

CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS PROFISSIONAIS PARA ADEQUAÇÃO EM PAPÉIS EM AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE UTILIZANDO LÓGICA FUZZY.

Patrick Ferreira, Caroline Cabanillas, Lucas Cantanhede e Fabiano Moreira

Laboratório de Computação Natural, Área de Ciência e Tecnologia, Centro Universitário do Pará, Av. Gov. José Malcher, 1963, CEP 66.060-230, Belém, PA, Brasil

patrickpontesferreira@gmail.com; carolcaban@gmail.com; lucas.cantanhede@gmail.com; fabiano@plugplay.com.br

Resumo – A seleção de pessoas no processo de Desenvolvimento de Software geralmente é baseada nas habilidades técnicas de cada candidato, realizada pelo gerente de projetos, porém muitas vezes essa seleção pode ser realizada de forma errônea, pois o gerente de projeto, na grande maioria das vezes, não possui habilidade para selecionar pessoas através de um Perfil Profissional. Visto isso, decidiu-se desenvolver um modelo de ferramenta que consiga adequar Perfis Profissionais, baseados em competências pessoais e habilidades individuais em papéis dentro de Ambientes de Desenvolvimento de Software, desta forma auxiliando gerentes de projetos na seleção de pessoas, aumentando as probabilidades de sucesso da equipe. Este modelo de ferramenta consiste em um Sistema *Fuzzy* para classificar Perfis Profissionais, de acordo com alguns papéis funcionais do modelo de processos RUP – Rational Unified Process.

Palavras-chave – Perfis Profissionais, Lógica *Fuzzy*, Sistema *Fuzzy*, RUP.

1. Introdução

Em ambientes de desenvolvimento, a seleção de pessoas para a atuação em papéis dentro dos processos de software, é baseada nas habilidades técnicas de cada candidato. Esta seleção é realizada, geralmente, pelos gerentes de projetos, pessoa responsável por conhecer as habilidades técnicas necessárias por cada papel em projetos de desenvolvimento de software. Como o gerente de projeto, na maioria das vezes, não está apto a classificar indivíduos pelas suas competências e sim por suas habilidades técnicas, esta classificação pode ser dada de forma errônea, comprometendo o andamento dos projetos, atrasando cronogramas de desenvolvimento e provavelmente causando prejuízos financeiros para a mesma.

Diante dessa situação pretendeu-se desenvolver um estudo sobre seleção de Perfis Profissionais de Papéis em Ambientes de Desenvolvimento de Software e conseqüentemente desenvolver o modelo de uma ferramenta, que baseada nesse estudo, possa auxiliar os gerentes de projetos na seleção de pessoas para a atuação de Papéis de acordo com as habilidades e competências de cada candidato.

Serão usados como referências para esse estudo sobre as habilidades técnicas, alguns papéis do Rational Unified Process – RUP, que é uma ferramenta proprietária da IBM, baseada no Processo Unificado, que é um modelo de desenvolvimento de Engenharia de Software, bastante robusto, baseado no processo iterativo e incremental [1] e as habilidades pessoais exigidas para os discentes do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário do Pará previstas no Projeto Pedagógico do referido curso [2], como base para orientação como relação às habilidades pessoais e competências que serão abordadas.

Para desenvolver o modelo será utilizada Lógica *Fuzzy*. Esta técnica foi selecionada com base nas suas características: sua robustez, pois não requer entradas precisas; por ser baseada em regras, é facilmente modificada; solução mais rápida e barata em alguns casos; e facilmente implementável em microprocessadores. Esta técnica propõe um jeito simples de chegar a uma conclusão definitiva baseada em informações de entradas imprecisas/vagas [3]. O controle de problema de um Sistema *Fuzzy* se

aproxima ao modo como uma pessoa tomaria decisões, pois aceita valores não precisos e se baseia em informações concedidas por especialistas, através de regras de produção do tipo “se-então”.

