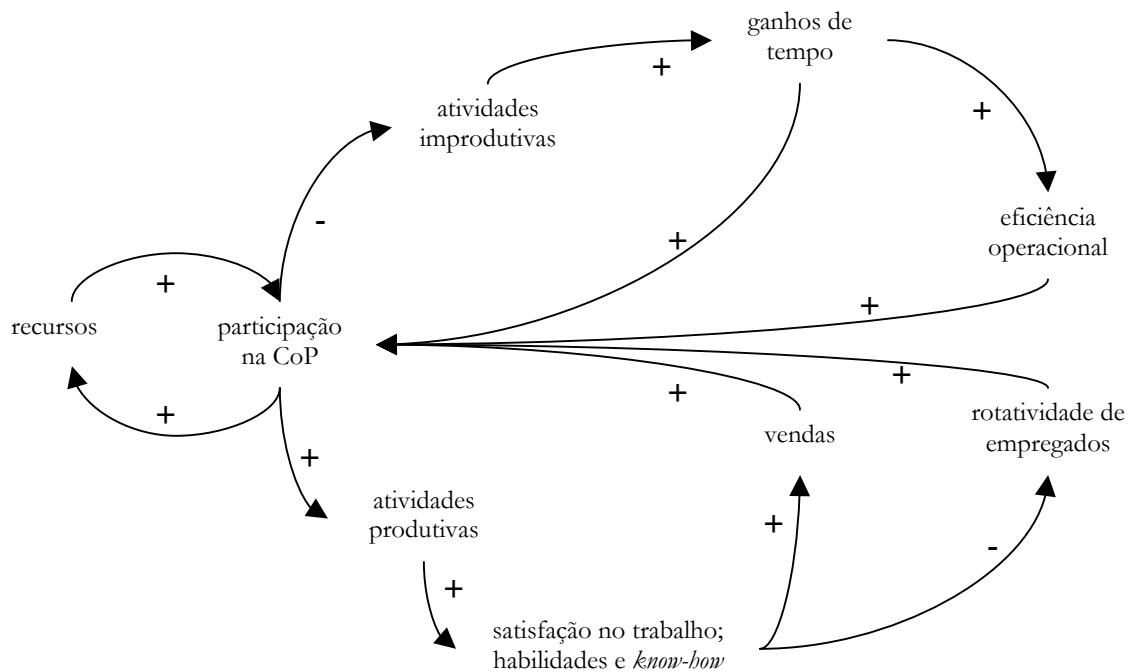


Figura 2.1. Modelo de interação em comunidades de prática e benefícios da participação.

Fonte: Millen e Fontaine (2003)

Analisando a Figura 2.1 podemos perceber que o estudo de Millen e Fontaine (2003) sugere que uma forma de aumentar os níveis de participação seria proporcionar mais recursos, tais como: conteúdos, documentos e ferramentas para ajudar a organizar, classificar, armazenar informações e facilitar as buscas. Espera-se que um aumento na participação também gere um aumento nos níveis de recursos, como novos documentos e processos. Além disso, aumentar os níveis de participação na comunidade também proporciona um aumento na produtividade das atividades de trabalho, o que melhora a satisfação pessoal e as habilidades relacionadas. Esse aumento na

satisfação apóia o crescimento dos benefícios organizacionais, tais como vendas e queda na rotatividade dos empregados.

O aumento na participação também pode ocasionar a diminuição de atividades improdutivas, o que gera ganhos de tempo e resultam na melhoria da eficiência operacional da organização. Mais uma vez, esses benefícios individuais, de comunidade e organizacionais reforçam o aumento nos níveis de participação.

### **2.2.2 Problemas que afetam a participação em CoP**

Uma das maiores dificuldades em sustentar comunidades de prática é estimular o compartilhamento de conhecimentos pelos funcionários, seja por barreiras organizacionais ou por limitações das tecnologias em atender as necessidades dos participantes. De acordo com Preece (2004), é difícil desenvolver comunidades de prática efetivas em ambientes onde existem relacionamentos hierárquicos entre os membros. A estrutura hierárquica tende a limitar a comunicação nos ambientes de trabalho e isso enfraquece os laços entre as pessoas nas comunidades de prática.

Goman (2002) apresenta algumas barreiras organizacionais que dificultam as pessoas compartilharem o que elas sabem, tais como:

- Falta de preparo dos membros da organização em reconhecer o valor que a gestão do conhecimento pode trazer para cada um;
- Dificuldade em perceber uma razão clara (de negócio) para compartilhar informações;
- Dificuldade em gerenciar profissionais que se ocupam mais em ajudar os outros do que em fazer seu próprio trabalho;

- Falta de valorização do trabalho individual de cada um, entendendo que todos os funcionários têm alguma coisa a contribuir;
- Indisponibilidade de tempo na carga horária de trabalho, para que as pessoas possam aprender e compartilhar o que sabem;
- Falta de valorização do trabalho de pessoas que conseguem utilizar um tempo necessário para aprender e compartilhar o que sabem;
- Pouca oportunidade das pessoas atuarem dentro do que elas sabem ou aprendem.
- Falta de contato e construção de relacionamentos entre pessoas de diferentes setores.
- Existência de diferenças culturais e de competições internas entre os membros ou entre diferentes setores da organização.

Na maioria das vezes, o ambiente computacional que apóia comunidades de prática nas organizações também dificulta a efetiva participação dos membros, por não conseguir tratar os seguintes problemas:

- **Sobrecarga de informação:** Atualmente, o volume de informações que são disponibilizadas no dia a dia dos profissionais é muito maior do que qualquer pessoa possa consumir, gerando o problema de sobrecarga de informação. Às vezes, é preciso empregar um enorme esforço e pedir ajuda de especialistas para filtrar as informações relevantes.
- **Tempo perdido:** Muitas vezes, o tempo dispensado para encontrar a informação desejada causa angústia e insatisfação, por não perceber de imediato qual o melhor caminho a ser percorrido para encontrar diretamente e rapidamente informações relevantes.
- **Insegurança quanto à confiabilidade das informações:** Embora um participante possa encontrar diversos documentos na comunidade, como relatórios técnicos e artigos, a falta de



especialistas para avaliar estes documentos e validá-los gera uma insegurança quanto à confiabilidade das informações.

- **Falta de reconhecimento dos indivíduos que tenham participações confiáveis e produtivas:** Tendo em vista que a variedade de fontes virtuais e a intermediação de informações criam novos problemas e desafios para a seleção, edição e aceitação das informações divulgadas, um dos fatores críticos que deve ser considerado para a que a comunidade tenha um ciclo de vida mais intenso, é o reconhecimento de indivíduos que tenham participações produtivas e compartilham informações confiáveis.

Existem diversas propostas de utilização da tecnologia para incentivar a participação em comunidades de prática. Esse trabalho tem o foco específico no reconhecimento de indivíduos que tenham participações confiáveis e produtivas.

### 2.2.3 Incentivo à participação em CoP

Para incentivar a formação de comunidades de prática, bem como sustentá-las e integrá-las com toda a organização, é necessário existir um toque humanizado de mediação, de estrutura, de incentivo e de gestão. Sendo assim, as empresas são levadas a adotar estratégias para incentivar e reconhecer a participação dos membros nas comunidades de prática, envolvê-los nas decisões, e proporcionar uma infra-estrutura necessária a seu sucesso (GOUVÊA, 2005).

De acordo com Millen et al. (2002), a adoção dessas estratégias de incentivo inclui custos relativos a salários, promoções e premiações associadas à representação de papéis nas comunidades (moderador, especialista, bibliotecário, suporte técnico, mediador - facilitador de conhecimentos). Outros custos estão associados à adoção e manutenção de tecnologias síncronas, assíncronas, teleconferências, produção e publicação de materiais, bem como na elaboração de portais *Web* e de sistemas de apoio ao trabalho cooperativo.

Entretanto, uma pesquisa realizada por Gouvêa (2005) em empresas<sup>4</sup> que adotam comunidades de prática, revela que as pessoas querem ser recompensadas pela participação nas comunidades não necessariamente pelo aumento salarial, mas também por mensagens de reconhecimento, divulgação de sua idéia/solução para toda a empresa, e até mesmo em encontrar funcionalidades no ambiente computacional que facilite a busca por informações. Porém, a natureza social da informação e do conhecimento traz profundas implicações para o projeto de sistemas que apóiam comunidades de prática. Alguns aspectos devem ser considerados, tais como:

- **Confiabilidade das fontes de informação:** Atualmente, existe uma grande quantidade de informação disponível na *Web*. A escolha adequada de informações é geralmente muito difícil. Por esse motivo, os membros das comunidades de prática podem compartilhar conteúdos provenientes de fontes não confiáveis.
- **Contexto das informações disponibilizadas:** Aplicações de *groupware* mais difundidas e utilizadas de maneira geral em comunidades de prática são: sistemas de correio eletrônico, sistema de apoio a discussões (fóruns, listas de discussão), sistemas de compartilhamento de informações (bibliotecas, quadro de avisos, agendas) e sistemas de co-autoria (editores colaborativos). Em geral, essas aplicações não são capazes de aumentar a percepção sobre opiniões e conhecimentos dos usuários aplicados em diferentes contextos de utilização;
- **Confiabilidade dos participantes:** Em comunidades de prática, há uma necessidade de monitorar e estimular a participação dos membros. Mas a monitoria não é suficiente para criar relações de confiança entre eles. Existe a dificuldade dos membros em reconhecer indivíduos confiáveis e disponíveis para compartilhar informações.

Tudo o que se aprende nas comunidades de prática depende do que os outros sabem ou das informações que eles compartilham. Nesse sentido, o ambiente computacional que apóia

---

<sup>4</sup> Empresas entrevistadas: Petrobrás, Embratel e Schlumberger.

comunidades de prática deve dar ênfase à interação entre pessoas baseado na percepção do contexto das informações compartilhadas, e proporcionando um clima de cooperação baseado no respeito mútuo e confiança. O mediador, muitas vezes não é capaz de identificar todas essas variáveis e as dificuldades que os participantes possam ter para acessar outros membros. Diante de qualquer dificuldade, os participantes se desestimulam e acabam abandonando o grupo.

## 2.3 Tecnologia apoiando CoP

Wenger (2003) destaca que no início da fase de desenvolvimento de uma CoP, ela produz resultados mais voltados para os participantes do que para a empresa em si. Embora nesse momento não apareçam resultados concretos de retorno para a empresa, ela está sendo beneficiada garantindo o interesse dos participantes e a possibilidade de transformação das comunidades. A fase inicial do ciclo de vida de uma CoP é a que gera o ingresso de novos membros. É nessa fase que a organização deve mostrar os ganhos que os participantes terão com a formação dessas comunidades. Para o profissional, é importante pertencer a uma CoP porque é muito difícil adquirir conhecimento sozinho. Faz-se necessário, portanto, a interação com outras pessoas para falar dos problemas, pedir ajuda e informação.

### 2.3.1 Modelo C4P

Para Hoadley e Kilner (2005), a combinação das teorias de aprendizagem (comportamental, construtivista, cognitiva e sociocultural) com a idéia de comunidades de prática introduziu um novo modelo, onde as informações são convertidas em conhecimento através dos diálogos entre as pessoas.

O modelo C4P (Conexões, Comunicação, Conteúdo, Contexto e Proposta) (Figura 2.2), é um *framework* construído com base em experiências adquiridas por esses autores observando comunidades de prática, com o objetivo de examinar o papel que a tecnologia pode ter na disseminação de conhecimento nessas comunidades. Esse modelo propõe que o conhecimento é

gerado e compartilhado em comunidades de prática, onde existe uma *proposta* de aprendizagem apoiada por *conteúdo*, *comunicação*, *conexões* e *contexto*. Cada um desses itens é detalhado a seguir:

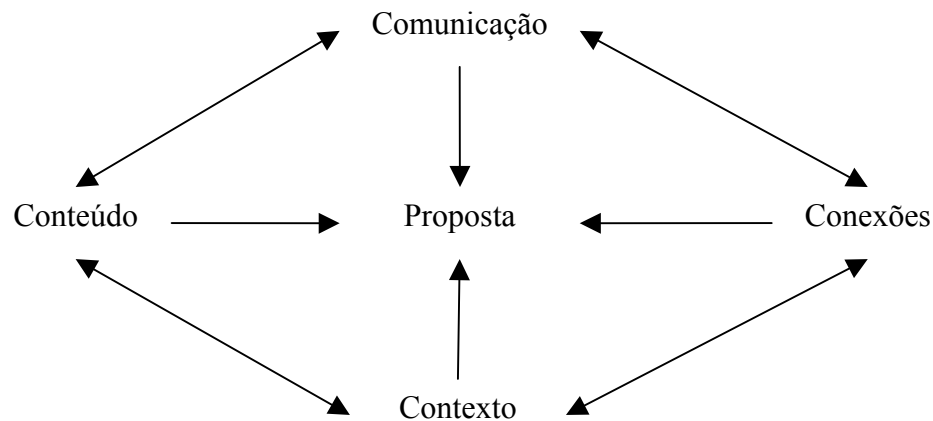


Figura 2.2. Modelo C4P para Comunidades de Prática

- *Conteúdo* - refere-se ao conhecimento estático e explícito presente em artefatos como documentos, vídeos, referências textuais e outros tipos de mídia. Conteúdo de qualidade é a base para a construção de conhecimento. O conteúdo tem quatro importantes finalidades: atrair os membros proporcionando valor imediato, socializar novos membros através de tópicos apropriados, servir como base para a comunicação, e motivar os membros a construir conhecimento juntos.
- *Comunicação* - refere-se às discussões *on-line* presentes em fóruns, *chats* e mensagens trocadas entre os membros. A comunicação é a forma mais efetiva de transferir e gerar conhecimento, porque o diálogo entre os membros proporciona o melhor contexto para a informação. O ideal é que as comunicações gerem conhecimentos significativos.
- *Conexões* - referem-se aos contatos que ocorrem entre os membros da comunidade, que envolvem algum nível de relacionamento. As conexões são o que dá vida a construção de

conhecimento. Sem conexões, o espaço virtual torna-se simplesmente um repositório de conteúdo ou uma sala de bate papo sem diálogo.

- *Contexto* - refere-se aos detalhes que fazem uma informação ser significativa e relevante. Saber “quem”, “o que”, “onde”, “como” e “por que” faz parte do contexto de uma informação e auxilia os membros da comunidade a decidirem se devem ou não utilizá-la. O contexto também possibilita aos membros aprenderem de forma mais eficiente e efetiva, auxiliando a conhecer a origem de um objeto de conhecimento, como ele foi utilizado no passado, informações sobre o criador daquele conhecimento, a situação atual do objeto, ou detalhes como: referências cruzadas, histórias e experiências que permitem as pessoas interpretarem melhor aquele conhecimento. Além disso, o contexto possibilita a comunidade entender o que um membro está comunicando, a julgar melhor se a informação se aplica à sua situação, e como aplicar o conhecimento às suas próprias necessidades.
- *Proposta* - é a razão pela qual as pessoas se unem em torno de uma comunidade de prática. Uma proposta clara é um fator decisivo para que exista colaboração entre os membros da comunidade. A proposta sozinha relaciona tudo o que ocorre na comunidade e representa um passo importante para a geração de conexões e confiança.

Todos os elementos do modelo se relacionam entre si. Por exemplo, a comunicação entre o moderador da comunidade e um membro cuja competência ele conheça, cria condições para que ele requisite um conteúdo específico. As pessoas tendem a contribuir mais quando são diretamente requisitadas. A partir do momento em que o conteúdo é de qualidade e é relevante para a proposta da comunidade, o diálogo é incentivado e torna-se significativo.

Uma proposta clara incentiva a cultura de comunicação produtiva, onde todos os envolvidos entendem que o objetivo de cada discussão é apoiar a proposta. Quando a comunidade tem uma

proposta clara, os membros sabem que eles compartilham pelo menos uma coisa em comum: a paixão por essa proposta, o que reduz barreiras para a formação de conexões.

Conteúdo de qualidade e comunicação facilitam a conexão entre os membros. Quando o conteúdo e a comunicação contêm *links* para o perfil dos membros que contribuíram com aquele conhecimento, outros membros tornam-se capazes de conhecer essas pessoas e se conectarem a elas. As conexões entre os membros da comunidade desenvolvem a cultura de confiança, onde cada membro se sente seguro em entender a concepção do outro e em consultar diferentes pontos de vista.

Consistente com os elementos do Modelo C4P, o termo “Capital Social” é utilizado para se referir aos valores adquiridos a partir das relações sociais existentes entre as pessoas. A noção de “capital” refere-se a recursos que podem ser acumulados, e cuja viabilidade permite as pessoas criarem valor para elas mesmas e para os outros. O capital social sugere que uma rede de pessoas que tenha construído padrões de comunicação e confiança, pode produzir muito mais do que um grupo de pessoas isoladas que possua capital físico, financeiro e intelectual disponíveis. (RESNICK, 2002).

### 2.3.2 Capital Social

O capital social faz diferença dentro de uma escala macro nas organizações. Mas é importante identificar, numa escala micro, como ele auxilia as pessoas individualmente. De acordo com Resnick (2002), o capital social pode ser definido como: “recursos produtivos que são partes integrantes das relações sociais, gerados a partir de interações anteriores”. Nesse sentido, os principais recursos do capital social são:

- **Caminhos de comunicação** - Em uma era onde ocorre sobrecarga de informação, é importante não aumentar simplesmente o fluxo de informação. É necessário auxiliar as pessoas a encontrarem mais facilmente as informações que possam beneficiá-las. Nesse sentido, as

comunicações anteriores entre os indivíduos sempre estabelecem um caminho para um novo fluxo de informação futura. As pessoas que interagiram anteriormente aprenderam alguma coisa sobre os interesses umas das outras e podem trazer informação útil para seus pares. Por exemplo: uma pessoa que conhece e confia em um indivíduo, se sente mais à vontade para compartilhar informações com essa pessoa ou com outras com quem ela já tenha interagido anteriormente.

- **Conhecimento compartilhado** - esse recurso não inclui apenas os conhecimentos sobre os fatos, eventos, histórias e experiências práticas, mas também, o vocabulário comum utilizado pela comunidade e o repertório de conhecimento compartilhado em interações anteriores. Esse conjunto de conhecimento contribui para a comunicação e compreensão sobre como utilizá-lo em outras situações. Além disso, desenvolve um sentimento de identidade pessoal a partir do momento em que as pessoas percebem que são compreendidas pelas outras. A identidade pessoal é importante para as pessoas reconhecerem os valores individuais de cada um e formarem grupos de interesse em torno de uma proposta comum.

- **Identidade coletiva** - Essa identidade é resultante das interações e está relacionada a como o indivíduo se sente dentro do grupo, como os membros do grupo lhe tratam, e como as pessoas de fora do grupo lhe vêem. Um indivíduo que se sente parte integrante de um grupo internaliza a produção do grupo como parte das suas preferências. Se os outros membros lhe tratam como membro do grupo, lhe incluem em informações, comunicações e lhe oferecem apoio necessário para a solução de problemas. E se as pessoas de fora lhe vêem como membro do grupo, o bem estar do grupo torna-se importante para ele e, portanto, reflete nas suas ações.

- **Obrigações, papéis e normas** - A preocupação com o bem estar do grupo pode gerar novos recursos do capital social: as obrigações em criar e manter o valor do grupo; e a distribuição natural de papéis e normas de comportamento automáticas, que as pessoas decidem inconscientemente a seguir. Por exemplo: uma norma natural de reciprocidade cria uma

expectativa de que um indivíduo que recebe um favor se sente na obrigação de passar esse favor adiante (reciprocidade indireta) ou retornar a quem lhe forneceu (reciprocidade direta).

- **Confiança** – É a expectativa de que os outros irão agir de forma favorável a seus interesses, mesmo que eles tenham oportunidade de fazer o contrário. De fato, em um ambiente onde as pessoas são confiáveis, a produção é beneficiada porque a confiança diminui os riscos relacionados ao compartilhamento de informações e recursos inválidos.

### 2.3.3 Redes de Confiança

Confiança, empatia e reciprocidade são os principais blocos de construção de relacionamentos sociais que unem membros de CoP. Eles proporcionam o engajamento mútuo que facilita a troca de conhecimentos tácitos (crenças, opiniões, experiências pessoais, estilos de fazer, histórias) e a aprendizagem necessária para resolver problemas e atingir objetivos (PREECE, 2004).

Além disso, a forma como os indivíduos são compreendidos e reconhecidos na comunidade também aumenta a confiança sobre a origem das informações compartilhadas e melhora o bem estar emocional dos membros. Portanto, esses fatores sugerem que informações sobre papéis, contextos, a forma como as pessoas interagem em diferentes situações e suas relações sociais contribuem para manter a confiança em comunidades de prática.

De acordo com Golbeck et al (2003) existem várias maneiras de se medir a confiança em redes sociais. A confiança básica é determinada pelo fato de simplesmente se conhecer uma pessoa. Porém, esses autores sugerem que ao acrescentar níveis de confiança nesses relacionamentos, é possível estabelecer mais informações sobre a confiança entre diferentes nós da rede. Por exemplo, A pode confiar em B, mas B não confiar em A da mesma maneira, além disso, A pode confiar em B em determinados assuntos, mas não em outros.



As redes de confiança são iniciadas nas comunidades de prática a partir das pessoas que se conhecem, que já interagiram em outros ambientes e que confiam umas nas outras. As pessoas que não se conhecem passam a se conhecer através das indicações dos amigos, das interações diretas no ambiente ou do reconhecimento da reputação do indivíduo perante a opinião da comunidade.

A expectativa de reciprocidade nas interações futuras faz com que as pessoas ajam de forma positiva para manter sua confiabilidade. Os indivíduos que agem de forma indevida, desonesta e oportunista prejudicam sua reputação e se tornam vulneráveis à reciprocidade negativa dos outros membros. Essa situação é definida como “sombra do futuro” por Axelrod (*apud* Resnick, 2002). Portanto, difundir informações sobre reputação dos membros da comunidade, auxilia a manutenção de confiança.

Sistemas de Reputação é um mecanismo amplamente utilizado na Internet em sítios de leilões, comércio eletrônico e consultoria a especialistas (*expertsites*), para auxiliar os usuários a reconhecerem indivíduos que interagem de forma positiva, com participações honestas e produção de qualidade. Esses sistemas oferecem meios para o usuário avaliar o comportamento das pessoas com quem interagiu. A forma de avaliação depende do foco do ambiente, e pode ser: avaliar diretamente a honestidade da contra-parte na entrega de um produto em uma interação de compra e venda (leilões), avaliar a utilidade de um comentário feito por um cliente sobre a qualidade de um produto (comércio-eletrônico), ou avaliar o compromisso, agilidade e clareza da resposta de um especialista em um sítio de consultoria (*expertsites*).

Em comunidades de prática, onde foco é a aprendizagem colaborativa, é necessário observar as diferentes formas de se avaliar a contribuição de um conhecimento compartilhado. Portanto, o Sistema de Reputação que apóie comunidades de prática deve disponibilizar um mecanismo de avaliação que possibilite aos usuários demonstrarem suas opiniões dentro do contexto em que atuam, a fim de realizarem um julgamento justo sobre a contribuição dos membros.

## 2.4 Considerações Finais

O conhecimento é um produto da vida social da informação. Sobre esse ponto de vista, ele é ao mesmo tempo individual e coletivo, o que provoca profundas implicações na gestão do conhecimento e na memória organizacional em qualquer ambiente de negócio. Nesse sentido, as empresas estão adotando algumas estratégias a fim de impulsionar a criação e manutenção desse conhecimento. Uma delas é incentivo à formação de comunidades de prática.

Ambientes virtuais que apóiam comunidades de prática podem permitir o compartilhamento de conhecimentos explícitos disponíveis em referências textuais, padrões, normas e documentos anteriormente assimilados e formalizados pela organização. Mas também devem favorecer o compartilhamento de conhecimentos tácitos, visto que esse processo auxilia a aprendizagem.

O ponto crítico para toda a comunidade é a fase de construção da confiança, em que os obstáculos são o ceticismo dos participantes, isolamento e a demora nas respostas às demandas do grupo. Portanto, é fundamental explorar as oportunidades representadas pelos relacionamentos existentes, incentivando compartilhamento e compromisso, bem como a confiabilidade das informações disseminadas (WENGER, 2000) e (LESSER e PRUSAK, 1999).

É neste contexto que os Sistemas de Reputação quando bem aplicados podem promover a confiança entre seus participantes, e conseqüentemente estimular a participação de seus membros por meio do registro de informações relevantes, tais como: idéias, opiniões, soluções, recomendações; e também o uso da base de conhecimento dessas comunidades.

No próximo capítulo, são abordados conceitos relacionados aos Sistemas de Reputação e a aplicabilidade desses sistemas em serviços disponíveis na *Web*.

## Capítulo 3

# Sistemas de Reputação

---

“Quando você julga os outros, não os define, define a si mesmo.”

*Wayne W. Dyer*

Neste capítulo, é abordada a importância dos Sistemas de Reputação dentro do contexto dos Sistemas de Recomendação e do cenário atual da Internet, bem como conceitos, mecanismos e modelos de reputação extraídos de referenciais teóricos e serviços disponíveis na *Web*, que fundamentam a pesquisa nessa área.

### 3.1 Introdução

Um dos grandes problemas da Internet é a dificuldade em reconhecer a confiabilidade das informações disponibilizadas. A crescente participação de usuários em fóruns, *blogs*, editores colaborativos, páginas pessoais e comunidades virtuais, possibilita que informações verdadeiras e falsas ocupem posições de destaque nos motores de busca. Isso acontece porque, muitas vezes os usuários propagam informações não confiáveis provenientes de outras fontes da Internet ou por algum outro motivo, compartilham informações falsas e inadequadas.

Envolver humanos no processo de reconhecimento da qualidade das informações, foi uma das alternativas introduzidas pelos Sistemas de Recomendação (RESNICK e VARIAN, 1997) para minimizar o problema de “sobrecarga de informação”, conhecido como a dificuldade dos usuários em selecionar itens de qualidade dentro do universo de opções disponíveis. Essa solução foi adotada por sítios de comércio eletrônico, serviços de viagens, sítios de cinema e entretenimento para auxiliar os clientes decidirem sobre a escolha de um produto ou serviço. No cenário do comércio eletrônico, a idéia básica é que as pessoas avaliem produtos, compartilhem opiniões e se beneficiem das experiências umas das outras para identificar os produtos de qualidade. No entanto, os comportamentos, opiniões e experiências dos usuários sobre os produtos são diferentes.

Diante das diversas possibilidades de interação entre usuários na *Web*, foram surgindo novas abordagens de pesquisa tendendo não só para a recomendação de itens, como também para a recomendação de pessoas. Nessa segunda abordagem, são consideradas características comuns e similaridades de interesse entre usuários, com o objetivo principal de auxiliar os indivíduos a encontrar as pessoas certas para interagir. Porém, um outro aspecto importante dentro esse contexto é a questão da confiança, que se tornou fundamental para o estabelecimento das interações.

Sistemas de Reputação é a solução atualmente adotada para auxiliar os usuários a reconhecerem indivíduos confiáveis na Internet. Esses sistemas evoluíram dos Sistemas de Recomendação, também envolvendo a participação dos humanos, só que dessa vez, no julgamento das interações dos usuários após a realização de serviços, negociações, registro de opiniões, comportamento e compromisso com o ambiente virtual em questão.

De uma maneira geral, os Sistemas de Reputação fazem uma estimativa da reputação dos indivíduos com base no *feedback* de outros usuários sobre as interações realizadas. Sendo assim, representam uma alternativa de auxiliar os próprios usuários a criarem relacionamentos confiáveis na Internet, permitindo que eles avaliem a atuação uns dos outros, identifiquem as reputações avaliadas perante a opinião da comunidade e criem suas redes de confiança.

## 3.2 Conceito de Reputação

De acordo com o dicionário Aurélio o verbete “reputação” está associado às palavras: “fama”, “celebridade”, “renome”. Essas palavras nos levam a interpretar o significado de reputação como: o reconhecimento de alguém que teve atuações positivas em um determinado ambiente. De acordo com o dicionário Oxford, a reputação pode ser boa ou ruim, dependendo da opinião que as pessoas têm sobre alguém ou alguma coisa, com base em situações ocorridas no passado que tenham levado à construção de uma boa ou má reputação.

Na literatura sobre Sistemas de Reputação, encontramos a seguinte definição adotada por Josang et al. (2006): “reputação é uma medida coletiva ou senso comum, baseada em notas ou referências advindas de membros da comunidade sobre a entidade avaliada”. Para esses autores, a reputação pode estar associada a um indivíduo ou a um grupo. A reputação de um grupo pode ser modelada como a média de todas as reputações de seus membros individuais, ou como a média dos valores que representam a forma como o grupo é percebido por pessoas externas.

Essas definições estão de acordo com a visão de outros autores. Porém, alguns deles acrescentam outros aspectos descritos a seguir.

Para Sabater e Sierra (2001), a reputação é uma opinião geral de uma comunidade formada sobre uma entidade e atualizada através de interações diretas dos usuários, ou de informações proporcionadas por outros membros da sociedade sobre experiências vividas com a entidade no passado. Para esses autores, a reputação está baseada em três dimensões: individual, social e ontológica.

A dimensão individual considera as impressões mais recentes do indivíduo sobre a entidade avaliada. Essa experiência pessoal contribui com a dimensão social, que considera as impressões do grupo ao qual o indivíduo pertence. Além disso, a reputação pode estar relacionada a aspectos específicos da entidade avaliada. A dimensão ontológica possibilita combinar reputações nesses diferentes aspectos. Por exemplo, a boa reputação de um vendedor está relacionada com a sua reputação em oferecer: um produto de qualidade, com um bom preço e entrega rápida. As impressões dos outros sobre essas informações, quando combinadas, refletem o valor da experiência e constroem a reputação do vendedor.

Outro aspecto importante observado por Mui et al (2002) é que a reputação é extremamente dependente de contexto. Sendo assim, o indivíduo pode ter reputações diferentes em cada contexto em que se encontra inserido. Por exemplo, a reputação de um profissional no seu ambiente de trabalho pode ser diferente da sua reputação como pai de família, ou como jogador de futebol dentro do seu grupo de amigos.

Na visão de Sabater e Sierra (2001), o indivíduo herda a reputação do grupo ao qual ele pertence. Em muitas situações, quando não existem informações diretas através de interações realizadas com o indivíduo, a reputação do grupo ao qual ele pertence fornece expectativas iniciais sobre o

seu comportamento. Isso acontece porque pertencer a um certo grupo implica, a priori, que o indivíduo compartilha da mesma forma de pensamento do grupo.

Em Sistemas de Reputação, é importante considerar como as informações coletadas sobre o indivíduo devem ser avaliadas na estimativa da sua reputação. Primeiro porque, ter uma “boa reputação” pode ter diferentes significados de grupo para grupo, dependendo das informações relevantes em questão. Segundo porque, dentro de um grupo, a reputação do indivíduo pode ser diferente em áreas de conhecimento específicas. Além disso, a reputação do indivíduo pode aumentar ou diminuir com o tempo, de acordo com a sua participação e colaboração com o grupo.

Sintetizando as definições abordadas na literatura, podemos concluir o conceito de reputação com a definição adotada por Abdul-Rahman e Hailes (2000):

“A reputação é uma expectativa sobre o comportamento de um agente, baseado em informações sobre o agente ou em observações sobre o seu comportamento anterior”.  
(ABDUL-RAHMAN e HAILES, 2000, p.6007).

A reputação assim identificada pode ser utilizada para auxiliar os indivíduos a decidirem entre confiar ou não nos membros de uma comunidade dentro de um ambiente computacional.

### **3.3 Conceito de confiança**

De acordo com Wang e Vassivela (2003) a confiança pode ser definida como a crença de um indivíduo sobre a capacidade, honestidade e bom comportamento de alguém, com base em experiências vividas diretamente com essa pessoa. Para Josang et al. (2006) a confiança é uma medida individual e subjetiva que pode combinar experiência pessoal com referências advindas da comunidade (reputação).

Segundo Huang e Fox (2006), a confiança entre indivíduos pode ser direta ou indireta. A confiança direta se baseia em conhecimentos particulares ou experiências vividas diretamente

com o indivíduo. Já a confiança indireta, se baseia em informações de reputação públicas, que refletem a opinião de terceiros. De acordo com esses autores, o indivíduo que confia em alguém tem a expectativa de que a entidade confiada vai agir da maneira esperada e a crença de que essa expectativa é verdadeira.

Tanto no mundo presencial quanto no virtual, a confiança se manifesta de diferentes formas, envolvendo dependência na entidade confiada e o risco de se obter resultados negativos. Portanto, a decisão sobre confiar ou não em alguém se baseia em fatores ou evidências que podem obter maior ou menor peso nessa decisão. Experiências pessoais (confiança direta) tipicamente têm maior peso do que referências de outras pessoas (confiança indireta), mas na ausência de uma experiência pessoal, a confiança é geralmente baseada nas referências externas.

No trabalho de Golbeck e Hendler (2006), voltado para redes sociais baseadas na Web, são descritas algumas propriedades da confiança que são familiares no nosso cotidiano social: *transitividade*, *assimetria* e *personalização*. Essas propriedades nos ajudam a entender como a confiança pode ser propagada em um ambiente computacional, entre pessoas que não estão conectadas diretamente nas redes sociais, ou seja, não se conhecem ou nunca interagiram diretamente.

- *Transitividade*: A confiança não é perfeitamente transitiva no sentido matemático. Por exemplo, se Maria confia em João e João confia em Ângelo, não significa que Maria certamente confia em Ângelo. Existe, entretanto, uma noção de que a confiança pode ser passada entre as pessoas. Por exemplo, quando pedimos a indicação de um médico a um amigo em quem confiamos, estamos incorporando uma opinião confiável que nos permite obter uma opinião preliminar sobre o médico.

Numa aplicação computacional, a confiança pode acontecer de duas formas: 1) Confiar no indivíduo; 2) Confiar nas recomendações que ele faz sobre outras pessoas. Em muitos casos,



confiamos no indivíduo, mas não confiamos na pessoa que ele recomendou devido à baixa reputação dela na comunidade. Em outros casos, a opinião do indivíduo em quem confiamos pesa mais do que a opinião da comunidade.

