



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Edson Monteiro Neto

UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA EMPREGABILIDADE DE
UM ENGENHEIRO DE SOFTWARE

Macapá

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Edson Monteiro Neto

UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA EMPREGABILIDADE DE
UM ENGENHEIRO DO SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Ciência da
Computação pela Universidade Federal do
Amapá.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Costa
Furtado.

Macapá

2020



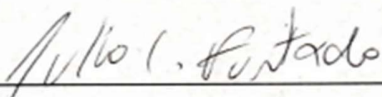
ATA DE APRESENTAÇÃO DE TCC

No dia seis de março de dois mil e vinte, no auditório do Bloco de Ciência da Computação, na Universidade Federal do Amapá - Campus Marco Zero, constituiu-se a Banca Examinadora do Projeto de TCC intitulado "**UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA EMPREGABILIDADE DE UM ENGENHEIRO DE SOFTWARE**" do(a) discente EDSON MONTEIRO NETO, matrícula 201412200001, composta pelo Professor Me. Julio Cezar Costa Furtado, Orientador do Projeto de TCC e os avaliadores convidados, o Professor Dr. Jose Walter Cardenas Sotil e o Professor Me. Samuel Silva de Oliveira, sendo presidida pelo Docente Orientador do Projeto de TCC. O exame teve início às 16:00, com a apresentação oral do(a) discente, encerrando-se às 16:30. Em seguida, a banca arguiu o(a) discente por 30 minutos. Verificou-se que existe (existe/não existe) necessidade de correções. A seguir, a banca reuniu-se para a avaliação do Projeto de TCC atribuindo as seguintes notas:

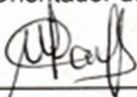
Nota do avaliador 1	Nota do avaliador 2	Nota Final
<u>9,0</u>	<u>9,0</u>	<u>9,0</u>

Desta forma, o(a) discente EDSON MONTEIRO NETO, matrícula 201412200001, foi considerado Aprovado (Aprovado/Não Aprovado) com Nota Final 9,0 para obtenção do Grau de BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

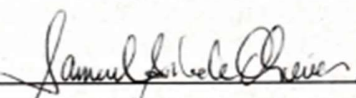
Macapá-Ap., 06 de março de 2020.



Prof. Me. Julio Cezar Costa Furtado
Docente Orientador do Projeto de TCC




Prof. Dr. Jose Walter Cardenas Sotil
Avaliador Convidado 1



Prof. Me. Samuel Silva de Oliveira
Avaliador Convidado 2

Declaro que as correções solicitadas pela banca foram devidamente realizadas pelo(a) discente.

Data: 06 / 04 / 2020



Docente Orientador do TCC

Dedico este trabalho a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para sua realização, por meio de seu apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer aos meus familiares, por sempre terem me dado apoio nessa jornada e serem compreensivos em minhas escolhas.

Aos meus colegas de turma que sempre estiveram presentes durante essa caminhada, compartilhando as dificuldades da graduação e o aprendizado de vida que cada um possuía.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Julio Cezar Costa Furtado, pelos ensinamentos, paciência e oportunidades oferecidas e aos demais professores, que por meio de seus ensinamentos, ajudaram minha formação acadêmica.

Enfim, agradeço a todos que acreditaram e torceram por mim.

“Ideias e somente ideias podem iluminar a escuridão.”

(Ludwig von Mises)

RESUMO

A Empregabilidade pode ser definida como a possibilidade de uma pessoa dominar aptidões e conhecimentos requisitados em consoante oscilação das imposições do mercado de trabalho. Dados sobre empregabilidade são importantes para obtenção de métricas que direcionam a decisão de institutos de ensino na criação de cursos, visto que estes envolvem necessidades de mercado e gastos para sua criação e manutenção. Neste contexto, o objetivo desse trabalho é aplicar um questionário que será submetido aos profissionais graduados da área de engenharia de software atuantes no Brasil. De modo a analisar aspectos que influenciam na empregabilidade do profissional, buscando sinalizar lacunas de conhecimento entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho com o objetivo de guiar possíveis trabalhos didáticos que amenizem as carências da formação acadêmica.

Palavras-chave: Empregabilidade. Engenharia de Software. Brasil. Questionário.

ABSTRACT

Employability can be defined as the possibility for a person to master the skills and knowledge required as labor market demands fluctuate. Employability data is important for obtaining metrics that drive the decision of educational institutes to create courses, as these involve market needs and expenses for their creation and maintenance. In this context, the objective of this work is to apply a quiz that will be submitted to graduated professionals of software engineering area working in Brazil. In order to analyze aspects that influence the employability of professionals, seeking to signal knowledge gaps between the academic environment and the job market in order to guide possible didactic work that alleviate the shortcomings of academic education.

Keywords: Employability. Software Engineering. Brazil. Quiz.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CURVA DE FALHA DO SOFTWARE	32
FIGURA 2 - HABILIDADES DE COMUNICAÇÃO.....	36
FIGURA 3 – RELAÇÕES DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	56

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE PARTICIPANTES.....	24
QUADRO 2 – PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO.....	26
QUADRO 3 – RELAÇÃO DOS TÓPICOS TRABALHADOS	44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES	45
GRÁFICO 2 - TEMPO DE PROFISSÃO	46
GRÁFICO 3 - CURSO DE FORMAÇÃO	46
GRÁFICO 4 - INSTITUTO DE GRADUAÇÃO	47
GRÁFICO 5 - ÚLTIMA FORMAÇÃO	47
GRÁFICO 6 - EXPECTATIVA DE EMPREGABILIDADE	48
GRÁFICO 7 - RELEVÂNCIA DAS HABILIDADES NÃO TÉCNICAS	49
GRÁFICO 8 - QUANTO À GRADUAÇÃO AJUDOU A FORMAR HABILIDADES INTERPESSOAIS	49
GRÁFICO 9 - RELEVÂNCIA DAS ÁREAS DE CONHECIMENTETO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	50
GRÁFICO 10 - CURRÍCULO DOS CURSOS DE FORMAÇÃO NA ENGENHARIA DE SOFTWARE FORNECEU O CONHECIMENTO NECESSÁRIO PARA A ATUAÇÃO NA ÁREA?	51
GRÁFICO 11 - NÍVEL DE DIFICULDADE NAS ÁREAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	51
GRÁFICO 12 - NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL.....	52
GRÁFICO 13 - RISCO DE OBSOLESCÊNCIA.....	53
GRÁFICO 14 - IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO CONTÍNUO.....	54
GRÁFICO 15 - MUDAR DE CIDADE OU ESTADO	54
GRÁFICO 16 - NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL.....	57
GRÁFICO 17 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL	59
GRÁFICO 18 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E O NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL	61
GRÁFICO 19 - EXPECTATIVA DE EMPREGABILIDADE	62
GRÁFICO 20 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E EMPREGABILIDADE.....	63

GRÁFICO 21 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E EMPREGABILIDADE.....	64
GRÁFICO 22 - HABILIDADES NÃO TÉCNICAS	65
GRÁFICO 23 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS	66
GRÁFICO 24 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS	66
GRÁFICO 25 - IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO CONTÍNUO.....	67
GRÁFICO 26 - RISCO DE OBSOLESCÊNCIA.....	68
GRÁFICO 27 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS	68
GRÁFICO 28 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	VISÃO GERAL	16
1.2	MOTIVAÇÃO, JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO À ÁREA	17
1.3	OBJETIVOS	19
1.3.1	Objetivo Geral	20
1.3.2	Objetivos Específicos	20
1.4	METODOLOGIA.....	21
1.4.1	Questionário	23
1.4.1.1	Desenvolvimento	24
1.4.1.2	Instrumentação	25
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	30
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
2.1	ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	31
2.2	EMPREGABILIDADE NA ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	33
2.2.1	Obsolescência	34
2.2.2	Habilidades Não Técnicas	35
2.2.3	Busca do aprendizado contínuo	37
2.3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	39
3	OS RESULTADOS DA PESQUISA	45
3.1.1	Questões Demográficas	45
3.1.2	Empregabilidade	48
3.1.3	Relevância das Áreas	50

3.1.3.1	Qual a relevância das seguintes áreas de conhecimento?.....	50
3.1.3.2	Qual o nível de dificuldade que você encontrou, ao iniciar sua carreira nas seguintes áreas?	51
3.1.3.3	Qual o seu nível de conhecimento atual, nas seguintes áreas, considerando o que você aprendeu atuando no mercado de trabalho?	52
3.1.4	Dificuldades encontradas	53
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	56
4.1	NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL	57
4.2	EMPREGABILIDADE NA ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	62
4.3	HABILIDADES NÃO TÉCNICAS	64
4.4	DIFICULDADES ENCONTRADAS	67
5	CONCLUSÕES	70
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO	74
	APÊNDICE B – RESULTADOS	88
	APÊNDICE C – CORRELAÇÕES DE SPEARMAN	107

1 INTRODUÇÃO

Está dividido nas seguintes seções: visão geral, justificativa, motivação, metodologia, objetivos do trabalho e sua estrutura.

1.1 VISÃO GERAL

A Empregabilidade possui um papel essencial na informação da política de mercado de trabalho (MCQUAID; COLIN, 2005). Dados como esse são importantes para obter métricas sobre como está a economia, quais políticas de mercado seguir e quais projetos investir ou iniciar.

Entre estas decisões está o gerenciamento da carreira profissional do engenheiro de software. Onde equilibrar necessidades imediatas de carreira com princípios é um desafio para qualquer programa profissional acadêmico (MILLER; DETTORI, 2008). Boa parte dos institutos de ensino precisa desses dados, pois a criação de um curso envolve necessidades de mercado e gastos para a criação e manutenção deste currículo.

Para o profissional da área de engenharia de software, gerenciar estes aspectos sobre empregabilidade se torna uma intrincada incumbência primordial para sua manutenção no mercado de trabalho. Segundo Rocha e França (2016a), a avaliação equivocada acerca da própria empregabilidade pode levar o profissional a obsolescência e posteriormente a perda do grau empregável. Porém, existem vários fatores que influenciam nesta auto percepção sobre empregabilidade, que vão desde a busca por aprendizagem, tempo de carreira, grau de formação e habilidades não técnicas.

Dentre estes fatores, existem trabalhos que avaliam o quanto de aprendizado foi adquirido no meio acadêmico em comparativo com o mercado de trabalho. De acordo com Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015), existe uma clara lacuna de conhecimento

e uma clara confiança em aprendizado no trabalho. Porém, essa confiança no aprendizado no trabalho culmina no afastamento de boa parte dos profissionais da área de engenharia de software dos avanços tecnológicos do meio acadêmico, diminuindo o seu grau de empregabilidade, (ROCHA; FRANÇA, 2016b).

Em meio destes elementos, este trabalho tem como objetivo fazer um estudo de possíveis aspectos que influenciam no nível de empregabilidade do profissional de engenharia de software do Brasil, tal qual o nível de conhecimento do profissional durante a graduação, o nível de conhecimento do profissional após ter iniciado no mercado de trabalho, a percepção sobre o risco de obsolescência, a importância de habilidades não técnicas e a relevância de sua busca por aprendizado contínuo. Com base nestas fontes, montar um questionário que será submetido a profissionais graduados da área de engenharia de software, para então coletar os dados e correlacionar estes de modo a verificar alguma tendência que influencie no grau de empregabilidade do profissional.

Apresentaremos neste trabalho achados com as 5 áreas de maior conhecimento apresentados pelos profissionais: Processo de Software; Qualidade de Software; Gerenciamento de Projeto de Software; Engenharia de Requisitos; e Projeto de Software. E como o grau de formação pode ser um forte fator de controle para se manter no mercado de trabalho. Este trabalho se propõe em sinalizar lacunas do conhecimento entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho com o objetivo de guiar possíveis trabalhos didáticos que amenizem as carências da formação acadêmica.

1.2 MOTIVAÇÃO, JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO À ÁREA

Com o advento da internet e a maior velocidade para propagação de informações, ampliou-se o nível de globalização e acesso à informação. Essa escalabilidade acelerou o desenvolvimento tecnológico e conseqüentemente o mercado de trabalho, trazendo transformações na cultura da sociedade e abrindo espaço para projetos produtivos.

Em consequência, isso modificou a ideia de um emprego efetivamente estável. Principalmente para profissionais da área de tecnologia da informação. Segundo o Rocha e França (2016a, 2016b), um profissional da área de TI defronta-se com a defasagem profissional em somente 2 anos.

Múltiplos fatores podem influenciar na perda do grau empregável do profissional, desde aspectos na política econômica, ambiente organizacional, até fatores internos como compromissos individuais. Até o dado momento, condutas individuais ou carregadas por instituições com objetivo de fomentar uma busca por profissionalização dos profissionais, ainda são um excelente modo de conservar o equilíbrio com as exigências do mercado de trabalho, (ROCHA; FRANÇA, 2016b).

Com base nisso, o currículo dos cursos de formação, tem como objetivo dispor aos acadêmicos, conhecimentos teóricos e ferramentas que o auxiliem na criação tecnológica para obtenção de sucesso na carreira. Porém, o contexto acadêmico muitas vezes não percebe as necessidades do mercado de trabalho, (MILLER; DETTORI, 2008). Muitos empregados, possuem falta de habilidades não técnicas e conhecimento em áreas como negociação e liderança, (LETHBRIDGE, 2000). De acordo com França e Mellet (2016), os cursos de computação brasileiros ainda não trabalham adequadamente soft skills na formação profissional.

Como visto no trabalho de Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015), há entre os profissionais da tecnologia da informação, uma lacuna de aprendizado entre o que foi trabalhado no ambiente acadêmico e o que foi aprendido no meio de trabalho, de modo a apresentar que o meio acadêmico não provém o conhecimento necessário para atuação na área. Ainda em Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015), esta maior ênfase no aprendizado no trabalho, direciona boa parte das instituições educacionais a criar seu currículo com base na experiência prática de quem atualmente trabalha na área. Porém a aplicação deste aprendizado em sala de aula e a gestão da carga horária se tornam demasiado complexas (PORTELA *et al.*, 2015).

No cenário atual, boa parte dos trabalhos como Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015) busca implementar boas práticas e metodologias de ensino como objetivo em

diminuir essa lacuna entre o conhecimento mais teórico da academia e o conhecimento experimental do trabalho.

Em meio destes vários aspectos, é importante ressaltar a importância da auto percepção do profissional sobre seu grau de empregabilidade. Saber como fatores de grau de formação e tempo profissional se correlacionam com sua perspectiva de empregabilidade, auto percepção de aprendizado, risco de obsolescência podem destacar elementos que auxiliem na construção da grade curricular dos cursos de formação das áreas de tecnologia da informação (TI) e destacar hipóteses que ainda não haviam sido testadas. Segundo Rocha e França (2016a), uma análise errada do nível de empregabilidade pode levar o profissional à defasagem por não estar atento às mudanças externas do mercado de trabalho.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar por meio de um questionário com profissionais graduados na área de T.I. que atuam na engenharia de software no Brasil, como estes intrincados fatores de grau de formação, tempo de profissão, obsolescência, busca de aprendizado contínuo e habilidades não técnicas se relacionam com seu fator empregável. É esperado que os dados coletados e analisados contribuam para reforçar hipóteses já testadas e apresente talvez novos elementos que não haviam sido avaliados antes, de modo a auxiliar na proposta de algumas mudanças na abordagem da grade curricular dos cursos de formação.

1.3 OBJETIVOS

O projeto tem como intuito essencial analisar em como os fatores de grau de formação acadêmico e tempo de profissão afetam as perspectivas dos profissionais sobre empregabilidade, nível de conhecimento atual, risco de obsolescência e relevância das habilidades não técnicas. Estes dados serão coletados por meio da construção e envio de um questionário online. Ao final da coleta dos dados, estes serão analisados, correlacionados e avaliados com base no que já foi estudado nos trabalhos anteriores sobre empregabilidade.

1.3.1 Objetivo Geral

Correlacionar em como o grau de formação e o tempo de serviço do profissional afetam a perspectiva de empregabilidade, nível de conhecimento atual, risco de obsolescência e relevância de habilidades não técnicas.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar quais aspectos influenciam na empregabilidade do profissional;
 - a. Como o grau de formação influencia no nível de conhecimento atual do profissional da área de engenharia de software;
 - b. Como o tempo de serviço influencia na empregabilidade e no nível de conhecimento atual do profissional da área de engenharia de software;
 - c. Qual a percepção do risco de obsolescência para o profissional da área de engenharia de software;
 - d. Qual a relevância das habilidades não técnicas;
2. Construir um questionário que será enviado aos profissionais para coleta de dados;
3. Correlacionar os dados do questionário em busca de alguma relação que se mostre relevante e descartar relações que teoricamente possuísem significado, mas não apresentaram correlação expressiva.
4. Analisar com base no que foi estudado quais as possíveis implicações destas correlações.

1.4 METODOLOGIA

A estrutura da pesquisa será formada por quatro estágios, onde o primeiro estágio é constituído de um estudo sobre o que a bibliografia diz sobre empregabilidade na engenharia de software, o que considerar e quais obstáculos, assim com quais padrões a seguir. Este estágio irá sustentar o restante do projeto com o integral representativo teórico essencial para a compreensão do problema.