Com esse estudo, a seleção de pessoas para ocupação de Papéis dentro de um Ambiente de Desenvolvimento de Software se tornaria um processo mais coerente, pois através deste gerente de projeto, ou pessoa responsável pela seleção de pessoas, iria conseguir aproximar especificações do cargo e as características do candidato, através, não apenas de suas capacidades técnicas, como também de uma amostra de seu comportamento.

Conseguir lidar com o comportamento humano pode ser uma tarefa complexa, já que diversos fatores comportamentais podem afetar o convívio. Ser capaz de entender o comportamento de um pessoa que faz parte de uma equipe seria uma tarefa não trivial, tendo em vista que nem todos estão pré-dispostos a ter esse conhecimento, conseguir adequar cada indivíduo em uma função previamente definida em um processo se torna cada vez mais difícil [4].

A utilização inadequada de habilidades técnicas individuais dentro de processos de Engenharia de Software pode comprometer de forma geral o desenvolvimento de um projeto de software, causando vários prejuízos a um grupo de trabalho ou organização, tornando estes frágeis e inconsistentes [5]. Esses fatores podem ser causados devido à falta de um avaliador, ou de um processo de avaliação que aponte que candidato possui características profissiográficas necessárias para desempenhar como maiores probabilidades de sucesso, o cargo o qual está sendo oferecido. Com isso, as empresas/organizações evitariam possíveis prejuízos, não planejados, que possam comprometer o andamento de um projeto, culminado em perdas financeiras, gastos de tempo e vários outros fatores.

Um estudo aprofundado sobre quais habilidades determinado indivíduo deve possuir para melhor exercer um determinado Papel dentro do processo de Desenvolvimento de Software poderá auxiliar os gerentes de projeto de software a selecionar indivíduos, de modo a aumentar o rendimento e a probabilidade de sucesso das equipes. Através de um conjunto de Papéis do processo de Desenvolvimento de Software e de habilidades que estes exigem para serem preenchidos, previamente selecionados, torna-se viável traçar um Perfil Profissiográfico para cada cargo. Com isso, é possível criar base de dados onde essas informações seriam armazenadas e com o auxílio de uma ferramenta concatenada, relacionar Papéis e Perfis, a obter o melhor Perfil de candidato, a preencher uma determinada vaga ofertada.

2. Adequando Perfis Profissiográficos em Papéis

Através de um mapeamento dos principais Papéis apresentados no RUP, a escolha das habilidades exigidas no Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do CESUPA e a aplicação de instrumentos psicológicos que consigam extrair o nível de habilidade de cada indivíduo, foi possível propor um modelo de uma ferramenta, onde é apresentado um Sistema Baseado em Conhecimento que utiliza um Sistema *Fuzzy* para conseguir adequar cada Perfil em um ou mais Papéis do RUP.

O RUP fornece uma biblioteca extensa e rica no que se refere a processo de Desenvolvimento de Software, por se tratar de um processo robusto, iterativo e incremental. Outra característica importante é a possibilidade de adaptar o RUP de acordo com a necessidade do projeto, pois ele também é apresentado como um *framework*, ou seja, uma ferramenta que pode ser customizada [5].

Diante da necessidade e proposta do trabalho, foram retirados os principais Papéis, considerados essenciais no processo, segue abaixo o quadro com os Papéis escolhidos.

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Papéis | Analista de Sistemas |
| | Arquiteto de Software |
| | Designer (Projetista) |
| | Implementador (Desenvolvedor) |

Tabela 1 – Papéis retirados do RUP.

Com o auxílio de um especialista na área de Engenharia de Software, que além de ajudar a escolher os principais Papéis do RUP que foram aplicados, sugeriu que fossem usadas como referências

para as habilidades necessárias para cada um dos Papéis, as seis habilidades exigidas no Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Sistemas de informação, mostradas na tabela a seguir.

| | |
|-----------|--|
| H1 | Capacidade usar o raciocínio lógico na resolução de problemas. |
| H2 | Pensamento critico, construtivo e sistêmico. |
| H3 | Disciplina pessoal, persistência e curiosidade. |
| H4 | Capacidade de comunicação e expressão. |
| H5 | Capacidade para resolução cooperativa de problemas. |
| H6 | Possuir raciocínio abstrato (não tangível) e complexo. |

Tabela 2 – Habilidades exigidas no Projeto Pedagógico.