- *Assimetria*: Entre duas pessoas envolvidas em uma interação, a confiança não é necessariamente idêntica em ambas as direções porque os indivíduos têm experiências diferentes, envolvendo diferentes históricos de atuação e diferentes currículos. Diante disso, é aceitável e compreensível que as pessoas não confiem umas nas outras da mesma maneira.

A assimetria é muito comum em interações onde existem diferentes status de hierarquia entre as pessoas. Por exemplo, alunos tipicamente explicitam que confiam nos professores, mais do que os professores explicitam que confiam nos alunos.

- *Personalização*: A confiança é uma opinião pessoal. Isso significa que duas pessoas podem ter opiniões diferentes sobre um mesmo indivíduo, dependendo do resultado de experiências individuais anteriores. Em um ambiente computacional, a personalização baseada em confiança pode ser utilizada para fazer recomendações mais precisas para os usuários de uma comunidade. Nesse caso, o algoritmo de recomendação se baseia nas opiniões de pessoas que o usuário explicitamente confia, ou pode dar um peso maior nas opiniões dessas pessoas, do que na de pessoas com alta reputação na comunidade.

### **3.4 Importância da Reputação e Confiança na Internet**

No mundo presencial, manifestações de confiança são fáceis de serem reconhecidas porque nós experimentamos e convivemos com isso todos os dias. Atualmente, manifestações de confiança também representam um papel importante em transações e processos mediados através do computador. Entretanto, é muito difícil reconhecer a confiabilidade de uma entidade remota

porque a comunicação mediada por computador é diferente do nosso estilo familiar de interação presencial.

Encontros presenciais e formas de comunicação tradicionais permitem que as pessoas tenham acesso a uma maior variedade de pistas relacionadas à confiabilidade. Por exemplo, o tempo e investimento necessários para realizar um serviço presencial estabelecem uma segurança quanto à seriedade de um compromisso. Já a relativa simplicidade e baixo custo de estabelecer uma boa aparência através da Internet, indicam pouca evidência sobre a qualidade do serviço e da organização que o proporciona.

A dificuldade de coletar evidências sobre a confiabilidade torna difícil distinguir entre a alta e baixa qualidade de serviços proporcionados através da Internet. Diante disso, o tema reputação ganhou importância em diversas situações envolvendo usuários na Internet. Dentre elas, podemos destacar:

- 1) A preocupação dos usuários em manter uma boa imagem em sítios de relacionamentos pessoais e profissionais disponíveis na Internet, para garantir uma boa colocação no mercado de trabalho;
- 2) A necessidade dos usuários em reconhecer indivíduos confiáveis para interagir em transações comerciais, relacionamentos, consultoria, contatos profissionais e compartilhamento de conhecimento.
- 3) O interesse dos usuários em utilizar serviços que garantam a confiabilidade das informações, identificando a reputação de quem as disponibiliza;

Essa demanda fez surgir uma nova categoria de serviços destinados a gerenciar, manter e até mesmo em limpar a imagem dos usuários na Internet. Por US\$ 10 ao mês, a empresa americana

ReputationDefender<sup>1</sup> realiza buscas com o nome do cliente em inúmeros sítios na *Web* e fornece um relatório sobre os resultados que encontra. Pagando um pouco mais (por US\$ 30) a companhia garante eliminar as referências desfavoráveis ao cliente, assegurando que todas essas informações não apareçam durante uma busca virtual em seu nome.

Em sítios de leilão (MercadoLivre, eBay e afins), a reputação é um recurso utilizado com a finalidade de garantir que mais pessoas utilizem o serviço. O sistema de *feedback* de compradores e vendedores permite identificar como as partes se portaram na transação, e a partir desse *feedback*, gera uma reputação que vai se estabelecendo ao longo do tempo, conforme esses usuários vão realizando mais transações.

O conteúdo gerado pelos usuários é um dos princípios básicos de sítios baseados na *Web 2.0*, como é o caso da enciclopédia virtual *Wikipedia*<sup>2</sup>. Entretanto, a qualidade dos verbetes publicados ainda é algo bastante questionável pelos usuários. Diante disso, em matéria recente publicada no jornal Info Online, Jimmy Wales (fundador da *Wikipedia*) anunciou que a comunidade prepara um novo sistema para verificar a qualidade dos verbetes publicados:

O novo sistema, baseado na reputação dos autores de artigos, está sendo desenvolvido por membros da comunidade com universidades americanas. A idéia central é criar cores diferentes para os textos publicados, conforme a reputação de cada autor.

Um autor que publique termos que são pouco editados ganhará melhor reputação e seus textos aparecerão em cores verdes e azuis. Já autores cujos verbetes são muito editados ou simplesmente novatos, ficariam com má reputação e seus textos apareceriam em vermelho.

Textos na cor vermelha chamariam mais a atenção da comunidade, que trataria de analisar o verbete rapidamente, para indicar se o texto publicado está correto ou não.

(fonte: Info Online<sup>3</sup>, acessado em: 07 de agosto de 2007).

Em outra matéria recentemente publicada na seção de tecnologia do portal de notícias do Globo.com<sup>4</sup>, foi anunciado o *Wikia Search*, novo site de busca que está sendo desenvolvido há

<sup>1</sup> ReputationDefender – Disponível em: <http://www.reputationdefender.com>. Acessado em: 29 jan. 2008.

<sup>2</sup> Wikipedia – a encyclopedia livre. Disponível em: <http://www.wikipedia.org>. Acessado em: 29 jan. 2008.

<sup>3</sup> Matéria completa sobre reputação na Wikipedia disponível em:

<http://info.abril.com.br/aberto/infonews/082007/07082007-19.shl>. Acessado em: 29 jan. 2008.

meses, também pelo fundador da *Wikipedia*, e deve ser lançado em dezembro deste ano. Segundo Wales, o *Wikia Search* competirá em menos de três anos com os principais sítios de buscas da internet, como o *Google* e o *Yahoo*. Ao contrário dos algoritmos usados por esses sítios para classificar as páginas da internet -- que estabelecem uma ordem de prioridade de resultados segundo a frequência de visita aos *links* --, o *Wikia Search* se baseará nas opiniões dos usuários para ordenar os resultados de uma busca. Para Wales, a chave está em construir uma comunidade de usuários de confiança que avaliem as páginas pesquisadas:

“Os seres humanos são melhores que os computadores para dar uma ‘opinião editorial’ sobre os sites mais relevantes para uma determinada busca. Uma das tarefas básicas de um site de buscas é tomar uma decisão: ‘Esta página é boa, esta página é um lixo’. Sabe-se que os computadores são ruins para opinar sobre isso, de modo que a busca algorítmica tem de ser feita de forma indireta” (Jimmy Wales - presidente emérito da Fundação Wikipedia).

Diante dos fatos expostos na mídia, verifica-se uma tendência em considerar a reputação dos usuários como um critério cada vez mais relevante para a seleção de informações confiáveis na Internet e, portanto, como um elemento importante para quem deseja fazer dos usuários os gestores de um ambiente virtual.

### 3.5 Origem dos Sistemas de Reputação

Sistemas de Reputação evoluíram dos Sistemas de Recomendação, solução proposta para resolver o problema de sobrecarga de informação baseado no compartilhamento de opiniões entre usuários. Os Sistemas de Recomendação trouxeram para o meio virtual a alternativa utilizada no dia-a-dia pelas pessoas quando se encontram em uma situação de decisão. Nessas situações, geralmente solicitamos opiniões de colegas, amigos, pessoas que conhecemos e em quem confiamos. Como no meio virtual, as pessoas geralmente não se conhecem, os Sistemas de recomendação procuraram evoluir as técnicas de correlação de usuários com perfis similares para garantir recomendações mais precisas de itens.

---

<sup>4</sup> Matéria completa sobre o WikiaSearch disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL98039-6174-5676,00.html>. Acessado em: 29 jan. 2008

Nesse sentido, Terveen e Hill (2001) identificam dois eixos de pesquisa em Sistemas de Recomendação:

(1) Sistemas de Geração de Recomendações: com foco específico em técnicas e algoritmos que combinam vários tipos de informação para realizar recomendações precisas de itens para as pessoas.

(2) Sistemas de Auxílio a Recomendações: com foco específico em auxiliar as pessoas a se conhecerem, encontrarem seus pares, e formarem comunidades de interesse para compartilhar recomendações entre si.

### 3.5.1 Sistemas de Geração de Recomendações

De acordo com Terveen e Hill (2001), Sistemas de Geração de Recomendações automatizam parte do processo social de recomendação, fornecendo recomendações automáticas com base nas preferências do usuário ou de outras pessoas com interesses similares ao dele. Essa abordagem surgiu com os primeiros sistemas de recomendação reconhecidos na literatura: Tapestry (GOLDBERG et al, 1992), GroupLens (RESNICK et al, 1994), Ringo (SHARDANAND e MAES, 1995), Usenetnews (MALTZ e EHRLICH, 1995), e posteriormente foi adotada por sítios de comércio eletrônico (Amazon.com, Epinions.com, Ebay.com, Submarino.com.br, dentre outros).

O movimento em torno do comércio eletrônico (*e-commerce*) permitiu às empresas proporcionarem mais opções aos seus clientes, ampliando os negócios e aumentando a quantidade de produtos que os consumidores poderiam adquirir. Diante disso, tornou-se necessário customizar os sítios às necessidades do cliente.

A fidelização de clientes impulsionou o estudo das técnicas de personalização das interfaces e das recomendações de acordo com o perfil de cada usuário. As técnicas de personalização envolvem

manter um registro dos interesses dos usuários (positivos e negativos) sobre itens específicos. Dessa forma, é possível recomendar um conjunto de itens mais próximos aos interesses dos usuários, e comparar usuários com perfis similares. As técnicas mais utilizadas pelos sistemas de recomendação para a personalização de interfaces são: Filtragem Baseada em Conteúdo e Filtragem Colaborativa Automática.

A Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC) coleta informações sobre os gostos dos usuários, e recomenda itens com base na correlação entre o conteúdo dos itens e as preferências dos usuários. Informações contidas no perfil são normalmente utilizadas numa etapa inicial de adaptação do sistema às necessidades do usuário. Nas etapas seguintes, geralmente são utilizadas técnicas que aprendem as preferências dos usuários através de itens que eles tenham gostado no passado, para recomendar um novo conjunto de itens que estejam mais próximos aos seus gostos.

A necessidade de coletar informações sobre os itens que os usuários tivessem gostado no passado impulsionou o surgimento da técnica de Filtragem Colaborativa Automática (FCA), baseada nas avaliações feitas pelos usuários sobre os itens adquiridos. Através da FCA, tornou-se possível identificar a qualidade de qualquer tipo de documento (textual ou não) considerando a satisfação dos usuários, reconhecer padrões de interesse comum entre eles, e recomendar itens inesperados, porém apreciados pelo usuário (*serendipity*), com base na correlação de pessoas que gostassem dos mesmos itens ou de itens similares.

Uma das técnicas mais utilizadas para implementar a FCA é a Correlação de Pearson, abordagem utilizada pelos sistemas de recomendação de notícias GroupLens e de filmes MovieLens (<http://www.grouplens.org/projects>), que coletam notas dos usuários sobre itens, numa escala de 1 a 5 (RESNICK et al., 1994; KONSTAN et al, 1997).

As notas dos avaliadores são armazenadas numa estrutura de dados denominada Matriz de Avaliações, depois é aplicada a Correlação de Pearson para identificar o fator de similaridade entre avaliadores através das suas notas. O grau de correlação varia numa escala de -1 a 1, onde (-1) indica forte correlação negativa, (0) a ausência de correlação, e (1) forte correlação positiva. Quanto mais próxima de 1, maior a correlação entre usuários. Sendo assim, a predição de um item que deve ser recomendado para o usuário ativo, considera a Correlação de Pearson como fator de similaridade entre ele e seus vizinhos.

Além da Correlação de Pearson, existem outras métricas de similaridade que podem ser utilizadas na implementação da FCA, como Redes Bayesianas, Modelos de Agrupamentos (*clustering*) e Similaridades de Vetores. Breese et al. (1998) fazem uma comparação desses algoritmos com relação à precisão das predições. O resultado desse trabalho indica que o melhor método depende da natureza do conjunto de dados, da natureza da aplicação, da quantidade de avaliações disponíveis, dentre outras considerações como velocidade das predições, tamanho do banco de dados e tempo de aprendizado do sistema.

Apesar de complementar as limitações da FBC, acrescentando avaliações humanas com relação à qualidade dos itens, a FCA também apresenta alguns problemas com relação à seleção dos melhores vizinhos (usuários com gostos similares) para o cálculo de predição das recomendações:

- Esparsidade da matriz de avaliações: Uma matriz de avaliações é considerada esparsa quando existem poucos itens avaliados em comum pelos usuários. Quanto menor a quantidade de itens avaliados pelos usuários, menor a chance de existirem avaliações em comum, e maior a chance da matriz ser esparsa. Sendo assim, a seleção de melhores vizinhos fica limitada à possibilidade de haver uma grande quantidade de avaliações disponíveis, ocasionando a baixa esparsidade da matriz de avaliações.

- Definição do limiar de similaridade: A seleção de melhores vizinhos pode ser feita determinando um limiar de similaridade. Por exemplo, se o limiar for definido como correlação de pearson maior ou igual 0.5, avaliadores com fator de similaridade abaixo desse valor não são considerados vizinhos mais próximos e não entram no cálculo da predição. De acordo com Herlocker et al (1999), essa abordagem acrescenta o risco de existirem poucos avaliadores com fator de similaridade maior ou igual ao limiar definido.
- Seleção do conjunto de melhores avaliadores: Outra maneira seria definir uma quantidade “ $n$ ” de melhores avaliadores correlacionados ao usuário ativo, independente do limiar de similaridade. Entretanto, a dificuldade dessa técnica é determinar o valor ideal de  $n$ . Um alto valor de  $n$  pode causar “ruído” no cálculo da predição, colocando como vizinhos mais próximos usuários com baixa similaridade, e um baixo valor de  $n$  pode causar predições “pobres”, eliminando possíveis vizinhos com alta similaridade (HERLOCKER et al, 1999).

### 3.5.2 Sistemas de Auxílio a Recomendações

De acordo com Terveen e Hill (2001), Sistemas de Auxílio a Recomendações procuram tornar o ambiente mais favorável para usuários com interesses similares se conhecerem melhor e compartilharem recomendações. Essa abordagem tem um foco mais específico na recomendação de pessoas do que na recomendação de itens.

Atualmente, pesquisadores procuram desvincular essas duas abordagens de pesquisa, distinguindo os sistemas de recomendação de itens dos sistemas de recomendação de pessoas. Enquanto os primeiros focam em solucionar o problema de sobrecarga de informação, os segundos trabalham questões relacionadas a informações pessoais dos usuários, o que eleva a importância de tópicos relacionados à privacidade, confiança e reputação.

Dentre as áreas de pesquisa relacionadas, encontram-se sistemas que focam em aproximar usuários com características e interesses similares. Ainda não existe na literatura um consenso



sobre a definição de um termo que designe o escopo dessa área de pesquisa. Pesquisadores sugerem as seguintes definições: “Sistemas de Recomendação Social” - *Social Recommender Systems* (COSLEY et al, 2003) e “Sistemas de Combinação Social” - *Social Matching Systems* (TERVEEN E MCDONALD, 2005). Como a segunda definição é a mais atual, optamos por utilizar o termo “Sistemas de Combinação Social” nesse trabalho.

De acordo com Terveen e McDonald (2005), Sistemas de Combinação Social surgiram da possibilidade de identificar similaridades demográficas entre os usuários (aparência, sexo, idade, localização, grau de instrução, interesses, etc.) a partir das redes sociais de relacionamentos formadas através de comunidades virtuais, sistemas de recomendação, e da grande variedade de atividades sociais que os usuários desempenham ao mesmo tempo, todos os dias.

Os usuários geralmente criam uma expectativa de encontrar seus pares enquanto participam de comunidades virtuais, ou interagem com outras pessoas em listas de discussão, *blogs*, fóruns, salas de bate papo e *instant messaging*. Entretanto, de acordo com Terveen e McDonald (2005), Sistemas de Combinação Social também podem aproximar pessoas enquanto elas realizam atividades que são executadas de forma solitária, como por exemplo: checagem de e-mails pessoais, compras, navegação e pesquisa na *Web*. O Quadro 3.1 sintetiza algumas abordagens de combinação social apresentadas por Terveen e McDonald (2005).

Os Sistemas de Reputação podem ser vistos como outra área de pesquisa relacionada aos Sistemas de Auxílio a Recomendações. Diante da dificuldade em determinar os vizinhos mais próximos através das avaliações de itens, os sistemas necessitam improvisar outras formas de incentivar os usuários a formarem suas próprias vizinhanças.

Como o número de pessoas que compartilham opiniões em sítios de comércio eletrônico, entretenimento e pesquisa tende a crescer todos os dias, a sobrecarga de informação é acompanhada por um salto na participação humana. Por esse motivo, no comércio eletrônico

está se tornando cada vez mais comum a utilização conjunta de técnicas de recomendação, combinação social e reputação.

O perfil dos usuários não é mais utilizado apenas para a personalização de interfaces e recomendações. Atualmente, lojas virtuais como Amazon.com permitem que os usuários acessem o perfil dos avaliadores, criem listas de amigos “Amazon friends” e de pessoas interessantes “Interest People”. Através da lista de amigos, os usuários são avisados quando um amigo adicionou um produto às suas listas de desejos (presentes, casamento, chá de bebê, etc.). A lista de pessoas interessantes permite que o usuário acompanhe as atividades de revisores (avaliadores de produtos) que eles tenham gostado.

O sucesso desses tipos de serviços depende da garantia de confiabilidade das pessoas que estão envolvidas no processo de recomendação. As avaliações em comércio eletrônico, por exemplo, contêm notas e comentários textuais feitas por revisores sobre detalhes dos produtos. Para que uma avaliação auxilie o usuário na sua decisão de compra, ele precisa acreditar que os comentários feitos pelos revisores são verdadeiros. Essa nova demanda para a fidelização de clientes, aumentou a importância de se utilizar mecanismos de reputação e confiança nos serviços disponíveis na Internet.

Quadro 3.1: Abordagens de Combinação Social. Fonte: (TERVEEN e MCDONALD, 2005).

Tipo de abordagem	Exemplos de sistemas que utilizam
<p><u>Combinação Social Oportunista</u> - Nessa classe de sistemas, a combinação social é feita independente de uma requisição do usuário. O sistema aproxima usuários ao identificar interesses similares compartilhados por eles, ou ao inferir esses interesses através das suas navegações, atividades correntes e anteriormente registradas.</p>	<p><u>I2I – Individual To Individual</u> (BUDZIK et al, 2002) – O sistema agrupa documentos Web que têm conteúdos relacionados. Dessa forma, permite que os usuários que estão trabalhando com documentos de uma mesma vizinhança estabeleçam comunicações síncronas e assíncronas, naveguem por informações relacionadas - recomendadas automaticamente pelo sistema, e acessem salas de bate-papo associadas com o contexto em que estão situados.</p> <p><u>Yenta</u> (FONER, 1996) – O Yenta é um sistema distribuído baseado em agentes computacionais que tem como objetivo aproximar usuários que estão trabalhando em contextos similares. Para isso, os agentes examinam documentos compartilhados pelos usuários para capturar informações em comum, agrupam usuários com base nessas informações e dessa forma, facilitam a busca por especialistas e comunicação entre usuários que trabalham com o mesmo contexto.</p>
<p><u>Combinação Social Implícita</u> - Essa classe de sistemas foca nos espaços de navegação da informação. Nesse caso, os espaços são construídos de tal forma que quando o usuário necessita de mais detalhes sobre a informação, são proporcionados ponteiros para pessoas que possam lhe ajudar. Muitas vezes, são disponibilizados ponteiros para um especialista, outras vezes para usuários comuns que pesquisaram sobre os mesmos assuntos.</p>	<p><u>Designer Assistant</u> (TERVEEN et al., 1995) – O sistema organiza o conhecimento sobre o projeto de desenvolvimento de software em uma hierarquia de perguntas. Os desenvolvedores percorrem essa hierarquia para obter informações sobre o projeto. Cada informação está relacionada a um contato com a pessoa que melhor entende sobre aquele aspecto particular do desenvolvimento do software.</p> <p><u>PHOAKS – People Helping One Another Know Stuff</u> (TERVEEN et al., 1997) – Esse sistema extrai páginas Web recomendadas por usuários em uma lista de discussão, organiza as páginas em categorias, e lista as mais recentes ou mais frequentemente mencionadas em cada categoria. Navegando através das categorias, os usuários podem encontrar as páginas Web que lhe interessam e contatos das pessoas que as recomendaram.</p>
<p><u>Combinação social por necessidade de informação</u> - Refere-se à recomendação de pessoas da rede social do usuário, que possam fornecer a informação que ele necessita. Por exemplo, suponha uma situação em que um analista de sistemas precise aplicar a técnica de mineração de dados em uma biblioteca digital utilizada para pesquisa sobre diversidades de plantas, espécies nativas e exóticas, alternativas de uso e conservação dessas espécies. O analista de sistemas não entende nada sobre Botânica e necessita encontrar um especialista confiável dessa área que lhe ajude a fazer o cruzamento correto das informações. Nesse caso, o ideal seria que ele encontrasse alguém familiar, a partir da sua rede social de relacionamentos.</p>	<p><u>ReferralWeb</u> (KAUTZ et al., 1997) – O ReferralWeb recomenda autores de artigos relacionados ao assunto de interesse do requisitante, que estejam mais próximos dele pela sua rede social. No momento em que o usuário se registra no sistema, é feita uma busca na Web que retorna documentos de autoria, co-autoria e citações ao usuário. Em um segundo momento, nomes de outros autores são extraídos dos documentos retornados através de técnicas de mineração de textos. Esse processo é aplicado recursivamente em um ou dois níveis, e o resultado é incorporado a uma rede social global.</p> <p><u>Expertise Recommender</u> (MCDONALD e ACKERMAN, 2000) – O sistema utiliza redes sociais para auxiliar a localização de especialistas em determinado assunto dentro de uma empresa. A rede social conecta empregados que já trabalharam juntos, e é utilizada como uma opção de filtro no sistema, para que o usuário possa localizar especialistas mais próximos de seus contatos sociais diretos.</p>

### 3.6 Mecanismos de Reputação e Confiança

Os mecanismos de reputação são utilizados para coletar informações sobre os comportamentos dos usuários durante suas interações e utilizar a agregação desses dados para derivar um escore de reputação. Esse valor pode auxiliar os usuários a decidirem se devem ou não confiar na outra parte no futuro. O efeito natural desse mecanismo é incentivar o bom comportamento dos indivíduos, além de proporcionar uma melhoria na qualidade do serviço.

Os mecanismos de confiança são utilizados com o objetivo de auxiliar os usuários a entenderem os benefícios de demonstrarem sua confiança uns nos outros, de forma que essa confiança possa ser propagada na rede social. A propagação da confiança em um serviço mediado através da Internet automatiza o processo social de recomendação boca-a-boca (*word of mouth*), onde as pessoas solicitam a amigos, referências sobre profissionais confiáveis para a realização de um serviço.

Alguns mecanismos de reputação e confiança são descritos a seguir.

#### 3.6.1 *Ranking* de pontuação

Esse mecanismo de reputação pode ser baseado em informações implícitas sobre a atuação do usuário no ambiente: frequência de visitas, participações, período como membro da comunidade, escores de desempenho, etc.; ou em informações explícitas recebidas através do retorno (*feedback*) de outros usuários.

Qualquer uma das duas formas de construção do *ranking* de pontuação pode ser bem aplicada em ambientes que valorizam a velocidade e a habilidade do usuário no desempenho das suas atividades. Por exemplo, em jogos multiusuários (*Multiplayer Online Games*), o *ranking* serve como um indicativo para os jogadores escolherem seus pares (TANG et al., 2005); no comércio eletrônico serve como informação complementar sobre o desempenho de vendedores,

compradores e revisores de produtos. As Figuras 3.1 e 3.2 ilustram exemplos do *ranking* de pontuação baseado em notas recebidas pelos usuários nos sítios MercadoLivre e Amazon.

Jensen et al (2002) aponta como vantagens desse tipo de mecanismo a facilidade de computação e de exibição dos dados, e como desvantagem que essas informações revelam pouco sobre a personalidade do usuário, indicando apenas um padrão de comportamento que ele tenha.

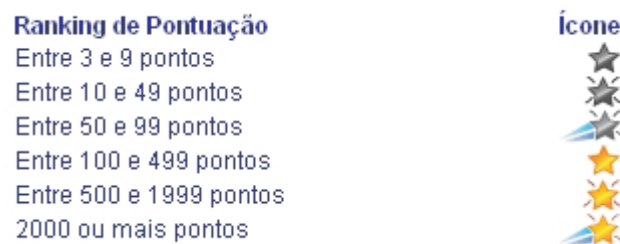


Figura 3.1 *Ranking* de reputação de usuários do MercadoLivre



Figura 3.2 *Ranking* de reputação dos revisores da Amazon

### 3.6.2 *Feedback* da comunidade

Esse mecanismo de reputação possibilita que os usuários avaliem as interações com outros usuários. Essas interações podem ser vistas como a realização de um serviço, onde um usuário é o cliente e o outro é o fornecedor. Geralmente, o Sistema de Reputação requisita avaliações positivas e negativas de um usuário (cliente) sobre sua satisfação com relação ao serviço fornecido por outro usuário (fornecedor). Tais serviços podem ser: negociações de compra/venda de produtos (MercadoLivre, Ebay), consulta a avaliações de produtos (Amazon, Epinions), consultoria a especialistas (AllExperts), etc.

O *feedback* da comunidade permite fornecer informações mais precisas sobre o comportamento dos indivíduos associado ao *ranking* de pontuação, tais como: a trajetória do indivíduo ao longo do tempo (histórico da reputação); o total de qualificações positivas e negativas; comentários

recebidos das contrapartes nas avaliações. Essas informações auxiliam o cliente a decidir entre confiar ou não no serviço de um fornecedor.

A Figura 3.3 apresenta o perfil de um usuário do MercadoLivre contendo histórico de negociações realizadas, com quantidade de compras e vendas efetivadas, quantidade de qualificações recebidas (positivas, neutras, negativas), comentários recebidos das contrapartes nas negociações, e data de registro do usuário no ambiente.

Resumo das qualificações		Qualificações				Últimos 7 dias	Último Mês	Últimos 6 meses	<b>Usuário desde: 11/03/2002</b> Localização: Sao Paulo, SAO PAULO <a href="#">Ver produtos à venda</a>
<b>Pontos:</b>	58	<b>Recebidas</b>							
<b>Qualificações Positivas:</b>	61 (95%)	+ Positiva	0	0	1				
<b>Qualificações Negativas:</b>	3 (5%)	● Neutra	0	0	1				
Estas qualificações são de usuários únicos.		- Negativa	0	0	0				
Total de qualificações positivas:	62	Negociações				Últimos 7 dias	Último Mês	Últimos 6 meses	
Total de qualificações negativas:	3	<b>Realizadas</b>							
<a href="#">Aprenda mais sobre esses números</a>		Produtos Vendidos	0	0	2				
		Produtos Comprados	0	0	0				

**Opções para filtrar e ordenar as qualificações. [Como utilizo e ordeno os filtros?](#)**

Todas as qualificações [De Compradores](#) [De Vendedores](#) **Qualificações: 1 a 25 de 76**

Ver:  Apellido:  **Filtrar** Ordenar:  **Ordenar**

<b>Comprador:</b> <a href="#">ACID BRAIN (113)</a> ★ <a href="#">Alto-falantes Logitech Z-5300 5.1 THX 28...</a> 09/07/2007
<b>Comentário:</b> "Tudo certo, sem problemas. Recomendo."
<b>Comprador:</b> <a href="#">SEBIVALDO (0)</a> <a href="#">Dvd Philips DVP-5965k - SEMINOVO!</a> 20/06/2007
<b>Comentário:</b> "O vendedor foi atencioso e honesto, mas o produto foi incompatível com meu televisor, motivo pelo qual não concretizamos o negócio. Recomendo o vendedor."

Figura 3.3: Qualificações de um usuário do site MercadoLivre.

### 3.6.3 Redes de Confiança

Alguns sistemas permitem que os usuários construam suas próprias redes de confiança. Essa estratégia é utilizada pelo Epinions, onde o usuário explicita revisores de produtos que ele confia e bloqueia aqueles que ele não confia (*Trust/Block*). Na página de perfil de um revisor do Epinions fica visível a lista de pessoas que ele confia e de pessoas que o consideram confiável. A visibilidade da lista de bloqueio não é permitida para evitar conflitos entre os usuários (Figura 3.4).

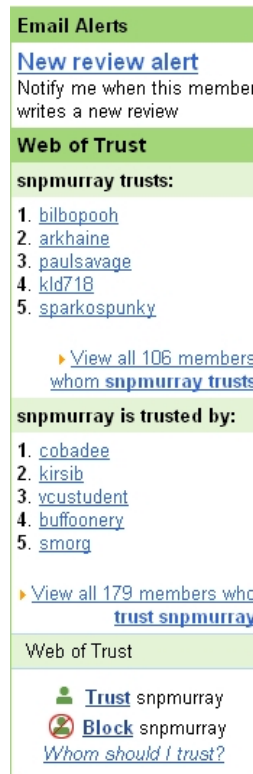


Figura 3.4. Mecanismo de Confiança do sítio Epinions.

Alguns sistemas permitem que o usuário indique níveis de confiança em outros usuários, sem que essa confiança fique visível para os membros da comunidade. Essa estratégia é geralmente utilizada por sistemas que permitem a formação de redes sociais, e precisam conhecer o grau de confiabilidade dos usuários em pessoas da sua rede para realizar recomendações precisas de itens.

O sistema FilmTrust<sup>5</sup> (GOLDBECK e HENDLER, 2006) requisita que usuários informem uma nota (grau) de confiança nos amigos que adicionam na sua rede social. Os usuários são previamente avisados que devem indicar uma nota (de zero a dez) sobre o quanto confiam em um amigo para a recomendação de filmes.

<sup>5</sup> Endereço do sistema FilmTrust: <http://trust.mindswap.org/FilmTrust/>

### 3.7 Tipos de Estimativa de Reputação

A partir das informações obtidas através dos mecanismos de reputação e confiança é possível estimar a reputação dos usuários de um ambiente computacional. Existem diversos tipos de estimativa de reputação. Alguns deles são descritos a seguir:

#### 3.7.1 Estimativa baseada na agregação de notas

Na maioria das vezes, a reputação é estimada a partir da média ou somatório das notas obtidas pelo *feedback* da comunidade. Essa estratégia é utilizada pelos sítios MercadoLivre e Ebay (somatório das notas), Amazon e Epinions (média das notas).

Jensen et al (2002) aponta como principal vantagem desse tipo de estimativa a facilidade de computação. No entanto, Dellarocas (2004) afirma que o uso de apenas média ou somatório na estimativa de reputação torna o sistema vulnerável a usuários desonestos, que usam de artifícios para aumentar suas notas ou diminuir as notas de outras pessoas. Alguns mecanismos de imunização contra avaliadores desonestos são descritos mais adiante, nesse trabalho.

A credibilidade da estimativa através da agregação de notas também pode ficar prejudicada se a comunidade não fornecer avaliações suficientes. Mais um problema apontado por alguns autores (RESNICK, 2000; DELLAROCAS, 2000; LOPES, 2006), é que essa abordagem não identifica as diferenças de perfil dos avaliadores. Dois clientes podem avaliar o serviço de um mesmo fornecedor de forma diferente, porque têm preferências opostas sobre determinados aspectos do serviço. Por exemplo, um fornecedor de pacotes turísticos de baixo custo pode agradar um cliente que não esteja interessado no conforto da hospedagem e desagradar outro cliente que prefira pagar mais por uma hospedagem confortável e menos pelos passeios.



### 3.7.2 Estimativa baseada na similaridade de usuários

Em determinados contextos os usuários tendem a concordar nas suas avaliações com frequência, mas em outros, isso não acontece. Por exemplo, em sítios de leilões, geralmente ocorre um alto nível de concordância na qualificação negativa de um vendedor que não cumpre o prazo de entrega de um produto. Já em sítios sobre cinema, os usuários podem avaliar de forma diferente as opiniões de um crítico, por não gostarem do mesmo estilo de filme.

Alguns trabalhos utilizam as técnicas de Filtragem Colaborativa Automática (FCA) e Redes Bayesianas aplicada aos Sistemas de Reputação para identificar similaridades entre usuários (LOPES, 2006; O'DONOVAN e SMITH, 2005; WANG e VASSILEVA, 2003), fornecendo uma estimativa de reputação de forma personalizada para o usuário ativo, com base nas avaliações feitas por usuários com perfis similares ao dele.

Esse tipo de estimativa também depende que os usuários tenham emitido uma grande quantidade de avaliações ao sistema. Além disso, Dellarocas (2004) e Lopes (2006) destacam o problema do “falso bom vizinho” que pode ser causado pela baixa incidência de avaliações em comum e pelo atendimento discriminatório de fornecedores a clientes.

O comportamento discriminatório de fornecedores é descrito por Dellarocas (2004) como a situação em que um fornecedor decide atender bem apenas a um grupo específico de clientes, e atender de forma razoável aos demais, garantindo a sua alta reputação no sistema. Nesse caso, esse tipo de comportamento pode afastar clientes com perfis similares, e aproximar clientes com perfis diferentes que foram beneficiados pelo mesmo fornecedor.

### 3.7.3 Estimativa baseada na confiança entre usuários

As redes de confiança são bons instrumentos de possíveis interações positivas, mas para isso não basta apenas a ausência de mau comportamento, as partes envolvidas devem tirar proveitos e se sentirem satisfeitas com a interação (JENSEN et al, 2002).

Na vida real nós utilizamos informações sobre reputação de forma diferente do que é normalmente visto em ambientes de interação virtual. Os serviços que escolhemos dependem muito das referências dos nossos amigos.

Recomendações feitas explicitamente pelos “pares” de um usuário, ou inferidas implicitamente através da sua rede social têm uma influência significativa no seu processo de tomada de decisão. Portanto, o contexto social proporcionado pelas recomendações de um amigo, ou de um amigo do amigo, vem sendo cada vez mais investigado em ambientes de interação virtual, como pode ser visto nos trabalhos de Goldbeck e Hendler (2006), Abdul-Rahman e Hailes (2000).

