UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**Revisões – Dissertação de Mestrado**

Maria Helynne Lima Silva

**Soft Skills do Programador de Software: Abordagem Conceitual e Definição de Métricas para Identificação Automática no Contexto de um Sistema de Juiz Online**

**Orientador:**

Prof. Dr. Rodrigo de Barros Paes

**Banca de avaliação:**

Prof. Dr. Márcio Ribeiro – UFAL

Prof. Dr. Rohit Gheyi – UFCG

Maceió, Junho de 2015

**Revisões gerais**

Em todo o documento:

* Corrigimos os erros de digitação identificados;
* Iniciamos as palavras *Seção* com letra maiúscula quando referenciam uma seção do trabalho;
* Iniciamos as palavras *Capítulo* com letra maiúscula quando referenciam um capítulo do trabalho;
* Trocamos as palavras *Subseção* pelo termo *Seção*.

**Capítulo 1 – INTRODUÇÃO**

**Márcio e Rohit: Porque utilizar um juiz online?**

Página 12 – Seção 1.1 – Alteração no parágrafo 3

Assim, nossa estratégia consiste no desenvolvimento de métricas que atribuem uma pontuação para cada soft skill de um programador. O ambiente em que coletamos essas métricas automaticamente é um juiz online, sistema que disponibiliza um conjunto de problemas de programação a seus usuários para serem resolvidos através da criação e codificação de algoritmos. Esse tipo de sistema foi adotado, pois possui uma base de dados que guarda as interações de seus usuários, as quais podem ser analisadas a partir das referidas métricas, representando uma alternativa para identificação das soft skills.

**Márcio: Mais detalhes sobre como foi feito o estudo de validação.**

Páginas 14 e 15 – Tema da Seção 1.4 – Validação

**Márcio: Mencionar o contexto do estudo de validação.**

Página 15 – Seção 1.4 – Alteração no parágrafo 3 da seção

Nossos resultados indicam que as métricas para identificação das soft skills Análise e resolução de problemas, Atenção aos detalhes, Aprendizagem rápida e Persistência são satisfatórios, *dentro do contexto da base dados utilizada no estudo de validação*.

**Capítulo 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

**Rohit: Mencionar as referências a respeito do que cada seção do capítulo trata.**

Página 17 – Texto introdutório do capítulo

**Márcio: Colocar em itálico as palavras em Inglês da Tabela 1.**

Página 23 – Tabela 1 – Exemplos de adjetivos definindo os Cinco Fatores

**Capítulo 3 – LEVANTAMENTO DE SOFT SKILLS**

**Rohit: Unir Capítulo 2 e 3, ou 3 e 4.**

Não feito!

Justificativa:

O Capítulo 2 traz a fundamentação teórica da pesquisa, sobre o que é soft skill e como é definido o Modelo dos Cinco Fatores (FFM).

O Capítulo 3 é parte de nossa contribuição. O mesmo discute o primeiro passo da nossa estratégia para identificação de soft skills, no qual fizemos um levantamento bibliográfico para listar as soft skills utilizadas na pesquisa. O produto dessa fase da pesquisa é a lista proposta, finalizando o passo e, portanto, o capítulo.

Já o Capítulo 4, trata do segundo passo da nossa estratégia. Aqui seguimos outra metodologia. Visando esclarecer o significado e importância de cada soft skill que listamos no passo anterior, aplicamos o mapeamento com os fatores de personalidade descritos pelo FFM.

Como tratam de tópicos diferentes da dissertação, não seria interessante juntar os capítulos 2 e 3, nem os capítulos 3 e 4.

**Capítulo 4 – CONCEITUAÇÃO DAS SOFT SKILLS**

**Rohit: Não terminar o capítulo de forma abrupta.**

**Rohit: Não entendi bem que tipo de análise pode ser feita dessa figura (Figura 3 - Categorização das soft skills como estratégias de gerenciamento)**

Adicionamos alguns parágrafos no final do Capítulo 4, explicando a intenção do mesmo e ligando-o aos próximos capítulos.

Aproveitando o espaço, também explicamos melhor a Figura 3.

Página 36

A partir do reconhecimento do significado de cada soft skill discutida, neste capítulo, destacamos a importância das mesmas para o perfil de um profissional de programação qualificado.

Reforçamos o resultado do levantamento das soft skills, discutido no Capítulo 3, ao observar que as habilidades que listamos envolvem diferentes estratégias de gerenciamento, o que nos permite contar com um conjunto de soft skills aplicáveis em diferentes situações no dia-a-dia do programador, sendo úteis para quando ele necessita lidar com suas tarefas, com seu time de desenvolvimento, consigo mesmo e contribuindo para permanência e crescimento de sua carreira.