A referência alinhada à pesquisa é o currículo de engenharia de software da ACM/IEEE (2015), que define 11 áreas de conhecimento base:

- Processo de Software: Tem como objetivo prover estrutura efetiva e apropriada na prática de engenharia de software para desenvolver e manter componentes e sistemas de software em níveis individuais, de grupo e organizacionais. (ACM/IEEE, 2015);
- Qualidade de Software: Identificada como uma entidade separada para reconhecimento de sua importância e prover um contexto para alcançar e assegurar qualidade em todos os aspectos das práticas e processos da engenharia de software. (ACM/IEEE, 2015);
- Gerenciamento de Projeto de Software: É a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto com o objetivo de alcançar os requisitos. (PMI, 2017);
- Ferramentas e Ambientes: Conjunto de ferramentas que auxiliam no desenvolvimento de software, diminuindo tempo, custos e aumentando a qualidade. (ACM/IEEE, 2015);
- Engenharia de Requisitos: São as necessidades dos usuários. Incluem elicitação e análise das necessidades das partes interessadas e na criação da descrição apropriada do comportamento e qualidades do sistema desejado, juntamente com restrições e suposições relevantes. (ACM/IEEE, 2015);

- Projeto de Software: Está preocupado com problemas, técnicas, estratégias, representações e padrões usados para determinar em como implementar um componente ou um sistema. (ACM/IEEE, 2015);
- Desenvolvimento de Software: O software é desenvolvido para um propósito específico de negócio, para inclusão em outros dispositivos ou como produtos de software. (SOMMERVILLE, 2011);
- Verificação e Validação: Usam uma variedade de técnicas para assegurar que os componentes e sistemas de software satisfazem seus requisitos e atendem às expectativas das partes interessadas. (ACM/IEEE, 2015);
- Evolução de Software: Exame do comportamento dinâmico dos sistemas, como eles são mantidos e expandidos ao longo de seu ciclo de vida. (KEMERER; SLAUGHTER, 1999);
- Confiabilidade de Software: Probabilidade de operação livre de falhas de um programa de computador, em um ambiente especificado, durante um tempo especificado. (PRESSMAN, 2011);
- Métodos Formais: Introdução ao uso de modelos matemáticos de sistemas de software para sua especificação e validação. (ACM/IEEE, 2015);

O segundo estágio será constituído da elaboração de um questionário para coleta dos dados por questões em escala *likert*. Esta coleta de dados pode ser caracterizada como de corte transversal, nos quais os elementos fornecem informações em um único período referentes às suas experiências passadas. Os dados sobre os elementos são de caráter quantitativo, de acordo com as opiniões, preferências individuais dos profissionais e questões demográficas. A ferramenta utilizada será o *Google Forms*.

O terceiro estágio será a coleta e análise dos dados a partir dos gráficos construídos para melhor visualização do resultado. Sendo feita uma breve análise

enumerando o grau de relevância que os participantes deram para determinados tópicos.

O último estágio será a correlação dos dados. Segundo Murray (2013), testes paramétricos e não paramétricos como Pearson e Spearman rho, conduzidos com dados da escala Likert, não afetam as conclusões tiradas dos resultados. No entanto, a robustez da correlação de Spearman no sentido de ser resistente a pontos fora da curva, (CROUX; DEHON, 2010), direcionaram na escolha deste método estatístico não paramétrico, usado para comparar a relação entre variáveis contínuas ou ordinais, (CORDER; FOREMAN, 2009; WAYNE, 1990). Neste estágio, resultados recolhidos serão examinados e priorizados para que os presumíveis indicativos de pontos fracos e oportunidades de melhoria venham a ser agregados pelo projeto. Bem como análise final sobre as correlações obtidas e as propostas de possíveis soluções na grade curricular dos cursos.

1.4.1 Questionário

Este questionário tem como objetivo coletar informações de profissionais e educadores da área de Engenharia de Software para identificar quais aspectos que influenciam na empregabilidade dos profissionais da respectiva área. Este questionário tem como objetivo verificar:

- Quais áreas são mais relevantes para estes profissionais?
- O quanto à graduação auxiliou no processo de aprendizagem?
- Quais áreas sentiu mais dificuldade ao atuar no mercado de trabalho?
- Qual a importância de habilidades não técnicas?
- Qual o risco de obsolescência destes profissionais?

1.4.1.1 Desenvolvimento

O público-alvo do questionário é composto por profissionais atuantes na engenharia de software no país, seja na esfera pública ou privada. Professores também fazem parte do questionário, porém alunos não graduados ficam de fora do público-alvo por não poderem atuar formalmente no mercado de trabalho, visto que o questionário tem como foco a empregabilidade. A coleta de dados foi realizada por meio da lista geral de e-mails da Sociedade Brasileira de Computação (QUADRO 1).

QUADRO 1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE PARTICIPANTES

Crítérios de Inclusão	Considerações
Participante que atue em instituição pública ou privada.	O questionário tem como finalidade avaliar aspectos da empregabilidade da engenharia de software em organizações de softwares brasileiras.
Participante graduado que possua experiência acadêmica para responder o questionário.	São considerados professores e profissionais atuantes na indústria que tiveram contato com a Engenharia de Software.
Crítérios de Exclusão	Considerações
Participantes não graduados.	Alunos não graduados não fazem parte do público-alvo por não terem atuado formalmente na área, visto que a finalidade do questionário é justamente sobre empregabilidade.
Participantes incapazes de responder o questionário.	Participantes que por motivo pessoal ou profissional, não podem responder

	o questionário.
Participantes não referentes à área de Engenharia de Software.	Devido a finalidade de o questionário ser voltada para a área de Engenharia de Software.

FONTE: Elaborado pelo autor.

O planejamento para a coleta de dados para este questionário pode ser categorizada como de corte transversal, nos quais os elementos fornecem informações em um único período referentes às suas experiências passadas.

Este questionário limita-se a coletar dados quantitativos sobre os elementos, de acordo com suas opiniões e preferências individuais e questões demográficas. Foram aplicadas questões objetivas e apenas duas subjetivas, excluindo entrevistas semiestruturadas e observação do comportamento do participante. As questões objetivas seguem a escala *Likert*, com numeração de 1 a 5, sendo 1 relativo a muito baixo e 5 relativo a muito alto.

O questionário foi construído por meio de formulário eletrônico disponível pela ferramenta *Google Forms*, e enviados a e-mails de profissionais da área, em específico para a lista geral de e-mails da Sociedade Brasileira de Computação.

1.4.1.2 Instrumentação

Como visto anteriormente, o questionário é baseado em questões objetivas. Para determinar as perguntas do questionário, realizou-se uma pesquisa sobre aspectos relacionados à empregabilidade e referenciais sobre a engenharia de software que sejam extensamente usados pela comunidade científica e pela indústria de software.

A referência alinhada à pesquisa é o currículo de engenharia de software da ACM/IEEE (2015), que é utilizado como base. Foram definidas as habilidades e áreas de conhecimento necessárias para um profissional atuar na engenharia de software.

Com relação às habilidades não técnicas, no trabalho de França e Mellet (2016) foram definidas quais habilidades são mais requisitadas para profissionais da área. Foram definidas três habilidades necessárias para serem aplicadas no questionário: Fluência em inglês; Boa comunicação; Habilidades interpessoais, sendo esta última definida pela habilidade de escutar, trabalhar em grupo, persuasão, apresentação e inteligência emocional.

Em França e Rocha (2016a, 2016b) verificamos aspectos que influenciam na obsolescência dos profissionais de engenharia de software e na percepção de profissionais da área sobre a empregabilidade. Em Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015) foram obtidas parte da inspiração para a construção das perguntas relacionadas ao conhecimento do público antes e depois da atuação no mercado de trabalho. Ambos os trabalhos foram essenciais para a formulação de algumas perguntas do questionário (QUADRO 2).

QUADRO 2 – PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO

Questões Demográficas	Opções de Resposta
Qual o seu tempo de profissão?	A. Até 5 anos. B. De 5 a 10 anos. C. De 10 a 15 anos. D. De 15 a 20 anos. E. Acima de 20 anos.
Qual posição você ocupa na empresa?	Texto de resposta curta.
Qual o seu curso de formação?	A. Análise de Sistemas. B. Ciência da Computação. C. Engenharia da Computação. D. Engenharia de Software.

	E. Outros (Campo de resposta curta).
Você se formou em instituição pública ou privada?	A. Pública. B. Privada.
Em qual estado você se formou:	1. Acre (AC). 2. Alagoas (AL). 3. Amapá (AP). 4. Amazonas (AM). 5. Bahia (BA). 6. Ceará (CE). 7. Distrito Federal (DF). 8. Espírito Santo (ES). 9. Goiás (GO). 10. Maranhão (MA). 11. Mato Grosso (MT). 12. Mato Grosso do Sul (MS). 13. Minas Gerais (MG). 14. Pará (PA). 15. Paraíba (PB). 16. Pernambuco (PE). 17. Piauí (PI). 18. Rio de Janeiro (RJ). 19. Rio Grande do Norte (RN)

	<p>20. Rio Grande do Sul (RS).</p> <p>21. Rondônia (RO).</p> <p>22. Roraima (RR).</p> <p>23. Santa Catarina (SC)</p> <p>24. São Paulo (SP).</p> <p>25. Sergipe (SE)</p> <p>26. Tocantins (TO).</p>
Qual a sua última Formação?	<p>A. Graduação.</p> <p>B. Especialização.</p> <p>C. Mestrado.</p> <p>D. Doutorado.</p> <p>E. Pós-Doutorado.</p>
Empregabilidade	Respostas realizadas através de escala <i>Likert</i> , sendo:
Qual a sua expectativa passada de empregabilidade durante a universidade?	<p>1. Muito baixa.</p> <p>2. Baixa.</p>
Qual a sua avaliação sobre a empregabilidade atual?	<p>3. Neutro.</p> <p>4. Alta.</p>
Qual a sua expectativa sobre a empregabilidade daqui a 10 anos?	<p>5. Muito Alta.</p>
Habilidades Não Técnicas	
Qual a relevância da fluência em inglês?	
Qual a relevância da boa	

comunicação?	
Qual a relevância de habilidades interpessoais?	
Quanto à graduação ajudou a formar as habilidades interpessoais?	
Relevância das Áreas	
Qual a relevância das seguintes áreas de conhecimento de engenharia de software? (Lista das 11 áreas [ACM/IEEE 2015])	
O currículo dos cursos de formação forneceu o conhecimento necessário para a atuação na área?	
Qual o nível de dificuldade que você encontrou, ao iniciar sua carreira, nas áreas da engenharia de software? (Lista das 11 áreas [ACM/IEEE 2015])	
Qual o seu nível de conhecimento atual, nas seguintes áreas, considerando o que você aprendeu atuando no mercado de trabalho? (Lista das 11 áreas [ACM/IEEE 2015])	
Obsolescência	
Como você avalia o risco de obsolescência?	
Qual a importância da busca do	

aprendizado contínuo?	
Você precisou mudar de cidade ou estado para atuar como engenheiro de software?	A. Sim B. Não
Quais os motivos que fizeram você mudar de cidade?	Texto de resposta longa.

FONTE: Elaborado pelo autor.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O restante deste trabalho está organizado em quatro capítulos, da seguinte forma:

- CAPÍTULO 2 – apresenta a fundamentação teórica do trabalho, no que diz respeito à revisão da literatura;
- CAPÍTULO 3 – apresenta os resultados do questionário;
- CAPÍTULO 4 – apresenta a principal contribuição desse trabalho, analisando os seus resultados;
- CAPÍTULO 5 – apresenta as conclusões do trabalho e trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

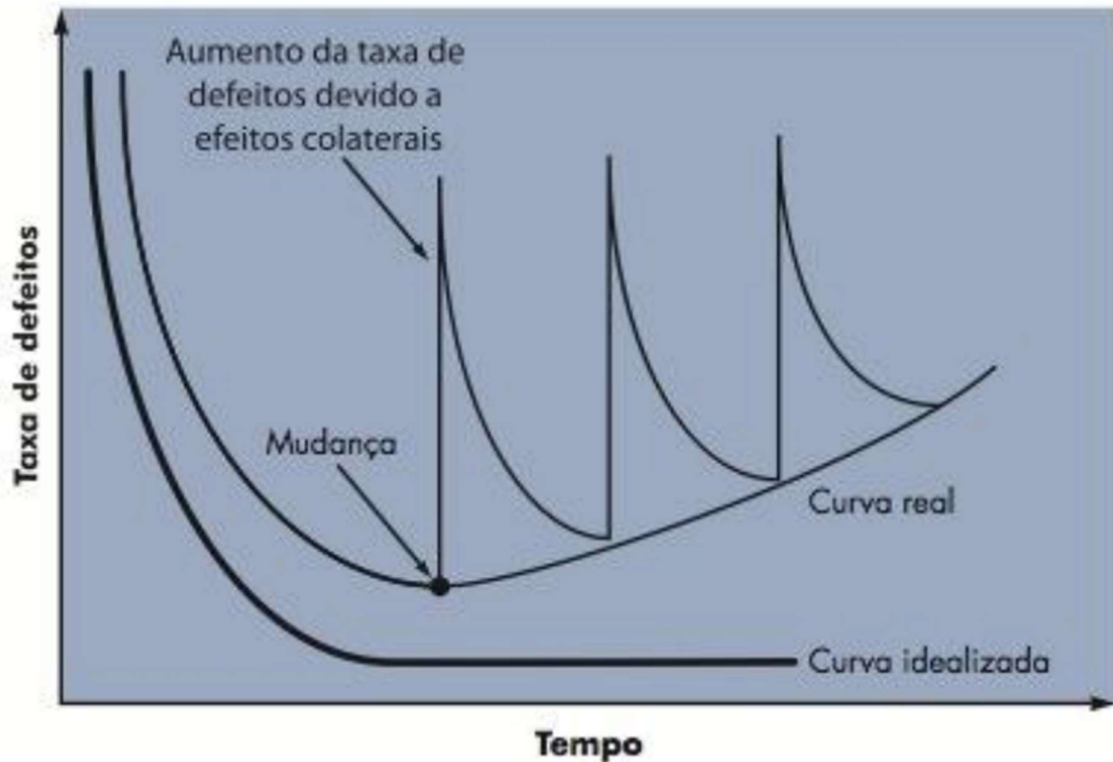
2.1 ENGENHARIA DE SOFTWARE

Em 1969, a NATO Software Engineering Conference surgiu com o objetivo de discutir adversidades relacionadas ao desenvolvimento de software. Transtornos como a falta de confiança nos sistemas usados em atividades estratégicas, dificuldade em atender prazos e especificações em grandes projetos, abordagem educacional dos engenheiros e sobre a precificação do software separadamente do hardware, (BAUER, HELMS; BOLLIET, 1969).

A engenharia de software tem por objetivo apoiar o desenvolvimento profissional de software, (SOMMERVILLE, 2011). Isso inclui aspectos técnicos da produção do software e aspectos não técnicos, que dão suporte para o desenvolvimento, como o gerenciamento do projeto, ferramentas, métodos e teorias.

Segundo Pressman (2011), “Software é desenvolvido ou passa por um processo de engenharia”. Diferente de um produto clássico de indústria, a qualidade do software está ligada a um bom projeto de software, em quão bom os desenvolvedores se relacionam para planejar, gerenciar e desenvolver o produto. O projeto define a qualidade, visto que um software não se deteriora com o tempo e cada erro do software nada mais é do que um erro no projeto ou no processo pelo qual o projeto foi traduzido em código de máquina executável, (PRESSMAN, 2011). Esses erros demandam tempo para a readequação do projeto e conseqüentemente aumentam os custos e geram atrasos na entrega, como pode ser visto na curva de falha de software (FIGURA 1).

FIGURA 1 - CURVA DE FALHA DO SOFTWARE



FONTE: PRESSMAN (2011, p. 33).

De acordo com Sommerville (2011), a abordagem de criação de um software, chamada de processo de software, possui quatro atividades fundamentais:

1. **Especificação de Software:** onde o cliente e engenheiros definem os requisitos que serão a base do software;
2. **Desenvolvimento:** quando o projeto do software é planejado e executado;
3. **Validação:** quando o cliente verifica se o que foi produzido está de acordo com os requisitos elicitados;
4. **Evolução:** onde o software passa por adequações de acordo com mudanças nos requisitos do cliente ou do mercado de trabalho;

No entanto, aplicação prática de engenharia de software é complexa e exaustiva, visto que o engenheiro de software deve compreender variados métodos e técnicas e

quais se aplicam melhor a determinados projetos. “Princípios em livros didáticos [...] não são aprendizado real se uma experiência prática. Por outro lado, mimetizar a complexidade dos projetos na vida real em um ambiente educacional pode ser impossível”, (GHEZZI; MANDRIOLI, 2005). Com base nisso, o objetivo geral da comunidade de educação de engenharia de software é prover uma sólida base pedagógica para os educadores, (CARVER *et al.*, 2003; GHEZZI; MANDRIOLI, 2005; PORTELA *et al.*, 2015).

2.2 EMPREGABILIDADE NA ENGENHARIA DE SOFTWARE

Segundo McQuaid e Lindsay (2009), empregabilidade é a capacidade de um indivíduo ter as qualidades e competências requeridas de acordo com as mudanças das necessidades dos empregadores ou clientes, sendo autossuficiente para evoluir no seu atual trabalho e se manter estável ou mesmo trocar de trabalho.

Logo, um profissional deve sempre se manter atualizado as mudanças de mercado de trabalho a ponto de possuir as habilidades requisitadas pelos empregadores ou possíveis clientes. De acordo com Rocha e França (2016a, 2016b), um dos maiores desafios do profissional de tecnologia da informação (TI) é a capacidade de se adaptar às constantes mudanças impostas pelo mercado de trabalho, pois se estima que um profissional da área de TI leve apenas dois anos para se encontrar defasado profissionalmente.

Fatores internos como gerenciamento do conhecimento, experiência profissional, habilidades não técnicas e conhecimento adquirido na academia e fatores externos como mercado, políticas de emprego, economia também influenciam no nível de empregabilidade de um profissional (MCQUAID; LINDSAY, 2009).

Um dos fatores que aumentam o grau de empregabilidade de um profissional da área de engenharia de software é a sua constante manutenção de habilidades e conhecimentos específicos, independente do tempo de atuação do profissional, (ROCHA; FRANÇA, 2016a, 2016b). Uma análise errada do seu nível de

empregabilidade pode levar o profissional à defasagem por não estar atento às mudanças externas do mercado de trabalho, sendo necessário gerenciar o seu risco de obsolescência com base no desenvolvimento de suas habilidades não técnicas e a busca contínua de aprendizado.

2.2.1 Obsolescência

Segundo Trimmer, Blanton e Schambach (1998), a obsolescência ocorre quando há uma diferença entre os requisitos vocacionais e as habilidades possuídas pelo profissional. Podendo também ser a falta de capacidade para solucionar problemas.

De acordo com Dubin (1972), um profissional pode também se tornar obsoleto pela própria organização em que atua, devido à limitada quantidade de demandas oferecida para ele ou rígidos controles que o impedem de atender ou aumentar seu escopo. Esse cenário acontece tanto com profissionais especializados que diminuem seu campo de atuação, tanto com especializações que não possuem tanta demanda de mercado de trabalho.