Reputações baseadas nas redes de confiança podem ser estimadas a partir do *feedback* de pessoas que os usuários escolhem, o que possibilita uma estimativa mais confiável e de alta relevância social para o usuário. Entretanto, as desvantagens são que requerem alto custo de desenvolvimento com relação propagação da confiança e lidam com questões relativas à privacidade. Além disso, se os usuários selecionarem pessoas pouco confiáveis para fazerem parte da sua rede, comprometem os resultados da estimativa de reputação e ficam expostos ao risco de obterem recomendações indesejáveis.

### 3.8 Problemas em Sistemas de Reputação

Motivar os usuários a utilizarem os mecanismos de reputação de forma adequada nem sempre é fácil. Em alguns contextos existe o clima de competitividade entre fornecedores de serviços, que pode causar diversos problemas de avaliações desonestas. Nesses casos, convencer um usuário que tenha sido prejudicado a voltar a utilizar um sítio é muito mais difícil do que atraí-lo para uma primeira visita.

Um conjunto de avaliações desonestas pode ser tão prejudicial para a estimativa confiável da reputação quanto a ausência de avaliações. O ambiente deve ser capaz de detectar usuários com comportamentos indesejados, puni-los, ou pelo menos alertar a comunidade da sua ocorrência.

Para isso, o Sistema de Reputação precisa utilizar alguns mecanismos que motivem os usuários a participarem de forma honesta e produtiva e tornem a estimativa de reputação menos vulnerável à ação de possíveis avaliadores desonestos.

De acordo com Dellarocas (2004) os principais efeitos identificados nas avaliações desonestas são: falsas avaliações positivas (*ballot-stuffing*); difamação ou falsas avaliações negativas (*bad-mouthing*); discriminação positiva e discriminação negativa.

- Falsas avaliações positivas “ballot stuffing” - são fraudes que visam aumentar a reputação de usuários através de avaliações falsas positivas. Avaliadores desonestos cadastram perfis falsos no ambiente computacional ou combinam com um grupo de amigos, simulam interações e realizam um conjunto de avaliações positivas em benefícios próprios;
- Falsas avaliações negativas “bad-mouthing” – são fraudes que geram o efeito de difamação, diminuindo a reputação de usuários injustamente. Avaliadores desonestos criam perfis falsos ou combinam entre si para realizar um conjunto de avaliações negativas sobre um concorrente;
- Discriminação positiva - fornecedores oferecem um excelente serviço apenas para um grupo seletivo de clientes e serviço razoável para os demais, de forma a garantir a sua alta reputação através da média acumulada por notas altas recebidas pelo grupo seletivo e notas razoáveis recebidas pelos demais;
- Discriminação negativa - fornecedores proporcionam um serviço muito bom para a maioria, exceto para um pequeno grupo de clientes, de forma que as notas acumuladas pelas avaliações do grupo discriminado não é suficiente para baixar sua reputação.

Dellarocas (2004) propõe alguns mecanismos de imunização contra esses tipos de comportamento:

- Uso do anonimato controlado – Os efeitos de difamação e discriminação negativa são baseados na habilidade dos usuários em selecionar vítimas específicas para proporcionar notas baixas ou serviços de baixa qualidade. Sendo assim, esses efeitos poderiam ser controlados ocultando a identidade de fornecedores e clientes através de um pseudônimo e modificando essa identidade a cada nova negociação. Cada usuário seria autenticado de forma que apenas o sistema conheceria a sua identidade verdadeira. Os outros usuários fariam suas decisões de negociação apenas com base nas informações de reputação. O aspecto negativo é que esse tipo de solução fica limitado a situações onde seja possível omitir as identidades de clientes e fornecedores.
- Uso da mediana na agregação de notas – O anonimato controlado não resolve o problema de falsas avaliações positivas e discriminação positiva, visto que um grupo de usuários conspiradores pode encontrar formas de criar pseudônimos que permitam uma fácil identificação. Diante disso, a estimativa da reputação através do somatório ou média das notas recebidas pela comunidade fica vulnerável a situações onde avaliadores emitem uma grande quantidade de falsas notas positivas. O uso da mediana (valor do meio da distribuição) na estimativa da reputação é proposto como uma forma dificultar o sucesso de avaliadores desonestos nas tentativas de contaminar as amostras das avaliações em benefício próprio.
- Análise da frequência de avaliações desonestas - A frequência com que os usuários são avaliados pelo mesmo grupo de pessoas pode ser um indicativo de formação de grupos de avaliadores desonestos. Entretanto, em alguns casos, fornecedores honestos mantêm um grupo de avaliadores que podem ser seus clientes fiéis. Portanto, o histórico de

reputação do indivíduo deve ser registrado, e a reputação deve ser estimada de acordo com as avaliações mais recentes. Se o histórico da reputação do usuário for exibido para determinados períodos de tempo, é possível perceber uma mudança repentina nas suas notas mais recentes. Nesse caso, pode ser feita uma análise de frequência de possíveis avaliadores desonestos. Esse mecanismo pode ser utilizado para identificar falsas avaliações negativas e falsas avaliações positivas.

Outros mecanismos de imunização e incentivo ao bom comportamento dos usuários são encontrados na literatura e em serviços disponíveis na *Web*, como sintetiza o Quadro 3.2.

Quadro 3.2. Mecanismos de imunização e incentivo ao bom comportamento

Serviços	Mecanismos de imunização e incentivo ao bom comportamento
<u>Slashdot “news for nerds”</u> – sítio onde usuários compartilham e comentam notícias sobre tecnologia. O sítio permite que todos os usuários sejam “moderadores” e avaliem os comentários feitos sobre as notícias.	<u>Meta-moderação</u> – esse mecanismo é permitido apenas para usuários que possuem certo tempo de registro no sistema e uma boa reputação. Os “meta-moderadores” têm permissão para avaliar o trabalho dos moderadores indicando se os mesmos foram justos ou injustos nas suas avaliações.
<u>MercadoLivre e Ebay</u> – sítios de leilão, compra e venda de produtos.	<u>Qualificação de usuários únicos</u> – o sistema de qualificações (positivas, neutras e negativas) só considera na estimativa de reputação do usuário avaliado, o total de pontos obtidos pelas qualificações recebidas de usuários únicos. Isto significa que se um mesmo comprador realizou outra negociação com um vendedor, a segunda qualificação realizada não afeta a contagem geral de pontos do vendedor se for igual à primeira. Entretanto, se por algum motivo a opinião do comprador em relação ao vendedor mudar em uma nova negociação, essa qualificação é considerada na estimativa de reputação do vendedor. Esse mecanismo garante que a reputação de fornecedores seja estimada a partir das opiniões de diferentes clientes.
Avaliação de produtos na Web	<u>HYRIWYG – How You Rate Influences What You Get (CIUFFO, 2005)</u> – esse mecanismo foi utilizado em um estudo de caso com locadoras de vídeo para verificar a suscetibilidade a incentivos de avaliadores de produtos na Web. O mecanismo propõe a cessão de incentivos de forma proporcional à colaboração dos usuários. No caso em que o objeto de estudo foi uma locadora de vídeos, foram realizados estudos onde os usuários eram incentivados a fornecer avaliações de filmes para receber uma locação gratuita. Os resultados demonstraram que os usuários foram mais comprometidos em fornecer avaliações honestas quando o mecanismo HYRIWYG foi aplicado associando o prêmio às avaliações fornecidas, do que quando o prêmio era concedido sem nenhuma restrição.
Comércio eletrônico e comunidades virtuais	<u>Recentidade das avaliações</u> – mecanismo utilizado pelo sistema Sporas (ZACHARIA et al., 1999) que considera a nota mais recente de um cliente que avaliou um fornecedor mais de uma vez, para evitar que a reputação fique tendenciosa às avaliações repetidas de um mesmo usuário.
Comércio eletrônico e comunidades virtuais	<u>Peso da reputação dos avaliadores</u> – mecanismo proposto por Zacharia et al. (1999) para garantir que as notas dadas por clientes com alta reputação pesem mais do que as notas dadas por clientes com baixa reputação na estimativa da reputação de fornecedores.

### **3.9 Considerações Finais**

Nesse capítulo foram apresentados conceitos utilizados na literatura sobre Sistemas de Reputação, e foi abordada a importância dos temas reputação e confiança no cenário atual da Internet.

Além disso, foi feita uma breve descrição sobre a origem dos Sistemas de Reputação dentro do contexto de Sistemas de Recomendação, foram descritos os principais mecanismos de reputação e confiança propostos na literatura e utilizados por serviços disponíveis na Web, bem como problemas relacionados a Sistemas de Reputação e mecanismos propostos para solucionar esses problemas.

No próximo capítulo é apresentado um modelo para reputação em Comunidades de Prática, com base nos trabalhos relacionados descritos.

## Capítulo 4

# **ReCoP: Um Modelo para Reputação em CoP**

---

Neste capítulo é apresentado o ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática e os mecanismos que fazem parte desse modelo. Em seguida, são apresentados exemplos de cenários de aplicação do modelo, destacando o processo de criação das redes de confiança, que contribuem para prover soluções ao problema descrito nessa dissertação.



## 4.1 Descrição da Proposta

O modelo ReCoP é baseado na premissa de que, dentro de uma organização, os integrantes podem participar de várias comunidades de prática e atuar de forma diferente em cada uma delas, dependendo do grau de interesse ou familiaridade com o domínio de conhecimento da comunidade. Para Mui et al (2002), a reputação do indivíduo é diferente em cada contexto em que ele se encontra inserido. Nesse sentido, podemos considerar que um profissional pode ter reputação diferente em cada comunidade de prática que ele participa. Além disso, essa reputação é formada por diversos pedaços de informação e impressões dos outros sobre essas informações que refletem o valor de uma experiência.

Portanto, as pessoas podem formar uma opinião sobre um profissional com base em informações explícitas sobre seu domínio de conhecimento (formação acadêmica, cursos realizados, atuação em pesquisa, áreas de interesse) ou consultando as opiniões de outros membros da comunidade sobre as contribuições daquele participante.

A comunidade de prática é um meio de aprendizagem informal utilizado pelos membros da organização para compartilhar diversas fontes de conhecimento. Nesse trabalho, as fontes de conhecimento são definidas como artefatos de interesse sobre o tema da comunidade, tais como: livros, artigos científicos, sítios da *Web*, *softwares*, vídeos e outros tipos de mídia. Uma vez compartilhado um artefato, é preciso avaliar sua utilidade e importância para a comunidade.

Muitas vezes, a organização pode disponibilizar especialistas para validar e recomendar artefatos na comunidade. Porém, há uma tendência cada vez maior em deixar que os próprios profissionais gerenciem a base de conhecimentos da organização com o apoio de uma ferramenta computacional. Nesse caso, as avaliações de artefatos nem sempre são confiáveis porque dependem do perfil do avaliador. Por esse motivo, é importante garantir a identificação de indivíduos que possuem boa reputação em avaliar artefatos disponíveis na comunidade.

Com base nesses aspectos, foi idealizado o modelo apresentado na Figura 4.1, composto pelas seguintes categorias de componentes: *mecanismos de reputação* e *mecanismos de imunização*. Os mecanismos podem ser aplicados em conjunto ou separadamente dentro de um contexto de comunidade de prática. Cada um dos mecanismos de cada tipo está associado a uma das três dimensões que fazem parte do modelo:

- Perfil do participante: mecanismos que utilizam informações relacionadas ao perfil do participante (Reputação Inicial e Controle da Identidade);
- Reputação na CoP: mecanismos que agregam informações que auxiliam a gerar a estimativa de reputação dos participantes na comunidade de prática (Grau de Concordância, Meta-Avaliação e Peso do Meta-Avaliador);
- Recomendações na CoP: mecanismos que agregam informações que auxiliam as recomendações dentro da comunidade de prática (Rede de Confiança, Histórico da Participação).

Os mecanismos de reputação e imunização são descritos detalhadamente a seguir.

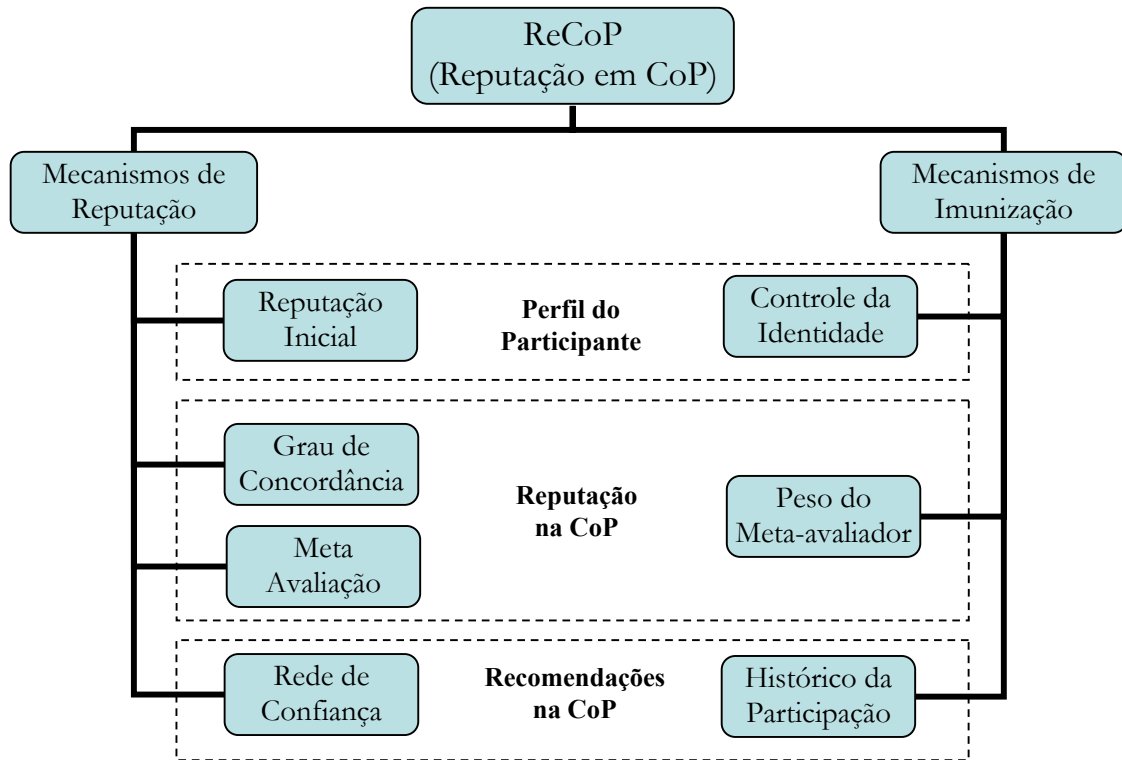


Figura 4.1. ReCoP: Modelo para Reputação em Comunidades de Prática

#### 4.1.1 Mecanismos de reputação

Os mecanismos de reputação têm como objetivo coletar informações sobre os participantes nas comunidades de prática, de forma a auxiliar na identificação das suas identidades e na propagação da confiança. Os mecanismos de reputação que fazem parte do modelo são: *Reputação Inicial*, *Grau de Concordância*, *Meta-avaliação* e *Rede de Confiança*.

##### 4.1.1.1 Reputação Inicial

De acordo com Sabater e Sierra (2001) a reputação pode estar relacionada a aspectos específicos da entidade avaliada, sendo possível combinar reputações nesses diferentes aspectos. No contexto de comunidades de prática, um aspecto importante de ser considerado é a experiência do participante no domínio da comunidade. A experiência adquirida durante a trajetória profissional serve como um indicativo de reputação para os outros membros, que procuram identificar seus pares ou especialistas confiáveis em determinadas áreas de conhecimento.

Em serviços de comércio eletrônico, geralmente os clientes e vendedores iniciam suas participações sem nenhum valor inicial de reputação, visto que eles ainda não realizaram nenhum tipo de transação comercial naquele ambiente. Em comunidades de prática, os participantes trazem conhecimentos prévios de diferentes fontes presenciais ou virtuais, muitas vezes já construíram uma reputação no domínio da comunidade e querem ser reconhecidos por isso.

Na visão de Sabater e Sierra (2001), quando não existem informações diretas através de interações realizadas com o indivíduo, a reputação do grupo ao qual ele pertence fornece expectativas iniciais sobre o seu comportamento. Nesse sentido, o mecanismo de Reputação Inicial é proposto com o objetivo de criar uma expectativa sobre o comportamento de um novo participante no momento em que ele inicia sua participação na comunidade de prática.

A expectativa de reputação inicial de um novo membro pode ser criada de duas formas: 1) Considerando as impressões de um grupo ao qual o indivíduo já pertença, herdando a reputação previamente construída em outra comunidade de prática; 2) Agregando informações sobre o perfil do participante com base em dados extraídos de alguma fonte confiável, tal como um banco de currículos mantido regularmente pela organização.

Na primeira opção é necessário realizar um estudo mais detalhado sobre como representar a opinião de membros de uma comunidade de prática sobre o agente avaliado e os grupos aos quais ele pertença. Esse estudo não fez parte do escopo dessa dissertação. Pesquisas relacionadas à reputação de um grupo podem ser encontradas em Sabater e Sierra (2001) e Mui et al. (2002).

Na segunda opção, as informações curriculares que representam o valor da experiência do participante dependem do contexto da organização onde a comunidade de prática está situada. Por exemplo, em uma empresa, as informações relevantes sobre o perfil de um profissional podem ser: o tempo de experiência no mercado de trabalho, conhecimentos em idiomas, cursos realizados, certificações recebidas. Já em uma universidade, outras informações podem ser

mapeadas. Para Danda (2004), a partir do CV-Lattes<sup>1</sup> de um profissional acadêmico é possível encontrar informações relevantes sobre seu perfil, tais como: se é estudante, professor, pesquisador, suas áreas de atuação e indicadores de produção (artigos científicos, orientações concluídas, participações em eventos, etc.).

A seguir é descrito um exemplo ilustrativo de utilização do mecanismo de reputação inicial com base em informações que podem ser extraídas do CV-Lattes do participante.

**Exemplo:** Supondo que os profissionais A e B tenham os seguintes perfis:

A) Profissional com mestrado recém-concluído, interesse nas linhas de pesquisa “Educação a Distância” e “Jogos Educacionais”, tendo as seguintes produções bibliográficas: participação em um evento, um artigo em anais de congresso nacional, dois artigos em periódicos internacionais nos últimos dois anos.

B) Profissional com doutorado concluído a mais de três anos, interesse nas linhas de pesquisa “Redes Neurais”, “Lógica Nebulosa” e “Jogos”, tendo as seguintes produções bibliográficas: cinco artigos em anais de congresso nacional, dois artigos em periódicos internacionais, e participação em cinco eventos apresentando seus trabalhos nos últimos dois anos.

O Quadro 4.1 apresenta informações que são extraídas do CV-Lattes do participante no momento em que ele cria o seu perfil em um sistema que apóia comunidades de prática de uma universidade. Tais informações são associadas a um sistema de pontuação (Tabela 4.1). Porém, outros critérios podem ser usados para determinar a medida de reputação inicial do participante.

---

<sup>1</sup> Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>) – Sistema padrão desenvolvido pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) para viabilizar uma base de currículos dos acadêmicos brasileiros.

Quadro 4.1. Exemplo de informações curriculares sobre profissionais do meio acadêmico.



Tabela 4.1. Exemplo de sistema de pontuação baseado no CV-Lattes

Formação Acadêmica				
Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado
1	2	3	4	5
Tempo de Formação				
Até 1 ano	De 1 a 2 anos	De 2 a 3 anos	De 3 a 4 anos	Mais de 4 anos
1	2	3	4	5
Participação em eventos				
Ouvinte	Participante	Convidado	Comitê de Programa	Organizador
1	2	3	4	5
Produção Bibliográfica (últimos dois anos)				
Tipos	Nacionais		Internacionais	
	Até 2 publicações	+ de 2 publicações	Até 2 publicações	+ de 2 publicações
Anais de congresso	1	2	2	3
Periódicos	2	3	3	4
Livros ou Capítulos	2	3	3	4
Revistas	2	3	3	4

A Reputação Inicial do participante ( $R_{p_{ini}}$ ) seria calculada através da Equação 4.1, definida como o somatório dos pontos associados às informações do perfil, normalizado em um intervalo de 1 a

10 (Equação 4.1). Onde  $i$  = informação do perfil,  $n$  = quantidade de informações consideradas e  $k = 10$  (fator de normalização).

$$Rp_{ini} = \frac{\sum_{i=1}^n P(i)}{k}$$

(Equação 4.1). Equação que define a Reputação Inicial em um intervalo de 1 a 10.

O valor encontrado através da Equação 4.1 é apresentado para a comunidade em quantidade de estrelas, de acordo com as faixas especificadas na Tabela 4.2, com base nos modelos de representação da reputação levantados no Capítulo 3.

Tabela 4.2. Faixas de reputação.

Faixas	Representação
0	Sem estrelas
1 – 2	★ (1 estrela)
> 2 – 3	★★ (2 estrelas)
> 3 – 5	★★★ (3 estrelas)
> 5 – 7	★★★★ (4 estrelas)
> 7 – 10	★★★★★ (5 estrelas)

Sendo assim, as reputações dos profissionais A e B são estimadas inicialmente a partir de informações que determinam sua experiência no domínio de conhecimento da comunidade:

$$Rp_{ini}(A) = \{ 3 \text{ (mestrado)} + 1 \text{ (até 1 ano)} + 2 \text{ (participação em evento)} + 1 \text{ (artigo nacional)} + 3*2 \text{ (periódicos internacionais)} \} / 10 = 13/10 = 1,3 \text{ (★)}.$$

$$Rp_{ini}(B) = \{ 4 \text{ (doutorado)} + 4 \text{ (de 2 a 3 anos)} + 2*5 \text{ (participações em eventos)} + 2*5 \text{ (artigos nacionais)} + 3*2 \text{ (periódicos internacionais)} \} / 10 = 34/10 = 3,4 \text{ (★★★)}.$$

Em uma CoP, esse valor pode ser usado apenas para gerar uma expectativa inicial sobre o participante, sendo posteriormente substituído por um valor de “reputação corrente” adquirido através de outros mecanismos do modelo (descritos a seguir) que verificam a atuação do indivíduo a partir do momento que ele participa de atividades da comunidade.

O sistema que apóia a comunidade pode também utilizar critérios para disponibilizar mais serviços, benefícios ou privilégios para o participante à medida que ele se torne ativo e adquira uma reputação corrente dentro do ambiente. O estudo desses critérios não fez parte do escopo dessa dissertação.

O exemplo descrito nesta seção ilustra uma possível forma de cálculo e parâmetros curriculares que não devem ser considerados como um padrão do modelo. Outras informações e métodos de cálculo podem ser considerados para gerar a reputação inicial do participante, de acordo com as características da comunidade de prática em questão.

#### **4.1.1.2 Grau de Concordância**

De acordo com Motta (1999), os critérios de avaliação de artefatos podem ser simples ou detalhados, dependendo do objetivo da equipe. Uma avaliação simples considera uma nota geral e o comentário, feitos sobre o artefato. Já uma avaliação detalhada considera a combinação de várias notas dadas sobre diferentes critérios de avaliação do artefato, tais como: relevância, pertinência, adequação, legibilidade, conteúdo, atualização, custo, viabilidade, etc.

A definição dos critérios de avaliação depende do tipo do artefato. Por exemplo, um artefato do tipo “software” pode ser avaliado com relação à *interface*, *usabilidade* e *desempenho*, já um artefato do tipo “artigo científico” pode ser avaliado com relação à *originalidade*, *legibilidade*, *mérito técnico* e *relevância*. Além disso, a escolha dos critérios tem que estar de acordo com a meta da comunidade.

Em uma comunidade formada por membros de um Comitê de Programa, o *mérito técnico* e *originalidade* são critérios altamente relevantes para a avaliação de artigos científicos, já em uma



comunidade formada por estudantes, a *legibilidade* e a *relevância* podem ser os critérios mais importantes.

Muitas vezes a comunidade de prática pode conter especialistas cuja função principal é avaliar artefatos disponíveis na comunidade para serem recomendados para os outros membros. No processo de avaliação, os especialistas podem concordar em opiniões positivas ou negativas sobre os artefatos. Aqueles que recebem notas positivas da maioria dos especialistas são recomendados, e aqueles que recebem notas negativas da maioria dos especialistas não são recomendados. Nesse caso, um especialista que faz avaliações em concordância com a maioria possui uma opinião consensual que se torna confiável para os demais membros da comunidade de prática.

O mecanismo de Grau de Concordância verifica o quanto o especialista concordou com os seus pares (outros especialistas que avaliaram os mesmos artefatos). Se o grau de concordância é alto, implica que o especialista tem uma boa reputação em fazer recomendações favoráveis de artefatos. Os critérios que levaram à definição desse mecanismo foram:

- Alta concordância  $\Rightarrow$  Alta Reputação (Opinião que é considerada confiável pela comunidade): Indica que os artefatos que o especialista avalia positivamente são geralmente recomendados pela maioria e os artefatos que ele avalia negativamente, geralmente não são recomendados pela maioria.
- Baixa Concordância  $\Rightarrow$  Baixa Reputação (Opinião que é considerada divergente pela comunidade): Indica que os artefatos que o especialista avalia positivamente, geralmente não são recomendados pela maioria, ou os artefatos que ele avalia negativamente, geralmente são recomendados pela maioria.

O cálculo do grau de concordância funciona da seguinte forma: no momento em que um especialista avalia um artefato, o sistema verifica se o mesmo já foi avaliado por outros

especialistas e calcula o grau de concordância entre eles comparando as notas nos diferentes critérios de avaliação. Se a nota for igual, o especialista ganha um ponto de concordância, se a nota for diferente, o especialista não ganha ponto de concordância. Depois é calculada a média de pontos adquiridos em cada critério de avaliação do artefato. O valor encontrado pode ser utilizado como uma estimativa de reputação e o especialista ser classificado em um *ranking* de concordância com os pares da seguinte forma:

- Consenso: Quando o indivíduo se encontra entre os especialistas com maior grau de concordância com os pares;
- Consenso parcial: Quando o indivíduo se encontra entre os especialistas que estão na faixa do meio no *ranking* de concordância com os pares;
- Dissenso: Quando o indivíduo se encontra entre os especialistas que com menor grau de concordância com os pares;

Esse mecanismo foi avaliado em um estudo de caso com uma comunidade de prática, onde os artefatos disponíveis eram distribuídos entre três diferentes especialistas. A descrição e os resultados encontrados no estudo de caso são apresentados no Capítulo 6 dessa dissertação.

#### **4.1.1.3 Meta-avaliação**

Em alguns casos a comunidade de prática por ser formada por pessoas que não são necessariamente especialistas no domínio de conhecimento e estão interessadas na troca de experiências e aprendizagem. Nesses casos, é importante existir um mecanismo onde os participantes possam avaliar as contribuições uns dos outros, para auxiliar o estabelecimento de relações de confiança.

O mecanismo de meta-avaliação tem como objetivo envolver os próprios participantes no processo de julgamento das avaliações, permitindo identificar outros aspectos qualitativos de uma

avaliação que a comparação automática das notas não faz como, por exemplo, julgar explicitamente a qualidade dos comentários dos avaliadores através dos itens de *concordância*, *ajuda* e *pertinência* (Tabela 4.3). A meta-avaliação pode ser definida como avaliação da avaliação de artefato. Qualquer membro da comunidade pode ser um “meta-avaliador” e julgar avaliações, da mesma forma que em outro momento pode desempenhar o papel de “avaliador” e ser julgado por outros participantes.

A definição dos itens e o mapeamento das notas na Tabela 4.3 tiveram como base os mecanismos de *feedback* utilizados nos sítios de comércio eletrônico (Amazon e Epinions), onde um cliente indica se a avaliação de um produto “lhe ajudou” ou “não lhe ajudou” na decisão de compra. Dessa forma, os revisores de produtos ganham ou perdem pontos de reputação (+1/-1) à medida que recebem o *feedback* positivo ou negativo dos clientes sobre as suas avaliações (ajudou/não ajudou).

Tabela 4.3. Itens de Meta-avaliação.

Itens	Ícone	Significado	Notas	Retorno para comunidade
Concordância		Concordo	+1	 Positivo
		Discordo	0	 Divergente
Ajuda		Ajudou-me	+1	 Positivo
		Não me ajudou	-1	 Negativo
Relevância		Relevante	+1	 Positivo
		Irrelevante	-1	 Negativo

Além dos itens de Ajuda, foram acrescentados os itens de Concordância e Pertinência no modelo ReCoP com o objetivo de contemplar outras situações que podem ocorrer dentro do contexto de

comunidade de prática. A seguir são descritos os critérios que levaram à definição desses itens e ao mapeamento das notas:

- Concordo (+1): Indica que o *meta-avaliador* conhece o artefato e concorda com a avaliação, representando um retorno positivo para a comunidade. Nesse caso, o *avaliador* ganha ponto de reputação;
- Discordo (0): Indica que o *meta-avaliador* conhece o artefato e discorda da avaliação, representando um retorno “neutro (0)” visto que uma opinião divergente não é prejudicial ao contexto da comunidade. Nesse caso, o *avaliador* não ganha, nem perde ponto de reputação;
- Me Ajudou (+1): Indica que o *meta-avaliador* não conhece o artefato e considerou a avaliação útil para a sua decisão sobre consultar o artefato, representando um retorno positivo para a comunidade. Nesse caso, o *avaliador* ganha ponto de reputação;
- Não Me Ajudou (-1): Indica que o *meta-avaliador* não conhece o artefato e considerou que a avaliação não foi útil para a sua decisão sobre utilizá-lo, representando um retorno negativo para a comunidade. Nesse caso, o *avaliador* perde ponto de reputação;
- Relevante (+1): Indica que o *meta-avaliador* considerou a avaliação relevante para a comunidade, independente de ter ou não lhe ajudado no processo de escolha do artefato. Nesse caso, o *avaliador* ganha ponto de reputação;
- Irrelevante (-1): Indica que o *meta-avaliador* considerou a avaliação irrelevante ou fora de contexto em relação ao tema da comunidade. Nesse caso, o *avaliador* perde ponto de reputação.

Se várias pessoas fazem meta-avaliações positivas sobre as avaliações de um participante, a reputação do mesmo aumenta e ele passa a ser visto como um membro confiável. Além das notas indicadas através dos itens de meta-avaliação, os meta-avaliadores fazem comentários justificando seus julgamentos e os avaliadores podem responder aos comentários se acharem necessário.

Um resumo da pontuação adquirida em cada item de meta-avaliação, os comentários dos meta-avaliadores e as respostas dos avaliadores ficam disponíveis para a consulta da comunidade. As notas associadas aos itens de meta-avaliação (positivas e negativas) são utilizadas para estimar a reputação dos avaliadores. O peso da reputação dos meta-avaliadores e o histórico das avaliações e meta-avaliações também são considerados nessa estimativa para garantir um julgamento justo e atualizado das contribuições do participante. Os mecanismos de cálculo do peso do meta-avaliador, histórico de participação e o processo de estimativa da reputação por meta-avaliação são descritos mais adiante neste capítulo.

#### **4.1.1.4 Rede de Confiança**

As recomendações de artefatos podem ser direcionadas para a comunidade como um todo, ou para cada membro individualmente. Recomendações não-personalizadas como: “artefatos avaliados positivamente por indivíduos com alta reputação”, auxiliam um novo membro a encontrar informações relevantes no ambiente e se envolver com a cultura da comunidade. Recomendações personalizadas como: “artefatos avaliados positivamente pela sua rede de confiança”, atendem às necessidades e interesses específicos do participante e aumentam a credibilidade do ambiente computacional, incentivando que mais pessoas o utilizem.

O mecanismo de rede de confiança tem como objetivo propagar a confiança na comunidade de prática. Os próprios membros criam suas redes escolhendo os participantes em quem eles confiam, reconhecendo pessoas com interesses similares e de alta reputação. Mas como a confiança e a reputação são conceitos relacionados, porém independentes, as pessoas também podem confiar em indivíduos com quem compartilhem opiniões parecidas e que não possuam alta reputação na comunidade.

Portanto, o membro da CoP tem liberdade de escolher quem ele quiser para fazer parte da sua rede de confiança, bem como de compartilhá-la com outros membros da comunidade. Além

disso, ele pode associar a confiança nos membros da rede a uma área de interesse específica, determinar níveis de confiança e torná-la privativa, caso julgue necessário. Em alguns casos, é necessário garantir a privacidade da confiança para evitar conflitos entre os participantes, como por exemplo, situações onde a confiança é baixa em alguém que está a um nível hierárquico acima do dono da rede dentro da organização.

A Figura 4.2 ilustra uma rede de confiança onde o membro adicionou três participantes, indicou a confiança geral (em estrelas) e níveis de confiança específicos em áreas de interesse.

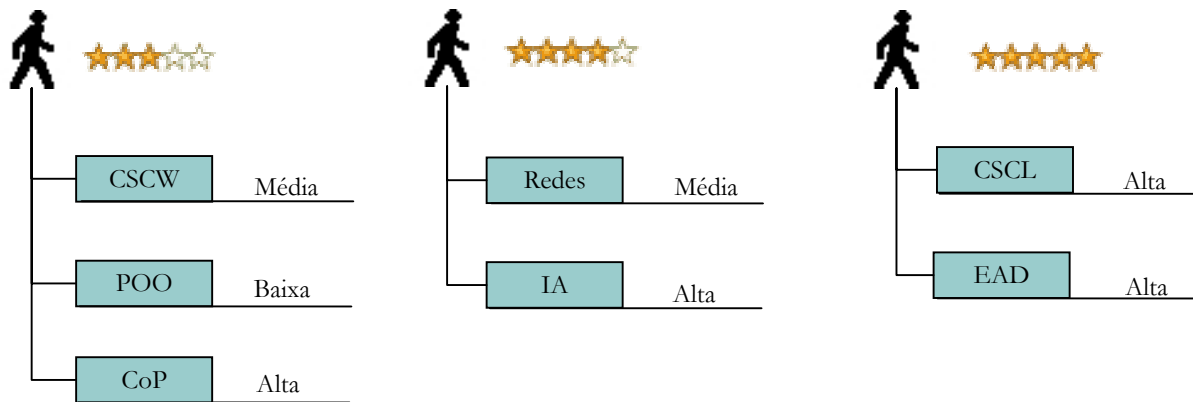


Figura 4.2. Representação gráfica de uma rede de confiança.