Constituímos também uma base teórica para aplicar à nossa estratégia no Capítulo 5, onde propomos métricas que identifiquem as soft skills automaticamente no contexto de um juiz online. Bem como, a partir do mapeamento proposto, posteriormente no Capítulo 6, teremos condições de avaliar se essas métricas identificam as soft skills de forma condizente com a personalidade do indivíduo.

**Capítulo 5 – ESTRATÉGIA PARA IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DAS SOFT SKILLS**

**Márcio: Retirar os exemplos de repositórios de código fonte.**

**Rohit: Adicionar Topcoder e Codeforces aos exemplos de juízes online.**

Página 38 – Seção 5.1 – Alterações no parágrafo 2 da seção

**Márcio: Usar o mesmo padrão nos nomes empregados nas fórmulas.**

Página 42 – Seção 5.2.3 – Alterações em alguns nomes CORRECTscore, corrigidos para CORRECTSCORE (todo o nome em caixa alta, como padrão em todas as fórmulas)

**Rohit: Uniformizar o uso do termo *turma*, substituindo onde foi utilizado o termo *grupo*.**

Página 43 – Seção 5.2.3 – Alteração do termo, último parágrafo da seção

**Capítulo 6 – ESTUDO DE VALIDAÇÃO**

**Rohit: Explicar melhor como foram as aulas de programação.**

**Do que trata a ementa da disciplina?**

**Em quais atividades do curso o uso Huxley foi obrigatório?**

**Qual a linguagem de programação utilizada?**

**Márcio e Rohit: Porque utilizou o semestre 2014.1?**

**Qual o esforço para obter dados de outros semestres?**

Páginas 47 e 48 – Seção 6.1 – Explicações no texto da seção, que foi reescrito

A disciplina de Programação 1, em ambos os cursos, tem o objetivo de capacitar o estudante em assuntos que envolvem análise e resolução de problemas, desenvolvimento de algoritmos utilizando linguagem de programação, estruturação de programas, noções de tipos e estrutura elementares de dados e conceitos de recursão (ALBUQUERQUE, 2011; ALBUQUERQUE, 2014). Atualmente, a linguagem de programação C é utilizada durante a disciplina.

Com o objetivo de estimular os estudantes, os professores incentivam a utilização do Huxley para prática e aprendizagem de programação de forma espontânea. Todos os problemas de programação contidos no sistema estão disponíveis para submissão a qualquer momento, ou seja, os alunos podem acessar o Huxley para atividades extraclasse e estabelecer seu próprio ritmo de estudos.

As aulas de Programação 1 aconteceram em um laboratório de informática. Durante as aulas, os professores utilizaram problemas do Huxley para resolvê-los como exercício. O uso do juiz online foi obrigatório apenas para atividades avaliativas, compondo parcialmente a nota de desempenho na disciplina.

No final do período de aulas, o banco de dados do Huxley guardava as interações dos usuários participantes com relação a suas atividades de programação durante a disciplina, as quais foram analisadas de acordo com as métricas para identificação de soft skills.

Nesse mesmo tempo, tivemos acesso presencial às turmas, para que os participantes respondessem o questionário a respeito da personalidade, de maneira que a medição das soft skills e as respostas dos questionários ocorreram em períodos de tempo muito próximos. Estudantes de outras turmas não foram incluídos, pois não obtivemos acesso aos mesmos dessa forma.

Devido a essas alterações, as seguintes referências foram adicionadas ao trabalho:

ALBUQUERQUE, F. C. *Curso de Ciência da Computação. Projeto Pedagógico. 2011. Universidade Federal de Alagoas - Instituto de Computação*. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/arquivos/prograd/cursos/campus-maceio/ProjetoPedagogicoCCompMatriz2011\_PROGRAD.pdf>.

ALBUQUERQUE, F. C. *Curso de Engenharia da Computação. Projeto Pedagógico. 2014. Universidade Federal de Alagoas - Instituto de Computação*. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/arquivos/prograd/cursos/campus-maceio/engenharia-de-computacao-2014>.

**Márcio: Texto da Figura 6 – Ten-Item Personality Inventory (TIPI) em Português**

Página 49

Não feito!

*Justificativa:*

A Figura 6 – Ten-Item Personality Inventory (TIPI)se manteve com texto em Inglês pois seu objetivo é ilustrar o questionário em sua forma original. A tradução do mesmo, que utilizamos no estudo de validação, está no Apêndice A, como mencionado no texto da Seção 6.3, página 50, primeiro parágrafo da página.