Após terem sido mapeados tanto os Papéis quanto as habilidades, é necessário criar o elo entre eles, já que um Papel do RUP não é feito somente de características técnicas, por se tratarem de analogias a funções desempenhadas por indivíduos. Considerada uma das etapas mais delicadas do trabalho, já que era necessário extrair o conhecimento do especialista da área de Engenharia de Software a respeito de como um papel possuiria uma ou mais habilidades descritas no Projeto Pedagógico.

Fez-se uma avaliação de como as habilidades estariam relacionadas com determinado Papel de acordo com as características técnicas apresentadas.

O conhecimento e experiência do especialista foram de extrema importância, já que foi possível mapear as habilidades essenciais e mais importantes de cada Papel, apresentados na tabela abaixo.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Analista de Sistemas | Capacidade de usar raciocínio lógico na resolução de problemas. |
| | Pensamento critico, construtivo e sistêmico. |
| | Capacidade de comunicação e expressão. |
| | Capacidade para resolução cooperativa de problemas. |
| | Possuir raciocínio abstrato (não tangível) e complexo. |
| Arquiteto de Software | Capacidade de usar raciocínio lógico na resolução de problemas. |
| | Pensamento critico, construtivo e sistêmico. |
| | Disciplina pessoal, persistência e curiosidade. |
| | Capacidade para resolução cooperativa de problemas. |
| | Possuir raciocínio abstrato (não tangível) e complexo. |
| Designer (Projetista) | Capacidade de usar raciocínio lógico na resolução de problemas. |
| | Disciplina pessoal, persistência e curiosidade. |
| Implementador (Desenvolvedor) | Capacidade de usar raciocínio lógico na resolução de problemas. |
| | Disciplina pessoal, persistência e curiosidade. |
| | Possuir raciocínio abstrato (não tangível) e complexo. |

Tabela 3 – Papéis retirados do RUP mapeados com as habilidades exigidas no PTD.

A partir dos Papéis referenciados com suas respectivas habilidades foi possível criar um Sistema *Fuzzy*, já que uma base de conhecimento pode criada através do conhecimento extraído do especialista e também servirá de apoio na elaboração das regras que alimentarão o Sistema *Fuzzy*.

Diante da situação exposta neste trabalho, verificou-se a necessidade de aplicar instrumentos psicológicos para conseguir mapear as habilidades necessárias para definir determinado Perfil Profissiográfico [6]. Optou-se, então, pela escolha de instrumentos para livre aplicação dos mesmos, sem que houvesse a necessidade da aplicação por um psicólogo. A psicóloga Aline Menezes do SAE – Serviço de Apoio ao Estudante, do Centro Universitário do Pará, atuou como especialista na área da Psicologia, indicando os instrumentos necessários para mapear as habilidades e auxiliando na

customização dos instrumentos para uma melhor adequação ao modelo proposto. Segue abaixo a tabela com as habilidades e instrumentos necessários para mapeá-los.

| HABILIDADES | INSTRUMENTOS |
|---|--|
| Capacidade de usar o raciocínio lógico na resolução de problemas. | Desenvolver uma seqüência de situações de lógica para resolução. |
| Pensamento crítico, construtivo e sistêmico. | Desenvolver situações com alternativas de solução. |
| Disciplina pessoal, persistência e curiosidade. | Motivograma. |
| Capacidade de comunicação e curiosidade. | Questionário de assertividade. |
| Capacidade para resolução cooperativa de problemas. | Questionário de Tipos de Liderança. |
| Possuir raciocínio (não tangível) e complexo | Desenvolver situações com alternativas de solução. |

Tabela 4 – Habilidades exigidas no PTD com Instrumentos Psicológicos mapeados.

Com todas as habilidades traçadas com seus devidos instrumentos, elaborou-se um questionário, com os referidos instrumentos para aplicá-los de forma quantitativa e qualitativa, onde as respostas servirão como entradas no modelo proposto.