A rede de confiança explicita as pessoas em quem o participante confia para usar os artefatos ou avaliações que elas disponibilizam como referência em áreas de interesse específicas. Uma vez construídas, as redes de confiança podem ser utilizadas em métodos de recomendação de artefatos e de pessoas dentro da comunidade. Esse estudo não fez parte do escopo dessa dissertação. Um cenário ilustrativo de utilização do mecanismo de rede de confiança é descrito mais adiante neste capítulo.

#### 4.1.2 Mecanismos de imunização

Os mecanismos de imunização têm como objetivo tornar o ambiente menos vulnerável à ação de possíveis avaliadores desonestos, aumentando a sua credibilidade e incentivando que mais

peças o utilizem. Os mecanismos de imunização que fazem parte do modelo são: *Controle da Identidade*, *Histórico de Participação* e *Peso da Reputação do Meta-Avaliador*.

#### 4.1.2.1 Controle da Identidade

Apesar da comunidade de prática ser um ambiente de aprendizagem informal, dentro das organizações ela funciona como um meio de conexão e compartilhamento de experiências entre pessoas que desempenham atividades complementares e se interessam pelos mesmos assuntos. Nesse contexto, a identidade do participante é uma fonte de informação valiosa para uma situação de emergência.

Para que a CoP facilite a localização, comunicação e troca de conhecimentos entre pessoas que muitas vezes não se conhecem presencialmente, é necessário garantir que o ambiente computacional não permita a criação de múltiplos perfis para um mesmo participante. Além disso, a criação de perfis falsos facilita o comportamento desonesto de participantes que têm intenção de prejudicar a reputação de um colega ou de aumentar a sua reputação através de notas dadas por avaliadores fictícios.

Em alguns casos, os participantes não se sentem seguros em julgar a opinião de um colega que esteja em um nível hierárquico acima do seu dentro da organização. Também existem situações onde o artefato avaliado foi desenvolvido por alguém ou por uma equipe dentro da empresa, e as pessoas preferem não opinar para não prejudicar os responsáveis pelo artefato ou para não se sentirem expostas a possíveis retaliações futuras.

Dependendo do contexto da organização, o uso do anonimato pode representar uma boa solução para conseguir extrair opiniões verdadeiras das pessoas e evitar exposições. Porém, de acordo com Dellarocas (2004) o anonimato deve ser permitido de forma controlada, apenas em situações onde o participante opina, sem interferir no processo da sua identificação em outras atividades da comunidade, bem como na estimativa da sua reputação.

O mecanismo de controle da identidade do modelo ReCoP propõem a associação do perfil do participante a algum tipo de identificação única que o mesmo possua dentro da organização, uma matrícula, por exemplo. Essa identificação poderia estar associada a uma fonte de dados mantida pela empresa sobre os seus empregados, como: informações curriculares, avaliações de desempenhos, projetos realizados, principais atividades e contatos. Informações que seriam úteis para identificar a reputação inicial do participante e facilitar a sua localização.

A identidade única funciona como um pré-requisito para aplicar o modelo em um ambiente que apóia comunidades de prática relacionando as avaliações e meta-avaliações dos participantes às suas identidades, mesmo em situações onde seja necessário o uso do anonimato controlado nessas atividades.

#### **4.1.2.2 Histórico da Participação**

Na fase da maturidade, a CoP ganha apoio e reconhecimento da organização como um todo e começa a ter um número sustentável de membros. Diante disso, existe a necessidade de promover uma maior organização dos fluxos de informação, de modo a facilitar o acesso da comunidade às discussões recentes e passadas.

Nesse ponto, o histórico das participações auxilia os membros a identificarem a evolução da atuação dos indivíduos na comunidade. O modelo ReCoP propõe o registro do histórico de avaliações e meta-avaliações. Onde o histórico de avaliações pode auxiliar o processo de recomendação artefatos mais recentemente avaliados pela comunidade, evitando duplicidade de informações. Já o histórico de meta-avaliações pode auxiliar o ambiente a identificar o quão recente é uma informação de reputação, reconhecendo tendências atuais de comportamento do participante.

À medida que novos membros se associam à comunidade e começam a ter participações mais efetivas, o acúmulo de informações aumenta. Por esse motivo, a estimativa de reputação necessita



ser feita com base nas avaliações e meta-avaliações mais recentes. Além disso, a visualização do histórico de reputação ao longo do tempo (no último mês, nos últimos três meses e nos últimos seis meses) auxilia a diferenciar um novo membro de um membro com histórico de desempenho negativo, e identificar mudanças repentinas de comportamento que possam ser resultado de possíveis meta-avaliações desonestas.

Nesse sentido, o histórico da participação também pode funcionar como um mecanismo de imunização permitindo identificar a frequência com que os mesmos meta-avaliadores julgam as avaliações de um determinado membro, e facilitando a ação de medidas de sinalização para reputações tendenciosas. Esse estudo não fez parte do escopo dessa dissertação, referências sobre o assunto podem ser encontradas em Dellarocas (2004).

#### 4.1.2.3 Peso do Meta-avaliador

Uma avaliação de artefato pode ser julgada por diferentes participantes (meta-avaliadores) na CoP (Figura 4.3), cada um deles tem suas experiências particulares no assunto envolvido na avaliação. A reputação do meta-avaliador determina o quanto a comunidade considera a sua opinião confiável. Sendo assim, dentro de um grupo de meta-avaliadores, cada reputação representa um peso no julgamento da opinião do avaliador.

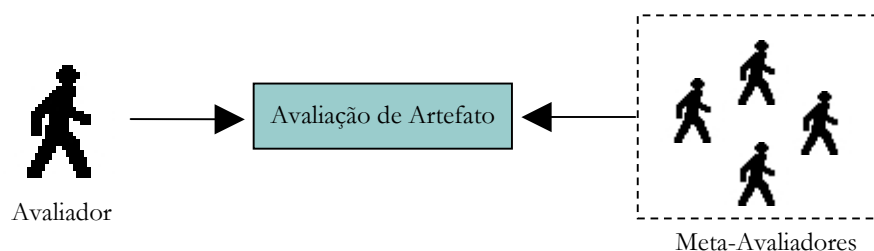


Figura 4.3. Representação gráfica de uma meta-avaliação.

No modelo ReCoP o peso do meta-avaliador é calculado através da Equação 4.2. Esse peso assume um valor entre um e dez (1-10) que representa a razão entre a reputação do participante e o somatório das reputações de outros participantes que julgaram a mesma avaliação, multiplicado

pelo fator de normalização ( $k = 10$ ). Onde  $m$  = identificação do meta-avaliador;  $Rp(m)$  = reputação do meta-avaliador  $m$ ;  $n$  = quantidade de meta-avaliadores que julgaram a mesma avaliação.

$$\omega(m) = k * \frac{Rp(m)}{\sum_{m=1}^n Rp(m)}$$

(Equação 4.2). Equação que define o Peso do Meta-avaliador (i).

A definição desse mecanismo teve como base o trabalho desenvolvido em Almeida (2005) que define pesos para os especialistas na avaliação de documentos. A estratégia de considerar o peso do meta-avaliador na estimativa da reputação, possibilita que as notas dadas por meta-avaliadores com alta reputação tenham um peso maior do que as notas dadas por meta-avaliadores com baixa reputação.

Nesse caso, também poderia ser considerada uma medida preventiva de imunização, evitar incluir na estimativa ou associar peso igual à zero para os meta-avaliadores que tivessem reputação sinalizada como tendenciosa, de acordo com a análise dos seus históricos de participação. O estudo desse mecanismo associado à análise do histórico de participação não fez parte do escopo desse trabalho.

## 4.2 Estimativa da Reputação

De acordo com o modelo ReCoP, o indivíduo inicia sua participação na comunidade com uma “reputação inicial” que representa uma expectativa da sua reputação com base em informações extraídas do seu perfil. Depois que ele se torna uma participante ativo ao avaliar artefatos da comunidade, sua reputação corrente passa a ser baseada no grau de concordância, cujo processo de cálculo foi descrito na seção 4.1.1.2, ou nas meta-avaliações recebidas de outros membros. O processo de cálculo descrito nesta seção se aplica ao mecanismo de meta-avaliação.

Um participante ativo pode ter feito avaliações de diferentes artefatos e cada avaliação pode ter recebido diferentes meta-avaliações. Considera-se um pré-requisito necessário para que uma avaliação seja considerada na estimativa da reputação, ela ter recebido pelo menos duas meta-avaliações de diferentes participantes, garantindo assim que a estimativa de reputação seja sempre baseada em opiniões distintas. A Figura 4.4 ilustra um exemplo da participação de um avaliador com suas respectivas avaliações que seriam consideradas no cálculo da sua reputação (avaliações 1 e 3).

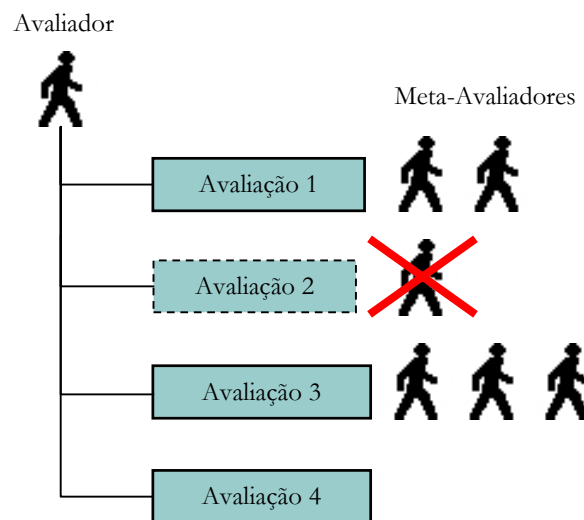


Figura 4.4. Representação gráfica das avaliações consideradas na estimativa da reputação.

Sendo assim, para o avaliador da Figura 4.4 seria calculada a sua reputação com base no julgamento das avaliações 1 e 3, considerando o peso dos meta-avaliadores. A reputação em cada avaliação é calculada através da Equação 4.3. Onde  $m$  = identificação do meta-avaliador,  $r(m)$  = nota do meta-avaliador ( $m$ ),  $\omega(m)$  = peso do meta-avaliador ( $m$ ) (calculado pela Equação 4.2) e  $q$  = quantidade de meta-avaliadores que julgaram a avaliação (onde  $q \geq 2$ ).

$$Rp(\text{avaliação}) = \sum_{m=1}^q r(m) * \omega(m)$$

(Equação 4.3) Equação que define o escore de reputação obtido em uma avaliação.

Por fim, a reputação corrente do participante  $Rp(P)$ , definida pela Equação 4.4, é calculada pela média das reputações obtidas nas suas avaliações mais recentes (histórico de participação), que podem ser as do mês corrente ou as dos últimos meses, em um intervalo de tempo definido de acordo com a produtividade da comunidade.

$$Rp(P) = \frac{Rp(aval_1) + Rp(aval_2) + \dots + Rp(aval_n)}{n}$$

(Equação 4.4) Equação que define a reputação do participante nas avaliações realizadas.

O valor retornado pela Equação 4.4 é exibido em quantidade de estrelas na comunidade (Tabela 4.2) e substitui o valor de reputação inicial, passando a ser considerado como a reputação corrente do participante dentro da comunidade.

A Equação 4.4 pode assumir valores negativos ou positivos no intervalo de [-10 a 10]. Por convenção, definiu-se um limite para a reputação do participante no intervalo de [0 a 10]. Portanto, quando o valor retornado pela Equação 4.4 for menor ou igual à zero, não são apresentadas estrelas para o participante; quando for entre zero e dez, é apresentada a quantidade de estrelas referente à faixa de reputação associada; e quando ultrapassar o limite máximo permitido (dez), é apresentada a quantidade máxima de estrelas e o valor de reputação considerado é dez.

### 4.3 Exemplos de cenários de aplicação do ReCoP

Nessa seção é apresentado um exemplo ilustrativo de alguns cenários de aplicação do modelo ReCoP, com o objetivo de demonstrar formas de utilização e aplicação de alguns mecanismos descritos, bem como o processo de propagação da confiança através das redes em diferentes comunidades.

### 4.3.1 Cenário 1 – Comunidade de Jogos

O profissional A, cuja reputação inicial foi calculada na seção 4.1 ( $R_{p_{ini}}(A) = 1,3$  (★)) e tem interesse nas linhas de pesquisa “Educação a Distância” e “Jogos Educacionais”, inicia sua participação na comunidade de “Jogos”. Depois de um certo tempo, esse profissional avalia três artefatos disponíveis na comunidade:

- Um jogo educacional sobre ciências;
- Um artigo científico sobre redes neurais;
- Um sítio para desenvolvedores de jogos inteligentes.

Nesse caso, temos três categorias de artefatos: um *software*, um *artigo científico* e um *site*, nas quais o profissional A avaliou itens específicos e fez comentários tal como exposto no Quadro 4.2.

Dessa mesma comunidade, fazem parte os seguintes perfis de profissionais de computação:








- O profissional B, cuja reputação inicial também foi calculada na seção 4.1, e já possui uma reputação corrente,  $R_p(B) = 4,4$  (★★★).
- O profissional C, que já teve uma participação ativa na comunidade e possui uma reputação na faixa de quatro estrelas,  $R_p(C) = 5,5$  (★★★★).
- O profissional D, que já participa da comunidade a um ano e possui a mais alta reputação dos três, na faixa de cinco estrelas,  $R_p(D) = 7,5$  (★★★★★).

Os profissionais B, C e D consultaram as avaliações de A e fizeram as meta-avaliações expostas no Quadro 4.3.

Quadro 4.2. Avaliações realizadas pelo profissional A na comunidade de Jogos.

Artefatos	Itens de avaliação			
Software	Usabilidade (5 – Muito Bom)	Interatividade (4 – Bom)	Conteúdo (3 - Razoável)	Tecnologia (4 - Bom)
	O jogo é bastante interativo e pode ser bem aplicado no ensino de ciências, porém deixa a desejar no quesito conteúdo. Os desenvolvedores poderiam ter explorado mais exemplos práticos de ciências do cotidiano.			
Artigo	Originalidade (5 – Muito Bom)	Relevância (5 – Muito Bom)	Mérito Técnico (4 – Bom)	Legibilidade (3 - Razoável)
	Achei o artigo muito interessante, apresenta uma proposta original e desafiadora e uma implementação da proposta. Porém a abordagem utilizada pelo autor para a escrita é confusa, o que dificulta o entendimento imediato do texto.			
Site	Navegabilidade (2 - Ruim)	Conteúdo (5 – Muito Bom)	Interatividade com outros desenvolvedores (3 – Razoável)	
	O site tem conteúdos muito interessantes sobre jogos inteligentes: artigos e jogos em desenvolvimento para download, dicas de implementação, e um fórum de discussão para desenvolvedores. Achei a navegabilidade do fórum ruim e a interatividade com outros desenvolvedores razoável, visto que somente uma pessoa respondeu uma das minhas perguntas.			

Quadro 4.3. Meta-avaliações dos profissionais B, C e D sobre as avaliações do A.

Avaliações do Profissional A	Meta-avaliações do Profissional B	
Software	 Não me ajudou	Gostaria de saber mais sobre a tecnologia utilizada para desenvolver o software.
Artigo	 Concordo	O artigo é realmente muito interessante, eu já conhecia.
	Meta-avaliações do Profissional C	
Software	 Me ajudou	Estava procurando um jogo educacional sobre ciências. Valeu pela dica!
Artigo	 Relevante	O artigo também traz diversas referências interessantes da área de Redes Neurais.
Site	 Me ajudou	Excelente dica!
	Meta-avaliações do Profissional D	
Artigo	 Discordo	Discordo apenas com relação à legibilidade. Não achei o artigo confuso de ler.
Site	 Me ajudou	Não conhecia o site e achei muito interessante para ser explorado pela comunidade.

Nessa situação, todas as avaliações de A entram na estimativa da sua reputação, visto que atenderam ao pré-requisito mínimo de possuir duas meta-avaliações (software – 2; artigo – 3, site – 2). Sendo assim, a reputação do profissional A é calculada através dos passos 1, 2, 3 e 4, onde são aplicadas as Equações 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 definidas anteriormente para cada caso.

**Passo 1:** Escore de reputação na avaliação do *software* educacional de ciências

$$\omega(B) = 10 * \frac{Rp(B)}{Rp(B) + Rp(C)} = \frac{44}{4,4 + 5,5} \cong 4$$

$$\omega(C) = 10 * \frac{Rp(C)}{Rp(B) + Rp(C)} = \frac{55}{4,4 + 5,5} \cong 6$$

$$Rp(sw) = \omega(B) * r(B) + \omega(C) * r(C)$$

$$Rp(sw) = 4 * (-1) + 6 * (+1)$$

$$Rp(sw) = -4 + 6$$

$$\| Rp(sw) = 2 \|$$

**Passo 2:** Escore de reputação na avaliação do artigo de redes neurais

$$\omega(B) = 10 * \frac{Rp(B)}{Rp(B) + Rp(C) + Rp(D)} = \frac{44}{4,4 + 5,5 + 7,5} \cong 3$$

$$\omega(C) = 10 * \frac{Rp(C)}{Rp(B) + Rp(C) + Rp(D)} = \frac{55}{4,4 + 5,5 + 7,5} \cong 3$$

$$\omega(D) = 10 * \frac{Rp(D)}{Rp(B) + Rp(C) + Rp(D)} = \frac{75}{4,4 + 5,5 + 7,5} \cong 4$$

$$Rp(\text{artigo}) = \omega(B) * r(B) + \omega(C) * r(C) + \omega(D) * r(D)$$

$$Rp(\text{artigo}) = 3 * (+1) + 3 * (+1) + 4 * (0)$$

$$Rp(\text{artigo}) = 3 + 3$$

$$\| Rp(\text{artigo}) = 6 \|$$

**Passo 3:** Escore de reputação na avaliação do artigo do sítio de desenvolvimento de jogos

$$\omega(C) = 10 * \frac{Rp(C)}{Rp(C) + Rp(D)} = \frac{55}{5,5 + 7,5} \cong 4$$

$$\omega(D) = 10 * \frac{Rp(D)}{Rp(C) + Rp(D)} = \frac{75}{5,5 + 7,5} \cong 6$$

$$Rp(\text{site}) = \omega(C) * r(C) + \omega(D) * r(D)$$

$$Rp(\text{site}) = 4 * (+1) + 6 * (+1)$$

$$Rp(\text{site}) = 4 + 6$$

$$\| Rp(\text{site}) = 10 \|$$

**Passo 4:** Cálculo da reputação do profissional A (Equação 4.4)

$$Rp(A) = \frac{Rp(sw) + Rp(\text{artigo}) + Rp(\text{site})}{3}$$

$$Rp(A) = \frac{2 + 6 + 10}{3}$$

$$\Rightarrow Rp(A) \cong 6 (\star\star\star\star)$$

Em um determinado momento, o profissional A verifica que o ambiente lhe recomendou pessoas de alta reputação com perfis similares ao seu. Uma dessas pessoas é o profissional C, que também






tem interesse na linha de pesquisa “Jogos Educacionais”. Ao consultar o perfil de C, A verifica que este participante tem alguns trabalhos publicados sobre “Jogos Educacionais” e resolve adicionar C à sua rede de confiança.

Ao verificar as meta-avaliações feitas pelo profissional D, A resolve consultar seu perfil e verifica que D tem bastante conhecimento na área de “Jogos”, mas não em jogos educativos e sim em jogos voltados para entretenimento. Ainda assim, A resolve adicionar D à sua rede de confiança, porém indicando uma confiança média para D em “Jogos Educacionais” e uma confiança alta para C nessa mesma linha de pesquisa.

Depois de um certo tempo, A verifica que recebeu recomendações de artefatos avaliados por C e D, e que os artefatos avaliados por C são os primeiros da lista. Como os artefatos avaliados por C atendem às suas necessidades, A resolve consultar a rede de confiança de C, e verifica que C confia em B. Nesse momento, A passa a consultar o perfil de B para conhecer melhor suas áreas de interesse, e descobre que B participa da comunidade “Redes Neurais” e tem um histórico de participação positiva nessa comunidade, resumido da seguinte forma (Quadro 4.4).

Quadro 4.4. Histórico de participação do profissional B na comunidade “Redes Neurais”.

Meta-avaliações recebidas	Último mês	Últimos três meses	Últimos 6 meses
 Positivas	5	25	50
 Divergentes	0	10	15
 Negativas	0	0	0

### 4.3.2 Cenário 2 – Comunidade de Redes Neurais

O profissional A resolve se associar à comunidade “Redes Neurais”. Como o seu perfil não indica nenhuma atividade nessa linha de pesquisa, sua reputação inicial nessa comunidade é nula.

Para tentar se situar na comunidade, A adiciona B à sua rede de confiança para receber recomendações de artefatos avaliados por B.

Ao consultar os artefatos avaliados por B, A verifica que esses artefatos também foram avaliados por outros membros da comunidade. Nesse momento, A resolve consultar as meta-avaliações realizadas por B e assim, começa a conhecer algumas pessoas com quem B concorda ou discorda de opinião. O profissional A logo descobre que uma das pessoas com quem B mais concorda é o profissional D, a quem A atribui uma confiança média em “Jogos Educacionais”.

A fim de formar uma opinião sobre o profissional D, A resolve consultar o seu histórico de participação na comunidade sobre Redes Neurais, e descobre que a comunidade geralmente discorda das avaliações feitas por D. Consultando as opiniões contrárias a D, A decide que é apropriado receber recomendações de artefatos avaliados por D e associa o nível de confiança baixo em D na linha de pesquisa “Redes Neurais”.

Nos cenários 1 e 2 foram mostrados um caso onde a confiança foi propagada através da rede, e um caso em que a confiança foi propagada através da comunidade. Ambos os casos são ilustrados através dos grafos na Figuras 4.5.

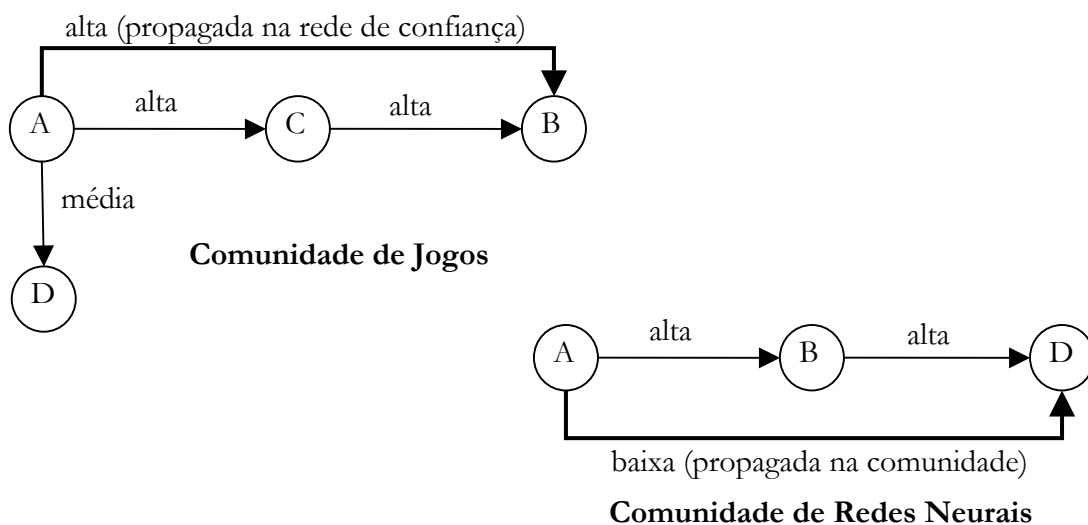


Figura 4.5. Grafos de propagação da confiança dos Cenários 1 e 2.

## 4.4 Considerações Finais

Muitas vezes, a quantidade de informação disponível dentro da comunidade de prática dificulta o processo de aculturação dos novos membros, que não sabem exatamente qual caminho seguir, que artefato consultar, em qual opinião confiar.

Nesse sentido, faz-se necessário prover uma maneira dos participantes identificarem indivíduos com boa reputação nas comunidades de prática, criarem suas redes de confiança, e se sentirem motivados a participar e contribuir com a comunidade, recebendo recomendações apropriadas com base nas avaliações feitas por pessoas em quem eles confiam.

Esse capítulo apresentou uma proposta de solução apoiada em mecanismos de reputação que tem como objetivo promover e auxiliar a propagação da confiança em comunidades de prática. No próximo capítulo é apresentada a implementação de parte desse modelo sob a forma de um protótipo, em um ambiente computacional que apóia a formação de comunidades de prática no contexto acadêmico.

## Capítulo 5

# Especificação e Implementação do Protótipo

“Embora a criatividade humana seja capaz de fazer várias invenções, com a ajuda de diversas máquinas atendendo ao mesmo objetivo, ela jamais projetará nada mais belo ou mais simples ou mais pertinente que a natureza, cujas invenções nada têm de incompleto, tampouco de supérfluo.”

*Leonardo da Vinci*

Neste capítulo são apresentadas as funcionalidades desenvolvidas com base no modelo proposto. A implementação foi feita no ambiente computacional ActivUFRJ, um sistema que apóia a formação de Comunidades de Prática no contexto acadêmico. Inicialmente, é apresentada uma visão geral desse ambiente, descrevendo resumidamente as ferramentas existentes. Em seguida, são descritas a especificação, modelagem e implementação das funcionalidades do protótipo, evidenciando as características mais importantes.

## 5.1 Introdução

Com a finalidade de analisar a viabilidade da hipótese que orienta esse trabalho, foi desenvolvido um protótipo baseado no modelo ReCoP apresentado no Capítulo 4, mais precisamente os mecanismos de meta-avaliação e rede de confiança.

O protótipo é uma ferramenta que acopla um conjunto de novas funcionalidades integradas ao ActivUFRJ, que tem por finalidade auxiliar os usuários na gestão das informações compartilhadas nas CoPs, e propagar relações de confiança entre os membros a partir de informações de reputação e de funcionalidades disponíveis no ambiente (CRUZ et al, 2007).

Inicialmente, é apresentada uma visão geral do ActivUFRJ com suas principais ferramentas que foram adaptadas para incluir novas funcionalidades referentes a essa dissertação. Em seguida, são descritas a especificação e modelagem das funcionalidades do protótipo, utilizando modelos de casos de uso UML (*Unified Modeling Language*); e a implementação utilizando a plataforma .NET da Microsoft com apoio das ferramentas de desenvolvimento<sup>1</sup>: “Visual Web Developer 2005 Express Edition” e “ASP.NET Ajax Control Toolkit”.

## 5.2 Visão Geral do ActivUFRJ

O protótipo foi desenvolvido dando prosseguimento ao projeto ActivUFRJ – Ambiente Cooperativo para o Trabalho Integrado e Virtual da UFRJ (HILDEBRAND, 2006; CRUZ e MOTTA, 2007; CRUZ et al., 2007), que tem como objetivo de facilitar a formação e a manutenção de comunidades de prática na UFRJ para proporcionar o encontro entre pessoas que possam ter interesse pelo mesmo tema. A UFRJ foi escolhida como objeto de estudo inicial desse projeto, por possibilitar um ambiente adequado para o compartilhamento de conhecimentos e experiências entre alunos, professores, pesquisadores e funcionários.

---

<sup>1</sup> As ferramentas para desenvolvimento de aplicações Web “Visual Web Developer Express Edition” e “ASP.NET Ajax Control Toolkit” estão disponíveis para acesso gratuito nos seguintes endereços: <http://www.microsoft.com/express/vwd/> e <http://www.asp.net/ajax/ajaxcontroltoolkit/samples/>

O ActivUFRJ possui diversas ferramentas para apoiar a aprendizagem colaborativa em comunidades de prática no contexto acadêmico, as quais estão agrupadas nas seguintes entidades: Comunidade, Usuário e Artefato. A seguir, são apresentadas as principais ferramentas relacionadas a essas entidades, incluindo novas funcionalidades do protótipo que foram associadas, tais como: reputação dos usuários nas comunidades de prática e os mecanismos de rede de confiança, meta-avaliação e histórico de participação.

### 5.2.1 Comunidade

A página da comunidade representa o espaço de encontro e compartilhamento de conhecimentos entre pessoas que se interessam pelo mesmo tema, onde é possível reunir os principais elementos da comunidade de prática: *domínio, comunidade e prática*.

- Domínio: Refere-se ao “tema”, assunto principal que é discutido na comunidade;
- Comunidade: Refere-se ao grupo de usuários com interesses afins que fazem parte da comunidade;
- Prática: Refere-se ao conjunto de informações compartilhadas através de artefatos de interesse da comunidade.

A Figura 5.1 ilustra a página de uma comunidade de prática no ambiente ActivUFRJ e suas principais ferramentas:

- Informações gerais sobre a comunidade: Apresenta uma breve descrição da comunidade, data de registro, área de interesse e nome do moderador;
- Indicar comunidade: Possibilita que o usuário indique a comunidade para outras pessoas;

- Recomendações: Mostra recomendações automáticas feitas pelo ambiente direcionadas para todos os membros da comunidade, tais como: artefatos melhores avaliados e *ranking* de pessoas com boa reputação na comunidade;
- Ferramentas: Espaço reservado para acesso às ferramentas de comunicação entre os membros da comunidade: fórum de discussão, editor colaborativo, ferramenta de bate-papo;
- Artefatos: Mostra artefatos disponíveis para consulta e avaliação dos membros e possibilita que os mesmos cadastrem novos artefatos;
- Membros: Mostra os participantes da comunidade e suas respectivas reputações; possibilita que o usuário visitante torne-se um membro; e que um usuário membro se desligue da comunidade;
- Estatística: Mostra uma visão geral da atividade da comunidade, tais como: quantidade de membros associados, de artefatos disponíveis e de visitas diárias;
- Comunidades relacionadas: Mostra comunidades relacionadas e possibilita que os usuários criem novas comunidades em áreas de interesse relacionadas à comunidade de origem.
- Eventos: Mostra os principais eventos realizados pela comunidade ou de interesse geral da comunidade;
- Avisos: Mostra avisos direcionados aos participantes da comunidade



Figura 5.1. Página da Comunidade no ActivUFRJ

## 5.2.2 Usuário

Essa entidade representa unicamente cada usuário do ActivUFRJ através da sua página de perfil.

Existem dois tipos de visualização da página de um usuário:

- Minha Página: Página pessoal que mostra informações referentes ao próprio usuário;
- Página do Usuário: Página com informações referentes a outro participante que o usuário esteja consultando o perfil;

A Figura 5.2 ilustra a página de perfil de um usuário do ActivUFRJ com suas principais ferramentas:

- Informações gerais do usuário: Apresenta o nome do usuário com *link* para o seu perfil completo e outras informações básicas: formação acadêmica, áreas de interesse e e-mail de contato;
- Enviar mensagem: Possibilita deixar uma mensagem para o usuário;



- Indicar usuário: Possibilita indicar o usuário para outras pessoas consultarem o seu perfil;
- Adicionar confiança: Possibilita adicionar o usuário à rede de confiança e associar níveis de confiança a áreas de interesse específicas;
- Comunidades: Mostra as comunidades que o usuário participa e a sua reputação em cada comunidade;
- Artefatos: Mostra os artefatos cadastrados pelo usuário nas comunidades que ele participa;
- Estatísticas: Mostra uma visão geral das atividades do usuário, tais como: quantidade de acessos, data de registro, data do último acesso e quantidade de comunidades ele que participa;
- Histórico de participação: Mostra o histórico de participação do usuário em cada comunidade: quantidade de artefatos cadastrados, de avaliações realizadas, de meta-avaliações realizadas e o histórico da reputação (quantidade de meta-avaliações positivas, neutras e negativas recebidas de outros usuários no último mês, nos últimos três meses e nos últimos seis meses).
- Rede de confiança: Mostra os membros que fazem parte da rede de confiança do usuário, respeitando aspectos de privacidade;
- Possíveis pares: Mostra outros participantes com perfis parecidos com o do usuário, que podem vir a ser seus possíveis pares em atividades de pesquisa.

Algumas dessas ferramentas também fazem parte da página pessoal do usuário (“Minha Página”), tais como: comunidades, artefatos, estatísticas, histórico de participação, rede de confiança e

possíveis pares. Além disso, o usuário pode alterar informações do próprio perfil, gerenciar suas comunidades, seus artefatos, suas mensagens e sua rede de confiança.

Figura 5.2 Página de perfil de um usuário no ActivUFRJ

### 5.2.3 Artefato

Essa entidade representa qualquer tipo de material digital ou não indicado por um membro da comunidade para a consulta e avaliação dos demais membros. Esse material pode ser, por exemplo, um documento textual (artigos científicos, tese, livro), uma base de dados, um software, um vídeo, ou páginas sobre assuntos e projetos de interesse da comunidade, disponibilizados através de um *link* externo ou de uma descrição da localização.

A Figura 5.3 ilustra a página de um artefato no ActivUFRJ com suas principais ferramentas:

- Informações gerais sobre o artefato: nome, descrição, data de registro, comunidade onde foi registrado, nome de quem o registrou, localização de acesso ao artefato (um local físico ou um endereço na *Web*) e a avaliação média do artefato (quantidade de estrelas);
- Indicar artefato: Possibilita indicar o artefato para outras pessoas consultarem;

- Artefatos relacionados: Mostra artefatos associados às mesmas áreas de interesse do artefato que está sendo consultado;
- Comentários: Possibilita deixar comentários para quem registrou o artefato;
- Avaliações: Mostra as avaliações mais recentes realizadas sobre o artefato e possibilita avaliar o artefato ou realizar meta-avaliações, opinando sobre as avaliações existentes;
- Estatísticas: Mostra uma visão geral da popularidade do artefato, tais como: quantidade de visitas ao dia, quantidade de visitas total, quantidade de avaliações ao dia, quantidade de avaliações total;
- Histórico: Mostra o histórico de atualizações do artefato e possibilita o acesso às avaliações mais antigas.