**Rohit: O questionário aplicado continha todos os itens, ou foram excluídos os itens que não tinham correlação com as soft skills?**

Página 49 – Seção 6.3 – Explicação no último parágrafo da página

Em seguida, no passo 2, preparamos o questionário TIPI para aplicá-lo ao grupo de participantes. O TIPI foi traduzido para Português buscando-se manter o significado de cada item. Apesar de alguns desses itens não estarem relacionados com as soft skills, não os removemos do questionário. Dessa forma, o apresentamos completo para avaliação dos participantes, mantendo-o o mais próximo possível de seu original para não comprometer a consistência dos itens.

**Márcio: Explicar melhor o procedimento de aplicação do questionário.**

**Anonimato? Obrigatório participar?**

Página 50 – Seção 6.3 – Explicações a partir do segundo parágrafo da página

O questionário TIPI foi aplicado presencialmente e individualmente para os participantes do estudo. No momento da aplicação, esclarecemos aos estudantes que suas participações não eram obrigatórias. Informamos também que suas identidades não seriam divulgadas, garantindo o anonimato das respostas, de forma que eles se sentissem à vontade para responder as questões de forma sincera.

A aplicação do TIPI ocorreu na última semana de aulas das disciplinas de Programação 1, ou seja, no mesmo período de tempo que as métricas das soft skills foram coletadas, no final do semestre. Nem todos os participantes estavam presentes, apenas 32 deles responderam o questionário. Em geral, nessa fase final da disciplina, os estudantes estão em menor número, pois muitos deixam de ir para as aulas ou mesmo desistem. Apesar de coletarmos as métricas para todos os matriculados, apenas os dados dos que responderam o questionário TIPI participam da verificação dos resultados.

**Márcio e Rohit: Tratar das ameaças ao estudo de validação.**

Página 47 – Sentença adicionada ao texto introdutório do Capítulo 6

*(...)* “Na Seção 6.4, discutimos as principais ameaças à validade e como as contornamos”.

Página 50 e 51 – Seção 6.4 – Ameaças

Algumas ameaças devem ser consideradas com relação a este estudo de validação, bem como precisamos discutir maneiras de contorná-las. Inicialmente, sabemos que o fato de o questionário TIPI ser aplicado como um instrumento de auto avaliação pode levar a algum participante não o responder sinceramente. Isso pode acontecer porque alguém pode não se sentir à vontade de falar sobre si mesmo, e ainda, em nosso contexto onde os participantes são alunos, os mesmos podem ter receio de responder alguma declaração de forma negativa e dar conhecimento a seu professor de Programação.

Para lidar com esses possíveis problemas, consideramos analisar a consistência das respostas de cada participante. Para isso, calculamos as correlações dos itens do TIPI entre si. Os itens estão organizados em pares, de forma que, para cada fator do FFM existe um item positivo e um negativo. Por exemplo, o item *1. Extrovertido, entusiasmado* indica o traço positivo do fator Extroversão. Já o item *6. Reservado, quieto* é o traço negativo, ou inverso, indicando Introversão. Dessa forma, se um item do TIPI expressa uma declaração oposta a outro item, é preciso identificar uma correlação negativa entre os mesmos. Essa correlação deve assegurar a consistência das respostas.

Além disso, a fim de garantir que os participantes respondessem o questionário livremente, como já explicado na Seção 6.3 sobre o procedimento, fizemos os estudantes cientes de que suas participações neste estudo eram opcionais e que seus dados não seriam expostos com identificação.

Outra ameaça considerada é a possibilidade de o participante não entender o questionário, ou não interpretar corretamente alguma declaração. Por esse motivo, traduzimos o questionário TIPI para o idioma Português com o cuidado de manter o instrumento o mais próximo possível de seu original. Também adicionamos informações contextuais para auxiliar os participantes a entenderem o contexto do questionário. Além de optarmos pela aplicação presencial, de forma que nos disponibilizamos a retirar qualquer dúvida no momento da coleta das respostas.

Durante as fases do estudo de validação, buscamos aplicar essas estratégias para contornar as possíveis ameaças e com a execução do mesmo fomos capazes de recolher dados suficientes para analisar os resultados desta pesquisa. A seguir, o Capítulo 7 vai tratar desses resultados.

**Capítulo 7 – RESULTADOS**

**Rohit: Unir os Capítulos 6 e 7**

Não feito!

*Justificativa:*

O Capítulo 6 apenas descreve o estudo de validação. O Capítulo 7, por sua vez, trata dos resultados, discutindo-os.