A implementação do modelo foi feita no MATLAB 7. Foi utilizado o *Fuzzy Logic Toolboxes*, que nada mais é do que um utilitário para Lógica *Fuzzy* no MATLAB, através dele é possível criar variáveis de entrada, conjuntos *Fuzzy*, regras, variáveis de saída e a visualização do Sistema *Fuzzy* [7], a seguir a visualização do modelo proposto.

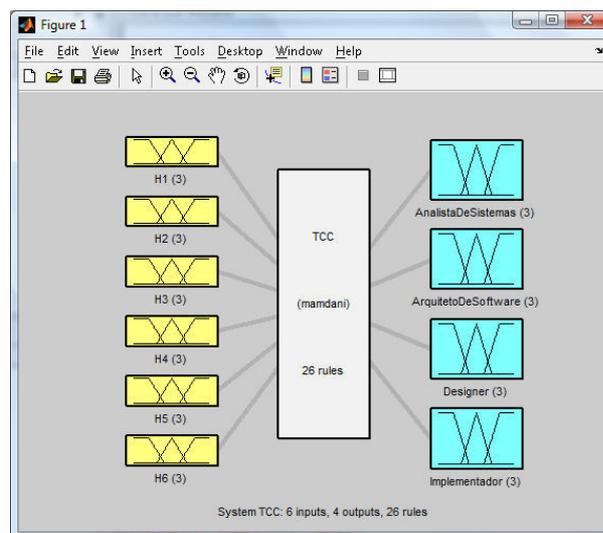


Figura 1 – Visualização do modelo proposto.

Cada variável de entrada possui três conjuntos *Fuzzy*. As variáveis de entrada são as seis habilidades utilizadas para a determinação do Perfil Profissiográfico, os conjuntos *Fuzzy* das habilidades possuem valores diferentes de acordo com o instrumento que for aplicado no questionário, os limites determinados para cada conjunto foram estipulados de acordo com o valor assumido por cada instrumento psicológico e à princípio definidos pela equipe, variando de forma igual para o três conjuntos criados em cada habilidade.

Assim, será aplicado um questionário a um determinado profissional da área de desenvolvimento de sistemas, nesse questionário estarão os instrumentos psicológicos presentes na Tabela 4. De cada instrumento resultará um valor *crisp* referente ao desempenho do profissional. Os seis valores gerados serão as entradas do Sistema *Fuzzy*.

Essas entradas serão “*fuzzyficadas*” de acordo com os conjuntos *Fuzzy* definidos anteriormente, gerando seis entradas *fuzzy* que serão submetidas a uma base de conhecimento criada a partir de regras de produção.

O modelo possui vinte e seis regras para classificar os quatro Papéis de acordo com as habilidades. As regras foram criadas baseadas no conhecimento extraído do especialista da área de Engenharia de Software, que para o modelo proposto formaram a base de conhecimento, como verificado na tabela a seguir.

| | |
|-----------|--|
| 01 | If (H1 is muito_capaz) then (Implementador is muito_ apto) (1) |
| 02 | If (H1 is capaz) then (Implementador is apto) (1) |
| 03 | If (H1 is pouco_capaz) then (Implementador is pouco_ apto) (1) |
| 04 | If (H3 is alto) and (H6 is alto) then (Implementador is muito_ apto) (1) |
| 05 | If (H3 is normal) or (H6 is normal) then (Implementador is apto) (1) |

Tabela 5 – Exemplos de algumas das 26 sentenças criadas.

A base de conhecimento criada é capaz de fazer conexões lógicas entre as habilidades e os Papéis, de modo que cada habilidade está referenciada por *H*.

Assim, após a definição das entradas *Fuzzy*, estas são submetidas à etapa de avaliação das regras. Posteriormente as saídas *nebulosas* são geradas através da análise de todas as regras de produção necessárias para conseguir identificar determinado Papel, gerando então saídas *Fuzzy* e seus respectivos graus de pertinência.

A saída do modelo conta com os quatro Papéis escolhidos, como visto na Tabela 1, cada qual com três conjuntos *Fuzzy*, de modo que um perfil pode estar apto a desempenhar um ou mais Papéis. Os valores atribuídos aos conjuntos *Fuzzy*, a exemplo das entradas, foram definidos a principio através do conhecimento extraído do especialista e definido pelos autores.