**Sobre o Artefato**

**Artefato Site do Ajax .NET**

**Descrição:** Página onde é possível fazer download do Ajax para ASP.NET.  
**Data de registro:** 16/6/2007  
**Comunidade:** Web 2.0  
**Criado por:** Leonardo Zanette  
**Link externo:** http://ajax.asp.net/  
**Avaliação média:** ★★★★★ Bom

Comentários | **Avaliações** | Estatísticas | Histórico

Avalie este Artefato ou opine sobre as avaliações existentes.

Opine	Nota	Comentário	Avaliador	Data
	Excelente	O Ajax control Toolkit é um pacote do ASP .NET com vários componentes AJAX. Nessa página, é possível encontrar vários vídeos ensinando com utilizar os componentes, baixar o pacote e obter instrução de como instalar.	Cláudia Paranhos	30/10/2007
	Razoável	Os controles do AJAX. NET são difíceis de serem customizados.	Bruno Nascimento	30/10/2007

Figura 5.3. Página de um artefato no ActivUFRJ

A atividade de avaliação de artefatos é realizada através do formulário de avaliação do artefato, apresentado na Figura 5.4, onde o usuário avalia itens relacionados ao tipo do artefato, indica

uma nota que reflete a sua opinião geral para a recomendação do artefato e escreve um comentário sobre a sua avaliação. Além disso, o usuário pode ter acesso a outras avaliações existentes (Ler Avaliações).

## Avaliação de Artefato



Avaliar	Ler Avaliações
Nome do Artefato:	Artigo O'Reilly
Descrição do Artefato:	Esse artigo foi escrito por Tim O'Reilly em 2005 após uma conferência onde nasceu o conceito de Web 2.0. Representa uma importante referência para interessados no tema.
Conteúdo:	Excelente
Apresentação:	Regular
Nível de complexidade:	Média
Nota:	Excelente ★★★★★
Comentário:	Apesar da apresentação ser confusa, ele contém muitas informações interessantes sobre a Web 2.0. Dá exemplos de vários sites que utilizam o conceito de Web 2.0 e cita algumas tecnologias utilizadas também como: Ajax, Tags, RSS. É indicado tanto para pesquisadores, quanto para desenvolvedores em Web 2.0.
<input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

Figura 5.4. Formulário de avaliação do artefato no ActivUFRJ.

### 5.3 Especificação do Protótipo

O protótipo desenvolvido tem como objetivo apoiar o processo de propagação da confiança em comunidades de prática por meio da disseminação de informações de reputação e criação das redes de confiança. Para isso, a ferramenta associa alguns elementos do modelo ReCoP a funcionalidades já existentes no ActivUFRJ, o diagrama de classes da Figura 5.5 mostra esses relacionamentos.

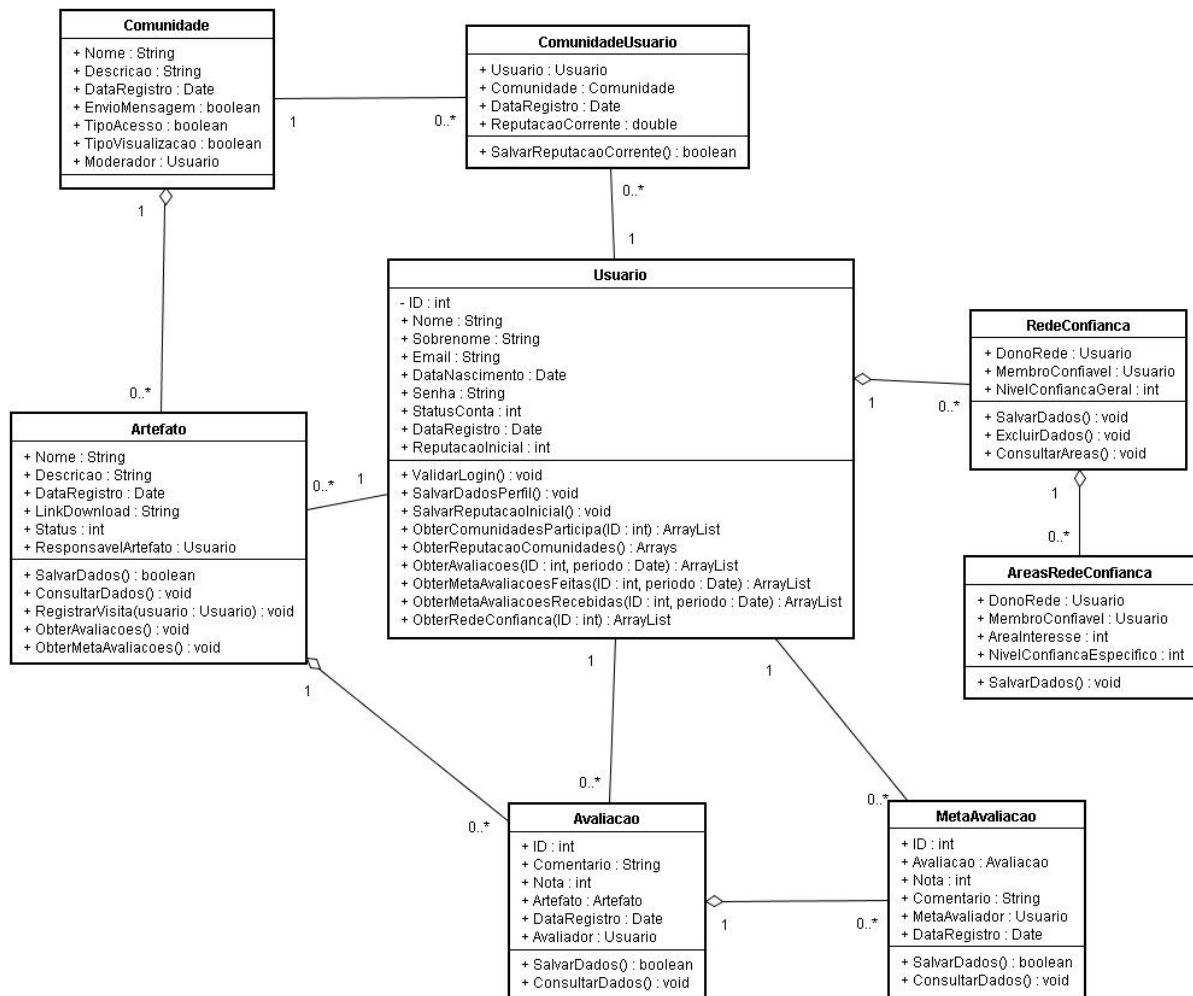


Figura 5.5. Diagrama de Classes (ReCoP - ActivUFRJ).

A seguir são apresentados os diagramas de casos de uso para facilitar o entendimento do leitor. As descrições dos casos de uso são apresentadas no Apêndice A.

### 5.3.1 Controle da Identidade

O controle da identidade está associado ao registro do usuário no sistema e tem como objetivo garantir que o usuário tenha uma identificação única, vinculada à sua matrícula como estudante ou profissional da UFRJ, de forma que ele não possa registrar-se várias vezes no sistema criando falsos perfis. O sistema só permite que o usuário registre o seu perfil se o controle da identidade for efetuado com sucesso.

A Figura 5.5 apresenta o diagrama de casos de uso que ilustra esse processo.

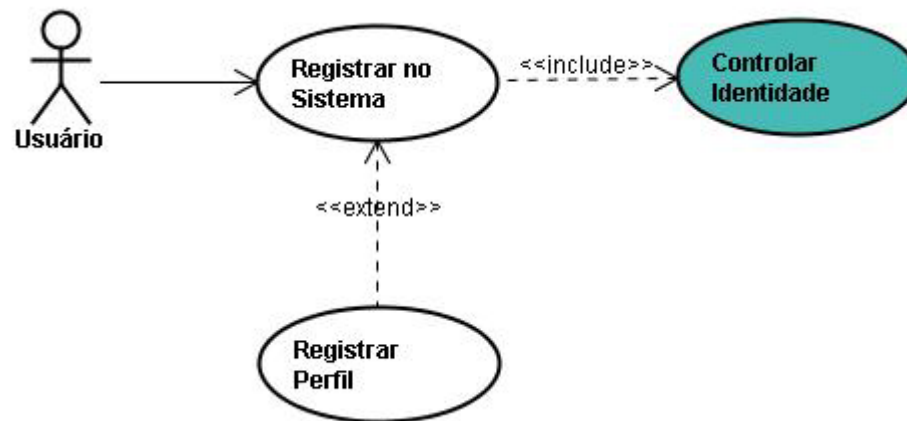


Figura 5.5 Diagrama UML de casos de uso - Controle da Identidade

### 5.3.2 Reputação Inicial

A reputação inicial está associada ao registro do perfil do usuário. Sempre que o usuário atualiza informações relacionadas à sua produção acadêmica (atuação em projetos, publicações, participação em eventos, etc.), a sua reputação inicial é calculada.

Figura 5.6 apresenta o diagrama de casos de uso que ilustra esse processo.

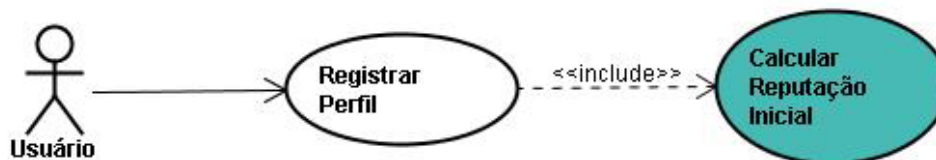


Figura 5.6. Diagrama UML de casos de uso - Reputação Inicial.

### 5.3.3 Meta-avaliação

A meta-avaliação está associada às avaliações que os usuários fazem sobre artefatos existentes nas comunidades. No momento que o usuário visita a página de um artefato, ele pode consultar as avaliações do artefato, realizar uma nova avaliação, registrar uma meta-avaliação sobre alguma avaliação e consultar as meta-avaliações existentes.

A Figura 5.7 apresenta o diagrama de caso de uso que ilustra o processo descrito.

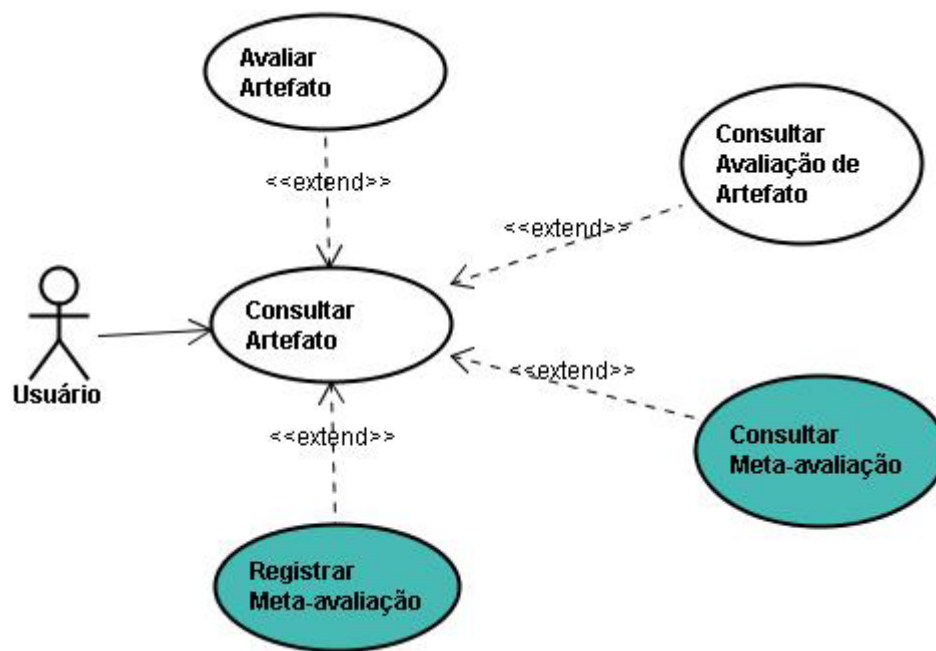


Figura 5.7. Diagrama UML de casos de uso - Meta-avaliação

### 5.3.4 Peso do Meta-avaliador

O peso do meta-avaliador só é calculado no momento em que é necessário fazer a estimativa da reputação de um avaliador. A reputação do avaliador é calculada sempre que alguém registra uma meta-avaliação sobre uma das suas avaliações, atendendo ao pré-requisito de existirem no mínimo duas meta-avaliações.

A Figura 5.8 apresenta o diagrama de casos de uso associados às ações do ator “Meta-avaliador” que levam ao cálculo da reputação do ator “Avaliador”.

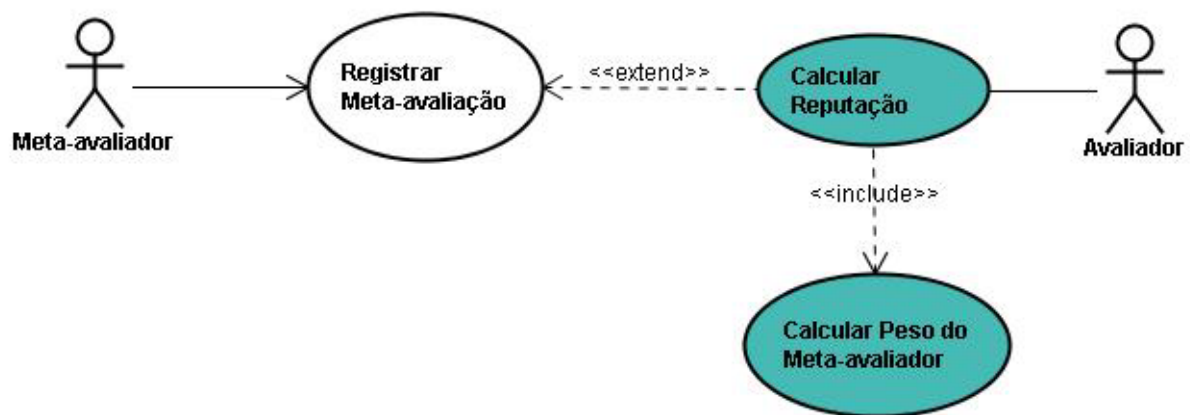


Figura 5.8. Diagrama UML de casos de uso - Peso do Meta-avaliador

### 5.3.5 Histórico da Participação

O histórico de participação é registrado pelo sistema no momento em que o usuário realiza alguma contribuição na comunidade de prática, do tipo: registrar artefatos, avaliar artefatos, registrar meta-avaliações.

O registro do histórico das meta-avaliações torna possível a consulta ao histórico da reputação do usuário, onde é possível identificar a quantidade de meta-avaliações positivas, neutras e negativas mais recentes (último mês) e mais antigas (últimos três meses e últimos seis meses).

A Figura 5.9 apresenta o diagrama de casos de uso relacionados ao histórico de participação do usuário.



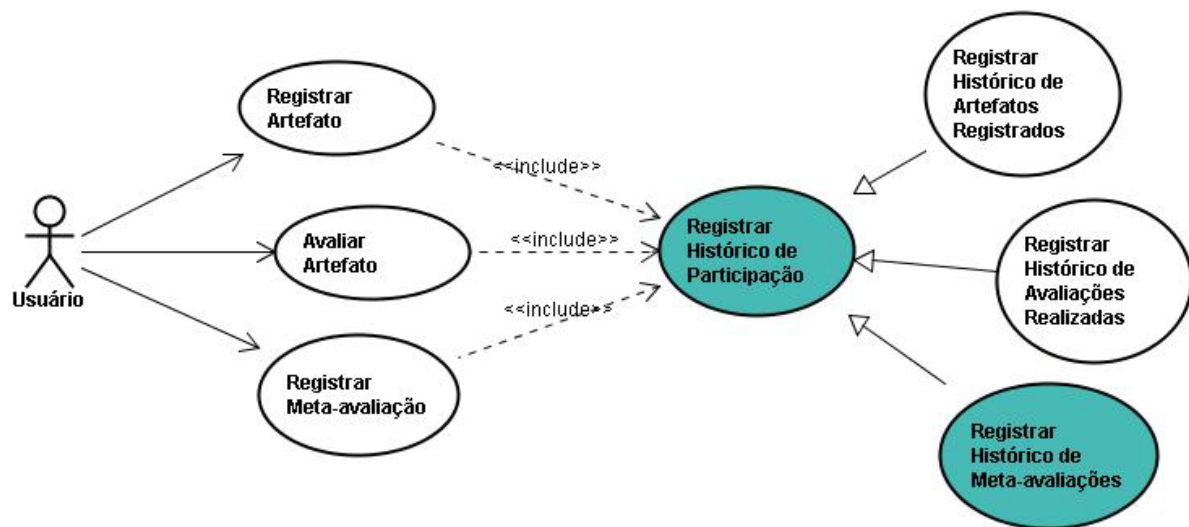


Figura 5.9. Diagrama de casos de uso - Histórico da Participação

### 5.3.6 Rede de Confiança

A rede de confiança é criada pelo usuário no momento em que ele visita as páginas de perfil de outros usuários, consulta o histórico de participação e resolve adicioná-los à sua rede de confiança. Após adicionar alguém à sua rede de confiança, o usuário pode indicar níveis de confiança a áreas de interesse específicas. A qualquer momento, o usuário também pode manter a sua rede de confiança, atualizando os níveis de confiança em membros da rede, removendo membros da rede e definindo privacidade de toda rede ou de parte dela.

A Figura 5.10 apresenta o diagrama de casos de uso que ilustra o processo descrito.

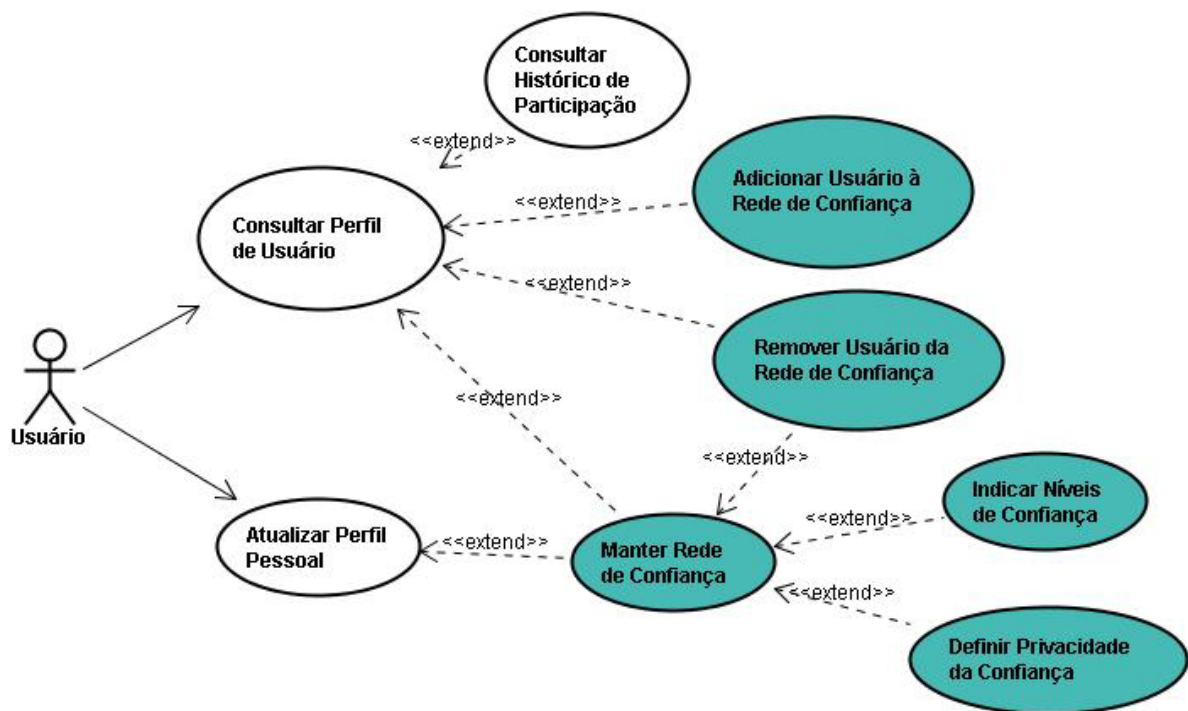


Figura 5.10. Diagrama UML de casos de uso relacionados ao mecanismo de Rede de Confiança.

## 5.4 Implementação do Protótipo

As principais funcionalidades implementadas no protótipo foram:

- Ao consultar as avaliações de artefatos, possibilidade de opinar sobre as avaliações, registrando meta-avaliações;
- Ao consultar a página de perfil de um usuário, identificar a sua reputação em cada comunidade em que ele participa; consultar a sua rede de confiança; e adicioná-lo a rede de confiança pessoal;
- Ao consultar a página de uma comunidade, identificar a reputação dos membros que dela fazem parte;

A seguir são apresentadas mais algumas ferramentas que foram implementadas no ambiente ActivUFRJ, com o objetivo de auxiliar os próprios usuários a propagarem informações de reputação e confiança nas comunidades de prática.

### 5.4.1 Meta-avaliação

A Figura 5.11 apresenta o mecanismo de meta-avaliação, que possibilita o usuário opinar sobre a avaliação através de itens de meta-avaliação e fazer um comentário. Para compreender melhor os itens de meta-avaliação o usuário pode consultar o *link* “Saiba mais sobre esses itens...” e identificar os itens que melhor refletem a sua opinião sobre a avaliação.

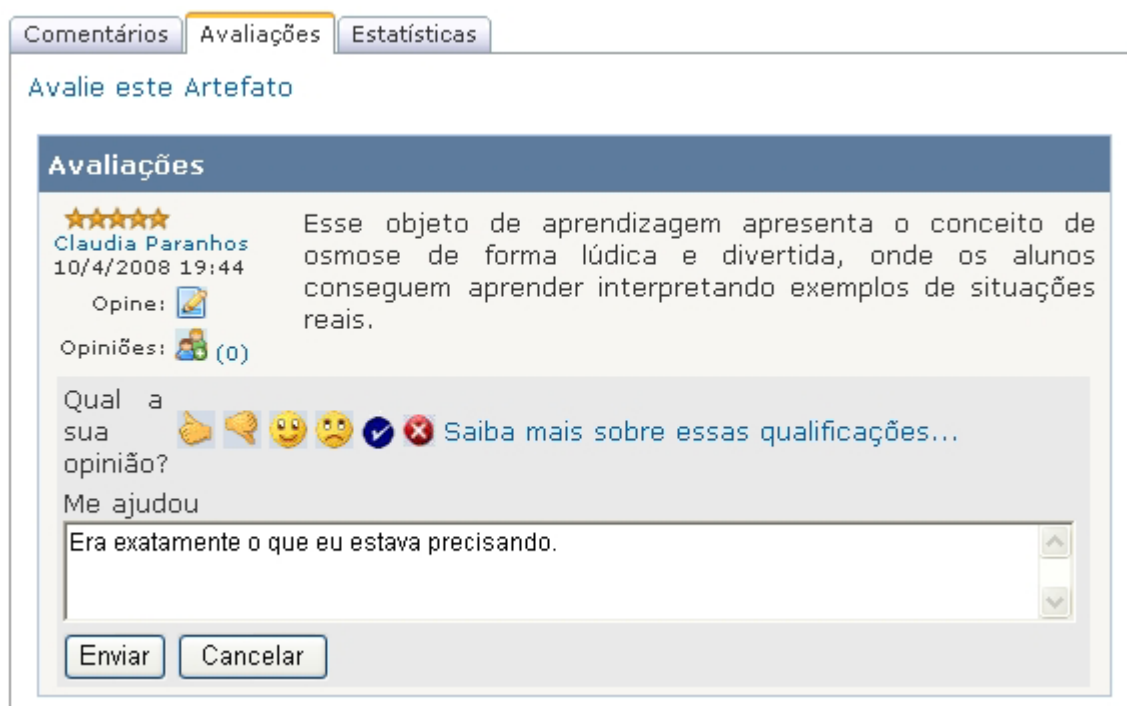


Figura 5.11. Mecanismo de Meta-avaliação do ActivUFRJ.

### 5.4.2 Rede de Confiança

A Figura 5.12 apresenta o mecanismo de rede de confiança. Ao adicionar um membro da comunidade à sua rede de confiança, o usuário pode indicar um nível de confiança geral no membro, como também especificar o nível de confiança em áreas de interesse específicas,

fornecendo informações ao sistema que podem ser usadas para a recomendação personalizada de artefatos com base em avaliações feitas por membros da rede de confiança.



Figura 5.12. Mecanismos de Rede de Confiança do ActivUFRJ

## 5.5 Considerações Finais

A escolha pela plataforma de desenvolvimento para implementação do protótipo levou em consideração primeiramente a continuidade do projeto ActivUFRJ, e o esforço necessário para adaptar funcionalidades já existentes no sistema de forma a poder integrar com os elementos do modelo. Além disso, foi realizado um estudo de caso, com o objetivo de avaliar aspectos definidos no modelo para o cálculo da reputação. Todas essas atividades foram previstas dentro do limite de tempo para conclusão da dissertação.

Diante das justificativas, no protótipo desenvolvido não foram implementadas outras funcionalidades previstas na especificação do modelo, tais como: os mecanismos de controle da identidade, histórico de participação, e aqueles relacionados ao cálculo da reputação, tais como: reputação inicial e peso do meta-avaliador. Esses mecanismos, dentre outras funcionalidades

relacionadas à recomendação de comunidades, artefatos e de pessoas considerando áreas de interesse e redes de confiança, e o mapeamento de experiências para o cálculo da reputação inicial são previstos como trabalhos futuros de outras dissertações, complementando o modelo proposto.

No próximo capítulo é descrito o estudo de caso realizado para verificar a viabilidade desse protótipo, mais precisamente do mecanismo de meta-avaliação e do cálculo da reputação.

## Capítulo 6

# Avaliação da Solução: Um Estudo de Caso

“Um pássaro é um instrumento que trabalha conforme uma lei matemática. Entre os poderes do homem, ele tem aqueles que o tornariam esse instrumento com todos os seus movimentos, mas sem toda a amplitude dos seus poderes; essa limitação só se aplica no que diz respeito a equilibrar-se. Assim, podemos dizer que a tal instrumento fabricado pelo homem nada falta, senão a alma do homem.”

*Leonardo da Vinci*

Neste capítulo é descrito o estudo de caso realizado para verificar a viabilidade da solução implementada, que teve como objetivo avaliar a hipótese que orienta essa dissertação. É feita uma descrição da metodologia aplicada incluindo o objeto de estudo, aspectos éticos considerados, os métodos de investigação utilizados e a interpretação dos resultados obtidos.

## 6.1 Motivação

Para avaliar a hipótese que orienta essa dissertação: “Se forem aplicados mecanismos de reputação em Comunidades de Prática, é possível auxiliar os participantes a identificarem indivíduos confiáveis para compartilhar conhecimentos.”, primeiramente foi necessário verificar a viabilidade da solução proposta, validando se o modelo ReCoP seria capaz de produzir uma estimativa de reputação confiável em uma instância de comunidade de prática.

Dessa forma, optou-se por realizar um estudo de caso com dados das avaliações de artigos submetidos ao XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003<sup>1</sup>. Essa instância foi escolhida como objeto de estudo dessa pesquisa, devido ao fato de possuir características de um contexto de comunidade de prática que estão implícitas no modelo ReCoP, como pode ser visto no Quadro 6.1.

Quadro 6.1. Características necessárias para a escolha do objeto de estudo.

Características de CoP implícitas no ReCoP	Instância escolhida para o Estudo de Caso
Comunidade de profissionais com interesse no mesmo tema, compartilhando e avaliando artefatos sobre o tema.	Comunidade de especialistas em “Informática na Educação”, compartilhando e avaliando artigos científicos produzidos pelos membros da comunidade.
Diferentes membros da comunidade avaliando o mesmo artefato ou opinando sobre as avaliações, podendo concordar ou não com a opinião do avaliador.	Três especialistas diferentes avaliando o mesmo artigo científico, resultando em uma ação recomendada (aceito/rejeitado), que no final poderia estar ou não de acordo com a opinião dos outros dois revisores que avaliaram o mesmo artigo.
Quantidade mínima de dois avaliadores para fazer a estimativa de reputação do avaliador alvo.	Procedimento estabelecido pela organização do evento de distribuir cada artigo para três revisores, possibilitando considerar um deles como “avaliador alvo” e calcular o grau de concordância com os outros dois.

<sup>1</sup> O SBIE é um evento anual da Sociedade Brasileira de Computação – SBC organizado por membros da comissão especial de Informática na Educação. O SBIE 2003 foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da UFRJ no período de 12 a 14 de novembro de 2003, no Rio de Janeiro – RJ, em parceria com o Núcleo de Computação Eletrônica – NCE. Maiores detalhes sobre o evento pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: <http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/>

Além disso, o cenário escolhido já possuía um resultado final da avaliação dos artigos efetivamente aprovado pelo Comitê de Programa (artigos publicados/não publicados no evento), que seria utilizado como critério de verdade para validar se a estimativa de reputação proposta pelo ReCoP, poderia ser considerada uma medida confiável da reputação dos revisores.

## 6.2 Metodologia

Quanto ao tipo de pesquisa empregado, esse estudo pode ser definido como um estudo de caso de caráter confirmatório, que teve como objetivo aplicar um modelo de reputação previamente construído em uma instância real de comunidade de prática para testar a sua viabilidade. Dessa forma, foi feito um recorte do objeto de estudo contendo os sujeitos e as informações necessárias para validar o modelo.

### 6.2.1 Objeto de Estudo

O objeto de estudo dessa pesquisa foi representado por uma comunidade de especialistas da linha de pesquisa Informática na Educação (Comitê de Programa), que tinham como atividade principal avaliar artigos científicos submetidos para uma conferência (SBIE 2003).

Esse cenário era composto das seguintes informações:

- 33 revisores envolvidos no processo de avaliação dos artigos;
- 428 artigos submetidos ao SBIE 2003;
- Resultado final estabelecido pelo comitê de programa para cada artigo submetido ao evento (publicado/não publicado);
- Notas dadas por cada revisor nos diferentes critérios de avaliação dos artigos: “Originalidade”, “Mérito Técnico”, “Legibilidade”, “Relevância”, “Confiança no Julgamento” e “Visão Geral”;



- Recomendação final dada pelos revisores sobre cada artigo avaliado (Ação Recomendada): “Aceito” (5), “Fracamente Aceito” (3), “Fracamente Rejeitado” (2), “Rejeitado” (1).

A atividade dos revisores consistiu em preencher um formulário de avaliação caracterizado da seguinte forma: (i) Dar uma nota de 1 a 4 nos critérios de avaliação: Originalidade, Mérito Técnico, Legibilidade, Relevância, Visão Geral e Confiança no Julgamento; (ii) Recomendar ou não recomendar o artigo através das seguintes notas: 5 – Aceito, 3 – Fracamente Aceito, 2 – Fracamente Rejeitado, 1 – Rejeitado; (iii) Escrever comentários para os autores dos artigos.

Os artigos assim revisados e avaliados foram ordenados em ordem decrescente considerando a ação recomendada dos revisores. Em seguida, foi aplicado um ponto de corte separando os artigos em dois grupos: os que foram publicados e os que não foram publicados.

Como cada artigo submetido ao SBIE 2003 foi avaliado por três revisores, a Tabela 6.1 mostra as opções de score possíveis para a aceitação de artigos, combinando as recomendações de cada revisor. Os artigos que ficaram com score de recomendação maior ou igual ao ponto de corte definido pelo Comitê de Programa (em destaque na Tabela 6.1) foram publicados, os que ficaram com score de recomendação abaixo desse valor, não foram publicados.

Tabela 6.1. Opções de score para a recomendação de artigos no SBIE 2003<sup>2</sup>.

<b>Ação Recomendada</b>	<b>Score de Recomendação</b>
(A)(A)(A)	5+5+5 = <b>15</b>
(A)(A)(FA)	5+5+3 = <b>13</b>
(A)(A)(FR)	5+5+2 = <b>12</b>
(A)(FA)(FA) ou (A)(A)(R)	5+3+3 ou 5+5+1 = <b>11</b>
(A)(FA)(FR)	5 + 3 + 2 = <b>10</b>
Etc.	...

<sup>2</sup> Fonte: <http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/estatisticas>

### **6.2.2 Aspectos Éticos**

Para a realização da pesquisa, foi solicitada ao Comitê Especial de Informática na Educação (CEIE) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), uma autorização para o uso da base de dados contendo as avaliações dos artigos completos submetidos ao SBIE 2003. A carta de solicitação encontra-se no Anexo A. Nesta carta, foram explicados que os propósitos e os procedimentos da pesquisa não trariam consequências éticas sob o ponto de vista dos participantes e das instituições às quais eles estivessem associados.

Nesse sentido, os dados utilizados na pesquisa foram solicitados sem a identificação real dos autores e avaliadores dos artigos, para garantir o anonimato dos mesmos. Os títulos dos artigos e os comentários feitos nas avaliações também não foram solicitados. Cada revisor e artigos envolvidos na pesquisa foram identificados por números aleatórios e não por seus nomes e títulos verdadeiros.

## **6.3 Estudo de Caso**

O estudo de caso foi realizado em duas etapas que culminaram em conclusões confirmatórias sobre a viabilidade do modelo proposto. Os estilos de pesquisa utilizados em cada etapa e as análises dos resultados são descritos a seguir.

### **6.3.1 Primeira etapa do Estudo de Caso**

Na primeira etapa do estudo de caso, procurou-se definir e entender o conceito de reputação dentro do objeto de estudo. Como se tratava de uma comunidade de especialistas avaliando artigos científicos admitiu-se como definição operacional de reputação o indivíduo se manifestar recomendando ou não um determinado artigo, enquanto a comunidade como um todo poderia concordar ou discordar desse ponto de vista individual. Dessa forma, o indivíduo teria uma boa

reputação se, na maioria das vezes, a sua opinião (Ação Recomendada) concordasse com a opinião da maioria (Resultado Final) (CRUZ et al. 2008).

Sendo assim, foi aplicado um procedimento para construir uma escala de reputação com base na ação recomendada dos revisores e no resultado final, que posteriormente seria utilizada como critério de verdade para validar a estimativa de reputação produzida através do mecanismo de grau de concordância. As etapas do procedimento são descritas a seguir, e ilustradas na Tabela 6.2.