Uma educação que direciona o aluno em uma evolução de auto aprendizado, que estabeleça um forte entendimento dos principais conceitos que transcendem a evolução tecnológica diminuem as chances de defasagem educacional, (MILLER; DETTORI, 2008; DUBIN 1972).

Segundo Trimmer, Blanton e Schambach (1998) e Rocha e França (2016b) Três fatores afetam diretamente a competência profissional:

1. **Natureza do trabalho:** Reflete em como o intelecto e o psicológico do profissional percebem os desafios e rotinas do trabalho. Pois boa parte da necessidade de aprendizado estará ligado ao trabalho do profissional, dificilmente ele buscará aprendizado fora de suas necessidades diárias.
2. **Clima organizacional:** Está relacionado às percepções individuais no contexto da organização. O clima de atualização estará ligado às

influências sociais, gerenciamento de projetos e premiações da organização, que premiam e estimulam o desenvolvimento profissional. Algumas organizações promovem um clima de aprendizado contínuo para manter sua equipe em sintonia com o mercado de trabalho.

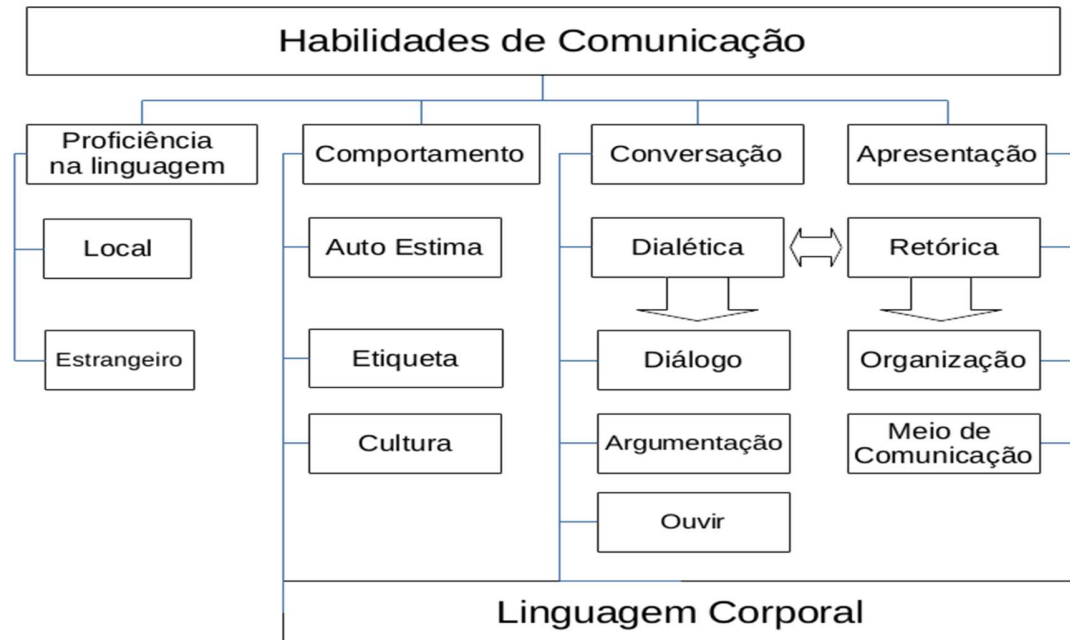
3. **Características individuais:** Disposição individual, necessidades e atitudes predizem resultados e comportamentos individuais. Porém, o processo de atualização consome tempo e energia, onde compromissos pessoais e etapas da vida contribuem para o nível de defasagem do profissional.

De acordo com Rocha e França (2016b), a obsolescência se divide ao campo acadêmico, com tempo de vida de 5 anos, e ao campo da prática, de 2 anos, onde o mercado já absorveu o conhecimento da academia e aplica no ambiente de trabalho. Porém, boa parte dos profissionais está em maior interação com o mercado de trabalho, e neste caso buscam se atualizar trocando de ambiente de trabalho e não através da academia.

2.2.2 Habilidades Não Técnicas

A importância das habilidades não técnicas depende muito do contexto em que o indivíduo se encontra. Mas há uma imagem imediata da relação dessas habilidades com a capacidade de comunicação, (SCHULZ, 2008).

FIGURA 2 - HABILIDADES DE COMUNICAÇÃO



FONTE: Adaptado de SCHULZ (2008, p. 148).

Segundo Schulz (2008) e o mapa de habilidades de comunicação na FIGURA 2, à coleção de habilidades de comunicação se expande desde a proficiência básica da linguagem, a qual em sociedades multilíngue não pode ser garantida o uso avançado de tópicos como retórica e dialética, habilidades refinadas por direito próprio. Um graduado do ensino superior, poderá possuir ampla proficiência na fala e escrita que garantirão certa auto estima que espelharão nas habilidades de conversaçoão, linguagem corporal, argumentação e apresentação. Essas habilidades não são apenas importantes para a carreira profissional, mas também para aptidão social.

Estudos relacionados à análise de habilidades não técnicas surge com às preocupações dos empregadores com os padrões de pós-graduação em áreas de comunicação e habilidades interpessoais dos profissionais de tecnologia da informação (TI), (LAMP; KEEN; URQUHART, 1996).

Essas habilidades, estão relacionadas a, Lamp, Keen e Urquhart (1996):

1. **Comunicação:** É o processo pelo qual entendemos os outros e, por sua vez, nos esforçamos para ser compreendidos por eles. É dinâmico, muda constantemente e muda em resposta à situação geral, (DANCE, 1970).
2. **Resolução de problemas:** Conhecimento adquirido por experiências específicas anteriores que podem ser usadas para solução de problemas rotineiros por processo de reconhecimento de padrões, (NORMAN, 1988).
3. **Trabalho em equipe:** É definido como os componentes interdependentes de desempenho exigidos para coordenar o desempenho de vários indivíduos, (SALAS *et al.*, 2008).

Segundo França e Mellet (2016), o próprio *Rational Unified Process* (RUP) e o Manifesto Ágil sugerem papéis em que são necessárias habilidades de expressão, comunicação e resolução de problemas. Teles e Oliveira (2003), confirmam a constante preocupação do desenvolvimento dos profissionais em suas habilidades não técnicas e propõe a adição de técnicas de aprendizado nessa área no currículo universitário. Porém, os cursos de computação brasileiros ainda não trabalham adequadamente as habilidades não técnicas na formação dos profissionais, (FRANÇA; MELLET, 2016).

2.2.3 Busca do aprendizado contínuo

“Nos últimos anos, a indústria de software e a academia vêm discutindo estratégias para que o capital humano formado [...] atenda de forma mais efetiva às demandas do mercado”, (FRANÇA; MELLET, 2016). Essas estratégias visam propor melhores métodos de ensino ou uma revisão de quais assuntos na academia podem ser mais essenciais para o aluno que for aplicar seus conhecimentos.

Assim como visto nos itens anteriores, conhecimento técnico, habilidades não técnicas e o tipo de conhecimento que se busca para a evolução do aprendizado, são essenciais para a manutenção do profissional no mercado de trabalho. Porém, segundo Lethbridge (2000), “Existe uma clara lacuna de conhecimento e uma confiança em

aprendizado no trabalho”. Devido o teor mais teórico e técnico das aulas expositivas do ambiente acadêmico, é deixada de lado uma abordagem mais experimental dos conteúdos e de conceitos não técnicos. Boa parte das matérias técnicas é esquecida pelos profissionais, que focam e se especializam nos conteúdos do seu ambiente de trabalho.

Segundo França *et al.* (2016), há estudos que buscam um melhor resultado do ensino aliado à cognição, através dos estilos de cognição:

1. **Visual:** Gráficos e formas simbólicas de representação de informação.
2. **Auricular:** Informação audível.
3. **Textual:** Informação impressa e textos.
4. **Cinestésico:** Métodos práticos experimentais, simulações, dramatizações.

Em seu trabalho, França *et al.* (2016), encontram uma maior representatividade nas áreas auditivas e cinestésicas. No entanto, a área cinestésica possui bastante relação com trabalhos em que se vê um maior interesse por parte dos alunos na prática experimental.

De acordo com Lahtinen, Ala-Mutka e Järvinen (2005), trabalhos práticos de programação eram mais interessantes aos alunos do que palestras e atividades de leituras. Conceitos básicos não eram a maior dificuldade dos alunos, mas sim a aplicação deles.

Porém, segundo Ghezzi e Mandrioli (2005), alguns conhecimentos essenciais só podem ser ensinados pelo método clássico de leitura e palestra, como conceitos teóricos abstratos e conceitos de física e matemática. Nem todo conhecimento pode ser ensinado pelo método cinestésico, aprender fazendo, havendo a necessidade de se dividir os conceitos que podem ser práticos ou teóricos. De acordo com Ghezzi e Mandrioli (2005), a lacuna entre os aspectos técnicos e práticos é o maior desafio da educação na área de engenharia de software.

Nas aplicações práticas, Carver *et al.* (2003), mostram que existem até trabalhos práticos que beneficiam tanto a academia quanto a indústria, onde os estudantes

aprendem conceitos de engenharia de software ao mesmo tempo em que desenvolvem um produto para um cliente real.

De acordo com Portela *et al.* (2015), boa parte dos alunos possui preferência por aulas práticas simuladas em laboratório, talvez devido ao fato da extensa quantidade de tópicos da área de engenharia de software, a abordagem prática torna mais atrativo o conteúdo pela fixação de conceitos de forma empírica. É sugerida também, uma busca por conhecimento não técnico, habilidades de relacionamento e comunicação, abrindo horizonte por outros tipos de ensinios, “[...] a maior parte dos grupos estão baseando suas decisões sobre o currículo de engenharia de software na opinião dos especialistas na área”, (LETHBRIDGE, 2000).

2.3 TRABALHOS RELACIONADOS

O trabalho tendo como título “Auto Percepção da Empregabilidade em Engenheiros de Software”, retratada aqui pelo artigo (ROCHA; FRANÇA, 2016a), expõe um questionário sobre como os profissionais engenheiros de software interpretam seu nível de empregabilidade, tanto atual como futuro.

Com base nisso, eles elencam fatores que podem influenciar na auto percepção do grau empregável do profissional, sendo estes: Fatores internos, que dizem respeito a experiência prática e teórica do indivíduo, e a busca por aperfeiçoamento; Fatores pessoais, o contexto de vida do profissional, situação familiar, compromissos domésticos; e Fatores externos, que não estão sobre controle do indivíduo mas afetam diretamente sua conjuntura profissional, como situação macroeconômica e políticas de emprego. Cada um desses possui diferentes níveis de risco sob controle do indivíduo.

Ao final é analisado se algumas hipóteses levantadas possuem confirmação pelos resultados do questionário, tal como a percepção de empregabilidade do profissional é afetada pelo tempo de serviço em conjunto com fatores internos ou externos.

A serventia do estudo está na compreensão do risco de obsolescência e empregabilidade para os profissionais iniciantes, e na elucidação do motivo ao qual a busca por aperfeiçoamento próprio do profissional é uma característica importante para ser trabalhada em um curso de formação.

Outro trabalho objeto de exame foi o artigo “Obsolescência profissional em engenheiros de software: Uma revisão sistemática da literatura”, (ROCHA; FRANÇA, 2016b). O artigo exhibe uma revisão sistemática sobre a obsolescência dos profissionais de tecnologia da informação (TI), num total 438 artigos pesquisados dos quais 20 foram considerados relevantes sobre o tema.

Primeiro é analisado o que antecede o risco de obsolescência:

- Fatores individuais: Ao qual idade, tempo disponível e a satisfação possuem fatores limitantes que tornarão o profissional omissos na sua evolução de aprendizado.
- Fatores associados ao trabalho: No qual a rotina dificilmente impõe uma necessidade por busca de atualização.
- Fatores organizacionais: Onde um clima competitivo de incentivo para novos projetos, responsabilidades e papéis na empresa, estimula o profissional na sua requalificação.

Depois é analisada a mitigação do risco:

- Fatores individuais: Onde pode se focar em diminuir o risco de se tornar obsoleto, se especializando e acompanhando o mercado de trabalho e aprendendo por lazer, onde a busca do conhecimento proporciona um bem estar para o profissional.
- Fatores organizacionais: Onde o grupo de trabalho busca formas de mudar a cultura organizacional na busca do conhecimento e atualização;

Também por outro lado, o profissional pode negar a situação atual, onde a experiência profissional exerceria maior fator de empregabilidade do que a reciclagem de conhecimento.

Ao final o autor discute como os profissionais tentam minimizar esses riscos citando exemplos aos quais há a mudança de ambiente de trabalho para buscar conhecer novas tecnologias; mudança da cultura organizacional da empresa; e busca das tendências de mercado de trabalho pela mídia. Porém, nenhuma destas ações supera o hábito de sempre buscar conhecimento de forma individual.

Do mesmo modo relacionou-se o artigo “Soft Skills Required! Uma Análise da Demanda por Competências Não Técnicas de Profissionais para a Indústria de Software e Serviços”, (FRANÇA; MELLET, 2016). O trabalho mapeou os soft skills de maior demanda no mercado com base em 420 anúncios de emprego de empresas localizadas no Porto Digital, em Recife/PE. Não menos importante, há o comparativo deste trabalho com outros realizados por maior tempo de duração em outros países. As quatro funções analisadas nos anúncios são engenheiros de software, analistas de qualidade, designers de software e analista de requisitos. Entre as principais habilidades estão fluência em inglês, devido à presença de empresas multinacionais, o foco em exportação e o vasto material técnico da área estar disponível em língua inglesa; trabalho em equipe e proatividade. O objetivo do trabalho está na apresentação destas habilidades e a proposta de inclusão de dinâmicas nos currículos dos cursos da área de computação que incluam essas habilidades.

Por último e não menos importante, os artigos “What Knowledge Is Important to a Software Professional?”, (LETHBRIDGE, 2000), e “Análise da Relevância dos Tópicos e da Efetividade das Abordagens para o Ensino de Engenharia de Software”, (PORTELA *et al*, 2015).

O primeiro artigo utiliza as resposta de 75 questões que mostram o nível de conhecimento dos elementos que eles acreditam possuir com base em tópicos de computação, em comparação com a ênfase que os educadores dão para cada matéria.

Ao final da pesquisa é verificado que conteúdos técnicos como física, química e matemática são facilmente esquecidos pelos alunos em contraste a relevância destas matérias pelos educadores. Por outro lado, há uma lacuna de conhecimento entre o aprendizado acadêmico e uma confiança no aprendizado no trabalho em tópicos de processos de software, interação homem-máquina e habilidades pessoais.

Com base nos resultados, é proposta aos desenvolvedores da grade curricular das instituições de ensino, uma abordagem maior as matérias que são mais relevantes aos profissionais da área, com vista no que é mais procurado no mercado de trabalho, como habilidades pessoais, processo de software, interação homem-máquina, design de sistema em tempo real e gerenciamento.

No segundo artigo, é estudada a adoção de tópicos de Engenharia de Software com base no currículo da ACM/IEEE, com base na relevância do tópico em contraposição com a pouca carga horária para lecionar, num total de 70 participantes. Da mesma forma como as abordagens de ensino adotadas e sua efetividade.

Os tópicos mais importantes foram: Engenharia de Requisitos, Verificação e Validação, Ferramentas e Ambientes, Processos de Software, Gerenciamento de Projetos de Software e Projetos de Software. Em relação à abordagem de ensino, tanto professores quanto alunos possuem uma preferência por um conteúdo empírico, no qual é simulado experiências da indústria como a criação de um software.

Ao final é feita uma explanação que mesmo os tópicos que possuem relevância para os professores, acabam por apresentar baixo índice de conhecimento por parte dos alunos, visto a complexidade de se gerenciar o tempo de aula para tópicos que exigem uma carga horária maior de aprendizado.

O trabalho de Rocha e França (2016a), “Auto Percepção da Empregabilidade em Engenheiros de Software”, se relaciona com este trabalho pela percepção da empregabilidade dos profissionais de engenharia de software. Porém o diferencial está em correlacionar em quanto o grau de formação e o tempo de profissão moderam a perspectiva de empregabilidade do profissional. No segundo trabalho de Rocha e França (2016b), “Obsolescência profissional em engenheiros de software: Uma revisão sistemática da literatura”, este trabalho se relaciona por buscar a percepção do profissional do risco de obsolescência e busca do aprendizado para mitigar este risco. A diferença é que no trabalho de Rocha e França (2016b), é feito uma revisão sistemática, e neste trabalho os resultados são colhidos pelo questionário enviado aos profissionais. Em França e Mellet (2016), “Soft Skills Required! Uma Análise da Demanda por Competências Não Técnicas de Profissionais para a Indústria de

Software e Serviços”, este trabalho se relaciona ao analisar a relevância das habilidades não técnicas pela perspectiva do profissional, enquanto em França e Mellet (2016), as habilidades apenas são mapeadas de acordo com os requisitos encontrados nos anúncios de emprego do Porto Digital em Recife/PE. Em Lethbridge (2000), “What Knowledge Is Important to a Software Professional?”, este trabalho se relaciona em buscar quais conhecimentos são mais relevantes para o profissional de T.I., da mesma maneira como o mapeamento do tempo de profissão destes profissionais e o grau de formação, a diferença está na área de atuação, que neste trabalho é a Engenharia de Software, e nos elementos, pois os profissionais são atuantes no Brasil. Por último, em Portela *et al.* (2015), “Análise da Relevância dos Tópicos e da Efetividade das Abordagens para o Ensino de Engenharia de Software”, os trabalhos se relacionam pela relevância dos tópicos da área de Engenharia de Software, a diferença está nos elementos, pois em Portela *et al.* (2015) são alunos e professores e neste trabalho são profissionais já graduados na área de T.I. atuantes na engenharia de software. Segue o quadro com o mapeamento dos tópicos abordados nos trabalhos relacionados com este trabalho (QUADRO 3).