Assim, após a geração das saídas *fuzzy*, na etapa de avaliação das regras, ocorre a “*defuzzyficação*”, gerando as saídas *crisp*. Estas, por sua vez são determinadas pelo calculo dos centros de gravidades das áreas formadas pelas saídas *fuzzy* e seus respectivos graus de pertinência nos conjuntos *fuzzy* de saída [8]. Essas saídas *crisp*, são as saídas de fato do sistema e determinam quanto um determinado profissional estaria apto a desempenhar os Papéis retirados do RUP.

Diante das configurações apresentadas, o modelo está criado e pronto para ser testado e validado pelos especialistas das áreas realacionadas. De acordo com as respostas dadas nos questionários o modelo irá gerar possíveis situações que servirão de apoio a alocação de pessoas em que seu perfil estará mais apto a desempenhar determinado papel.

3. Resultados

A fim de testar o modelo proposto, decidiu-se submeter os questionários a uma situação real, para uma melhor validação.

Os questionários como os seis instrumentos psicológicos foram aplicados a 10 alunos da turma do sexto período do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário do Pará, onde cada aluno teria de responder o questionário submetido, após serem respondidos e recolhidos, avaliou-se as respostas geradas que serviram de entrada para o modelo proposto.

Após o mapeamento das respostas geradas pelos questionários, submeteram-se as respostas ao modelo proposto desenvolvido no MATLAB, foram gerados dez vetores de seis posições cada um, correspondentes as dez respostas e aos seis instrumentos aplicados. Cada resposta gerou um valor compreendido ente zero e um, correspondente aos valores nas saídas do Sistema *Fuzzy*.

Assim, cada um dos quatro Papéis terá uma resposta valorada, que define o grau de aptidão para desempenhar os Papéis escolhidos.

Feita a avaliação individual para as dez respostas obtidas, é possível fazer uma avaliação conjunta das respostas, gerando um gráfico para verificar os resultados de forma geral para cada papel, como mostram as figuras abaixo.

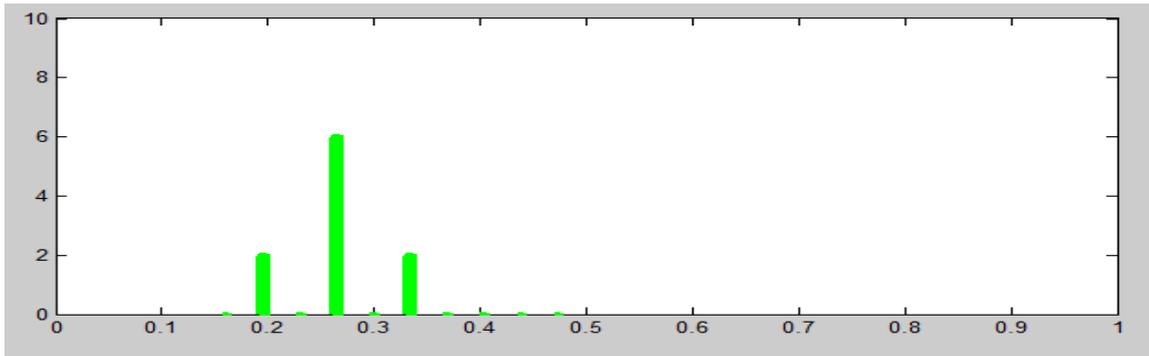


Figura 2 – Gráfico correspondente à aptidão dos alunos para o papel Analista de Sistemas (aptidão X nº de alunos)