- 1) Primeiro, os quatro níveis de Ação Recomendada - AR (5 – Aceito, 3 – Fracamente Aceito, 2 – Fracamente Rejeitado, 1 – Rejeitado) foram recodificados em variáveis dicotômicas (1 - Aceito, 0 - Rejeitado).
- 2) Segundo, para cada artigo revisado foi feita uma comparação entre o escore de “Ação Recomendada – AR” {Aceito (1), Rejeitado (0)} dado pelo revisor, com o “Resultado Final – RF” {Publicado (1), Não publicado (0)} definido pelo Comitê de Programa, sendo considerado um bom indicador de reputação, os escores AR-RF combinados da seguinte forma: {11 = aceito-aceito} e {00 = rejeitado-rejeitado}.

Tabela 6.2. Procedimento utilizado para gerar a escala de reputação por aceitação e rejeição.

Ação Recomendada (AR)		Resultado Final (RF)	
Níveis	Dicot.	Publicado (1)	Não publicado (0)
Aceito (5)	1	11	10
Fracamente Aceito (3)			
Fracamente Rejeitado (2)	0	01	00
Rejeitado (1)			

- 3) Por fim, foram calculados os escores de *Reputação em Aceitação* (RepA) e *Reputação em Rejeição* (RepR), normalizados pelas respectivas quantidades de artigos aceitos e rejeitados por cada revisor.

A Tabela 6.3 ilustra um exemplo de valores calculados para as escalas de *Reputação em Aceitação* (RepA) e *Reputação em Rejeição* (RepR) de um determinado revisor. Observando a última coluna da Tabela 6.3, verifica-se que esse revisor avaliou 37 artigos, dos quais recomendou 11 e rejeitou 26. A coluna *Resultado Final* mostra que entre os artigos recomendados, 9 foram realmente publicados, produzindo uma RepA de  $9/11 = 82\%$ . Entre os rejeitados, somente 12 artigos não foram publicados, produzindo uma RepR de  $12/26 = 46\%$ .

Tabela 6.3. Exemplo de cálculo das escalas de RepA e RepR de um revisor.

Ação Recomendada		Resultado Final		Total de artigos
Níveis	Dicot	Publicados (1)	Não publicados (0)	37
<b>Aceito</b>	1	9 (82%)	2	11
<b>Fracamente Aceito</b>				
<b>Fracamente Rejeitado</b>	0	14	12 (46%)	26
<b>Rejeitado</b>				

Considerando um escore unidimensional de *Reputação em Aceitação e Rejeição* (RepAR), temos que dos 37 artigos avaliados por esse revisor, houve concordância entre a sua ação recomendada e o resultado final em 21 artigos (9 publicados e 12 não publicados), produzindo uma RepAR de  $21/37 = 58\%$ . Porém, ao analisar os escores separadamente, conclui-se que esse revisor teve uma maior concordância com seus pares ao aceitar do que ao rejeitar artigos, e que esse resultado poderia ser diferente se houvesse um nível de exigência menor para a aceitação de artigos.

Sendo assim, procurou-se analisar duas questões consideradas relevantes para validar o modelo proposto:

1. A definição operacional de reputação nesse estudo de caso é dependente do ponto de corte escolhido pelo comitê de programa para publicação/não publicação de artigos?

- Os escores de *Reputação em Aceitação* e *Reputação em Rejeição* variam da mesma maneira para os diferentes pontos de corte?

Para responder a estas perguntas, foram calculadas as médias dos valores das escalas de RepA e RepR separadamente para cada ponto de corte da Tabela 6.1. Verificou-se que as médias de RepA e RepR dos revisores seguem em direções opostas para os diferentes pontos de corte, sugerindo que quanto mais alto o nível de exigência para a aceitação de artigos, a concordância em aceitação aumenta e em rejeição diminui, e vice-versa, como demonstra o Gráfico 6.1.

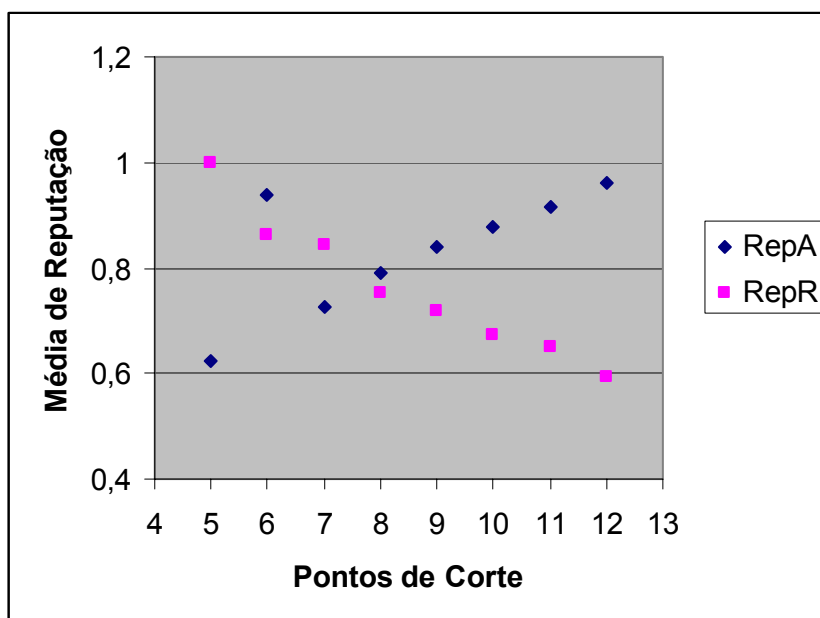


Gráfico 6.1. Reputação em aceitação e rejeição dos revisores X pontos de corte

Para compreender melhor a relação entre essas duas escalas, foi calculada a correlação de Pearson entre RepA e RepR para cada ponto de corte do resultado final. O Gráfico 6.2 mostra que todos os coeficientes de correlação de Pearson são negativos e variam de forma não linear com os valores dos pontos de corte, alcançando o máximo valor absoluto no ponto de corte “10”. Esses resultados mostram que os revisores que concordaram na aceitação de artigos, não necessariamente concordaram na rejeição, e vice-versa. Isso indica que a reputação vista como a concordância entre o sujeito e a comunidade nas avaliações de artigos científicos é um conceito não linear, que requer mais atenção para ser definido operacionalmente.

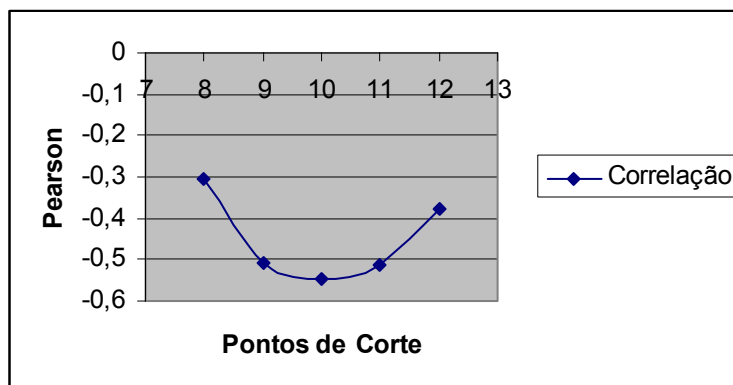


Gráfico 6.2. Correlação de Pearson - RepA e RepR X Pontos de Corte

Definida a escala de reputação do critério de verdade com base na “Ação Recomendada” dos revisores e no “Resultado Final” estabelecido pelo Comitê de Programa, procurou-se investigar a correlação existente entre essa escala e a medida de reputação gerada pelo mecanismo de grau de concordância do modelo ReCoP. Dessa forma, foi gerada a escala de reputação comparando as notas dos revisores nos itens de avaliação dos artigos: “Originalidade”, “Mérito Técnico”, “Relevância” e “Legibilidade”. Tais itens representavam uma maneira indireta de medir a opinião do revisor e a sua reputação em relação à concordância com os demais, resultando em uma escala independente da produzida anteriormente.

Os critérios “Visão Geral” e “Confiança no julgamento” foram desconsiderados. O primeiro porque, muitos avaliadores deram a nota de “Visão Geral” pelo escore médio dos demais, o que poderia criar uma dependência entre os itens do instrumento de avaliação. O segundo porque, dificilmente os avaliadores do Comitê de Programa declaram pouca confiança no seu julgamento. Além disso, em se tratando de uma comunidade de especialistas, este item dificilmente teria uma grande variação.

Sendo assim, para cada artigo, um dos revisores foi considerado como “avaliador alvo” e teve suas notas comparadas com as notas dadas pelos outros dois. De acordo com o mecanismo de grau de concordância, um avaliador sempre ganha pontos de reputação quando a sua nota é igual a do outro avaliador, e não ganha pontos quando a nota é diferente. Dessa forma, foram

verificados o consenso e o dissenso nas notas dadas pelos revisores para cada item, em cada artigo avaliado.

As notas dadas nos itens de avaliação variavam de 1 a 4, mas para fins de comparação entre as opiniões dos revisores, essa escala de quatro notas foi transformada em uma escala dicotômica, onde as notas baixas (1 a 2) foram transformadas em zero (0), e as notas altas (3 a 4) foram transformadas em um (1), conforme Tabela 6.4. O consenso entre as notas ocorria quando os revisores davam notas no mesmo intervalo, e o dissenso quando davam notas em intervalos diferentes.

Tabela 6.4 Escala original de notas dos critérios de avaliação transformada em escala dicotômica

<b>Escala Original</b>	
$1 \leq \gamma \leq 4$	
<b>Escala Dicotômica</b>	
<b>Notas baixas (0)</b>	<b>Notas altas (1)</b>
$1 \leq \gamma \leq 2$	$2 < \gamma \leq 4$

A Tabela 6.5 ilustra três possíveis situações que podem ocorrer ao aplicar o mecanismo de grau de concordância, comparando as notas de três revisores, considerando os intervalos de notas (altas e baixas) apresentados na Tabela 6.4. O dissenso ocorre quando os avaliadores 1 e 2 discordam do avaliador alvo, o consenso parcial quando um dos dois concorda com o avaliador alvo, e o consenso total, quando todos concordam. Os valores dicotômicos da escala de notas estão destacados entre parênteses, e os possíveis valores de reputação para o avaliador alvo são apresentados na última coluna.

Tabela 6.5. Possíveis valores de reputação ao comparar as opiniões de três revisores

	Avaliador "alvo"	Avaliador 1	Avaliador 2	Reputação "alvo"
<b>Dissenso</b>	1(0)	3(1)	4(1)	0
<b>Consenso parcial</b>	2(0)	2(0)	3(1)	1
<b>Consenso total</b>	1(0)	1(0)	2(0)	2

Somando os pontos adquiridos por consenso em cada artigo avaliado nos itens "Originalidade", "Mérito Técnico", "Relevância" e "Legibilidade", foram geradas quatro escalas de reputação de cada item avaliado, para cada revisor. Para gerar uma escala única de reputação, foi analisada a consistência entre os itens de avaliação da seguinte forma:

1. Inicialmente, foram calculadas as correlações de Pearson entre as escalas geradas para os itens. A Tabela 6.6 mostra que as variáveis predictivas de reputação possuem uma inter-correlação razoável entre elas, principalmente entre as variáveis "Originalidade" e "Mérito Técnico", sendo o pior caso a variável "Legibilidade".

Tabela 6.6. Correlação de Pearson entre as variáveis predictivas de reputação

	Orig.	M. Tec.	Leg.	Relv.
<b>Orig.</b>	1.000			
<b>M. Tec.</b>	.7404	1.000		
<b>Leg.</b>	-.1356	.2048	1.000	
<b>Relv.</b>	.3774	.2959	.2814	1.000

2. Sendo assim, verificou-se que o quesito "Legibilidade" contribuiu para baixar a consistência interna entre os itens da escala medida através do coeficiente Alfa de Cronbach (Formula  $KR20$ ). Tirando a variável "Legibilidade" e calculando a média entre as três inter-correlações remanescentes, encontra-se o valor de alfa = 0,73 (73%), um grau de consistência razoável, que torna favorável determinar a escala unidimensional de



reputação através da média entre as três variáveis (Originalidade, Mérito Técnico e Relevância).

$$\text{Alfa de Cronbach} \equiv KR20 = \frac{K \bar{r}}{1 + (K - 1)\bar{r}}$$

onde K representa o número de variáveis da matriz de correlação e  $\bar{r}$  a média entre todos os coeficientes.

Como não era possível separar a aceitação da rejeição através das notas dadas pelos revisores nos critérios de avaliação, foi analisada a correlação de Pearson entre a escala unidimensional de reputação do critério de verdade considerada em conjunto (RepAR) e a escala de reputação por grau de concordância (média dos consensos em Originalidade, Mérito Técnico e Relevância). Os Gráficos 6.3, 6.4 e 6.5 mostram os coeficientes de correlação de Pearson, considerando os três pontos de corte mais exigentes para a aceitação de artigos ( $\geq 12$ ,  $\geq 11$  e  $\geq 10$  da Tabela 6.1).

Considerando o escore “ $\geq 12$ ” utilizado pela conferência, observa-se que a relação entre as duas escalas de reputação (Critério de Verdade X Grau de Concordância) não é linear (Gráfico 6.3). A correlação e a linearidade melhoram no ponto de corte “ $\geq 11$ ” (Gráfico 6.4), sendo o melhor caso para o ponto de corte “ $\geq 10$ ” (Gráfico 6.5).

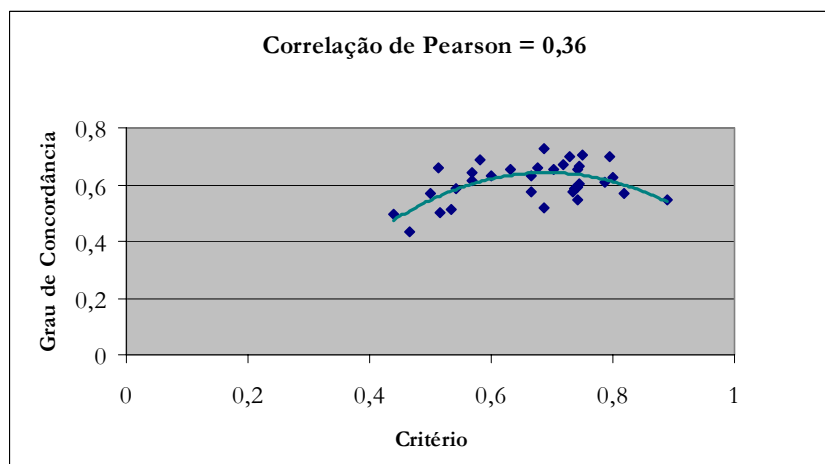


Gráfico 6.3. Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 12$ )

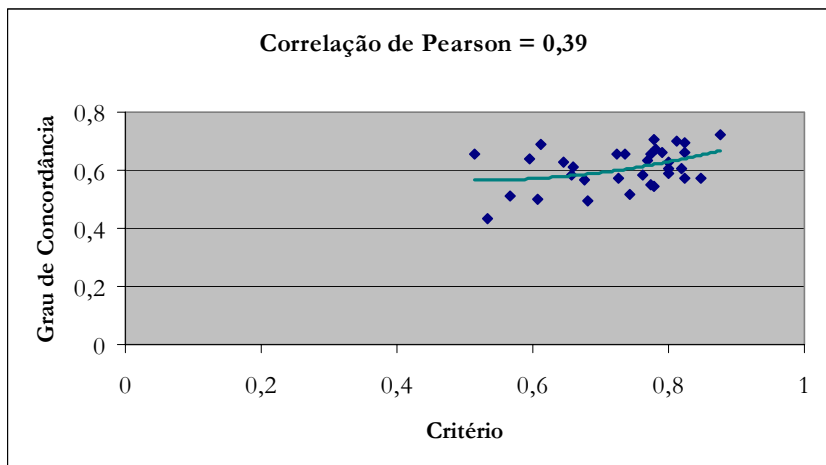


Gráfico 6.4. Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 11$ )

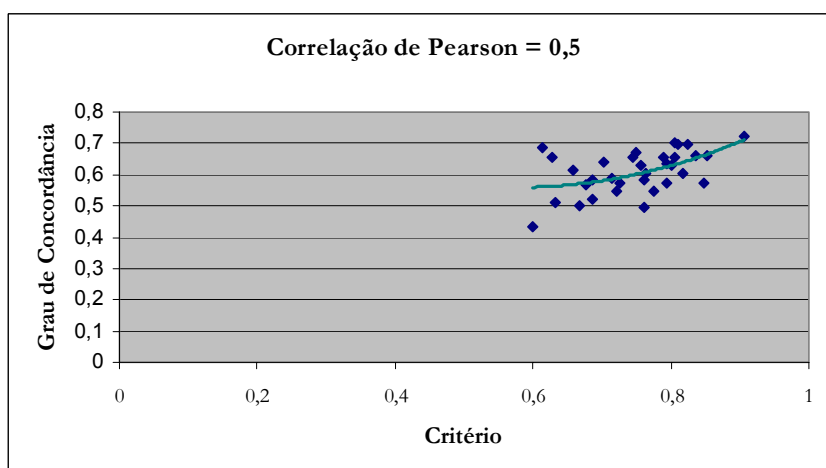


Gráfico 6.5. Correlação de Pearson - Critério de Verdade X Grau de Concordância ( $\geq 10$ )

A pesquisa mostra que o melhor caso (ponto de corte  $\geq 10$ ) apresentou o coeficiente de Correlação de Pearson = 0.5, um valor que não é alto o suficiente para tornar confiável o modelo de reputação por grau de concordância, baseado em fundamentos de correlação linear. Entretanto, a existência de correlação negativa entre a concordância em aceitação e a concordância em rejeição influencia esse resultado. Além disso, outros fatores podem ter provocado essa baixa correlação, que não puderam ser analisados através do estilo de pesquisa correlacional.

Nesse estudo, procurou-se construir a escala de reputação por grau de concordância comparando as respostas dadas pelos revisores aos itens do formulário de avaliação (Originalidade, Mérito

Técnico e Relevância). Entretanto, os itens possuem dificuldades diferentes e cada revisor responde a um item de acordo com as suas habilidades implícitas. Considerando esses fatores, foi realizada uma nova etapa do EC com o objetivo de validar o modelo através de uma análise mais específica dos indivíduos e dos itens avaliados.

### 6.3.2 Segunda Etapa do Estudo de Caso

A análise dos resultados da primeira etapa do EC mostrou que a reputação é uma variável de entendimento intuitivo que é difícil de ser medida diretamente, bem como de ser definida operacionalmente. Diante disso, procurou-se investigar outros métodos de pesquisa apropriados para tratar variáveis com tais características.

Algumas variáveis são observáveis e fáceis de serem medidas diretamente, tais como: *altura* de uma pessoa ou de um objeto, *distância* entre duas localidades. Outras são difíceis de serem medidas diretamente, tais como: *inteligência*, *habilidade* para a execução de uma tarefa, *ansiedade*, *nível de entendimento* de um texto. De acordo com Pereira (2004), essas últimas são definidas pela psicometria como “variáveis não observáveis” ou “habilidades” ou “traços latentes”.

Segundo Baker (2001), “habilidade” é o termo genérico utilizado pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) para se referir aos traços latentes. Estimativas para esse tipo de variável devem ser obtidas a partir da observação de variáveis secundárias, que estejam diretamente relacionadas a ela. Por exemplo, o sucesso de um respondente em um teste, pode ser previsto pela sua capacidade de responder corretamente aos itens que o compõem. Cada sujeito avaliado responde aos itens de acordo com sua capacidade. O conjunto dessas respostas aos itens são materializações diretas da habilidade latente do indivíduo.

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) propõe modelos para os traços latentes e permite a comparação entre indivíduos de uma mesma população, ou mesmo de populações diferentes, que tenham sido submetidos a instrumentos (testes, questionários) parcialmente diferentes. Uma

das principais características dessa teoria, é que ela tem como elementos centrais os itens e não a prova como um todo. Esse método de investigação vem sendo aplicado em situações de medidas educacionais, psicológicas e sociológicas, permitindo fazer uma análise mais específica dos indivíduos, separando as habilidades das características dos itens (PEREIRA, 2004).

Nesse estudo, a reputação de um avaliador foi definida como sendo uma medida de sua capacidade de fazer recomendações favoráveis de um artefato (no caso, artigos científicos) que estivessem de acordo com as opiniões dos seus pares, a partir das respostas que ele desse aos itens do formulário de avaliação (Originalidade, Mérito Técnico e Relevância). O construto dessa habilidade a partir das respostas aos itens de avaliação motivou o estudo e a aplicação da TRI nessa pesquisa. Os principais fundamentos da TRI são apresentados no Anexo B dessa dissertação.

### 6.3.2.1 Aplicação da TRI no Estudo de Caso

Nessa etapa do estudo de caso, a reputação do revisor foi considerada como sendo a sua habilidade latente ( $\theta$ ) em concordar totalmente, parcialmente ou discordar dos seus pares nos itens avaliados (Mérito Técnico, Originalidade e Relevância).

Lembrando que cada artigo foi avaliado por três revisores, o construto reputação por grau de concordância = “Grau de Consenso”  $\theta_{jk}$  atribuído a um revisor  $j$  no item  $k$  (= Mérito Técnico, Originalidade ou Relevância), foi construído comparando o escore dado pelo revisor  $j$  com cada um dos outros dois revisores  $x$  e  $y$  que avaliaram o mesmo artigo. Se os escores fossem iguais então  $\theta_{jk}(x,y) = 1$  e se fossem diferentes então  $\theta_{jk}(x,y) = 0$ .

A Tabela 6.7 ilustra os três escores totais possíveis de serem obtidos comparando as notas dos três revisores no item de avaliação ( $k$ ): Consenso (2), Consenso parcial (1) e Dissenso (0); sendo

que o consenso parcial é duas vezes mais provável que os outros dois casos porque tem duas vezes mais chances de ocorrer.

Tabela 6.7. Graus de Consenso nas Avaliações de Artigos

	<b>j</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	$\theta_{jk}(x,y)$	$\theta_{xk}(j,y)$	$\theta_{yk}(x,j)$
<b>Escore no Item k</b>	1	1	1	2	2	2
	0	1	1	0	1	1
	1	1	0	1	1	0
	0	1	0	1	0	1
	1	0	1	1	0	1
	0	0	1	1	1	0
	1	0	0	0	1	1
	0	0	0	2	2	2

Por outro lado, temos artigos publicados e não publicados que podem ou não ter tido uma ação recomendada de aceitação ou de rejeição por um dado avaliador. Como foi adotado um critério dicotômico para a ação recomendada pelo avaliador: Aceito (5 ou 3 => AR = 1) e Rejeitado (2 ou 1 => AR = 0), há as seguintes probabilidades empíricas (Equações 6.1 e 6.2) para um Avaliador  $j$  que avaliou  $N_j$  artigos, com  $N_j = N_j(AR=1) + N_j(AR=0)$ :

$$Pr obabilidade_{Acerto em Aceitação} = \frac{N_j(AR = 1)}{N_j}$$

(Equação 6.1) Probabilidade de acerto em aceitação de artigos.

$$Pr obabilidade_{Acerto em Rejeição} = \frac{N_j(AR = 0)}{N_j}$$

(Equação 6.2) Probabilidade de acerto em rejeição de artigos.

Sendo assim, foi formulada a hipótese de que a reputação estabelecida pelo critério de verdade do Avaliador  $j$  seria dada pela chance de acerto total na recomendação de artigos científicos, definida pela Equação 6.3.

$$Chance_{Acerto\ Total} = Probabilidade_{Acerto\ em\ Aceitação} * Probabilidade_{Acerto\ em\ Rejeição} * N_j$$

(Equação 6.3) Chance de acerto total em aceitação e rejeição de artigos.

Para verificar a eficiência da estimativa de reputação por grau de concordância, formulou-se a hipótese de que não existia diferença entre a reputação estabelecida pelo critério de verdade e a reputação estimada pelo mecanismo de grau de concordância. Tal hipótese é definida na estatística como “hipótese nula” e denotada por  $H_0$  (SIPIEGEL, 1977).

Na prática, costuma-se adotar um nível de significância de 5% ao delinear um teste de hipótese para reduzir erros de decisão. Isto significa que em cerca de 5 chances em 100 rejeitaríamos a hipótese quando ela devesse ser aceita. Essa idéia é ilustrada na Figura 6.1, que mostra que podemos ter 95% de confiança em que o escore  $Z$  de uma estatística amostral “ $X$ ” com média  $\bar{X}$  e desvio padrão  $\sigma$  (sigma) esteja entre -1,96 e 1,96. Se ocorrer um evento em que o escore  $Z$  esteja fora desse intervalo, concluímos então que a hipótese nula é rejeitada.

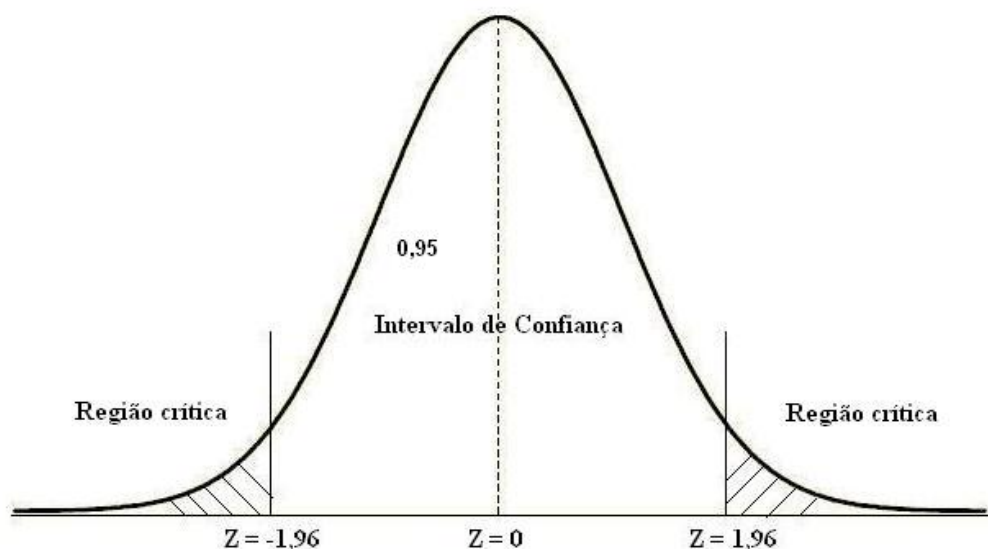


Figura 6.1. Curva Normal Padronizada. Adaptada de Sipiigel (1977).

Como a escala latente  $\theta$  é formada por itens com 3 níveis que representam gradações do construto “Grau de consenso” em ordem crescente (0, 1, 2), escolheu-se o modelo TRI de respostas graduadas “*Gradual Rated Model – GRM*” (SAMEJIMA, 1969). Para aplicar o modelo TRI/GRM foi utilizado o software WINGEN - *Windows Software that Generates IRT Model Parameters and Item Responses* (HAN, 2007; HAN e HAMBLETON, 2007), onde foram informados os seguintes dados da distribuição da escala latente  $\theta$  para cada avaliador:

- N° de casos (quantidade de artigos avaliados);
- Forma da distribuição (normal);
- Média e desvio padrão dos Graus de Consenso nos artigos avaliados, calculados através do mecanismo de grau de concordância;
- N° de itens avaliados (3 = “Mérito Técnico, Originalidade, Relevância”);
- N° das respectivas opções de resposta (3 = “0, 1, 2”).

A seguir, é apresentada a análise dos resultados a partir da aplicação da Teoria de Reposta ao Item.

### 6.3.2.2 Análise dos resultados

Na Tabela 6.8 são apresentados os resultados da presente análise de reputação separadamente para cada avaliador. Cada coluna da tabela é identificada a seguir:

**Coluna 1:** Identificação do avaliador;

**Coluna 2:** Quantidade de artigos revisados pelo avaliador;

**Coluna 3:** Coeficiente alfa estandardizado de Cronbach (%) para a escala  $\theta$  do construto “Grau de consenso” formada pelos itens Mérito Técnico, Originalidade e Relevância, calculado pelo software SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*.

**Coluna 4:** Chance de acerto nas recomendações dos artigos calculado pela Equação 6.3, que representa a reputação definida pelo critério de verdade;

**Coluna 5:** Número médio esperado de consensos nas recomendações dos artigos previsto pelo modelo TRI/GRM através do software WINGEN, que representa a reputação estimada pelo mecanismo de grau de concordância.

**Coluna 6:** Valor calculado para testar a hipótese nula  $H_0$ :  $Z = \frac{X_{CV} - X_{TRI}}{\sigma}$ .

Analisando a Coluna 6 da Tabela 6.8, verifica-se que o teste de hipótese foi aceito para 94% dos casos e que em apenas dois casos a hipótese nula foi rejeitada (revisores 53 e 67). Esse resultado mostra indícios de que a estimativa de reputação por concordância pode ser uma medida confiável.

No Apêndice B são apresentadas as curvas características dos itens (CCI) geradas pelo modelo TRI/GRM através do software WINGEN para alguns revisores da amostra. As formas das curvas estão associadas às propriedades técnicas do item (dificuldade e discriminação) e ao perfil dos revisores, que influenciam na medida da reputação em concordar ou não com seus pares.



Tabela 6.8. Resultados da análise da segunda etapa do Estudo de Caso

1 Avaliador	2 No. de artigos	3 Alfa de Cronbach	4 Chance de Acerto	5 Reputação (TRI)	6 Teste de Hipótese
Aval. 11	39	70%	5,64	4,05	0,93
Aval. 17	45	67%	6,07	4,58	0,86
Aval. 18	32	48%	6,50	4,50	1,11
Aval. 19	34	61%	3,24	3,85	-0,43
Aval. 33	42	77%	5,71	4,31	0,83
Aval. 35	38	23%	5,68	4,13	0,93
Aval. 36	31	50%	5,03	4,10	0,59
Aval. 37	51	35%	6,59	4,37	1,26
Aval. 38	43	41%	6,70	5,37	0,71
Aval. 39	35	29%	3,66	3,80	-0,11
Aval. 42	47	72%	5,32	5,25	0,04
Aval. 44	31	38%	4,65	4,03	0,41
Aval. 45	37	27%	5,51	4,30	0,73
Aval. 49	33	-15%	2,27	4,03	-1,36
Aval. 52	34	30%	6,18	4,12	1,17
Aval. 53	30	71%	2,17	5,20	<b>-3,01</b>
Aval. 54	36	65%	4,08	4,42	-0,22
Aval. 58	35	60%	3,34	4,23	-0,72
Aval. 61	35	76%	3,86	4,51	-0,48
Aval. 62	31	8%	2,90	4,23	-1,16
Aval. 67	30	17%	2,80	5,27	<b>-2,18</b>
Aval. 70	33	57%	3,55	5,52	-1,55
Aval. 75	36	71%	2,44	3,56	-0,91
Aval. 77	30	9%	4,27	4,83	-0,38
Aval. 83	25	73%	3,52	4,20	-0,51
Aval. 84	33	47%	5,52	5,09	0,26
Aval. 85	37	60%	4,57	3,30	0,86
Aval. 86	35	46%	3,89	4,17	-0,20
Aval. 87	44	69%	4,64	3,98	0,45
Aval. 90	34	62%	3,88	4,53	-0,48
Aval. 93	34	-37%	5,65	4,88	0,46
Aval. 96	32	65%	4,50	4,59	-0,06
Aval. 98	55	34%	7,73	4,76	1,53

## 6.4 Considerações Finais

A proposta desse estudo de caso foi validar se a estimativa de reputação proposta pelo modelo ReCoP representa uma medida de reputação confiável em um contexto de Comunidade de Prática. Para isso, foi feito um recorte de um objeto de estudo que continha dados em quantidade, qualidade e características necessárias para aplicar o mecanismo proposto.

As principais contribuições extraídas desse estudo de caso foram: perceber que a reputação por concordância entre as avaliações dos membros da comunidade de prática é um conceito não linear quando se trata de medir concordância na recomendação de um artefato e concordância na rejeição de um artefato. Além disso, os diferentes perfis de profissionais e as dificuldades implícitas de cada um em avaliar itens de um artefato de acordo com as suas habilidades latentes, implicam na estimativa da sua reputação.

Ainda assim, considera-se que os resultados desse estudo de caso aplicando a Teoria de Resposta ao Item, mostraram indícios de que a estimativa de reputação proposta pelo modelo ReCoP pode ser aplicável em um contexto de comunidade de prática.

Devido às próprias limitações do cenário escolhido como objeto de estudo, não foi possível validar os demais mecanismos propostos no modelo (reputação inicial, meta-avaliação, peso do meta-avaliador, controle da identidade, histórico de participação) nesse primeiro estudo de caso.

No próximo Capítulo são apresentadas as previsões de trabalho futuro para a continuidade dessa pesquisa, considerando a realização de novos estudos de caso e validação da totalidade do modelo proposto nessa dissertação.

## Capítulo 7

# Considerações Finais e Trabalhos Futuros

---

“Existirão asas! Se a façanha não couber a mim, caberá a outro.”

*Leonardo da Vinci*

Neste capítulo é apresentado o resumo da pesquisa descrita nessa dissertação, explicitando as suas contribuições, problemas encontrados ao longo do desenvolvimento e sugestões para prosseguimento do trabalho.

## 7.1 Resumo do Trabalho

O potencial das comunidades em rede está sendo cada vez mais explorado como um meio de promover o compartilhamento de informações e conhecimentos na Internet. Nesse contexto, a Comunidade de Prática é uma alternativa utilizada pelas organizações para promover o aprendizado organizacional entre seus integrantes, de maneira informal e produtiva. Porém, um dos problemas encontrados é a falta de confiança entre os membros, dificultando a motivação em se utilizar a base de conhecimentos gerada pela comunidade.

Visando atender ao problema mencionado, procurou-se verificar em serviços de comércio eletrônico, quais estratégias estariam sendo utilizadas para esse fim. Constatou-se que a solução adotada por esses serviços através do uso de Sistemas de Reputação, ainda é um assunto pouco explorado dentro do contexto de Comunidades de Prática. Essa constatação foi a principal motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Além de propor um modelo de reputação a ser implementado em um ambiente computacional que apóie comunidades de prática, foi desenvolvido um protótipo integrado ao ambiente ActivUFRJ. O modelo proposto baseia-se nos mecanismos de reputação e imunização, objetivando contribuir para potencializar a criação de redes de confiança em comunidades de prática. Nesse modelo, procurou-se explicitar características voltadas para auxiliar os próprios usuários a avaliarem as contribuições uns dos outros, visando incentivar o compromisso dos participantes em agregar valor para a comunidade e contribuir para o reconhecimento de indivíduos que tenham boa reputação.