QUADRO 3 – RELAÇÃO DOS TÓPICOS TRABALHADOS

Tópicos	Rocha e França (2016a)	Rocha e França (2016b)	França e Mellet (2016)	Lethbridge (2000)	Portela et al. (2015)	Abordagem Proposta
Empregabilidade	X					X
Relevância Curricular				X	X	X
Nível de Conhecimento				X	X	X
Tempo de Profissão	X			X	X	X
Grau de Formação				X	X	X
Risco de Obsolescência		X				X
Busca de aprendizado		X		X		X
Habilidades não técnicas			X	X		X
Engenharia de Software	X	X	X	–	X	X

FONTE: Elaborado pelo autor.

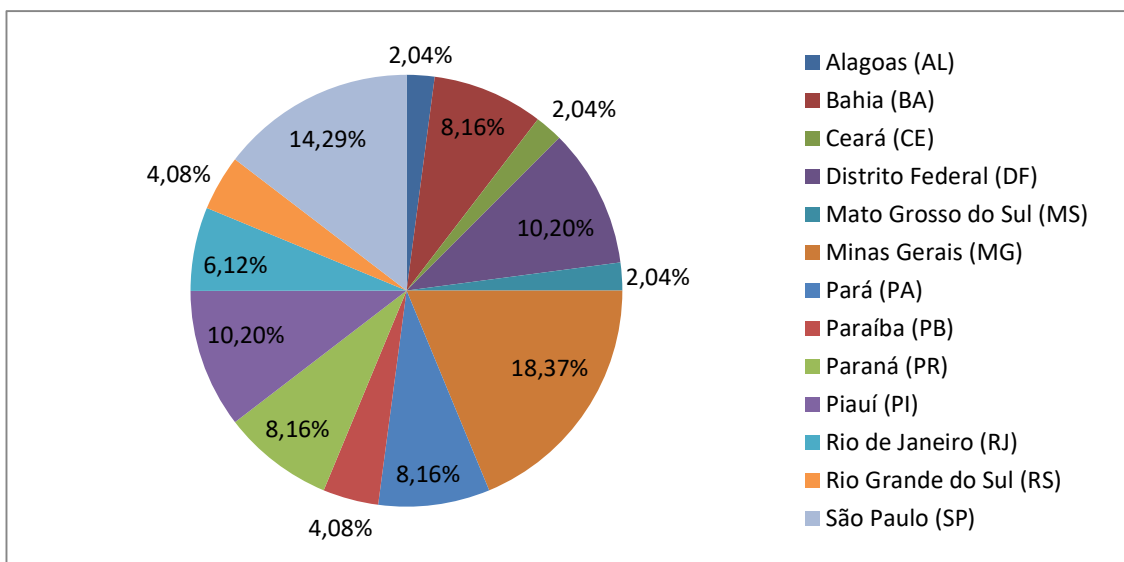
3 OS RESULTADOS DA PESQUISA

Esta seção expõe os resultados obtidos na realização do questionário para os profissionais graduados na área de T.I. que atuam na Engenharia de Software. A aplicação do questionário teve início no mês de agosto de 2017, sendo finalizada no mês de novembro de 2017. Nesse período, foram coletados o total de 49 respostas.

3.1.1 Questões Demográficas

Foram coletadas respostas de participantes oriundos de diversos estados e instituições do país. A GRÁFICO 1 retrata a distribuição dos resultados pelos estados brasileiros. Dos elementos pesquisados, os estados com maior representatividade são: Minas Gerais (18,37%); São Paulo (14,29%); Piauí (10,20%); e Distrito Federal (10,20%). Onde se encontram os maiores polos de produção tecnológica.

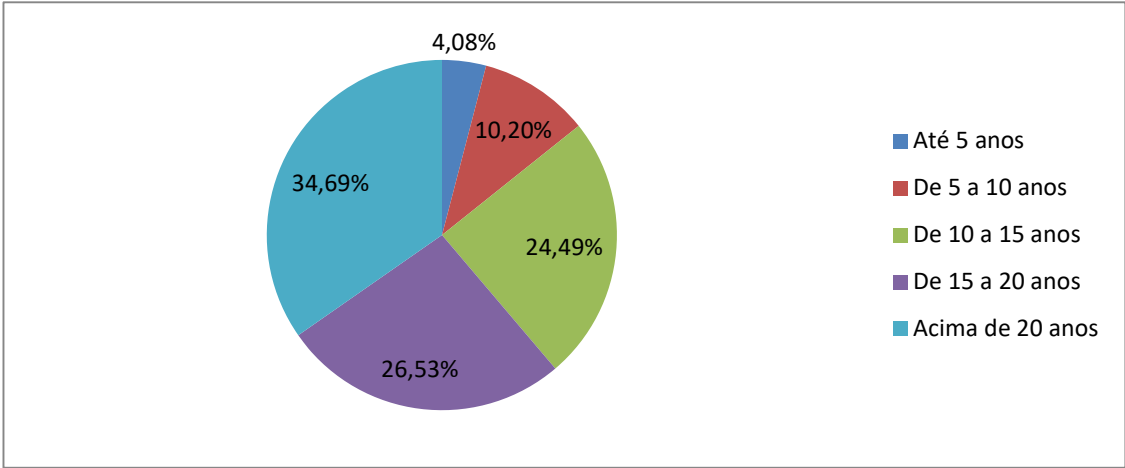
GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES



FONTE: Elaborada pelo autor.

A média do tempo de profissão destes profissionais é acima de 20 anos, 34,69% onde apenas 4,08% dos profissionais têm menos de cinco anos de atuação (GRÁFICO 2).

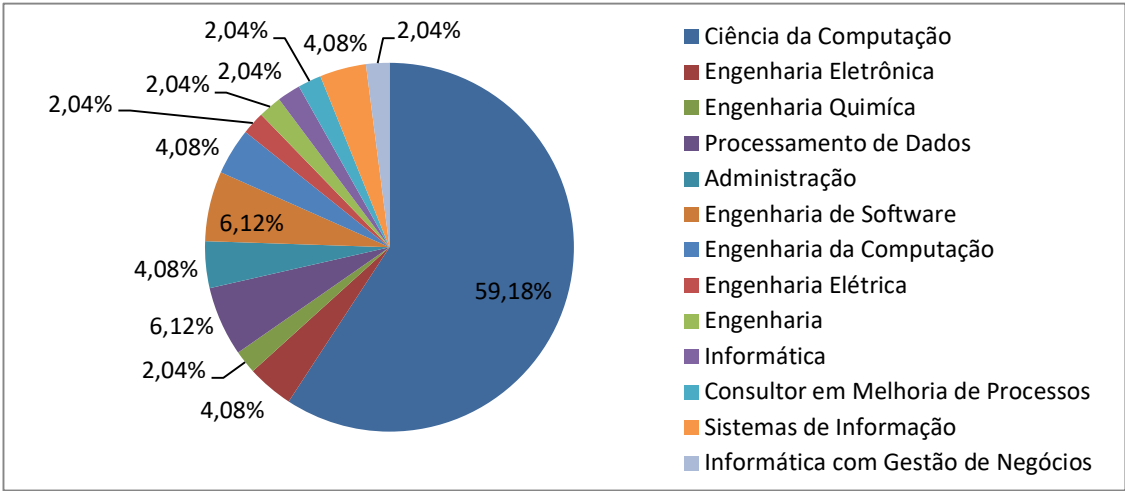
GRÁFICO 2 - TEMPO DE PROFISSÃO



FONTE: Elaborada pelo autor.

O curso de Ciência da Computação representa a formação da maioria dos participantes, 59,18% (GRÁFICO 3).

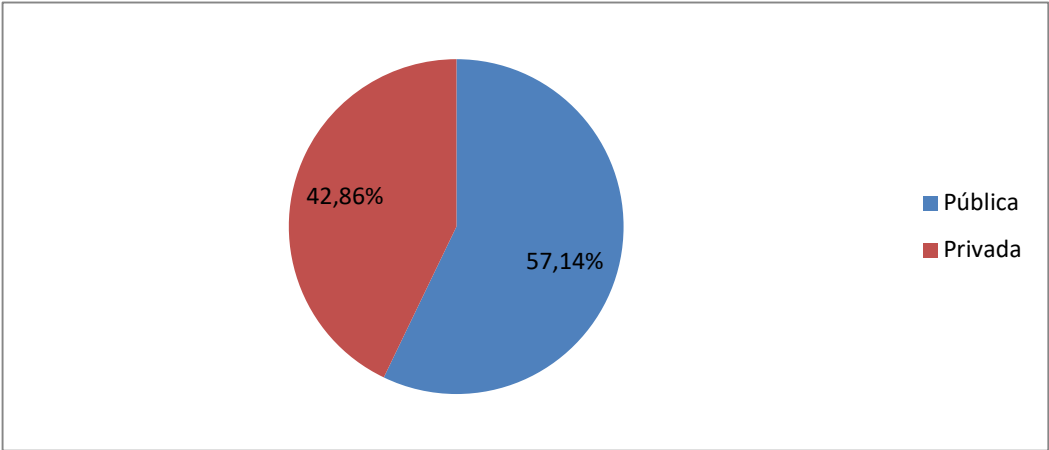
GRÁFICO 3 - CURSO DE FORMAÇÃO



FONTE: Elaborada pelo autor.

A maior parte dos participantes se formou em instituição pública de ensino, 57,1%, o restante, 42,86% é oriundo de instituição privada (GRÁFICO 4).

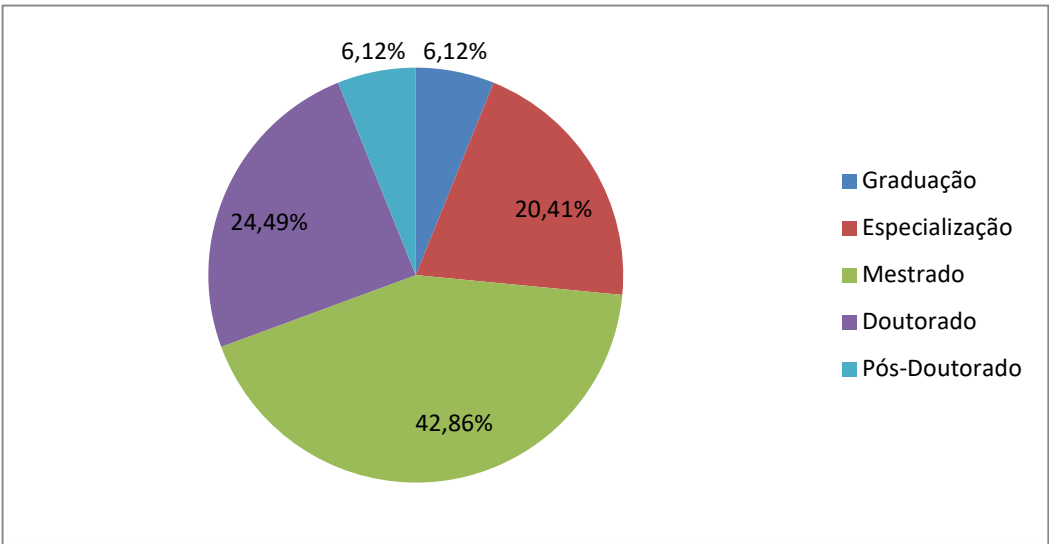
GRÁFICO 4 - INSTITUTO DE GRADUAÇÃO



FONTE: Elaborada pelo autor.

A média da última formação do público-alvo é mestrado, 42,86%, onde a menor quantidade é de graduados, 6,12% e pós-doutorados, 6,12% (GRÁFICO 5).

GRÁFICO 5 - ÚLTIMA FORMAÇÃO

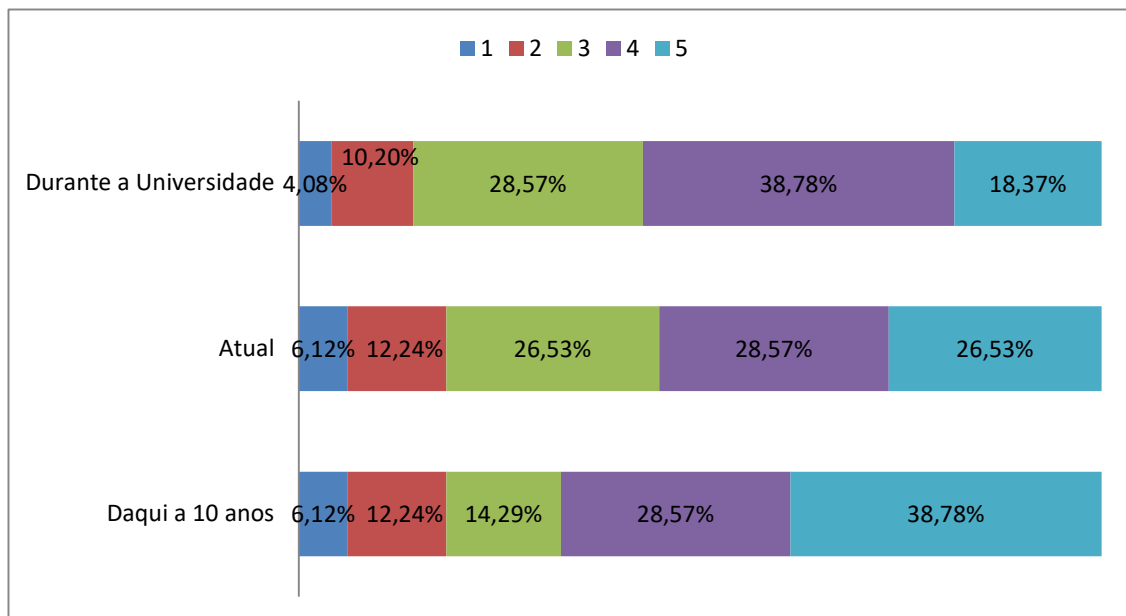


FONTE: Elaborada pelo autor.

3.1.2 Empregabilidade

Sobre a percepção dos profissionais em relação à expectativa de empregabilidade durante a universidade, a maior parte é bem otimista com 38,78% para uma alta expectativa. Sobre a expectativa de empregabilidade atual, esta se eleva em 26,53% para uma expectativa muito alta, classificada pelo número 5 na escala *likert*. A expectativa sobre empregabilidade daqui a 10 anos aumenta significativamente para 38,78% (GRÁFICO 6).

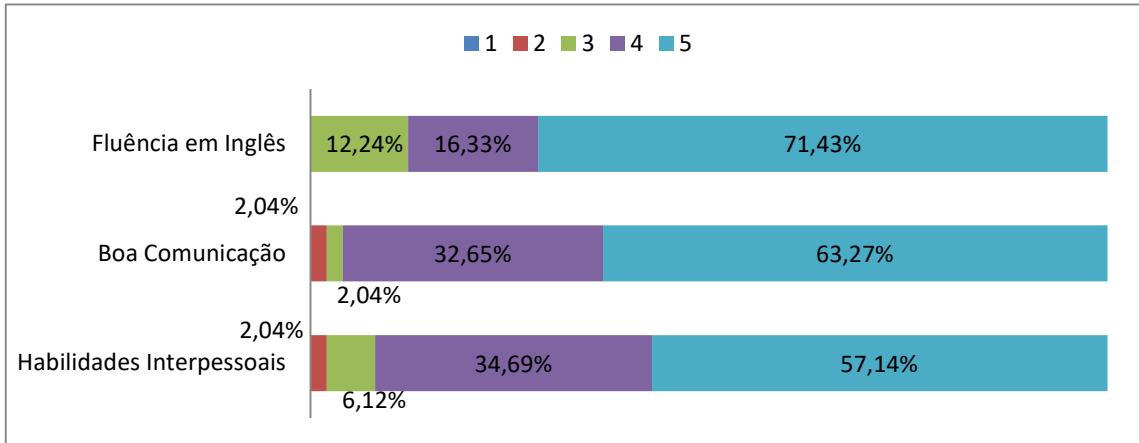
GRÁFICO 6 - EXPECTATIVA DE EMPREGABILIDADE



FONTE: Elaborada pelo autor.

A fluência em inglês na Engenharia de Software é consenso entre os participantes, classificada com muito importante por 71,43% dos participantes. Seguindo a mesma linha anterior, boa comunicação é classificado majoritariamente com alto índice de importância, 63,27%. A última habilidade não técnica, habilidades interpessoais, também apresenta altos índices de importância. 57,14% para muito alta e 34,69% para alto (GRÁFICO 7).

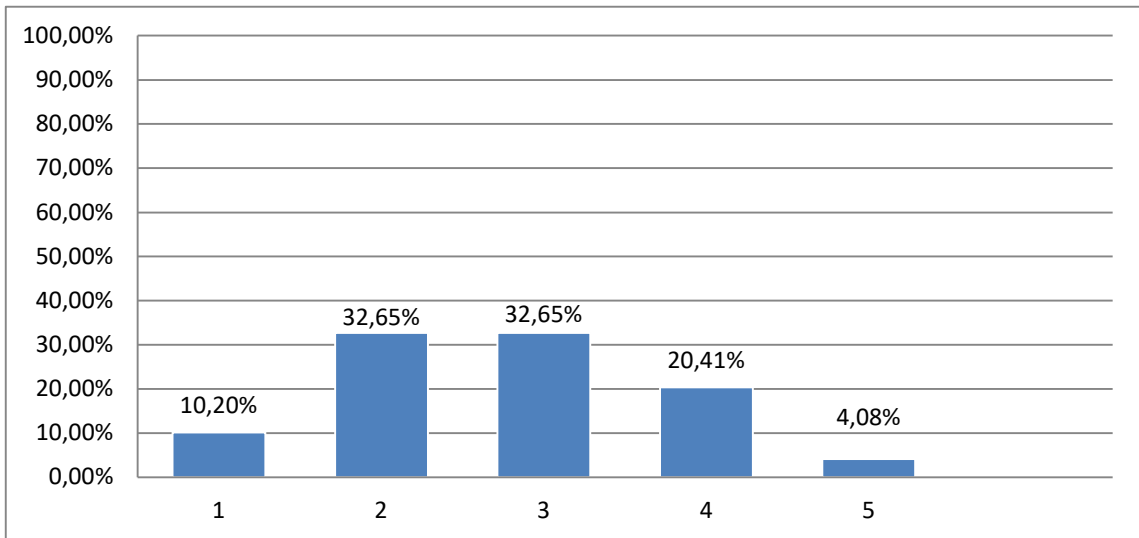
GRÁFICO 7 - RELEVÂNCIA DAS HABILIDADES NÃO TÉCNICAS



FONTE: Elaborada pelo autor.