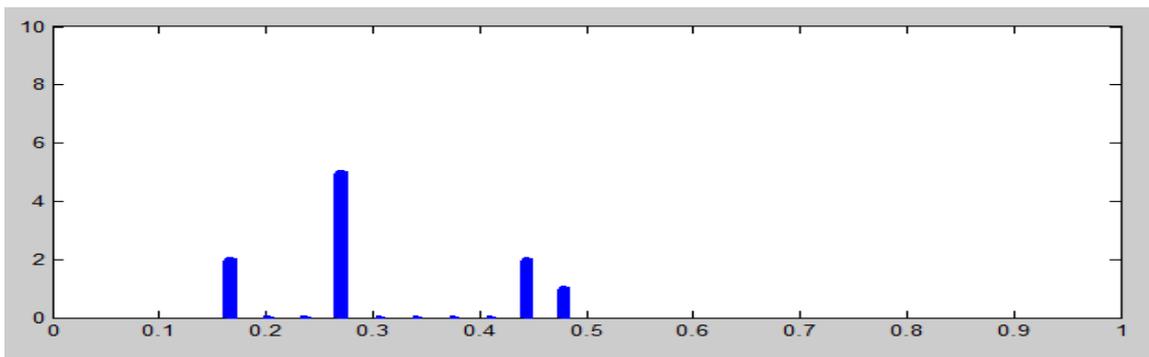


Figura 3 – Gráfico correspondente à aptidão dos alunos para o papel Arquiteto de Software (aptidão X nº de alunos)

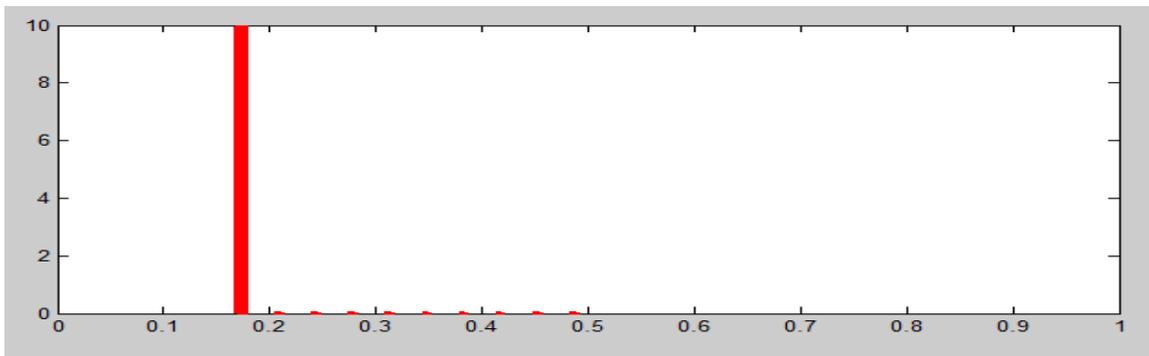


Figura 4 – Gráfico correspondente à aptidão dos alunos para o papel Designer (aptidão X nº de alunos)

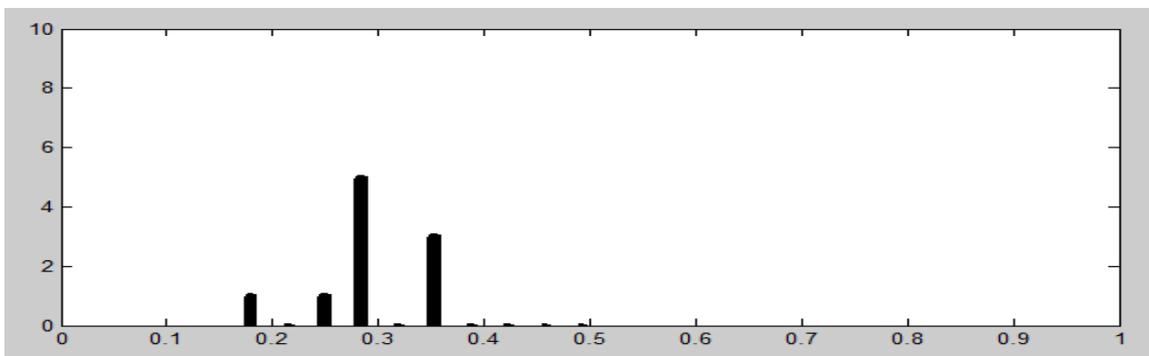


Figura 5 – Gráfico correspondente à aptidão dos alunos para o papel Implementador (aptidão X nº de alunos)

4. Discussão

Na figura 2 que corresponde ao papel de Analista de Sistemas obtiveram valores que vão de 0.2 a 0.4, considerados como pouco aptos e relativamente aptos a desempenhar o papel de Analista de Sistemas.