Para avaliar a viabilidade da solução proposta, primeiramente foi realizado um estudo de caso com dados das avaliações de artigos submetidos ao XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003, na tentativa de validar um dos mecanismos propostos pelo modelo: o de Grau de concordância. O modelo como um todo não foi possível de ser validado utilizando o

ambiente ActivUFRJ, como era o desejado. Contudo, os resultados obtidos foram importantes para mostrar uma primeira tentativa de validar a hipótese que orienta essa pesquisa, apresentando indícios de confiabilidade da medida de reputação gerada através da concordância entre as opiniões dos membros da Comunidade de Prática.

## 7.2 Contribuições da Dissertação

A principal contribuição desta dissertação é a proposta de um modelo baseado em mecanismos de reputação e imunização para potencializar a criação de redes de confiança em Comunidades de Prática, além de outras, que serão destacadas a seguir:

- Proposta para o uso de Sistemas de Reputação no contexto de aprendizagem, visto que a maioria das propostas encontradas na literatura está voltada para o comércio eletrônico, entretenimento e serviços;
- Proposta da construção da identidade do membro da Comunidade de Prática através do reconhecimento das suas experiências, da sua reputação e das suas redes de relacionamento e confiança;
- Abordagem que relaciona as Redes Sociais com o conceito de Comunidade de Prática, que pode ser utilizada como ponto de partida para trabalhos futuros nessas linhas de pesquisa;
- Indicação de caminhos para o aprofundamento de pesquisas nas áreas de Sistemas de Recomendação e Combinação Social, baseado em informações de reputação e confiança disseminadas dentro da comunidade;
- Indicação de caminhos para o aprofundamento de pesquisas em mecanismos de imunização na área de Sistemas de Reputação;

- Especificação e implementação de um protótipo para dar continuidade ao projeto ActivUFRJ, possibilitando a ampliação da proposta e o desenvolvimento de novas pesquisas;
- Apresentação dos resultados obtidos a partir de um estudo de caso aplicando a Teoria de Resposta ao Item, que contribuíram para verificar a viabilidade da solução apresentada para o problema na dissertação e que podem servir como base para a realização de novos estudos e trabalhos futuros;

### 7.3 Dificuldades Encontradas

Ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa, nos deparamos com algumas dificuldades, sendo necessário optar por outras alternativas. A primeira dificuldade encontrada foi a própria elaboração do modelo de reputação para comunidades de prática, principalmente do cálculo da reputação, por conta da subjetividade desse conceito em relação a contextos distintos de aplicação.

Outro fator restritivo foi o pouco tempo disponível para implementar todos os requisitos do modelo, diante do esforço necessário para estudar as tecnologias de desenvolvimento, entender a aplicação e adaptá-la para agregar as novas funcionalidades. Por isso, uma aplicação simplificada foi implementada no protótipo, o que impossibilitou a realização de um estudo de caso mais aprofundado.

Em relação ao estudo de caso realizado, foi necessário fazê-lo em duas etapas por não termos resultados satisfatórios à primeira vista. Na primeira etapa, conclui-se que as concordâncias em aceitação e rejeição se correlacionavam negativamente, influenciando a baixa correlação encontrada entre a estimativa do modelo e o critério de verdade. Além disso, constatou-se que outros fatores dificultavam obter uma análise mais clara dos resultados apenas através do estilo de pesquisa correlacional. Por conta disso, foi necessário realizar uma segunda etapa do estudo de

caso, onde foi aplicada a Teoria de Resposta ao Item, permitindo uma análise mais específica dos diferentes perfis de revisores, suas habilidades latentes, e dos parâmetros de dificuldade e discriminação inerentes aos itens do formulário de avaliação dos artigos.

Diante das dificuldades encontradas e para não exceder o tempo e escopo de uma dissertação de mestrado, não foi possível realizar novos estudos de caso que enfocassem os outros mecanismos do modelo (reputação inicial, meta-avaliação, peso do meta-avaliador, redes de confiança e histórico de participação). Estes e outros aspectos foram deixados como sugestões para trabalhos futuros.

## 7.4 Trabalhos Futuros

Essa dissertação aponta algumas sugestões para trabalhos futuros, tanto em nível teórico, como de desenvolvimento de novas aplicações e realização de novos estudos de caso. A seguir, são apresentadas as perspectivas para o prosseguimento dessa pesquisa:

- A finalização do desenvolvimento da ferramenta, visto que é ainda um protótipo, incluindo nesta os requisitos de controle da identidade, cálculo da reputação inicial, peso do meta-avaliador, cálculo da reputação, consulta do histórico da participação, que não foram implementados;
- Exibição de um *ranking* da pontuação dos membros com melhor reputação na comunidade (ex: os 10 melhores, os 50 melhores, os 100 melhores reputados);
- Expansão do modelo proposto, com a investigação de outros elementos que caracterizam a reputação dos membros da Comunidade de Prática, tais como: herança da reputação construída em outras comunidades, mapeamento de experiências através de informações curriculares, estimativa da reputação de um grupo (e não de apenas indivíduos isolados);

- Aprofundamento de pesquisas sobre os mecanismos de imunização contra avaliadores desonestos em Sistemas de Reputação;
- Investigação e implementação de técnicas de recomendação de artefatos utilizando informações de reputação e confiança propagada entre os membros;
- Investigação e implementação de técnicas de combinação social com base em informações de reputação, confiança e interesses similares entre os membros;
- Investigação e implementação de ferramentas de comunicação (fórum, *chat*, editor colaborativo) e mecanismos de percepção (saber quem está *on-line*, entender o contexto das informações compartilhadas) para melhorar a interação entre os membros;
- Realização de novos estudos de caso no ActivUFRJ com diferentes Comunidades de Prática, considerando a totalidade do modelo proposto em relação aos mecanismos e aspectos que não foram possíveis de serem validados no primeiro estudo de caso;
- Investigação de outros métodos de pesquisa que forem necessários para validar hipótese da dissertação;

Por fim, acredita-se que a abordagem tratada nessa dissertação referente a Sistemas de Reputação tem um potencial não só para aplicação em Comunidades de Prática, mas também em outras áreas que envolvam o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa, visto que é importante focar nas necessidades dos usuários e na sua satisfação quanto ao reconhecimento de pessoas confiáveis para compartilhar conhecimentos.



## **Referências Bibliográficas**

---

ABDUL-RAHMAN, A., HAILES, S. Supporting Trust in virtual Communities. **Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences HICSS'00**, vol 6, p.6007, 2000.

AllExperts. Disponível em: <http://www.allexperts.com/> . Acesso em: 29 jan. 2008.

ALMEIDA, V.; ARMADA, R. N. **TeamWorks 2.0**: Um ambiente para apoiar o processo de desenvolvimento e manutenção de software. Projeto Final de Curso. DCC/IM/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2001.

Amazon. Disponível em: <http://www.amazon.com/>. Acesso em: 29 jan. 2008.

BIRNBAUM, A. Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. Part 5 in F.M. Lord and M.R. Novick. **Statistical Theories of Mental Test Scores**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.

BREESE, J. S., HECKERMAN, D., KADIE, C. **Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering**. Technical Report, 1998.

BROWN, J. S., DUGUID, P., **The Social Life of Information**, Boston, MA: Harvard Business School Press, 2000.

BUDZIK, J., BRADSHAW, S., FU, X., AND HAMMOND, K. J. Clustering for opportunistic communication. In: **Proceedings of the International WWW Conference**. Honolulu, HA. p. 726-735, 2002.

CAMPOS, F. C. A., SANTORO, F. M., BORGES, M. R. S., SANTOS, N. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Editora DP&A, 168 p., 2003.

CIUFFO, L. N. **Um Estudo de Caso para Verificar a Suscetibilidade a Incentivos de Avaliadores de Produtos na Web**. 2005. 119 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Computação). Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ.

COSLEY, D., LUDFORD, P., AND TERVEEN, L. Studying the effect of similarity in online task focused interactions. In: **Proceedings of ACM Conference on Supporting GroupWork (GROUP'03)**. v. 24, p.19-19, 2003.

CRUZ, C. C. P., MOTTA, C. L. R. Modelo de Sistema de Reputação para Comunidades Virtuais. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 17, 2006, Brasília – DF. **Anais.. UNB e UCB**, 2006.

CRUZ, C. C. P., GOUVÊA, M. T. A., MOTTA, C. L. R., SANTORO, F. M. Towards Reputation Systems applied to Communities of Practice. In **Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design – CSCWD 2007**.

CRUZ, C. C. P., MOTTA, C. L. R., C. L. R., SANTORO, F. M. **ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática**. In Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2007.

CRUZ, C. C. P., GOUVÊA, M. T. A., MOTTA, C. L. R., SANTORO, F. M., ELIA M. Reputation Model in Communities of Practice: A Case Study. In **Proceedings of the 2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design – CSCWD 2008**.

DANDA, W. **Um Framework para recomendação de artigos científicos baseado na relevância da opinião dos usuários e em filtragem colaborativa**. 2004. Projeto Final de Curso (Bacharelado em Informática), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil.

DELLAROCAS, C. S. The Digitization of Word-Of-Mouth: Promise and Challenges of Online Reputation Mechanisms. **Management Science**, vol. 49, n. 10, p. 1407-1424, 2003. Disponível em: < <http://www.rhsmith.umd.edu/faculty/cdell/papers/mgtsci2003.pdf> >. Acesso em: 01 mai, 2007.

\_\_\_\_\_. **Building Trust Online: The Design of robust Reputation Reporting Mechanisms for Online Trading Communities**. Editora Idea Group Inc., capítulo VII, p. 95-113. 2004. Disponível em: < <http://www.rhsmith.umd.edu/faculty/cdell/papers/ideabook.pdf> >. Acesso em: 29 abr, 2007.

\_\_\_\_\_. Immunizing Online Reputation Reporting Systems Against Unfair Ratings and Discriminatory Behavior. In **Proceedings of the 2<sup>nd</sup> ACM Conference on Electronic Commerce**, p. 150-157, 2000.

Ebay. Disponível em: <http://www.ebay.com>. Acesso em: 29 jan. 2008.

Epinions. Disponível em: <http://www.epinions.com/>. Acesso em: 29 jan. 2008.

FONER, L. A multi-agent referral system for matchmaking. In: **Proceedings of the 1st International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology**. London, UK. p. 245–261, 1996.

GARTON, L.; HARTHORNTHWAITE, C.; WELLMAN, B. Studying Online Social Networks. **Journal of Computer Mediated Communication**, v. 3, 1997. Disponível em: <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue1/garton.html>. Acesso em: 29 jan. 2008.

GLIEM, J. A., GLIEM, R. R. **Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales**. Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, 2003.

GOLBECK, J., HENDLER, J. Inferring Binary Trust Relationships in Web-based Social Networks. **ACM Transactions on Internet Technology**, vol. 6, n. 4, p. 497–529, novembro, 2006.

\_\_\_\_\_, FilmTrust: movie recommendations using trust in web-based social networks. **Consumer Communications and Networking Conference - CCNC 2006**. v. 1, p. 282 – 286, 8-10 Jan. 2006.

GOLBECK, J., PARSIA, B., HENDLER, J. Trust Networks on the Semantic Web. In: **Proceedings of cooperative intelligent agents 2003**, 2003. Disponível em: <http://www.mindswap.org/papers/CIA03.pdf>. Acessado em: 29, jan 2008.

GOLDBERG, D., NICHOLAS, D., OKI, B. M., TERRY, D. Using Colaborative Filtering to Weave and Information Tapestry, **Communications of the ACM**, 35(12), Intelligent Agents, v. 37, nº 7, p. 61-70, 1992.

GOMAM, C. K. **Why people don't tell you what they know**. IABC International Conference Chicago, jun 10, 2002.

GOUVÊA, M. T. A. **Um Modelo para Fidelização em Comunidades de Prática**. 2005. 160 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, IM/NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

HAN, K. T. WinGen: Windows software that generates IRT parameters and item responses. **Applied Psychological Measurement**, 31(5), p. 457-459, 2007.

HAN, K. T., HAMBLETON, R. K. **User's Manual: WinGen** (Center for Educational Assessment Report No. 642). Amherst, MA: University of Massachusetts, School of Education, 2007

HERLOCKER, J. R., KONSTAN, J. A., BORCHERS, A., RIEDL, J. An Algoritm Framework for Performing Collaborative Filtering. In: **Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval**, p. 230-237, 1999.

HILDENBRAND, B. A. **ActivUFRJ: Ambiente Colaborativo de Trabalho Integrado e Virtual**. 2005. Projeto Final de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ.

HOADLEY, C. M., KILNER, P. G. Using Technology to Transform Communities of Practice into Knowledge-Building Communities. **ACM SIGGROUP Bulletin**. Special Issue on Online Learning Communities. Vol 25, p. 31-40, 2005.

HUANG, J., FOX, M. S. An Ontology of Trust – Formal Semantics and Transitivity. In: **Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce**. v. 156, p. 259-270, 2006.

JENSEN, C., DAVIS, J., FARNHAM, S. Finding Others Online: Reputation Systems for Social Online Spaces. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves**. Conference on Human Factors in Computing Systems. Minneapolis, Minnesota, USA, 2002.

JOSANG, A.; ISMAIL, R.; BOYD, C. **A Survey of Trust and Reputation Systems for Online Service Provision**. *Decision Support Systems*. v. 43 (2), p. 618-144, 2006. Disponível em: <http://sky.fit.qut.edu.au/~josang/papers/JIB2007-DSS.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2007.

KAUTZ, H., SELMAN, B., AND SHAH, M. 1997. ReferralWeb: Combining social networks and collaborative filtering. **Communications of ACM**. v. 40, no. 3, 1997.

KILNER, P. G.; HOADLEY, C. M. Anonymity options and professional participation in an online community of practice. In: **Proceedings of th 2005 conference on Computer support for collaborative learning**, Taipei, Taiwan, p. 272 – 280, 2005.

KONSTAN, J. A., MILLER, B. N., MALTZ, D., HERLOCKER, J. L., GORDON, L. R, RIEDL, J. 1997. GroupLens: applying collaborative filtering to Usenet news. In **Communications of the ACM**, vol. 40, p. 77-87.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. New York, NY: Cambridge University Press, 1991.

LESSER, E.; PRUSAK, L. **Communities of practice, social capital and organizational knowledge**.1999. Disponível em: <[http://www.providersedge.com/docs/km\\_articles/Cop\\_-\\_Social\\_Capital\\_-\\_Org\\_K.pdf](http://www.providersedge.com/docs/km_articles/Cop_-_Social_Capital_-_Org_K.pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2004.

LIU, H.; MAES, P. **InterestMap: Harvesting Social Network Profiles for Recommendations**. 2005. Workshop: Beyond Personalization, 09 jan. 2005, San Diego, Califórnia, USA. Disponível em: <<http://www.grouplens.org/beyond2005/papers.html> >. Acesso em: 01 mai. 2007.

LOPES, A. C. F. **Um método para a geração de estimativas de reputação mais precisas perante a oscilação de comportamento das entidades avaliadas**. 2006. 131 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Computação). Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ.

Mercado Livre. Disponível em: <http://www.mercadolivre.com.br/>. Acessado em: 29 jan. 2008.

MACEDO, Tonia Marta Barbosa. **Redes informais nas organizações: a co-gestão do conhecimento**. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 28, n. 1, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19651999000100014&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651999000100014&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 Ago 2007.

MALTZ, D.; EHRLICH, K. Pointing the way: active collaborative filtering, In: **Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems**. Denver, CO, p. 202-209, 1995.

MCDONALD, D. W. AND ACKERMAN, M. S. Expertise recommender: A flexible recommendation architecture. In **Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW'00)**. p. 231–240, 2000.

MILLEN, D. R., FONTAINE, M. A, MULLER, M. J. Understanding the Costs and Benefits of communities of Practice. **Communications of the ACM**, vol 45, n. 4, abril, 2002.

MILLEN, D. R., FONTAINE, M. A. Improving Individual and Organizational Performance through Communities of Practice. In: **Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work**. Sanibel Island, Florida, USA, p. 205 - 211, 2003.

MOTTA, C. L. R. **Um ambiente de recomendação e filtragem cooperativas para apoio a equipes de trabalho**. 1999. 226 p. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação) – Programa de Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

MUI, L., HALBERSTADT, A., MOHTASHEMI, M. Notions of Reputation in Multi-Agents Systems: A Review. **Proceedings of the first international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems**. Bologna, Italy, p. 280-287, July 15-19, 2002.

O'DONOVAN, J.; SMYTH, B. Trust in Recommender Systems, **Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces - IUI'05**. p. 167-174, January 9–12, 2005.

O'REILLY, T. **What is Web 2.0, Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. Web 2.0 Conference, 2005.

PREECE, J. Etiquette, empathy and trust in communities of practice: Stepping-stones to social capital. **Journal of Universal Computer Science: Etiquette and trust drive online communities of practice**, 2004

RECUERO, R. C. **Teoria das Redes e Redes Sociais na Internet: Considerações sobre o Orkut, os Weblogs e os Fotologs**. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 27, 2004. Porto Alegre. Anais... São Paulo: Intercom, 2004.

RESNICK, P. Beyond Bowling Together: SocioTechnical Capital. In: CARROLL, J. M.; WESLEY, A. **HCI in the New Millenium**. Cap. 29, p. 247-272, 2002. Disponível em: <http://www.si.umich.edu/~presnick/#publications>. Acessado em: 29 jan. 2008

RESNICK, P.; NEOPHYTOS, I.; MITESH, S.; BERGSTROM, P.; RIEDL, J. GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews. In: **Proceedings of CSCW'94: Conference on Computer Supported Cooperative Work**. Chapel Hill, North Carolina, United States, p. 175-186, 1994.

RESNICK, P., VARIAN, H. R. Recommender Systems. **Communications of the ACM**, vol. 40, n. 3, 1997.

RESNICK, P., ZECKHAUSER, R., FRIEDMAN, E., KUWABARA, K. Reputation Systems. **Communications of the ACM**, v. 43(12), p. 45-48, 2000.

ROHDE, M., KLAMMA, R., WULF, V. Establishing communities of practice among students and start-up companies. **Proceedings of th 2005 conference on Computer support for collaborative learning**. p. 514 – 519, Taipei, Taiwan, 2005.

SABATER, J., SIERRA, C. Social ReGrE'T, a reputation model based on social relations. **ACM SIGecom Exchanges**. v. 3, p. 44 – 56, 2001.

SCHAFER, J. B., KONSTAN, J., RIEDL, J. Recommender Systems in E-Commerce. **Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce**, p. 158 – 166. 1999.

SENGE, P. M. **A Quinta Disciplina: arte e prática na organização que aprende**. São Paulo: Best Seller, 16. ed., 2004.

SHARDANAND, U., MAES, P. Social Information Filtering: Algorithms for Automating “Word of Mouth”. **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**, p. 210 – 217. 1995.

SCHAFER, J. B., KONSTAN, J., RIED, J. Recommender systems in e-commerce. **Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce**, p. 158-166, 1999.

SIPIEGEL, M. R. **Probabilidade e Estatística**. Coleção Schaum, Makron Books do Brasil Editora, p. 480, 1978.

Slashdot News for Nerds. Disponível em: <http://slashdot.org/>. Acesso em: 29 jan. 2008.

SMITH, M. K. **Praxis: An introduction to the idea plus an annotated booklist**. 1999. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/b-praxis.htm>. Acesso em: 13 mar. 2007.

SMITH, M. K. **Communities of practice**. The encyclopedia of informal education, 2003. Disponível em: [www.infed.org/biblio/communities\\_of\\_practice.htm](http://www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm). Acesso em: 13 mar. 2007

TANG, L; LI, J.; ZHOU, J.; ZHOU, Z.; WANG, H.; LI, K. FreeRank: implementing independent ranking service for multiplayer online games. In: **Proceedings of 4th ACM SIGCOMM workshop on Network and system support for games**. Hawthorne, NY, p. 1-7, 2005.

TERVEEN, L. G.; HILL, W; AMENTO, B.; MCDONALD, D. W; CRETER, J. PHOAKS: A System for Sharing Recommendations, **Communications of ACM**, vol. 40, nº 3, p. 56-62, 1997

TERVEEN, L. G., HILL, W. Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other. In **HCI In The New Millennium**, Jack Carroll, ed. Addison-Wesley, 2001.

TERVEEN, L. G., MCDONALD, D. W. Social Matching: A Framework and Research Agenda. In: **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (ToCHI)**. 12 (3), pp. 401-434, 2005.

TERVEEN, L. G., SELFRIDGE, P. G., AND LONG, M. D. Living design memory: Framework, implementation, lessons learned. **Human-Computer Interact.** v. 10(1), p. 1–38. 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WANG Y. VASSILEVA J. Trust and Reputation Model in Peer-to-Peer Networks, In: **Proceedings of the 3rd International Conference on Peer-to-Peer Computing.** p. 150, 2003.

WELLER, M. The Distance from Isolation: Why Communities are the Logical Conclusion in e-Learning. **Computers & Education**, v.49, no. 2, p. 148-159, 2005.

WENGER, E. **Communities of Practice and social Learning Systems.** Copyright 2000 SAGE Social Science Collections, vol 7, n. 2, p. 225-246, 2000. Disponível em: <http://org.sagepub.com> at CAPES. Acesso em: 20 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Cultivando comunidades de prática – Liderança e Valor.** Workshop realizado na Petrobrás, Rio de Janeiro, em outubro de 2003.

WENGER, E. **Engagement, identity and innovation: Etienne Wenger on communities of practice.** An interview by Seth Kahan in the Journal of Association Leadership. Jan, 2004. Disponível em: [http://www.sethkahan.com/Kahan\\_Wenger.pdf](http://www.sethkahan.com/Kahan_Wenger.pdf). Acesso em: 28. jan 2008.

WENGER, E. ; SNYDER, W. M.; MCDERMOTT, R., **Cultivating Communities of Practice - A Guide to Managing Knowledge,** Cambridge: Harvard Business School Press, 2002.

ZACHARIA, G.; MOUKAS, A.; MAES, P. Collaborative Reputation Mechanisms in Electronic Marketplaces. In: **Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences.** 1999.

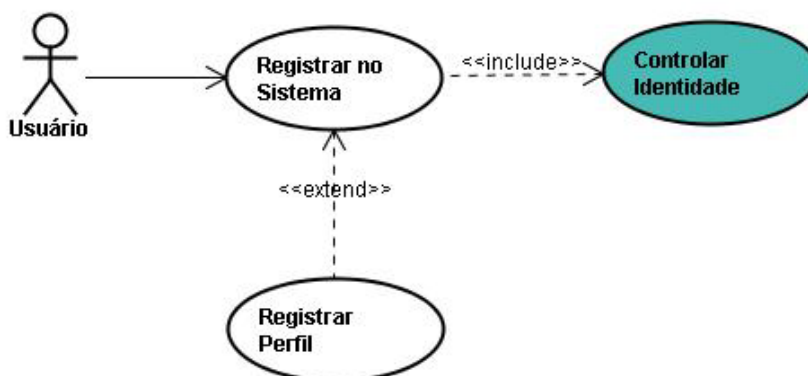


## Apêndices

---

## Apêndice A – Descrição dos casos de uso do ReCoP

### Descrição dos casos relacionados ao Controle da Identidade



### Caso de uso - Registrar no Sistema

Esse caso de uso trata a operação de registro do usuário no ActivUFRJ.

Pré-condições	Ator não registrado no sistema
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator deseja se registrar no sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator solicita registro no sistema</li> <li>2. O sistema solicita matrícula vinculada à UFRJ</li> <li>3. O ator informa número de matrícula e confirma o registro no sistema</li> <li>4. O sistema faz controle da identidade de acordo com a matrícula informada.</li> </ol> <p>O caso de uso termina</p>
Fluxo alternativo	<p>Se no passo 3 do fluxo básico, o ator confirmar o registro no sistema sem informar um número de matrícula, então</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema apresenta mensagem “Informe a matrícula vinculada à UFRJ”</li> </ol> <p>Volta para o passo 3 do fluxo básico.</p>
Ponto de Inclusão – caso de uso acionado no passo 4 do fluxo básico	Controlar Identidade
Ponto de Extensão – caso de uso acionado se a matrícula do ator for vinculada à UFRJ	Registrar Perfil
Pós-condição	Ator autenticado.

## Caso de uso - Controlar Identidade

Esse caso de uso trata a operação de controle da identificação do usuário ao se registrar no ambiente ActivUFRJ.

Pré-condições	Ator ter informado um número de matrícula e confirmado o registro no sistema
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator informa um número de matrícula e confirma o registro no sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema verifica que a matrícula é vinculada à UFRJ e apresenta informações sobre o ator: Nome Completo; Data de Nascimento; vínculo com a UFRJ (estudante, docente, funcionário), unidade da UFRJ onde ator está associado.</li> </ol>
Fluxo alternativo	Se no passo 1 do fluxo básico, o sistema verificar que o número de matrícula informado não tem vínculo com a UFRJ, o sistema apresenta a mensagem: “O número de matrícula informado não possui vínculo com a UFRJ”.
Pós-condição	Identidade do ator controlada.

## Descrição dos casos relacionados à Reputação Inicial

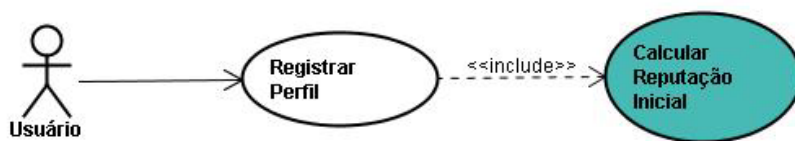


Diagrama UML de casos de uso relacionados ao mecanismo de Reputação Inicial

### Caso de uso - Registrar Perfil

Esse caso de uso trata a operação de atualização do perfil após o registro do usuário no ambiente ActivUFRJ.

Pré-condições	Ator autenticado no sistema
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator decide atualizar informações sobre o seu perfil</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema apresenta informações básicas sobre o ator (Nome Completo; Data de Nascimento; vínculo com a UFRJ, unidade da UFRJ onde ator está associado) e possibilita que o ator atualize pontuação sobre produção acadêmica registradas no CV-Lattes</li> <li>2. O ator atualiza informações sobre o perfil e confirma atualização de perfil</li> <li>3. O sistema atualiza reputação inicial do ator.</li> </ol>
Ponto de inclusão – caso de uso acionado no passo 3 do fluxo básico	Calcular Reputação Inicial
Pós-condição	Perfil do ator atualizado.

### Caso de uso – Calcular Reputação Inicial

Esse caso trata a operação de cálculo da reputação inicial do usuário no ambiente ActivUFRJ.

Pré-condições	Ator ter atualizado perfil
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator confirma atualização do perfil</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema soma pontos associados às informações do perfil e gera um valor de reputação inicial</li> </ol>
Pós-condição	Reputação Inicial calculada

## Descrição dos casos relacionados à Meta-Avaliação

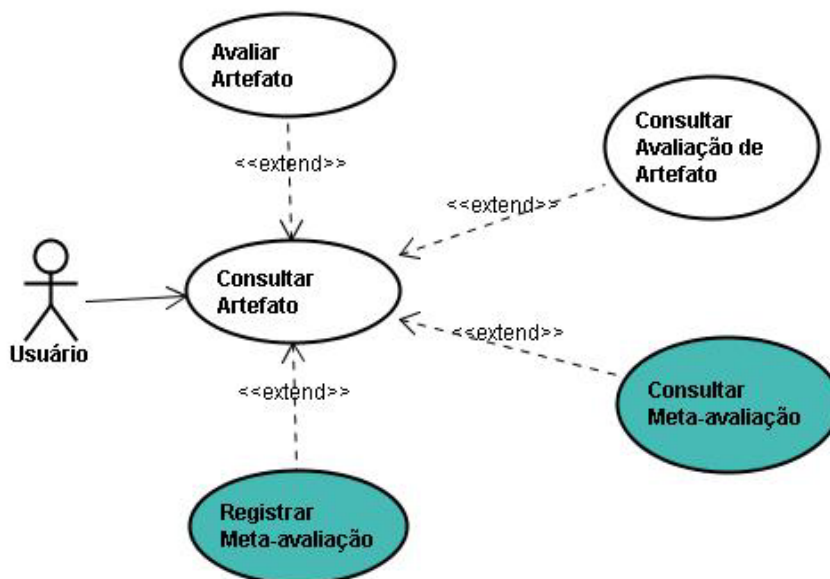


Diagrama UML de Casos de uso relacionados ao mecanismo de meta-avaliação

### Caso de uso – Consultar Artefato

Esse caso trata a operação de consulta a um artefato de uma comunidade de prática.

Pré-condições	Ator registrado no sistema
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando decide consultar um artefato de uma comunidade de prática</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator escolhe um artefato disponível na comunidade</li> <li>2. O sistema apresenta informações sobre o artefato, as avaliações existentes e possibilita que o ator avalie o artefato ou consulte as avaliações existentes, faça meta-avaliações ou consulte as meta-avaliações existentes</li> <li>3. O ator decide sair do artefato.</li> </ol>
Pontos de Extensão – Casos de uso acionados de acordo com a opção escolhida pelo ator no passo 3 do fluxo básico	<p>PE1 – Avaliar Artefato  PE2 – Consultar Avaliação de Artefato  PE3 – Consultar Meta-Avaliação  PE4 – Registrar Meta-Avaliação.</p>
Pós-condição	Reputação Inicial calculada

## Caso de uso – Consultar Meta-Avaliação de Artefato

Esse caso trata a operação de consulta às meta-avaliações de uma avaliação de artefato.

Pré-condições	Ator registrado no sistema
Fluxo Básico	Esse caso de uso inicia quando o ator decide consultar meta-avaliações de uma avaliação de artefato <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator escolhe uma avaliação</li> <li>2. O sistema apresenta as meta-avaliações existentes</li> </ol>
Fluxo alternativo	Se no passo 2 do fluxo básico não existirem meta-avaliações para a avaliação escolhida, então o sistema apresenta a mensagem “Não foram realizadas meta-avaliações sobre essa avaliação”
Pós-condição	Meta-avaliações apresentadas

## Caso de uso – Registrar Meta-Avaliação

Esse caso trata a operação de registro de uma meta-avaliação sobre uma avaliação de artefato.