Na pergunta sobre o quanto à graduação ajudou a formar as habilidades interpessoais, 32,65% consideram um baixo desenvolvimento destas habilidades por parte da graduação e 32,65% indicam que esse desenvolvimento foi neutro (GRÁFICO 8).

GRÁFICO 8 - QUANTO À GRADUAÇÃO AJUDOU A FORMAR HABILIDADES INTERPESSOAIS



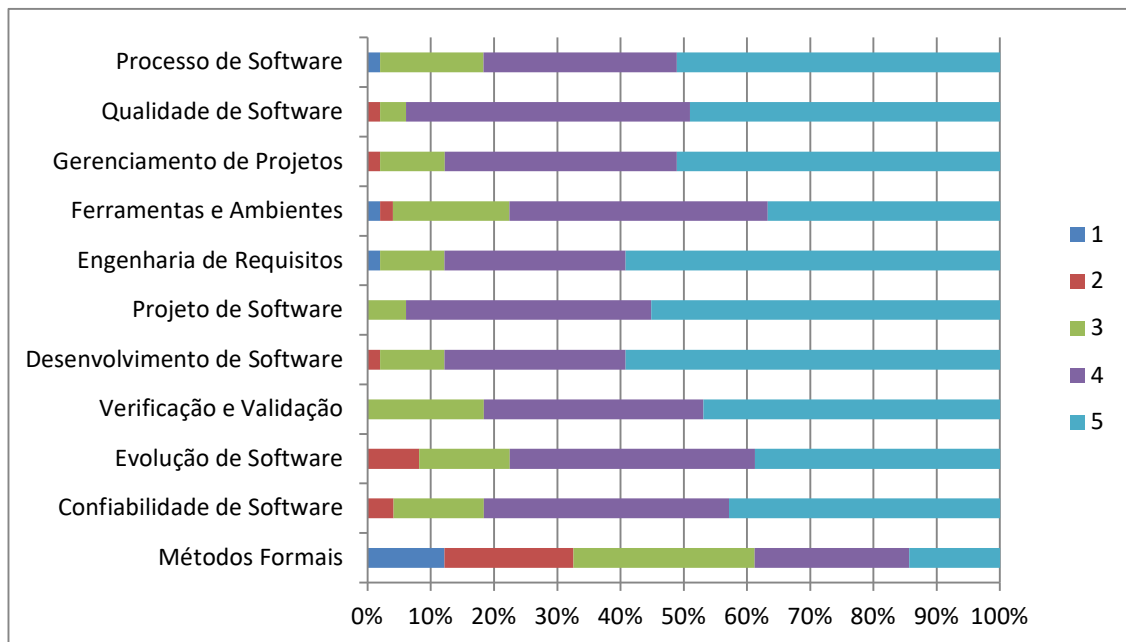
FONTE: Elaborada pelo autor.

3.1.3 Relevância das Áreas

3.1.3.1 Qual a relevância das seguintes áreas de conhecimento?

Nas áreas de conhecimento podemos ver que algumas áreas se pronunciam mais que outras no nível 5, como Engenharia de Requisitos e Desenvolvimento de Software, ambos com 59,18%. Métodos Formais por outro lado não mantém um nível alto de relevância, onde a maior parte dos participantes classificou os níveis 2 (20,41%), 3 (28,57%) e 4 (24,49%) (GRÁFICO 9).

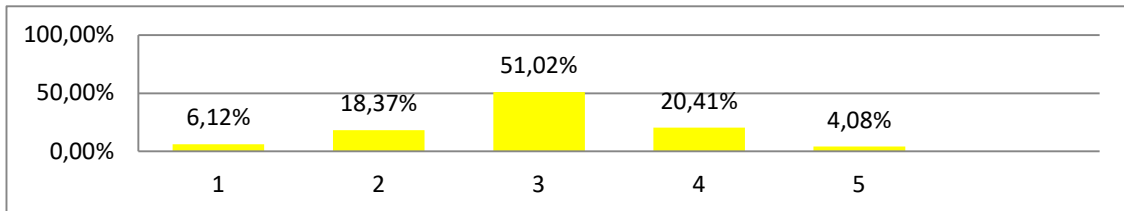
GRÁFICO 9 - RELEVÂNCIA DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE



FONTE: Elaborada pelo autor.

Sobre o quanto o currículo dos cursos de formação na Engenharia de Software forneceu conhecimento para atuação na área. Metade dos participantes classificou a pergunta como neutro, no nível 3, 51,02%, onde o currículo teoricamente fornece conhecimento moderado (GRÁFICO 10).

GRÁFICO 10 - CURRÍCULO DOS CURSOS DE FORMAÇÃO NA ENGENHARIA DE SOFTWARE FORNECEU O CONHECIMENTO NECESSÁRIO PARA A ATUAÇÃO NA ÁREA?

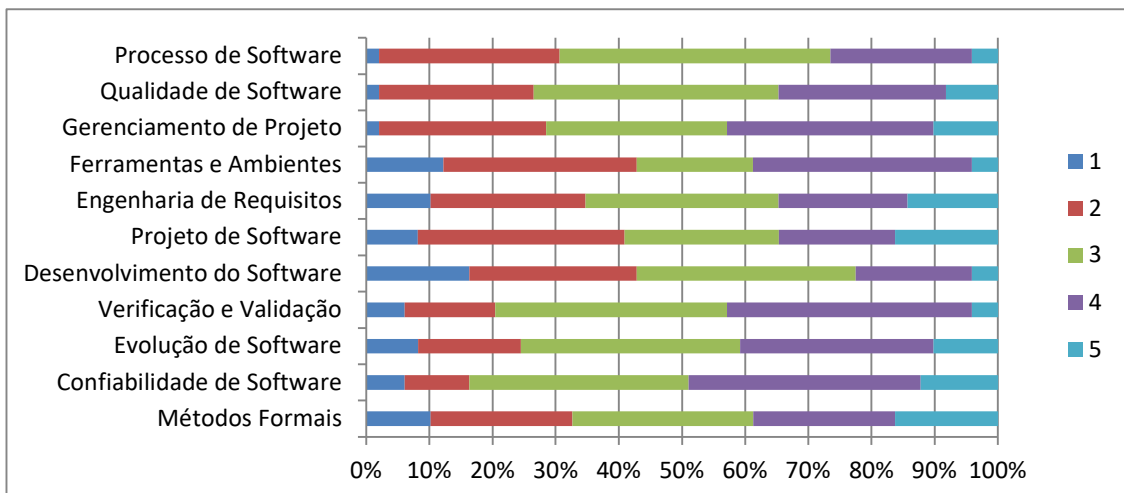


FONTE: Elaborada pelo autor.

3.1.3.2 Qual o nível de dificuldade que você encontrou, ao iniciar sua carreira nas seguintes áreas?

Sobre qual o nível de dificuldade encontrado ao iniciar sua carreira, nas áreas de engenharia de software, a maior parte das áreas recebeu nível de dificuldade moderado, próximo ao nível 3. Essa tendência se mantém para todas as áreas pesquisadas (GRÁFICO 11).

GRÁFICO 11 - NÍVEL DE DIFICULDADE NAS ÁREAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE



FONTE: Elaborada pelo autor.

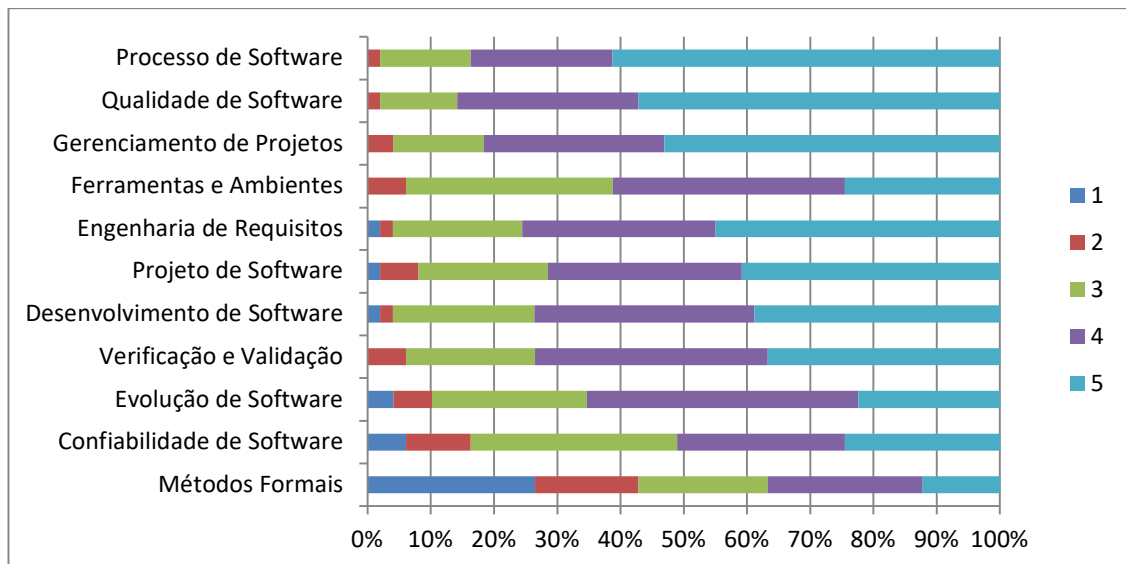
3.1.3.3 Qual o seu nível de conhecimento atual, nas seguintes áreas, considerando o que você aprendeu atuando no mercado de trabalho?

O nível atual de conhecimento das matérias se encontra em maior parte como muito alto para as principais matérias. Em Processo de Software, se mantém majoritariamente muito alto em 61,22%. Qualidade de Software sustenta a mesma tendência em 57,14%. Assim como: Gerenciamento de Projeto de Software, 53,06%; Engenharia de Requisitos, 44,90%; Projeto de Software, 40,82%, Desenvolvimento de Software, 38,78%; e Verificação e Validação, 36,73%.

Para nível de conhecimento alto, temos: Ferramentas e Ambientes, 36,73% e Evolução de Software, 42,86%.

Em Confiabilidade de Software, o nível de conhecimento se mantém neutro em 32,65%. Métodos Formais apresenta valores dispersos, sendo 26,53% um nível de conhecimento muito baixo (GRÁFICO 12).

GRÁFICO 12 - NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL



FONTE: Elaborada pelo autor.

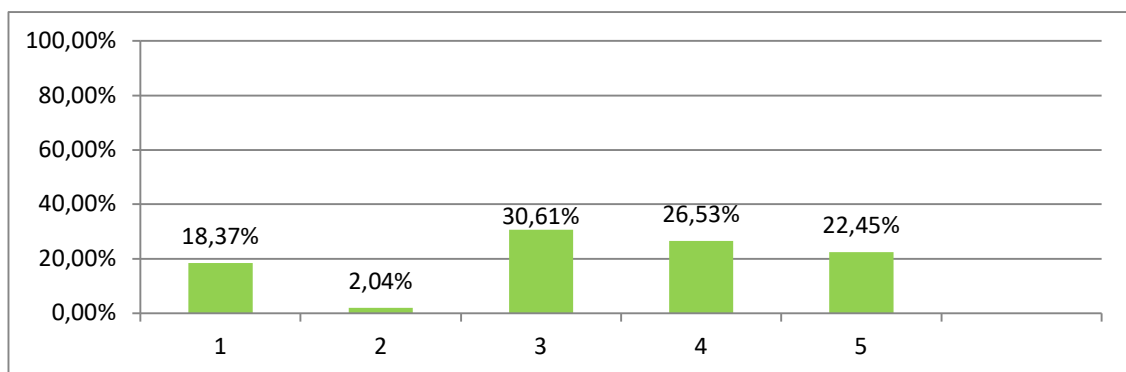
Boa parte dos elementos pesquisados considera o nível de relevância das áreas de conhecimento da engenharia de software bastante alta, com nível alto e muito alto

abrangendo na média mais de 80% dos elementos pesquisados (GRÁFICO 9). Quando comparado com o nível de dificuldade ao iniciar a carreira (GRÁFICO 11), a tendência geral cai para o nível moderado, no qual todos os elementos apresentam em como a academia não fornece o conhecimento necessário para o profissional atuar no mercado de trabalho. Por último a GRÁFICO 12, mostra o nível de conhecimento atual dos profissionais depois de atuar no mercado de trabalho, nível ao qual se mantém em 70% na média quando somados o nível alto e muito alto. Esses dados evidenciam a lacuna de conhecimento que há entre o meio acadêmico e os requisitos do mercado de trabalho

3.1.4 Dificuldades encontradas

O gráfico sobre o risco de obsolescência mostra que boa parte dos profissionais considera moderado o risco de obsolescência, visto uma maior tendência nos níveis 3 (30,61%), 4 (26,53%) e 5 (22,45%), porém um pequeno grupo de participantes respondeu que esse risco é baixo, visto o nível 1 com 18,37% (GRÁFICO 13).

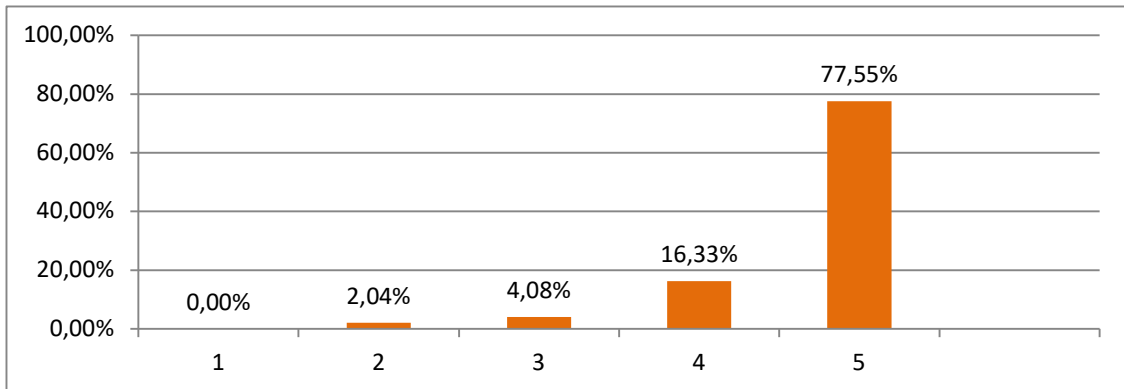
GRÁFICO 13 - RISCO DE OBSOLESCÊNCIA



FONTE: Elaborada pelo autor.

Para os participantes, a maioria considera essencial a busca por aprendizado contínuo (GRÁFICO 14).

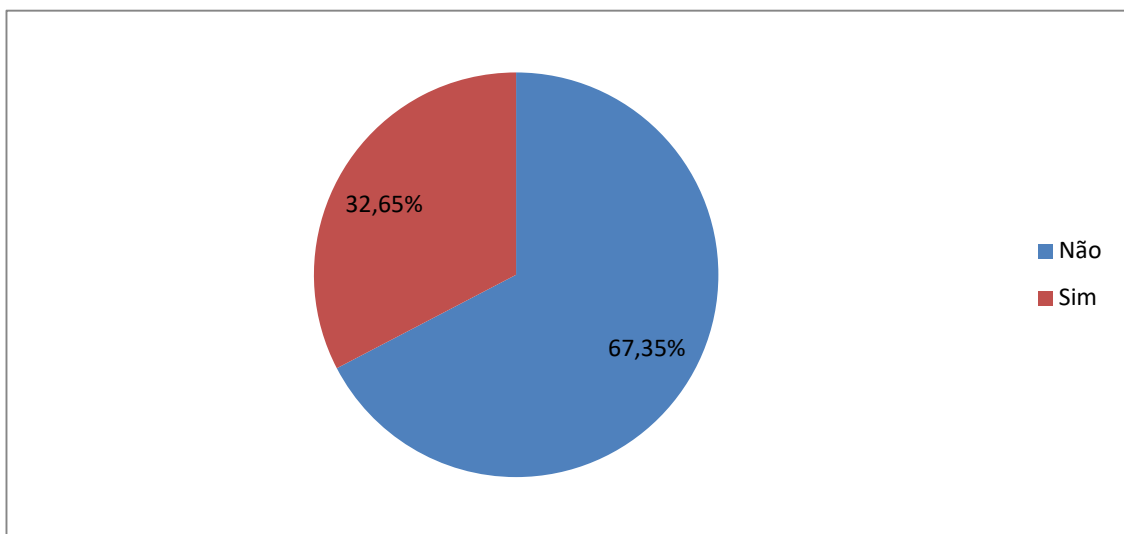
GRÁFICO 14 - IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO CONTÍNUO



FONTE: Elaborada pelo autor.

A maior parte dos participantes do questionário não precisou mudar de cidade (GRÁFICO 15).

GRÁFICO 15 - MUDAR DE CIDADE OU ESTADO



FONTE: Elaborada pelo autor.

A seguir os motivos descritos livremente que fizeram a parcela minoritária dos participantes mudarem de cidade:

- Oportunidades de trabalho.
- Maior remuneração. Mais oportunidades de crescimento e aprendizado.

- Buscar melhor formação.
- Carência de Oportunidades na Área.
- Maiores oportunidades de emprego.
- Perspectiva salarial.
- Busca por empresas que aplicam efetivamente boas práticas de engenharia de software.
- Pós-graduação e Projetos de Pesquisa.
- Busca de salário melhor.
- Mercado de trabalho.
- Empregabilidade.
- Pessoal.
- Concurso.

Apesar da pouca quantidade de elementos, estes são suficientes para o objetivo deste trabalho. Os resultados quantitativos são bastante relevantes para serem analisados no próximo capítulo, de modo a confirmar as tendências verificadas.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise dos dados, primeiro foram comparadas as áreas em que o Nível de Conhecimento Atual se mostrou mais expressivo nos dados anteriores e validar esses dados através da correlação com tempo de profissão e o grau de formação. Depois foram analisadas as correlações destes dados entre o tempo de profissão e o grau de formação para os tópicos de empregabilidade na área de engenharia de software, habilidades não técnicas e dificuldades encontradas.