Na figura 3 que corresponde ao papel de Arquiteto de Software os valores obtidos vão de 0.1 a 0.5, considerados pouco aptos e relativamente aptos a desempenhar o papel de Arquiteto de Software com grau de pertinência maior que o de Analista de Sistemas.

Na figura 4 que corresponde ao papel de Designer os valores estão compreendidos entre 0.1 e 0.2, considerando assim os perfis avaliados como pouco aptos a desempenhar o referido papel.

Na figura 5 correspondente ao papel de Implementador os valores obtidos estão compreendidos entre 0.1 e 0.4, considerando assim os perfis avaliados pouco aptos e relativamente aptos a desempenhar este papel com grau de pertinência menor que o papel de Arquiteto de Software e maior que o Analista de Sistemas.

5. Conclusão

No decorrer deste trabalho verificou-se que a partir de um estudo específico e bem estruturado, é possível interligar as áreas da Psicologia, mais especificamente da Comportamental voltada para Gestão de Pessoas, Engenharia de Software e Inteligência Artificial. Foi proposto um modelo de classificação de Perfis Profissiográficos, que ajudasse um gerente de projeto, dentro de um Ambiente de Desenvolvimento de Software e adequar uma determinada pessoa a um papel previamente estabelecida pelo RUP.

A equipe usou Instrumentos Psicológicos que atendem as necessidades das habilidades específicas, porém, eles não são definitivos, podendo sofrer modificações no futuro, devido à rigorosidade agregada aos Instrumentos. Alguns dos Instrumentos como o Inventário de Assertividade, Motivograma e Estilos de Liderança, sofreram pequenas modificações na forma de como validar as respostas, para uma melhorar adequação ao modelo *Fuzzy* proposto.

Pode-se analisar possíveis causas para a resultante exposta, uma delas seria o cenário dos questionários aplicados, já que foram submetidos a alguns alunos que talvez tivessem respondido com algum descaso e desatenção, levando assim a uma possível reformulação no contexto, aplicando-os a profissionais da área dentro dos Ambientes de Desenvolvimento de Software.

A equipe limitou-se a usar apenas vinte e seis sentenças para classificar Perfis Profissiográficos, no entanto, o modelo proposto está apto para ser avaliado e validado por especialistas da área, que poderiam ajudar a construir sentenças mais refinadas, onde será possível uma melhor escolha dos limites dos conjuntos *Fuzzy*, melhorando o desempenho na avaliação e gerando saídas abrangentes.

Agradecimentos: Os autores agradecem a valiosa colaboração do Prof. Fabiano Moreira que contribuiu de forma significativa na elaboração deste trabalho e todos aqueles que ajudaram de forma direta e indireta na elaboração do mesmo.

Referências:

- [1] P. Kruchten, Introdução ao RUP - Rational Unified Process, Rio de Janeiro, 2004.
- [2] Centro Universitario do Pará - CESUPA, Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, 2002, disponível em <<http://www.cesupa.br/tia/profonline/PTD/Doc/04.pdf>>.
- [3] S. Rezende, Sistemas Inteligentes - Fundamentos e Aplicações, São Paulo, 2003.
- [4] I. Chiavenato, Introdução à Teoria Geral da Administração, São Paulo - SP: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 4ª edição, 1993.
- [5] S. R. Pressman, Engenharia de Software, 5ª Edição, São Paulo, 2002.
- [6] R. R. Starling, O que é Psicologia Comprtamental, disponível em <<http://www.redepsi.com.br/portal/modules/smartsection/item.php?itemid=86>>.
- [7] P. K. Harmon, Sistemas Especialistas, Rio de Janeiro, 1998.
- [8] R. Tanscheit, Sistemas baseados em conhecimento por lógica *fuzzy*: Visão geral, disponível em <http://www.bimaster.com.br/material/Aula_0_-_Logica_Fuzzy_-_Visao_Geral.pdf>