Pré-condições	Ator registrado no sistema
Fluxo Básico	Esse caso de uso inicia quando o ator decide registrar uma meta-avaliação sobre uma avaliação de artefato <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator solicita registrar meta-avaliação</li> <li>2. O sistema apresenta informações sobre a avaliação e os itens de meta-avaliação (Concordância, Ajuda, Pertinência)</li> <li>3. O ator escolhe um item de meta-avaliação, escreve um comentário e confirma a meta-avaliação</li> <li>4. O sistema registra a meta-avaliação.</li> </ol>
Fluxos alternativos	FA1 - Se no passo 3 do fluxo básico o ator não escolher um item de meta-avaliação, então o sistema emite a mensagem “Informe um item de meta-avaliação” FA2 - Se no passo 3 do fluxo básico o ator não informar um comentário, então o sistema emite a mensagem “Informe um comentário para o avaliador”
Ponto de Extensão – caso de uso acionado se existir mais de uma meta-avaliação feita por outro usuário Ponto de Extensão – caso de uso acionado no passo 4	PE - Calcular Reputação PI – Registrar Histórico de Participação
Pós-condição	Meta-avaliação registrada

## Descrição dos casos relacionados ao Peso do Meta-Avaliador

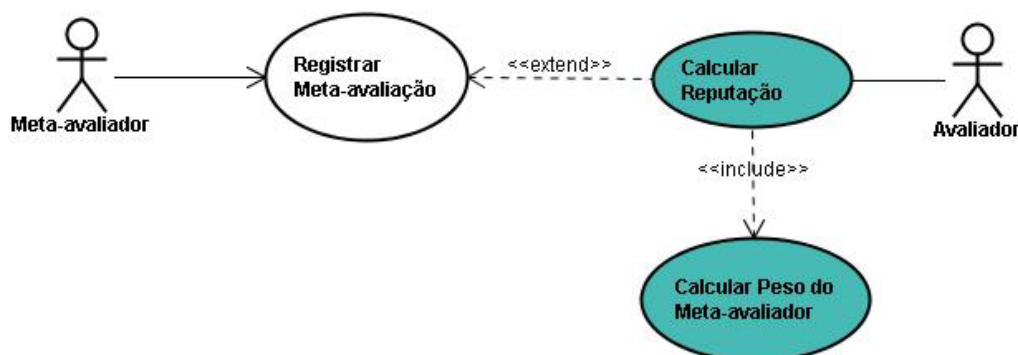


Diagrama UML de Casos de uso relacionados ao mecanismo do Peso do Meta-avaliador

### Caso de uso – Calcular Reputação

Esse caso de uso trata a operação de Cálculo da Reputação

Atores	Avaliador e Meta-avaliador
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Meta-avaliador registrar meta-avaliação</li> <li>– Existir mais uma meta-avaliação de um meta-avaliador diferente</li> </ul>
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando um meta-avaliador registra uma meta-avaliação</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema calcula o peso dos meta-avaliadores que julgaram a avaliação, executa a rotina de cálculo da reputação e atualiza a reputação do avaliador na comunidade.</li> </ol>
Ponto de Inclusão – caso de uso acionado no passo 1 do fluxo básico	Calcular Peso do Meta-avaliador.
Pós-condição	Reputação calculada

## Caso de uso – Calcular Peso do Meta-Avaliador

Esse caso de uso trata a operação de cálculo do peso do meta-avaliador

Pré-condições	Cálculo da reputação acionado
Fluxo Básico	Esse caso de uso inicia quando o cálculo da reputação é acionado <ol style="list-style-type: none"><li>1. O sistema verifica a reputação de cada meta-avaliador e calcula o peso em relação aos demais meta-avaliadores que julgaram a mesma avaliação</li></ol>
Pós-condição	Peso do meta-avaliador calculado



## Descrição dos casos relacionados ao Histórico de Participação

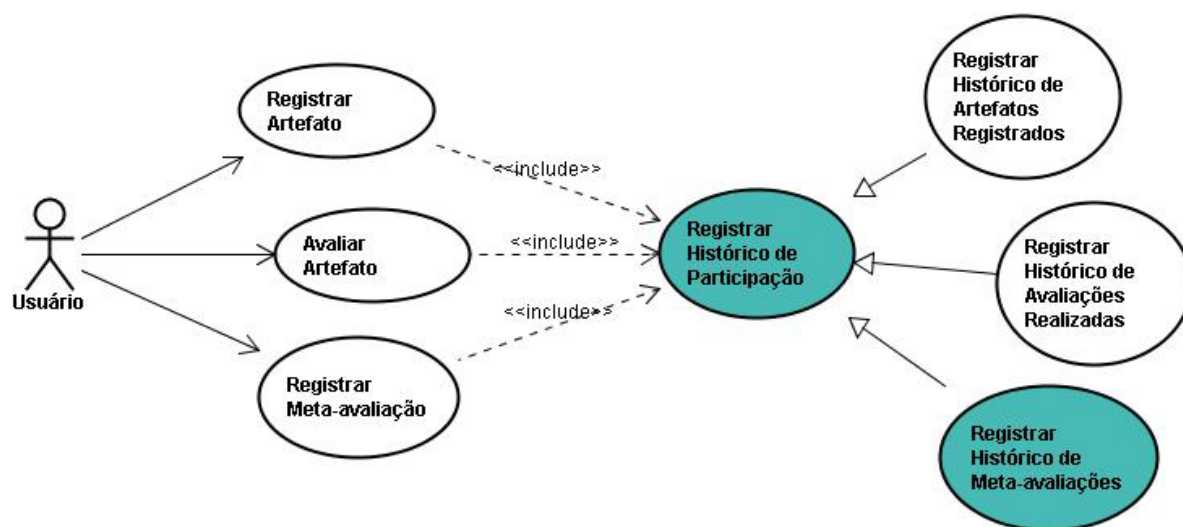


Diagrama UML de Casos de uso relacionados ao mecanismo de Histórico da Participação

### Caso de uso – Registrar Histórico de Participação

Esse caso de uso trata a operação de registro do histórico da participação do usuário nas comunidades de prática

Pré-condições	Ator registrar artefato, avaliar artefato ou registrar meta-avaliação
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator registra um artefato, avalia um artefato ou registra uma meta-avaliação.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema registra o histórico de participação da ação executada pelo ator: data e hora, identificação do ator, identificação (do artefato, da avaliação ou da meta-avaliação)</li> </ol>
Pós-condição	Histórico de participação registrado

## Descrição dos casos relacionados à Rede de Confiança

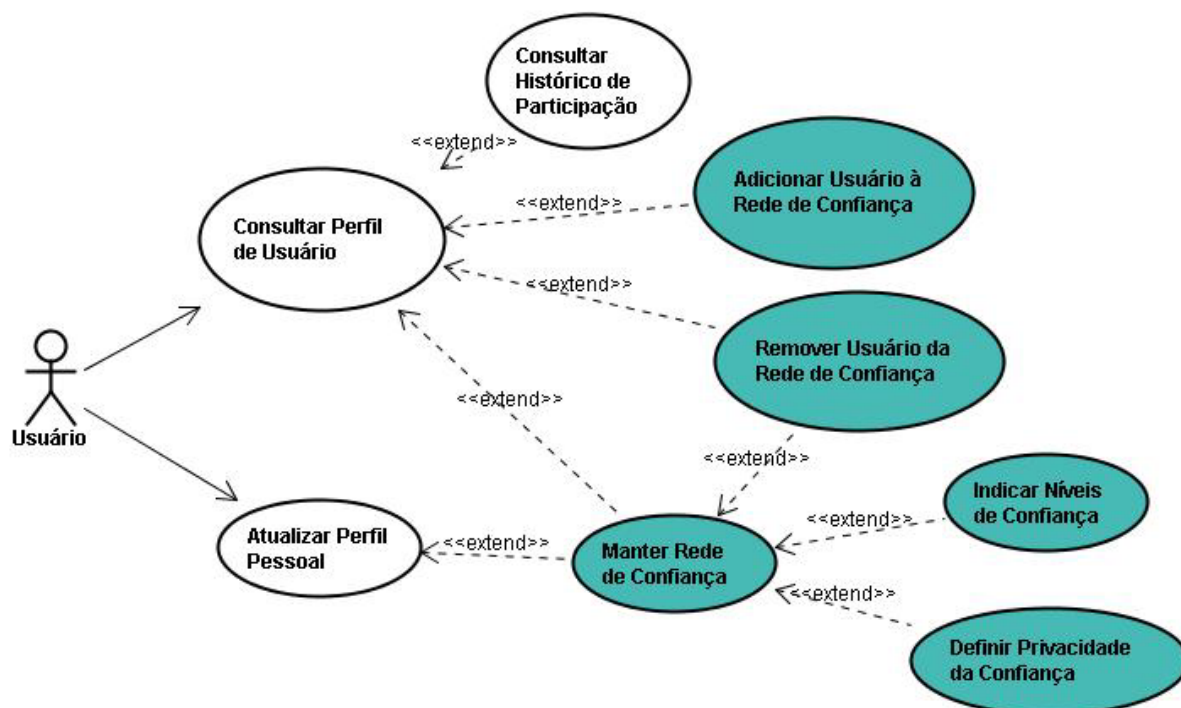


Diagrama UML de Casos de uso relacionados ao mecanismo de Rede de Confiança

### Caso de uso – Manter Rede de Confiança

Esse caso de uso trata a operação de atualização da rede de confiança

Pré-condições	Ator consultar perfil pessoal
Fluxo Básico	<p>Esse caso de uso inicia quando o ator consulta seu perfil pessoal e decide atualizar a sua rede de confiança.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator solicita consulta à rede de confiança</li> <li>2. Sistema apresenta os membros adicionados à rede de confiança e possibilita que o ator atualize a rede de confiança</li> <li>3. O ator sai da consulta da rede de confiança</li> </ol>
Pontos de extensão – casos de uso acionados de acordo com a decisão do ator	<p>PE1 – Remover Usuário da Rede de Confiança</p> <p>PE2 – Indicar níveis de confiança</p> <p>PE3 – Definir privacidade da rede de confiança</p>
Pós-condição	Histórico de participação registrado

## Apêndice B – Análise das Curvas Características dos Itens (CCI)

Para a análise das CCI foram verificados os diferentes perfis de revisores de acordo com as suas avaliações de artigos científicos. O Gráfico Caixa de Bengalas (BloxPlot) apresenta os diferentes perfis dos revisores com relação à Ação Recomendada, com base em um estudo realizado pelos coordenadores do SBIE 2003. Esse estudo sugere que o Comitê de Programa atuou heterogeneamente em termos de nível de exigência na avaliação de artigos, mas com uma tendência da maioria em rejeitar artigos.

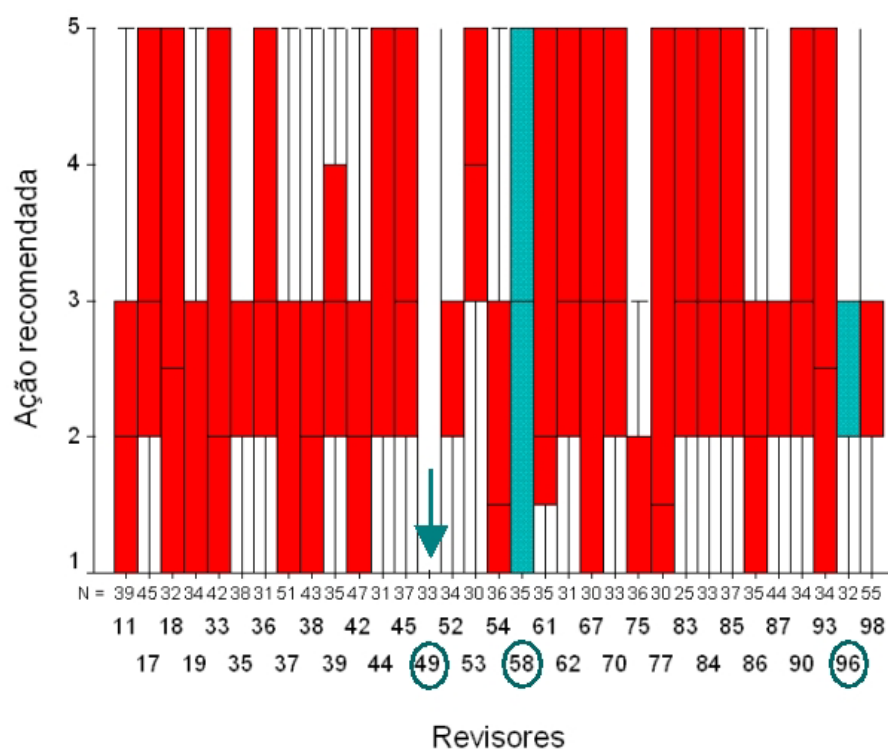


Gráfico Caixa de bengalas – Ação Recomendada X Revisor (SBIE 2003).

(Fonte: <http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/estatisticas>)

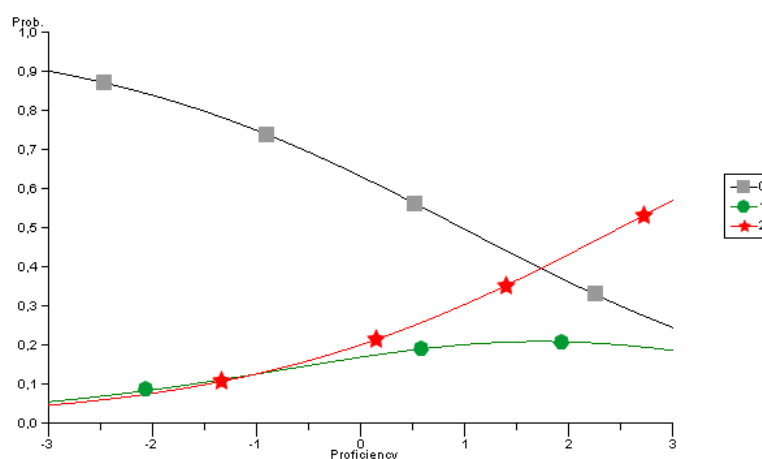
Para a referida análise foram selecionados três revisores (destacados em verde no Gráfico Caixa de Bengalas) com diferentes perfis de avaliação:

- Revisor 49: Perfil atípico, diferente da maioria. Único revisor que teve toda a sua distribuição colapsada no escore 1 (Fortemente Recusado).
- Revisor 58: Perfil razoável tanto para aceitação quanto para a rejeição de artigos, mas similar ao de uma minoria de revisores.
- Revisor 96: Perfil similar ao da maioria, teve sua distribuição totalmente incluída no escore 3 (Fracamente Aceito).

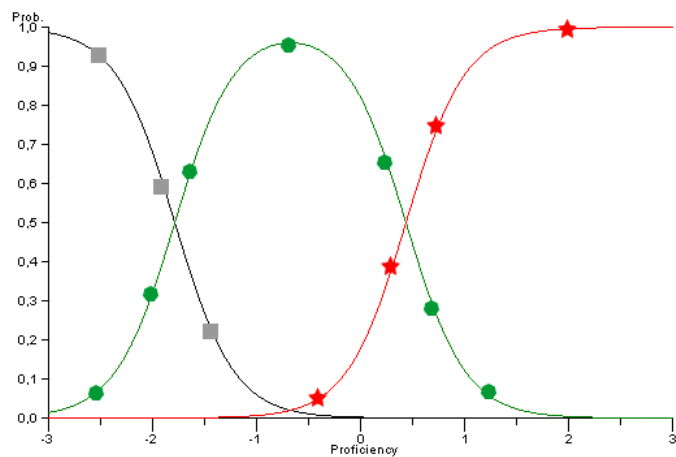
A seguir são apresentadas as CCI desses revisores geradas pelo software WinGen e a interpretação comparativa das curvas de cada item (Originalidade, Mérito Técnico e Relevância).

#### ⇒ Revisor 49

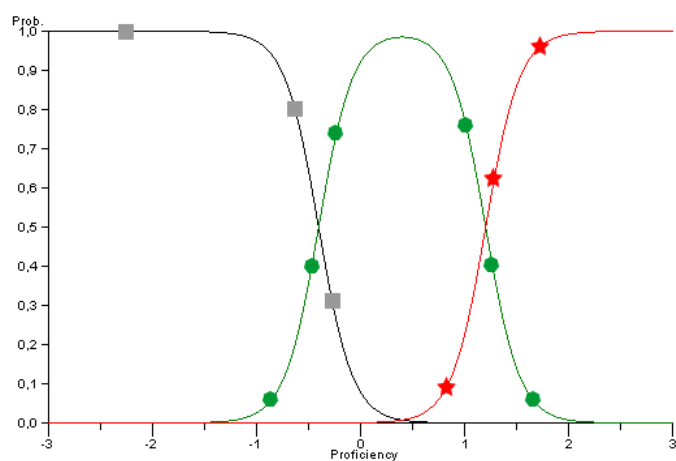
As curvas mostram que esse revisor que teve um perfil atípico, diferente dos demais, tende a ter um dissenso com seus pares (escore 0) no item Relevância para boa parte da escala de habilidade. E nos demais itens, o consenso parcial (escore 1) tende a ser mais provável que o consenso total (escore 2).



CCI-Relevância (revisor 49)



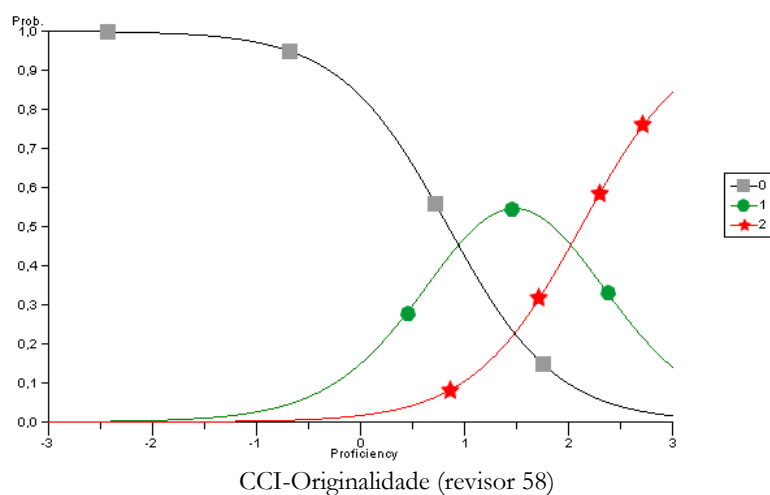
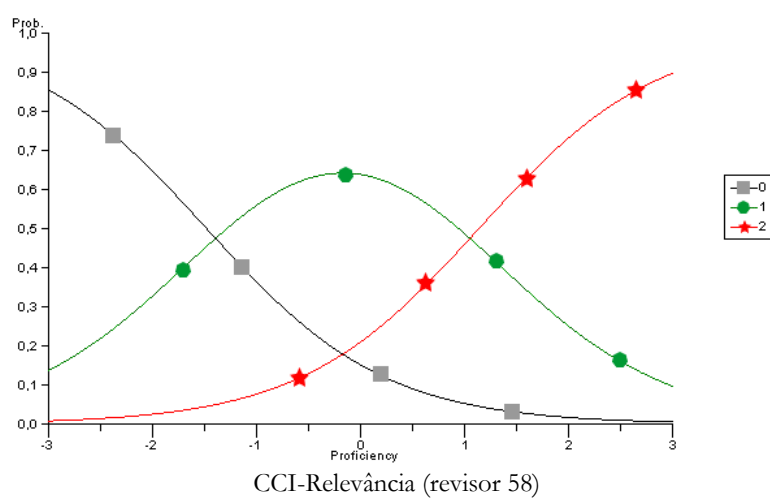
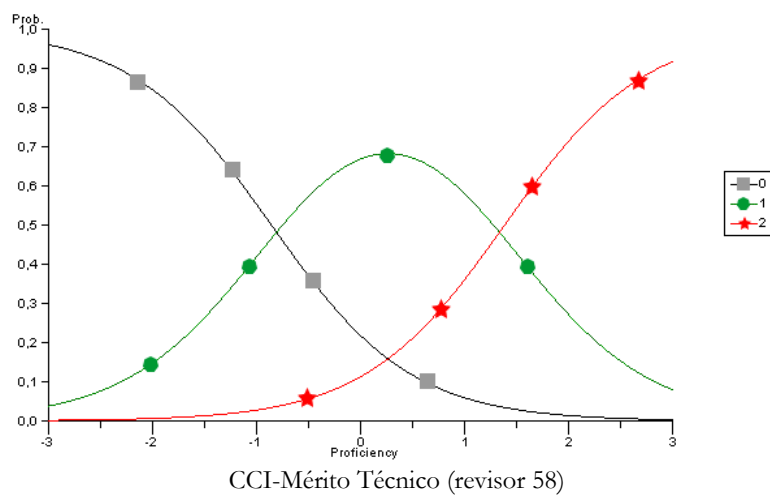
CCI-Mérito Técnico (revisor 49)



CCI-Originalidade (revisor 49)

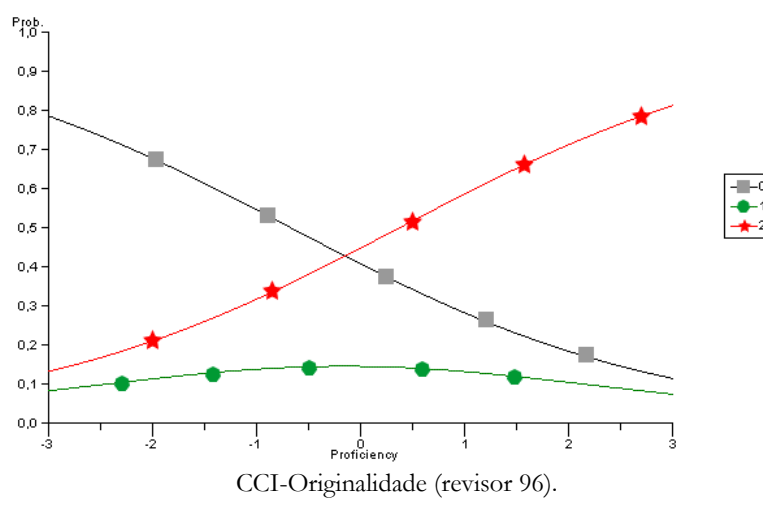
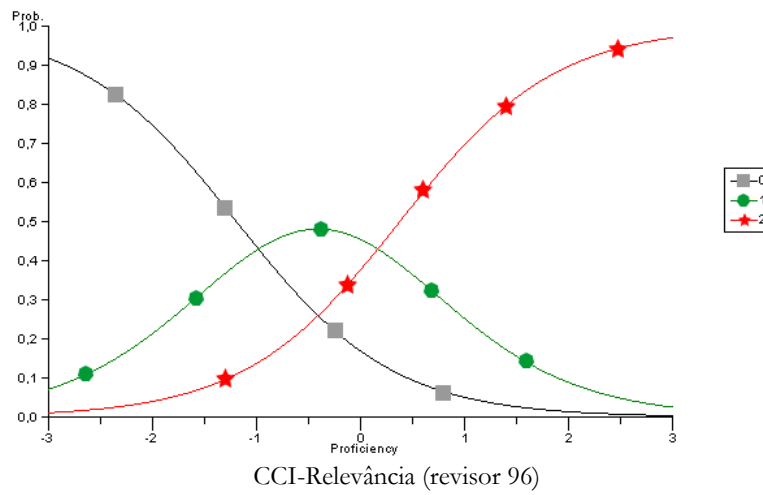
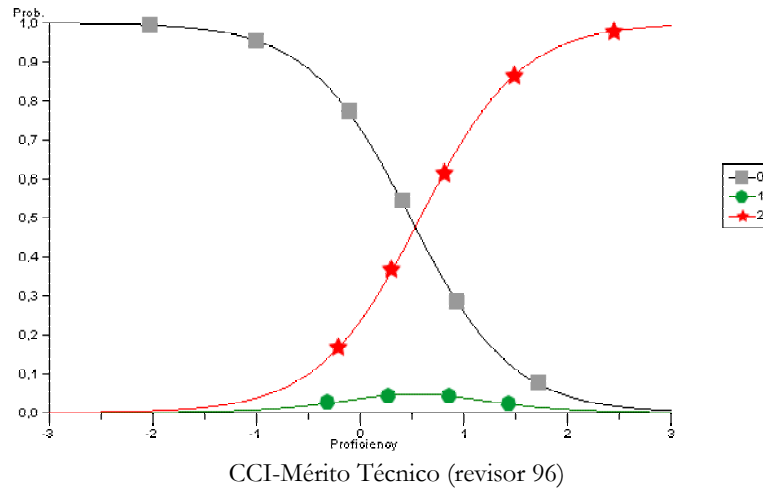
### ⇒ Revisor 58

As curvas mostram que esse revisor que tem um perfil similar ao da minoria, tende a ter um consenso parcial com seus pares (score 1) mais alto do que o consenso total (score 2) para boa parte da escala de habilidade nos itens Mérito Técnico e Relevância. Já no item Originalidade, o dissenso (score 0) é mais provável.



⇒ Revisor 96

As curvas mostram que esse revisor, que tinha o perfil similar ao da maioria, tinha uma tendência maior a concordar totalmente (escore 2) com os pares nos itens avaliados do que os revisores 49 e 58.



## **Anexos**

---



## **Anexo A – Carta de solicitação para uso da base de dados do SBIE 2003**

**Ao Senhor Coordenador do Comitê Especial de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Computação - CEIE/SBC**

**Prof. Alexandre Direne**

Prezado Senhor,

Vimos pela presente solicitar os bons ofícios de V.Sa. no sentido de que seja autorizado o uso da base de dados contendo as avaliações dos artigos completos submetidos para o XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2003, que se encontra sob minha responsabilidade – Dra. Claudia Motta - no sistema WIMPE instalado aqui no NCE/UFRJ.

O objetivo do uso desses dados será a realização de um estudo experimental de validação do modelo “ReCoP: Um Modelo para Reputação em Comunidades de Prática”, que está sendo desenvolvido como parte da pesquisa de dissertação de mestrado da aluna Claudia Cristina Paranhos Cruz, sob nossa orientação (Dra. Claudia L. R. Motta e Dra. Flávia Maria Santoro).

Para realização do referido estudo, necessitamos das seguintes informações:

- As avaliações feitas por cada referee sobre os artigos completos que foram submetidos para o SBIE 2003, incluindo as avaliações de aceitação e rejeição.
- O resultado final da seleção dos artigos, contendo:
  - o O conjunto de artigos que foram aceitos no SBIE 2003
  - o O conjunto de artigos que foram rejeitados no SBIE 2003

Os artigos não serão identificados pelos seus títulos reais para manter o anonimato dos seus autores. Da mesma forma, não precisamos sequer ter acesso aos nomes verdadeiros dos revisores. Os mesmos serão identificados através de um pseudônimo.

Diante do exposto, garantimos a nossa intenção em manter o total sigilo sobre participantes envolvidos nas nossas conclusões, e demonstrar o nosso compromisso em utilizar essas informações apenas para fins de pesquisa acadêmica. Comprometemo-nos também enviar o resultado da pesquisa em tela ao CEIE/SBC, antes de submetê-lo externamente para publicação.

Aguardamos a resposta do Comitê certos da sua compreensão e deferimento. E desde já nos colocamos ao dispor dos membros do CEIE/SBC para prestar os esclarecimentos que julguem necessários.

Cordialmente,

Claudia L. R. Motta

Flávia Maria Santoro

## Anexo B – Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item (TRI)

Para conhecer a probabilidade de um indivíduo responder corretamente a um item, é necessário haver um formalismo maior ao aplicar os testes. Em primeiro lugar, os itens não devem ser de resposta aberta, o que dificultaria a percepção de uma resposta correta. As respostas devem ser dicotômicas (certa ou errada) ou politômicas, com algum tipo de graduação. Além disso, é necessário existir uma homogeneidade, ou seja, uma boa consistência interna entre os itens que compõem o teste, medida pelo coeficiente de alfa de Cronbach (GLIEM e GLIEM, 2003), por exemplo.

Admitindo-se que se queira medir a habilidade de um respondente, representada pela letra grega  $\theta$  em um caso típico de teste, para cada nível de habilidade existirá uma certa probabilidade de que o respondente  $j$ , com esta habilidade, dará uma resposta correta ao item  $i$ . Esta probabilidade é denotada por  $P_i(\theta_j)$ , e será pequena se a habilidade do respondente for baixa ou grande se a habilidade do respondente for alta (BAKER, 2001).

A curva que caracteriza essa relação entre a habilidade  $\theta$  e a probabilidade de acerto  $P_i(\theta)$  tem, em geral, uma forma de “S amortecida” (Figura 6.1). Ela é conhecida como Curva Característica do Item (CCI) e é a base da construção da TRI. O eixo vertical representa a probabilidade do respondente  $j$  acertar o item  $i$ , e o eixo horizontal representa a escala de habilidade padronizada que expressa  $\theta$  em relação à média em unidades de desvio padrão. O zero indica que a habilidade do respondente está na média geral da população, os demais valores (1, 2, 3) indicam que a habilidade do respondente está a 1, 2 ou 3 desvios padrões acima da média, e (-1, -2, -3) que a habilidade do respondente está a 1, 2 ou 3 desvios padrões abaixo da média.

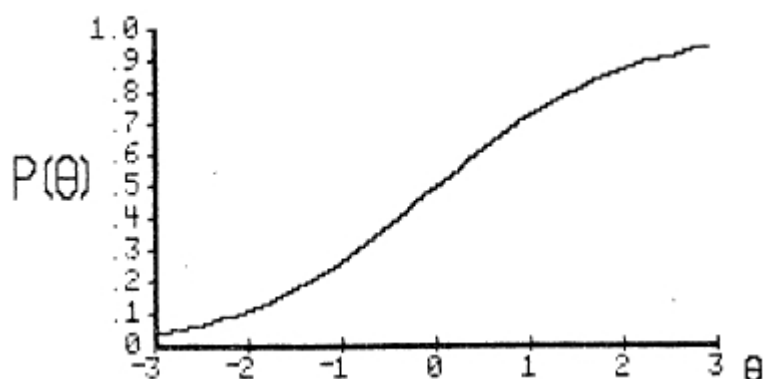


Figura 6.1 Curva Característica do Item. Fonte: (BAKER, 2001)

Além disso, existem três propriedades técnicas da CCI que são usadas para descrevê-la, representadas pelos parâmetros: “a” - o poder de discriminação do item, “b” - a dificuldade em se responder corretamente ao item, e “c” - a probabilidade de acertar o item casualmente (“por chute”) (Figura 6.2).

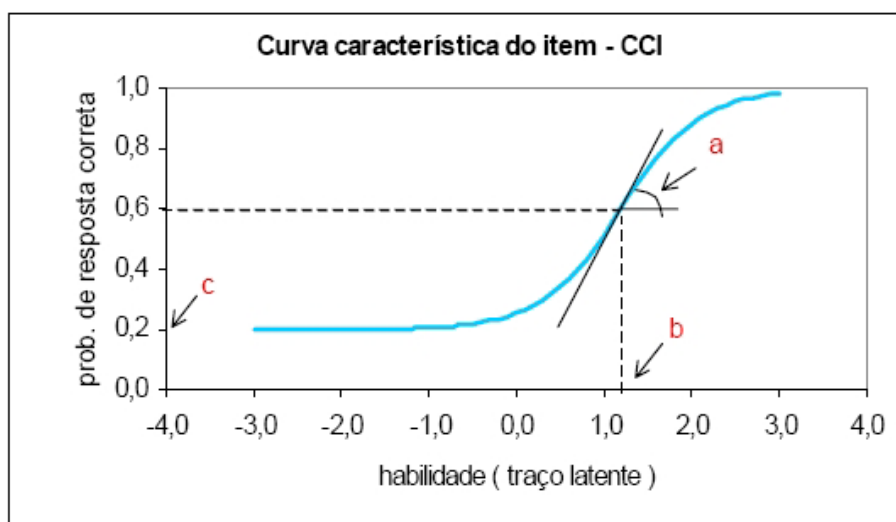


Figura 6.2. Propriedades da CCI. Fonte: (ALEXANDRE et al., 1999)

Na área educacional, onde está situado o problema que norteia esta pesquisa, o parâmetro  $a$  está relacionado com a *discriminação* dos indivíduos quanto à habilidade (conhecimento) no assunto. O valor de  $a$  é proporcional à derivada da tangente da curva no ponto  $b$  (ponto de inflexão – onde a curva muda de concavidade). O parâmetro  $b$  é medido na mesma escala padronizada de habilidade  $\theta$ , e está associado à *dificuldade* do indivíduo em responder corretamente uma questão. O parâmetro  $c$  (acerto casual) está associado à probabilidade de um indivíduo com baixa

habilidade acertar o item. É o que pode ser denominado de acerto por “*chute*”. O parâmetro  $c$  é uma probabilidade e assume, portanto, valores entre 0 e 1. Na Figura 6.2 esse valor é igual a 0,2.

Na Figura 6.3, estão representadas três curvas características do item no mesmo gráfico. Todas têm o mesmo nível de discriminação, porém são diferentes com relação à dificuldade. Num contexto onde as respostas podem ser certas ou erradas, a curva da esquerda representa um item fácil porque a probabilidade de resposta correta é alta para habilidade baixa. A curva do meio representa um item de dificuldade médio e, a curva da direita representa um item difícil porque a probabilidade de resposta correta é baixa para boa parte da escala exceto para os níveis mais altos de habilidade.

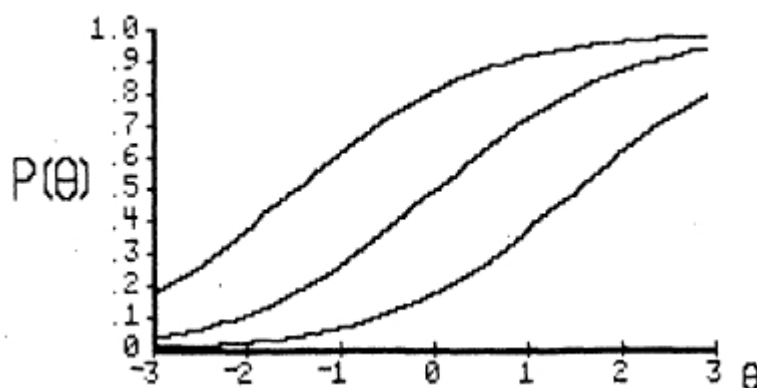


Figura 6.3. CCI com mesma discriminação e diferentes dificuldades. Fonte: (BAKER, 2001).

Na Figura 6.4, estão representadas três curvas características do item com o mesmo nível de dificuldade (todas as curvas mudam de concavidade no mesmo ponto de inflexão  $b$ ), porém diferentes com relação à discriminação. A curva com maior formato de “S” possui o mais alto poder de discriminação porque o ângulo em relação à tangente no ponto  $b$  é maior do que nas demais. Nessa curva, a probabilidade de acerto muda rapidamente à medida que a habilidade cresce. A curva do meio representa um item com nível de discriminação moderado, e a terceira curva representa um item com baixo poder de discriminação, onde a probabilidade de acerto na resposta não muda drasticamente, à medida que a habilidade cresce.

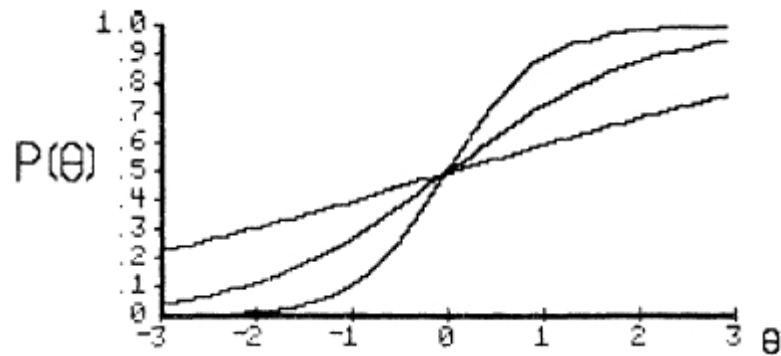


Figura 6.4. CCI com mesma dificuldade e diferentes discriminações. Fonte: (BAKER, 2001).

A TRI constitui-se a partir de um conjunto de modelos matemáticos que buscam representar a relação entre  $P_i(\theta_j)$  e  $\theta_j$  em função dos parâmetros do item e da habilidade do respondente. Existem vários modelos que empregam um ou mais parâmetros que definem a forma da CCI, e fornecem informações sobre as propriedades técnicas do item. O modelo TRI simplificado para itens dicotômicos, inicialmente proposto por George Rasch em 1960, foi definido como Modelo RASCH ou Modelo Logístico Unidimensional de um parâmetro (ML1) (Equação 6.1), que mede o sucesso de um indivíduo ao responder um item  $k$ , como a razão entre a sua habilidade e a soma dessa habilidade com a dificuldade do item ( $b$ ).

$$P(\text{item}_k=1 | \theta_j) = \frac{\theta_j}{\theta_j + b}$$

(Equação 6.1) Modelo Logístico Unidimensional (ML1) ou Modelo RASCH. Fonte: (BAKER, 2001).

Mais tarde, outros modelos para itens dicotômicos foram propostos por Birbaum (1968) considerando até três parâmetros. O Modelo Logístico de Três Parâmetros (ML3) é definido por:

$$P(\theta) = c + (1 - c) \frac{1}{1 + e^{-a(\theta - b)}}$$

(Equação 6.2) Modelo Logístico de Três Parâmetros (ML3). Fonte: (BAKER, 2001).

O Modelo de Respostas Graduadas (*GRM – Gradual Response Model*) proposto por Samejima (*apud* BAKER, 2001) assume que as categorias de respostas de um item podem ser ordenadas

entre si. Suponha que as categorias de um item  $i$  são arranjadas em ordem da menor para a maior e denotadas por  $k_i$ , o parâmetro  $b_{i,k}$  representa a dificuldade de estar na  $k_i$ -ésima categoria de resposta do  $i$ -ésimo item. O modelo é dado por:

$$P_{i,k}(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{Da_i(\theta_j - b_{i,k})}} - \frac{1}{1 + e^{Da_i(\theta_j - b_{i,k+1})}}$$

(Equação 6.3) Modelo de Respostas Graduadas (MRG). Fonte: (BAKER, 2001).