Para avaliar os dados estatisticamente, foi aplicado o coeficiente de correlação de postos de Spearman, que é um método não paramétrico usado para comparar a relação entre variáveis contínuas ou ordinais, (CORDER; FOREMAN, 2009; WAYNE; 1990), como é o caso deste trabalho, onde para cada pergunta do questionário é estabelecido um ranking utilizando a escala *Likert*. A coeficiente de correlação de spearman será denotado pela letra *r*. A relação entre as variáveis é medida pela variação de $r = -1$ e $r = 1$, sendo uma relação perfeita os valores próximos de $r = 1$ ou $r = -1$, forte em $r = 0.5$; moderada em $r = 0.3$; fraca em $r = 0.1$; e nula em $r = 0$ (FIGURA 18).

FIGURA 3 – RELAÇÕES DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

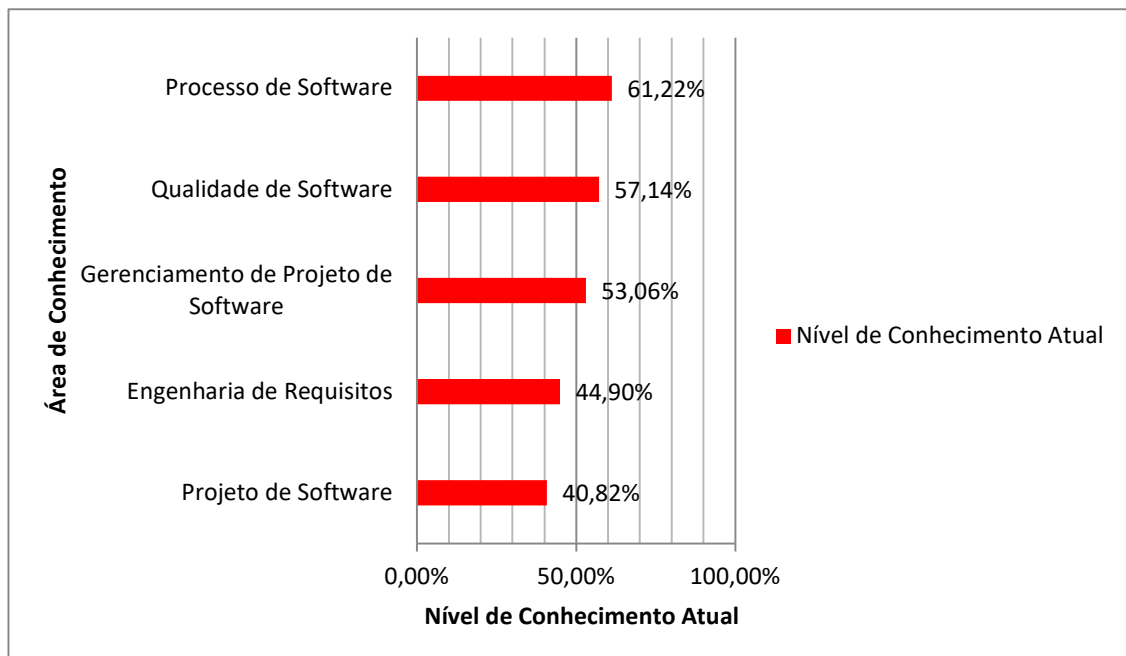
Coeficiente de Correlação para uma Relação Direta	Coeficiente de Correlação para uma Relação Indireta	Relação de força entre as Variáveis
0.0	0.0	Nenhuma/Trivial
0.1	-0.1	Fraca/Pequena
0.3	-0.3	Moderada/Media
0.5	-0.5	Forte/Ampla
1.0	-1.0	Perfeita

FONTE: Adaptado de CORDER; FOREMAN (2009, p. 123).

4.1 NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL

A começar pelo reconhecimento das cinco áreas de conhecimento que os profissionais apresentaram possuir maior nível de conhecimento atual. Foram correlacionados o quanto o tempo de profissão e o grau de formação influenciam nesse nível vigente de percepção (GRÁFICO 16).

GRÁFICO 16 - NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL



FONTE: Elaborada pelo autor.

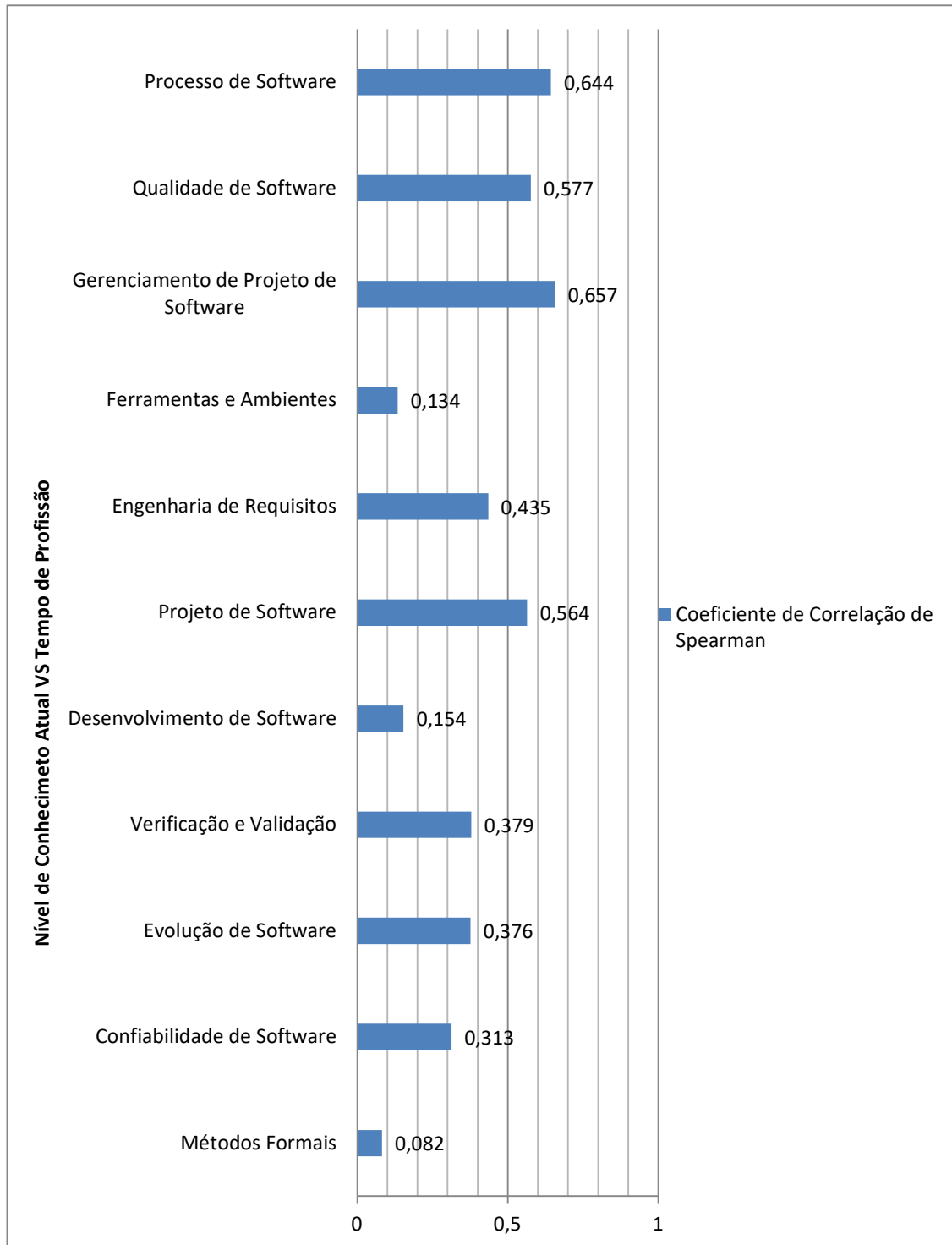
Das 5 áreas apresentadas na GRÁFICO 16, 4 possuem reflexo no trabalho de Portela *et al.* (2015), com exceção de Qualidade de Software que não era classificada como unidade de conhecimento na época. As áreas são: Projeto de Software; Gerenciamento de Projetos de Software; Processos de Software; e Engenharia de Requisitos. O diferencial está nos elementos pesquisados, que no trabalho de Portela *et al.* (2015) se encontram as preferências de professores que ministram matérias de Engenharias de Software e alunos que passaram por esta matéria, enquanto que neste projeto os elementos são profissionais formados e atuantes na área.

Julga-se que as três matérias de maior conhecimento atual, Processo de Software, Qualidade de Software, e Gerenciamento de Projeto de Software, estejam imediatamente ligadas ao ambiente prático do trabalho. Onde a definição do processo de software e o gerenciamento do projeto são fatores definitivos para determinar a qualidade do software. Segundo Sommerville (2011), “a qualidade do software é diretamente relacionada à qualidade do processo de software”. Sendo que no ambiente de trabalho a qualidade do produto ou serviço irá definir o seu valor e se será comercializado, sendo deste modo um importante fator para verificar a manutenção do profissional atuante no mercado de trabalho.

Com relação às duas últimas unidades, estas se relacionam com a realidade de que a Engenharia de Software ter como objetivo atender as necessidades do usuário. A Engenharia de Requisitos fornece mecanismos para entender aquilo que o cliente deseja (PRESSMAN, 2011). O Projeto de Software consiste em adotar padrões de projetos, arquiteturas, interfaces, a fim de atender um conjunto específico de requisitos, (PORTELA *et al.*, 2015). Logo, buscar conhecer estes padrões e técnicas é essencial para a manutenção das habilidades do profissional. Do mesmo modo como compreender o desenvolvimento do processo de criação do software e gerenciá-lo, como visto na unidade Processo de Software e Gerenciamento de Projeto de Software.

Quando é analisada a dependência do nível de conhecimento atual das 11 áreas de conhecimento, variáveis ordinais com base na escala *Likert*, com relação a variável ordinal independente **Tempo de Profissão**, é encontrado relações fortes positivas em **Processo de Software** ($r = 0,64$), **Qualidade de Software** ($r = 0,57$), **Gerenciamento de Processo de Software** ($r = 0,65$) e **Projeto de Software** ($r = 0,56$), onde quanto maior o tempo de profissão, maior será o nível de conhecimento atual dado pelo profissional. Matérias que possuem talvez, abordagem mais direta no meio de trabalho (GRÁFICO 17).

GRÁFICO 17 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL

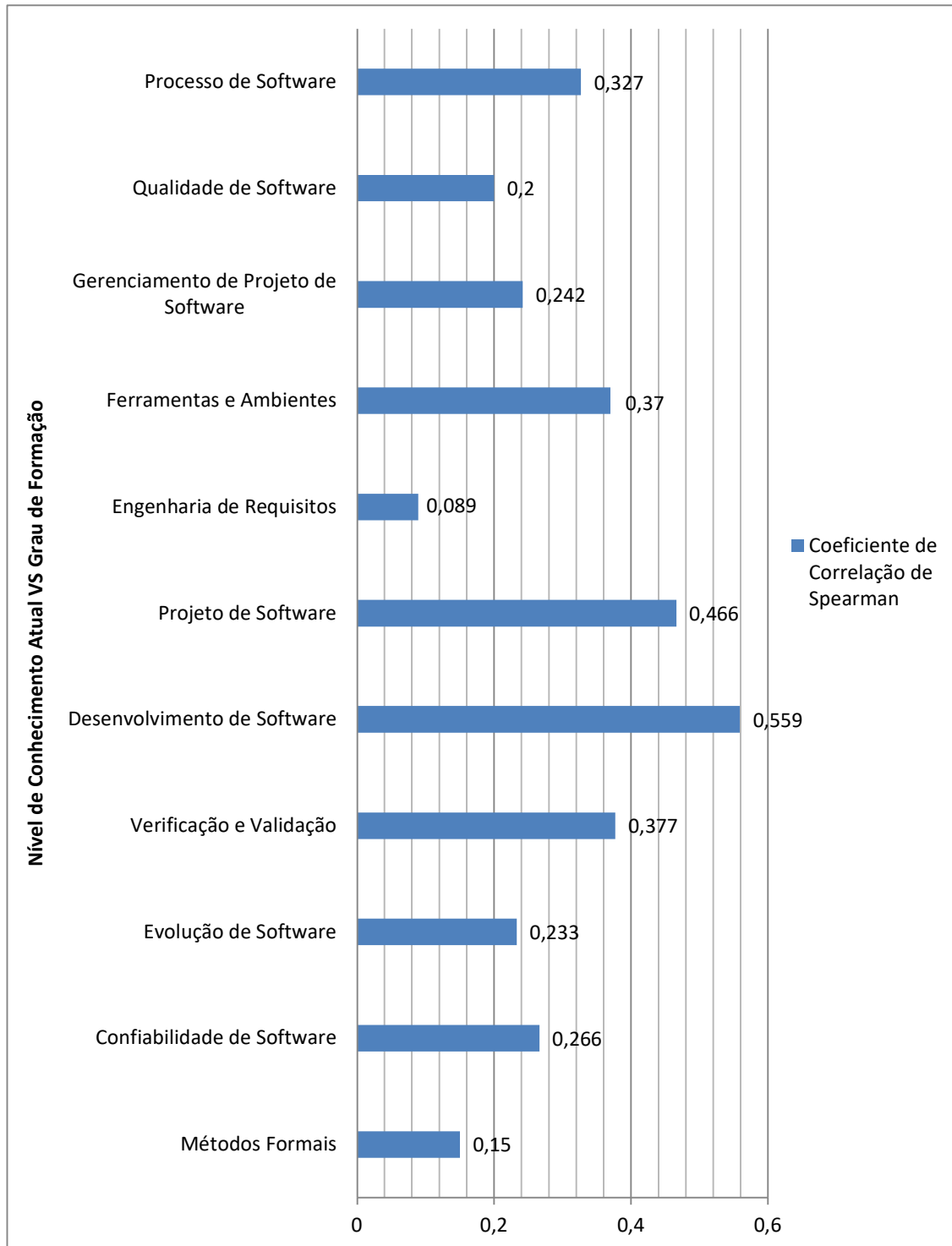


FONTE: Elaborada pelo autor.

Dados como esses reforçam trabalhos como o de Lethbridge (2000) e Portela *et al.* (2015), onde há uma visível diferença no nível de aprendizagem acadêmico (aulas expositivas) e o aprendizado no trabalho (conhecimento prático). Muito possivelmente ao caráter cinestésico do aprendizado no trabalho, sendo uma proposta que os cursos de graduação busquem uma maior abordagem prática em relação às matérias que apresentaram forte correlação no nível atual de conhecimento com relação ao tempo de trabalho. Segundo Portela *et al.* (2015), “quanto mais prática e dinâmica for a aula, mais ela será centrada no aluno”.

Em contrapartida, a correlação da variável independente ordinal **Grau de Formação** não apresenta relações fortes sobre as variáveis, dependentes ordinais com base na escala *Likert*, do nível de conhecimento atual das 11 áreas de conhecimento. Em **Processo de Software** ($r = 0,32$), **Qualidade de Software** ($r = 0,20$), **Gerenciamento de Processo de Software** ($r = 0,24$) houve correlações fracas, mostrando que o Grau de Formação não influencia no grau de conhecimento atual dado pelos profissionais na escala *Likert* destas matérias. Havendo apenas uma correlação positiva moderada em **Projeto de Software** ($r = 0,46$) e **Desenvolvimento de Software** ($r = 0,56$), talvez devido ao caráter de que para um grau maior de formação, esta matéria esteja entre as principais para se ter domínio da área (GRÁFICO 18).

GRÁFICO 18 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E O NÍVEL DE CONHECIMENTO ATUAL

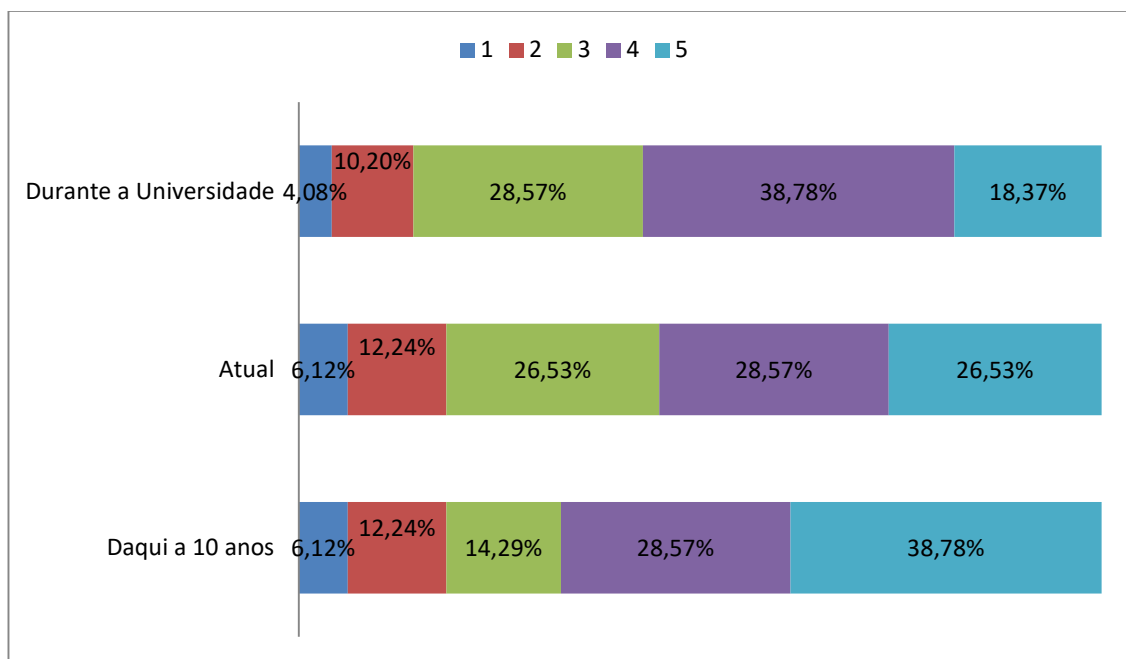


FONTE: Elaborada pelo autor.

4.2 EMPREGABILIDADE NA ENGENHARIA DE SOFTWARE

No questionário, a expectativa de empregabilidade na Engenharia de Software é 38,78% alta durante a universidade, 28,57% para alta atualmente e 38,78% muito alta para daqui a 10 anos (GRÁFICO 19).