Apesar do Capítulo 6 ser relativamente pequeno, seu tema é bem definido, tratando de explicar o passo-a-passo do estudo de validação, o qual pode ser inclusive adaptado para outros contextos, como por exemplo, outras turmas do Huxley ou até mesmo para a validação de métricas em outros juízes online.

Já o Capítulo 7 é específico à nossa pesquisa. Nele focamos nos resultados dentro do contexto que adotamos para o estudo.

Por isso, entendemos que não seria interessante unir os capítulos.

**Rohit: Disponibilizar dados do estudo.**

Página 53 – Link para acesso citado na Seção 7.1, no início da página

Disponibilizamos os arquivos contendo os dados dessa análise para acesso em: *github.com/mhelynne/ss-data*. Esclarecemos que esses arquivos contêm apenas os valores das respostas dos questionários TIPI, mas não identificam os participantes.

Página 53 – Link para acesso citado na Seção 7.2, primeiro parágrafo da seção

Os arquivos com os dados para essa análise estão disponíveis para acesso em: *github.com/mhelynne/ss-data*. Vale ressaltar que os arquivos contêm apenas os valores resultantes das métricas de soft skills e as respostas dos questionários TIPI, mas não identificam os participantes.

**Márcio e Rohit: Tratar das limitações dos resultados:**

**Os resultados são focados em um juiz online (Huxley), em turmas específicas.**

**Como estender para outros juízes online (Rohit)?**

**Só pode ser aplicado em juiz online? Qual outro contexto? (Marcio)**

**Os participantes são estudantes.**

**Mas e se as soft skills se desenvolverem durante o curso?**

Página 52 – Sentença adicionada ao texto introdutório do Capítulo 7

*(...)* “Além disso, na Seção 7.4, tratamos das limitações e especificidades dos mesmos” *(resultados)*.

Página 57 e 59 – Seção 7.4 – Limitações

Diante deste estudo de validação, precisamos discutir a interpretação de nossos resultados e suas limitações. Tratamos sobre esses assuntos nesta seção.

Inicialmente, ressaltamos que o estudo foi aplicado em um juiz online específico, ou seja, o Huxley, utilizando um subconjunto de seus usuários. Portanto, apresentamos os resultados de forma específica a esse contexto. Assim, esclarecemos que não utilizamos técnicas de generalização dos resultados para uma população geral.

No entanto, a pesquisa que apresenta os conceitos das soft skills, o mapeamento com traços de personalidade e os passos do estudo de validação podem ser aplicados em diferentes contextos. Caso seja possível extrair os dados que completem os valores necessários para o cálculo de cada métrica, pode-se aplicá-las em outros juízes online, ou ainda em diferentes tipos de sistemas ou ferramentas que permitam a observação de atividades de programação, como por exemplo, produções de um time de desenvolvimento em repositório, IDE instrumentada, entre outros.

Diante da aplicação das métricas em outro juiz online, ou em outro tipo de sistema, os responsáveis por tal aplicação devem inicialmente considerar o que cada métrica requer para ser calculada, determinando se seu sistema possui os recursos e/ou funcionalidades para extração das mesmas. Após essa verificação, podendo uma métrica ser implementada, em seguida faz-se necessário sua validação diante do novo contexto. Para isso, esta pesquisa traz informações a respeito das soft skills em seus conceitos, bem como o mapeamento das mesmas com os traços de personalidade e o passo-a-passo de como conduzir um estudo de validação e comparar as correlações do resultado a partir do mapeamento.

Com isso, consideramos que apesar de nosso estudo ser específico para um grupo de usuários do Huxley, o mesmo pode ser adaptado para diferentes contextos, ressaltando o cuidado de ser necessário a condução do estudo de validação para a análise das métricas em outras ocasiões, por exemplo, com outro grupo de usuários do Huxley, em outro juiz online, ou até mesmo, com outros tipos de sistemas.

Ainda sobre sua aplicação específica ao contexto do Huxley, sabemos que os usuários que fazem parte desse sistema são ainda estudantes de programação e, portanto, estão em formação profissional. A medição das soft skills obtida através do Huxley ocorreu no primeiro ano do curso, no entanto, devemos considerar que é possível que durante o decorrer dos estudos, os estudantes adquiram ou melhorem suas soft skills. Tais progressos não seriam expressos pela soft skill medida inicialmente.

Isso representa uma necessidade por atualizar os valores identificados para as soft skills. Porém, em fases posteriores do curso, o Huxley não é comumente utilizado como juiz online. Para contornar essa limitação, mencionamos, mais uma vez, a possibilidade de aplicar nossa estratégia em outros juízes online ou em diferentes ambientes respectivos a outros períodos da carreira do programador. Ratificando que as métricas que propomos podem ser adaptadas a outros contextos e buscando a validação das mesmas através da execução do estudo de validação que apresentamos.

Apesar de estar limitado a fases iniciais do curso e voltado a aprendizagem de programação, a utilização do juiz online Huxley para medição das soft skills de forma automática continua relevante. Frisamos que a medição nesse período do curso pode ser útil para contratações em estágios, quando as empresas encontram mais dificuldades para obter informações sobre seus candidatos, pois são em geral estudantes sem experiência profissional, restando apenas a experiência que os candidatos adquiriram em sua formação educacional, o que pode ser representado pelas medições das soft skills no Huxley.

Destacamos ainda a importância do conhecimento a respeito de soft skills por parte de um indivíduo desde o início de sua carreira, nesse caso ainda enquanto estudante programador, permitindo que o mesmo busque a aplicação de suas habilidades fortes e o desenvolvimento de habilidades que precisam de melhorias.

**Capítulo 8 – CONCLUSÕES**

**Márcio: Conclusões fortes:**

**Tratar dos resultados de acordo com o contexto.**

**Explicar as possibilidades de algumas métricas não terem funcionado:**

**Comunicação – Comentário somente é muito pouco.**

**Trabalho independente – Pedir ajuda é normal quando está aprendendo.**

Página 60 e 61 – Alterações a partir do 4º parágrafo

De acordo com os resultados de nosso estudo de validação, as métricas Comunicação e Trabalho independente não mostram resultados relevantes. Suas correlações com os traços de personalidades esperados não são significantes. A métrica de Comunicação considera apenas comentários no código-fonte. No entanto, a simples contagem por comentários, sem primeiro analisá-los, e ainda a falta de outras funcionalidades de comunicação que poderiam ser exploradas fez com que a métrica não expressasse a respectiva soft skill. Já a métrica de Trabalho independente considera os pedidos de ajuda e dicas. Nesse caso, levando em conta que os usuários do juiz online utilizado estou em fase de aprendizagem, torna-se normal que os mesmos se utilizem desses recursos para retirar dúvidas, o que possivelmente interferiu no resultado da métrica. Sendo assim, indicamos que ambas métricas necessitam ser revistas e aprimoradas. Não aconselhamos a utilização das mesmas para identificação automática de soft skills no contexto do Huxley.

Por outro lado, podemos indicar cinco métricas que funcionam de maneira satisfatória, são elas: Análise de problemas, Resolução de problemas, Atenção a detalhes, Aprendizagem rápida e Persistência. Essas métricas apresentam correlações significantes com os traços de personalidade associados à suas respectivas soft skills. Portanto, elas podem ser utilizadas para identificar se um programador possui alguma dessas habilidades. É importante observar, que cada métrica traz essa informação através de um valor entre zero e 100, significando que quanto maior o valor da métrica, maior o nível de desenvolvimento da soft skill. Dessa maneira, é possível perceber as habilidades que são pontos fortes de um indivíduo, como também aquelas que precisam de melhoria. O nível da habilidade também pode ser útil para ordenar um conjunto de candidatos a vagas de emprego, por exemplo.

Apesar de não ter sido possível validar todas as métricas, a maioria delas pode ser aplicada para identificação automática de soft skills. Com isso, consideramos que nossos objetivos foram atingidos. Vale ressaltar que nossos resultados foram encontrados através de um estudo de validação cujos passos foram propostos com base na análise das correlações existentes entre métricas de soft skills e traços de personalidades do FFM. Tais resultados estão focados na utilização do sistema de juiz online Huxley. Sendo possível utilizar-se dos conceitos sobre as soft skills, do mapeamento que propomos e dos passos do estudo de validação para replicar nossa estratégia em outros contextos.

**Márcio e Rohit: Ainda tratando sobre aplicações em outros sistemas.**

Página 62 – Adicionamos o último parágrafo

Além disso, outras pesquisas podem ser desenvolvidas fora do contexto do Huxley, por exemplo, aplicando nossa estratégia em diferentes juízes online. As métricas que propomos podem ser extraídas ou adaptadas a outros sistemas, de acordo com as funcionalidades do mesmo. Em seguida, seria possível executar os passos do estudo de validação para testar as métricas em outros ambientes e assim estender a identificação de soft skills como um recurso automático para que empresas no processo de contratação de profissionais possam encontrar programadores capacitados.