GRÁFICO 19 - EXPECTATIVA DE EMPREGABILIDADE



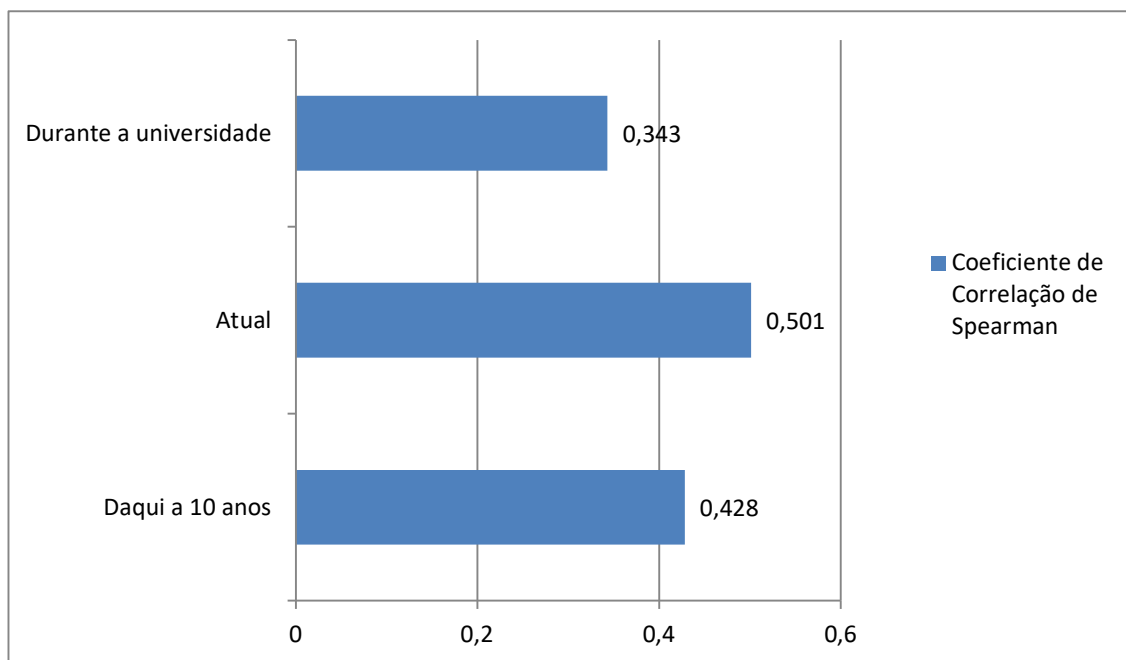
FONTE: Elaborada pelo autor.

A variável independente e ordinal **Grau de Formação** possui correlação forte positiva sobre as variáveis, dependentes e ordinais com base na escala *Likert*, de expectativa de empregabilidade. A correlação é moderada positiva **durante a universidade** ($r = 0,34$) e num **período de 10 anos** ($r = 0,43$), porém a correlação é positiva forte na data **atual** ($r = 0,50$), onde quanto maior o grau de formação, maior será o nível de expectativa de empregabilidade dado pelo profissional na escala *Likert*. Os valores podem ser verificados na GRÁFICO 20. Estes valores dão suporte ao trabalho de Rocha e França (2016b) onde a gestão do conhecimento é um forte fator para mitigar o risco de obsolescência e manter deste modo o grau de empregabilidade do profissional. A busca deste conhecimento acadêmico também se justifica pelo

aspecto de solvência mais prolongado, no qual o ambiente de criação tecnológico da academia não possui correlação direta com as mudanças tecnológicas da indústria, visto que boa parte desta tecnologia do ambiente acadêmico ainda será implementada na indústria. O tempo de vida estimado de uma publicação de teor tecnológico é de aproximadamente cinco anos, enquanto a base de conhecimento de um profissional de TI é de apenas dois, (ROCHA; FRANÇA, 2016b).

Isso demonstra como o grau de formação se apresenta como um forte fator de controle para se manter no mercado de trabalho. Sendo uma ótima sugestão às empresas da área e aos profissionais, dedicar um plano de carreira com base no constante desenvolvimento curricular.

GRÁFICO 20 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E EMPREGABILIDADE

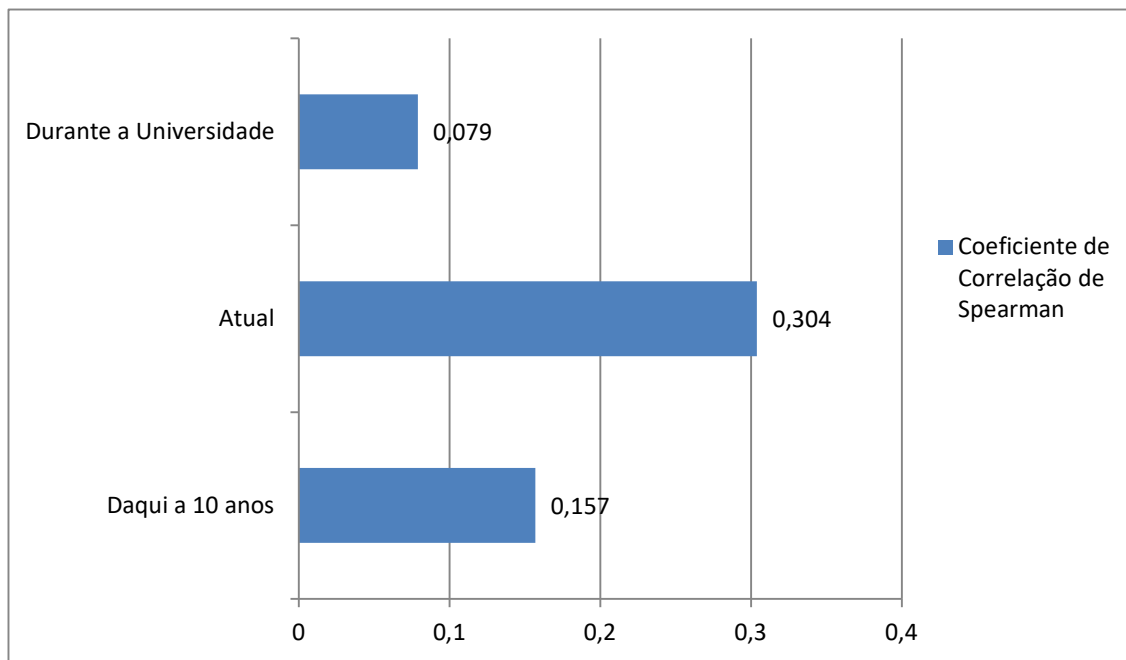


FONTE: Elaborada pelo autor.

Diferentemente, a variável independente e ordinal **Tempo de Profissão** não possui correlação com as variáveis dependentes e ordinais de expectativa de empregabilidade. Sendo nulo ($r = 0,08$) **durante a universidade**, positivo moderado ($r = 0,30$) **atualmente** e muito fraco ($r = 0,16$) **daqui a 10 anos**. Onde o tempo de

profissão não determina o nível de expectativa de empregabilidade que o profissional percebe (GRÁFICO 21).

GRÁFICO 21 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E EMPREGABILIDADE



FONTE: Elaborada pelo autor.

Como visto no trabalho de Rocha e França (2016a), o tempo de serviço não modera a expectativa de empregabilidade, aproximadamente a mesma em diferentes momentos da carreira. O que modera a expectativa são os fatores de controle do profissional, que internamente seria a gestão de conhecimento, demonstrada pela busca de conhecimento através da formação acadêmica como visto na GRÁFICO 20.

4.3 HABILIDADES NÃO TÉCNICAS

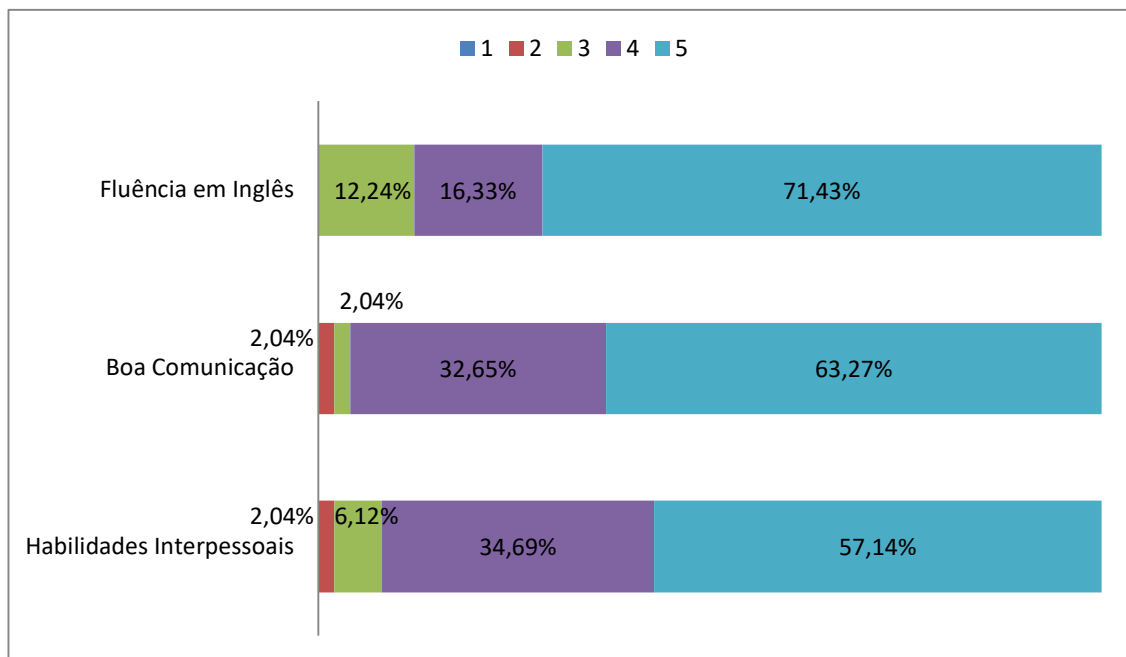
Em relação às habilidades não técnicas, a maioria dos entrevistados considerou muito importante a fluência em inglês, 71,43%; a boa comunicação, 63,27%; e as habilidades interpessoais 57,14%. Retrato exposto no trabalho de França e Mellet

(2016), no qual estas habilidades são mapeadas em anúncios de emprego, uma visão própria dos empregadores. Neste trabalho temos a visão dos profissionais.

A Fluência em Inglês, como analisado no trabalho de França e Mellet (2016), pode talvez possuir alto índice de relevância devido boa parte das empresas do setor de TI exportar ou ofertar serviços e produtos para empresas multinacionais. Não menos importante o fator de boa parte da documentação e material de estudo da área estar disponível na língua inglesa.

Da mesma forma, habilidades interpessoais e de boa comunicação possuem fator estratégico em determinadas áreas da engenharia de software. Segundo França e Mellet, o *Rational Unified Process* (RUP) e o Manifesto Ágil (<http://agilemanifesto.org/>) exige habilidades de expressão do profissional (GRÁFICO 22).

GRÁFICO 22 - HABILIDADES NÃO TÉCNICAS

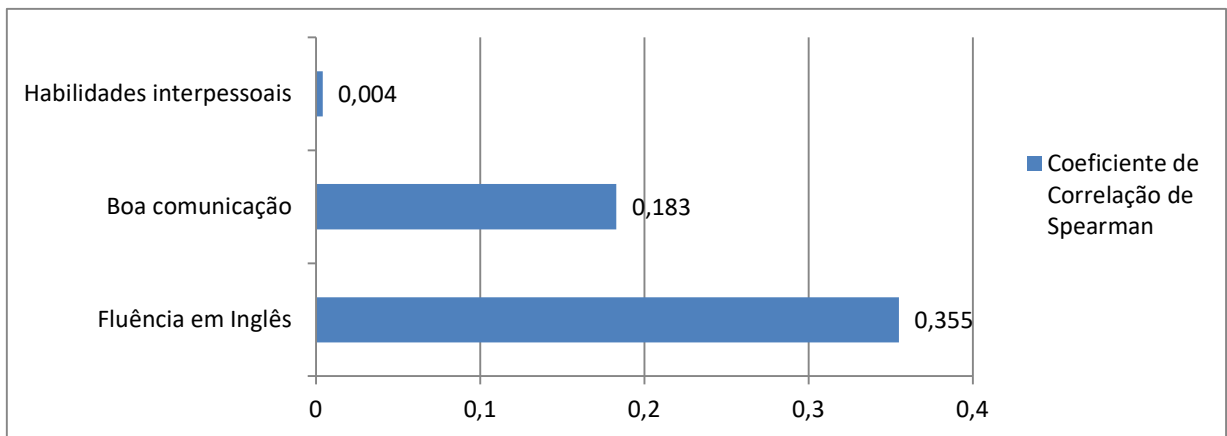


FONTE: Elaborada pelo autor.

Comparado com a variável independente e ordinal **Grau de Formação** do profissional, verificou-se um grau positivo moderado em relação a variável, dependente e ordinal com base na escala *Likert*, **fluência em inglês** ($r = 0,36$). Fatores como

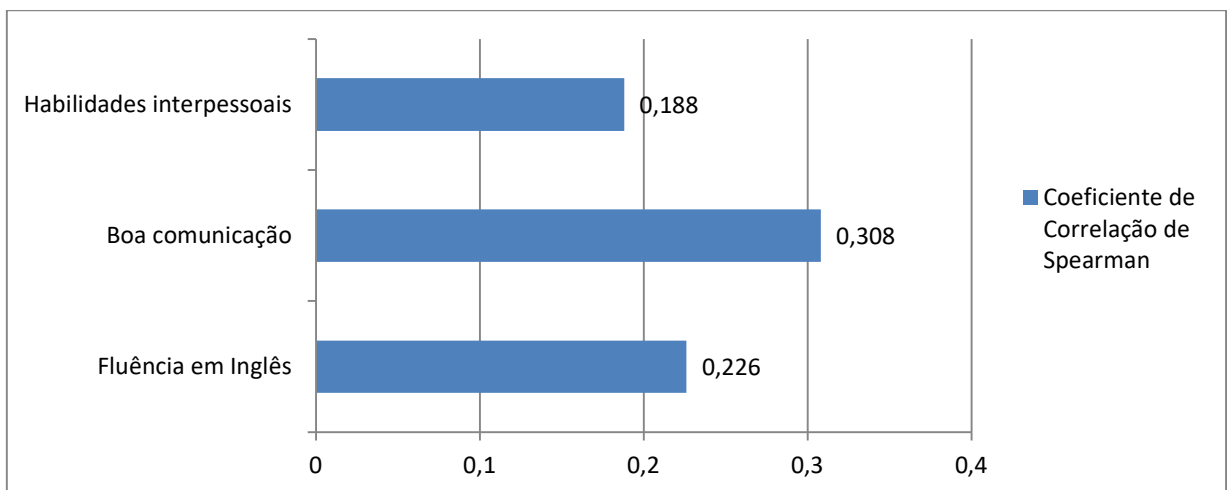
habilidades interpessoais, variável dependente e ordinal com base na escala *Likert*, ($r = 0,0046$), **boa comunicação**, variável dependente e ordinal com base na escala *Likert*, ($r = 0,18$). Visto que a maioria dos elementos considerou que estas habilidades possuem bastante importância, o grau de formação não modera a relevância apresentada pelos profissionais (GRÁFICO 23, 24).

GRÁFICO 23 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS



FONTE: Elaborada pelo autor.

GRÁFICO 24 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS



FONTE: Elaborada pelo autor.

Quando comparado **o quanto o currículo ajudou na formação destas habilidades**, a variável dependente e ordinal com base na escala *Likert*, ($r = 0,26$),

apresentou correlação fraca ou nula, de modo que o **grau de formação** não influencia no nível de relevância das habilidades não técnicas dado pelos profissionais.

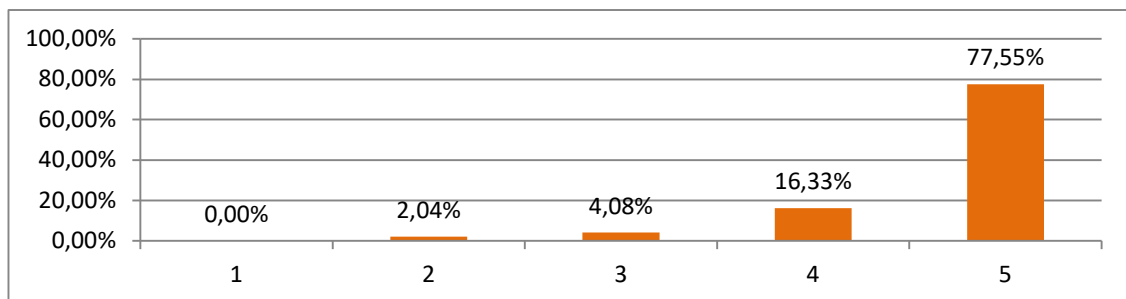
Estes dados reforçam o trabalho de França e Mellet (2016), onde o meio acadêmico não trabalha as competências não técnicas dos profissionais.

Não significa que não sejam habilidades importantes, visto a demanda obtida no trabalho de França e Mellet (2016) e os resultados vistos no questionário. Porém, tanto o tempo de profissão quanto o grau de formação não são fatores que modifiquem a relevância das habilidades não técnicas.

4.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS

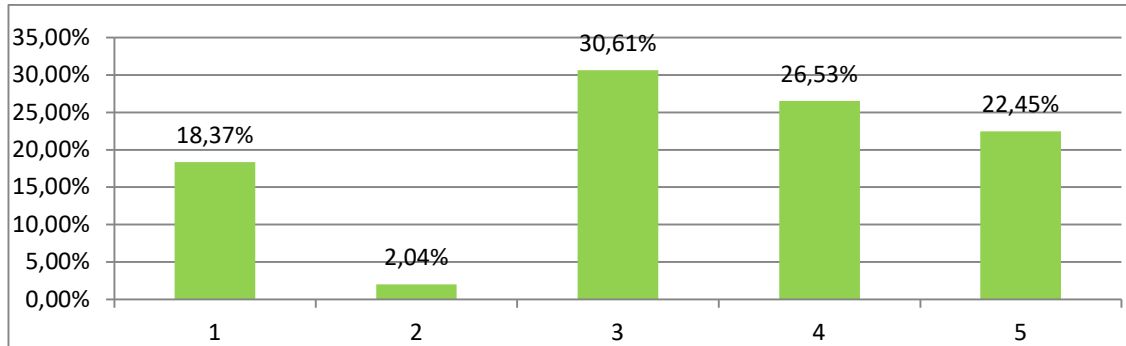
A maioria, 77,55%, acredita na alta importância da busca do aprendizado contínuo, substanciando o trabalho de Rocha e França (2016b) no qual a melhor forma de conservar reciprocidade com os requisitos do mercado de trabalho é a busca por aprendizado contínuo. O risco de obsolescência para os profissionais é médio para 30,61% e alto para 26,53%, com ligeira predominância para uma considerável expectativa de obsolescência por parte dos profissionais. Segundo Rocha e França (2016b), este fator de risco está entre os principais fatores de stress dos profissionais (GRÁFICO 25, 26).

GRÁFICO 25 - IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO CONTÍNUO



FONTE: Elaborada pelo autor.

GRÁFICO 26 - RISCO DE OBSOLESCÊNCIA

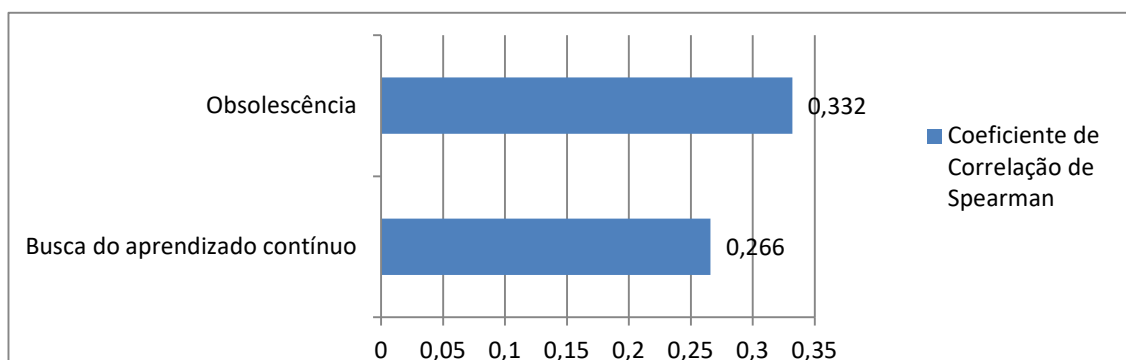


FONTE: Elaborada pelo autor.

Sobre o **risco de obsolescência**, variável dependente e ordinal com base na escala *Likert*, ($r = 0,33$), a correlação, com a variável independente e ordinal **Tempo de Profissão**, se apresenta de forma moderada, não sendo possível afirmar que o tempo de profissão determine a percepção do risco de obsolescência do profissional.

Em relação à **busca do aprendizado contínuo**, a variável dependente e ordinal com base na escala *Likert*, e a variável independente ordinal **Tempo de Profissão**, essa correlação é fraca ($r = 0,27$). Como visto na seção 3, 77,55% dos profissionais consideram este fator muito relevante. A correlação demonstra que a relevância da busca do aprendizado contínuo independe do tempo de carreira (GRÁFICO 27).

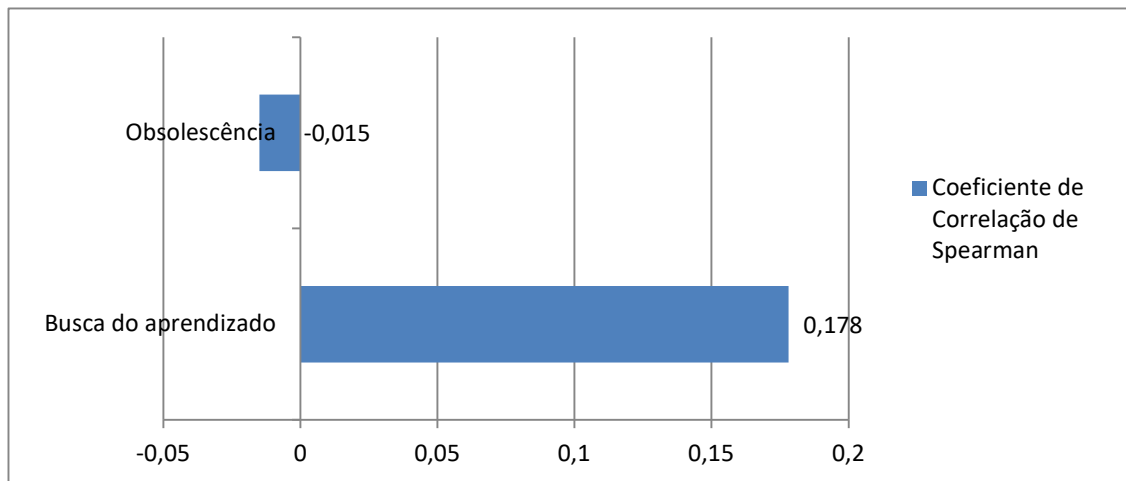
GRÁFICO 27 - CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE PROFISSÃO E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS



FONTE: Elaborada pelo autor.

Com base na variável independente e ordinal **Grau de Formação** e as variáveis dependentes e ordinais com base na escala *Likert*, **risco de obsolescência** ($r = -0,015$) e **busca de aprendizado contínuo** ($r = 0,18$), apresentaram correlações muito fracas ou nulas. De modo que o grau de formação não interfere na percepção do risco de obsolescência do profissional e nem na relevância da busca do aprendizado contínuo (GRÁFICO 28).

GRÁFICO 28 - CORRELAÇÃO ENTRE O GRAU DE FORMAÇÃO E AS DIFICULDADES ENCONTRADAS



FONTE: Elaborada pelo autor.

Outra correlação está na variável dependente e ordinal **Quanto o currículo dos cursos forneceu conhecimento necessário na área de atuação** em relação a variável independente e ordinal **Grau de Formação**, que resultou numa correlação fraca ($r = 0,187$), de modo que o grau de formação não afeta no nível que o profissional avalia quanto o currículo dos cursos forneceu conhecimento.

Aspecto interessante, pois o grau de formação não induz que esse conhecimento seja fator definitivo para atuar no mercado de trabalho. Como visto em Carver *et al.* (2003) e França e Mellet (2016), existem outros aspectos de conhecimento que não são bem trabalhados no meio acadêmico, havendo sempre a necessidade de busca por conhecimento, seja acadêmico ou empírico.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um caso de estudo sobre a perspectiva de empregabilidade de profissionais da área de engenharia de software. Existem vários trabalhos sobre a empregabilidade no meio acadêmico, elencando fatores que definem este grau empregável, como habilidades de hard e soft skills, risco de obsolescência, busca de aprendizado contínuo e nível de conhecimento de acordo com o grau de formação e tempo de profissão. Devido a pouca quantidade de respostas, para uma análise estatística não paramétrica, seria necessária e mais interessante uma quantidade maior de elementos para reforçar tendências ou corrigir valores. Talvez uma análise usando o coeficiente de Kendall's aproxime os valores da normalidade, (CROUX; DEHON, 2010).

O objetivo decorreu da criação de um questionário para extrair a perspectiva desses fatores que influenciam na empregabilidade, de acordo com a opinião de vários profissionais da área de engenharia de software atuantes no Brasil. E então relacionar estes dados, para verificar tendências e reforçar a constatação de dados que já foram apresentados em outros trabalhos, mas que de alguma forma contribuem para o ambiente de pesquisa acadêmico.

Com maior foco em relação ao grau de formação e tempo de profissão, pois em muitos trabalhos como o de Lethbridge (2000), Portela *et al.* (2015) e Rocha e França (2016b), é verificado uma lacuna de conhecimento entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho. No entanto, não foram constatados nesse questionário que essa diferença afete de alguma forma a auto percepção do grau empregável do profissional, visto que essa lacuna de conhecimento abrange aprendizados externos ao ambiente acadêmico.

Porém, é proposta uma melhor instrução dos profissionais e empregadores da área, para o desenvolvimento curricular do profissional com objetivo a aumentar a perspectiva de empregabilidade. E um maior foco dos cursos de formação para o

aprendizado de habilidades não técnicas devido à importância deste tanto por profissionais quanto empregadores.

Como trabalho futuro, pretende-se mapear os processos de aprendizagem dos profissionais de engenharia de software atuantes no mercado de trabalho de modo a encontrar padrões, metodologias, e estudos de caso que deem suporte para as abordagens em sala de aula. Em outro trabalho, mapear os aspectos internos e externos que influenciam na empregabilidade do profissional da engenharia de software segundo a opinião destes.

REFERÊNCIAS

- ACM/IEEE: **Software Engineering 2014: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering**, Feb. 2015. Disponível em:
<https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>
- BARRY, E.; SLAUGHTER, S.; KEMERER, C. F. **An Empirical Analysis Of Software Evolution Profiles And Outcomes**. ICIS '99 Proceedings of the 20th international conference on Information Systems, Charlotte, USA, p. 453-458, Dec. 1999.
- CARVER, J.; JACCHERI, L.; MORASCA, S.; SHULL, F. **Issues in Using Students in Empirical Studies in Software Engineering Education**, Proceedings of the 9th International Software Metrics Symposium, IEEE, 2003.
- CORDER, G. W.; FOREMAN, D. I. **Nonparametric Statistics For Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach**. 1th ed. John Wiley & Sons, Inc., 2009. ISBN 978-0-470-45461-9.
- CROUX, C.; DEHON, C. **Influence functions of the Spearman and Kendall correlation measures**. C. Stat Methods Appl, Springer, 19: p. 497-515,
<https://doi.org/10.1007/s10260-010-0142-z>, May, 2010.
- DUBIN, S. S. **Obsolescence or lifelong education: A choice for the professional**. American Psychologist 27.5, p. 486, 1972.
- FRANÇA, C.; MELLET, D. **Soft Skills Required! Uma Análise da Demanda por Competências Não-Técnicas de Profissionais para a Indústria de Software e Serviços**, IX Fórum de Educação em Engenharia de Software do XXX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, p. 101-112, Maringá, PR, Brazil, set. 2016.
- FRANÇA, C.; CUNHA, J. A.; ADJARDE, D.; ALAN, F. **Uma Investigação sobre Estilos de Aprendizagem e Hábitos de Estudo de Engenheiros de Software**, IX Fórum de

Educação em Engenharia de Software do XXX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, p. 119-130, Maringá, PR, Brazil, set. 2016.

GHEZZI, C.; MANDRIOLI, D. **The Challenges of Software Engineering Education**, Proceedings of the 27th international conference on Software engineering, p. 637-638, St. Louis, MO, USA, May 2005.

LAHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K.; JÄRVINEN, H. **A Study of the Difficulties of Novice Programmers**, Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education, p. 14-18, Caparica, Portugal, June 2005.

LAMP, J.; KEEN, C.; URQUART, C. **Integrating Professional Skills into the Curriculum**, Proceedings of the First Australasian Conference on Computer Science Education, Sydney, Australia, p. 309-316, July 1996.

LETHBRIDGE, T. C. **What Knowledge is Important to a Software Professional**, Journal IEEE Computer Society Press Los Alamitos, CA, USA, p. 44-50, v. 33 Issue 5, May 2000.

MCQUAID, R. W.; LINDSAY, C. **The Concept of Employability**. Urban studies 42.2: p. 197-219, 2005.

MILLER, C. S.; DETTORI, L. **Employers' perspectives on it learning outcomes**. Proceedings of the 9th ACM SIGITE conference on Information technology education. ACM, 2008.

MURRAY, J. **Likert Data: What to Use, Parametric or Non-Parametric?** International Journal of Business and Social Science, v. 4, n. 11, Sept. 2013.

PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. 6. ed., Project Management Institute, 2017.

Portela, C. S.; Vasconcelos, A. M. L.; Oliveira S. R. B. **Análise da Relevância dos Tópicos e da Efetividade das Abordagens para o Ensino de Engenharia de**

Software, VIII Fórum de Educação em Engenharia de Software, <https://www.researchgate.net/publication/292720684>, nov., 2015.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Tradicional**. 7 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. ISBN 978-85-8055-044-3.

ROCHA, B. S., FRANÇA, C. **Auto Percepção da Empregabilidade em Engenheiros de Software**, IX Fórum de Educação em Engenharia de Software do XXX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, p. 1-12, Maringá, PR, Brazil, set. 2016a.

ROCHA, B. S., FRANÇA, C. **Obsolescência Profissional em Engenheiros de Software: Uma Revisão Sistemática da Literatura**, IX Fórum de Educação em Engenharia de Software do XXX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, p. 77-88, Maringá, PR, Brazil, set. 2016b.

SCHULZ, B. **The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge**. Journal of Language and Commucation, June 2008.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1.

TELES, V. M., DE OLIVEIRA, C. E. T. **Reviewing the Curriculum of Software Engineering Undergraduate Courses to Incorporate Communication and Interpersonal Skills Teaching**, Proceedings 16th Conference on Software Engineering Education and Training. IEEE, 2003.

TRIMMER, K. J., BLANTON, J. E., SCHAMBACH, T. **An Evaluation of Factors Affecting Professional Obsolescence of Information Technology Professionals**, Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 1998.

WAYNE, D. W. **Spearman rank correlation coefficient**. Applied Nonparametric Statistics. 2nd ed. Boston: PWS-Kent, 1990, p. 358-365, IBSN 978-0-534-91976-4.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO

Pesquisa sobre a empregabilidade na Engenharia de Software

Prezado (a), meu nome é Edson Monteiro, sou aluno de bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal do Amapá. Gostaria da sua atenção e disponibilidade para participar de uma pesquisa sobre a empregabilidade na Engenharia de Software.

Este questionário foi projetado para identificar quais aspectos que influenciam na empregabilidade dos profissionais de engenharia de software. Os resultados desta pesquisa serão utilizados para dar uma melhor visão sobre como o currículo dos cursos de Engenharia de Software podem contribuir sobre a empregabilidade. Todas as informações fornecidas no preenchimento deste questionário serão mantidas em sigilo. Em particular, nós não temos nenhuma intenção sobre a relevância deste tópico para a sua profissão.

Público-alvo: Profissionais do mercado de software que tenham nível superior na área de computação e atuem profissionalmente na área de Engenharia de Software.

Tempo Estimado: De acordo com pré-testes realizados, o tempo médio estimado para analisar e responder esta pesquisa é de 20 minutos.

***Obrigatório**

Questões Demográficas

1. Tempo de profissão: *

Marcar apenas uma opção.

- Até 5 anos
- De 5 a 10 anos
- De 10 a 15 anos
- De 15 a 20 anos
- Acima de 20 anos

2. Qual a posição você ocupa na empresa?*

3. Qual o seu curso de formação?*

Marcar apenas uma opção.

- Análise de Sistemas
- Ciência da Computação
- Engenharia da Computação
- Engenharia de Software
- Outro: _____

4. Você se formou em instituição pública ou privada?*

Marcar apenas uma opção.

- Pública
- Privada

5. Em qual estado você se formou?*

Marcar apenas uma opção.

- Acre (AC)
- Alagoas (AL)
- Amapá (AP)
- Amazonas (AM)
- Bahia (BA)
- Ceará (CE)
- Distrito Federal (DF)
- Espírito Santo (ES)
- Goiás (GO)
- Maranhão (MA)
- Mato Grosso (MT)
- Mato Grosso do Sul (MS)
- Minas Gerais (MG)
- Pará (PA)
- Paraíba (PB)
- Paraná (PR)
- Pernambuco (PE)
- Piauí (PI)
- Rio de Janeiro (RJ)
- Rio Grande do Norte (RN)
- Rio Grande do Sul (RS)
- Rondônia (RO)
- Roraima (RR)
- Santa Catarina (SC)
- São Paulo (SP)
- Sergipe (SE)
- Tocantins (TO)

6. Qual a sua última formação?*

Marcar apenas uma opção.

- Graduação
 Especialização
 Mestrado
 Doutorado
 Pós-Doutorado

Empregabilidade

7. Qual a sua expectativa de empregabilidade na Engenharia de Software durante a universidade?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

8. Qual a sua avaliação sobre a empregabilidade atual como engenheiro de software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

9. Qual a sua expectativa sobre a empregabilidade como engenheiro de software daqui a 10 anos?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

10. Qual a relevância da fluência em inglês na Engenharia de Software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

11. Qual a relevância da boa comunicação na Engenharia de Software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

12. Qual a relevância de habilidades interpessoais na Engenharia de Software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

13. Quanto à graduação ajudou a formar as habilidades interpessoais?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

Relevância das áreas

Qual a relevância das seguintes áreas de conhecimento de Engenharia de Software?

14. Processo de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

15. Qualidade de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

16. Gerenciamento de Projeto de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

17. Ferramentas e Ambientes*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

18. Engenharia de Requisitos*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

19. Projeto de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

20. Desenvolvimento de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

21. Verificação e Validação**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

22. Evolução de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

23. Confiabilidade de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

24. Métodos Formais**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta**25. O currículo dos cursos de formação na Engenharia de Software forneceu o conhecimento necessário para a atuação na área?****Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta**Qual o nível de dificuldade que você encontrou, ao iniciar sua carreira, nas áreas da engenharia de software?**

26. Processo de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta**27. Qualidade de Software****Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta**28. Gerenciamento de Projeto de Software****Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

29. Ferramentas e Ambientes**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

30. Engenharia de Requisitos**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

31. Projeto de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

32. Desenvolvimento de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

33. Verificação e Validação**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

34. Evolução de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

35. Confiabilidade de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

36. Métodos Formais**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

Qual o seu nível de conhecimento atual, nas seguintes áreas, considerando o que você aprendeu atuando no mercado de trabalho?

37. Processo de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

38. Qualidade de Software**Marcar apenas uma opção.*

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

39. Gerenciamento de Projeto de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

40. Ferramentas e Ambientes*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

41. Engenharia de Requisitos*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

42. Projeto de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

43. Desenvolvimento de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

44. Verificação e Validação*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa [] [] [] [] [] Muita alta

45. Evolução de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

46. Confiabilidade de Software*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

47. Métodos Formais*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

Dificuldades encontradas

48. Como você avalia o risco de obsolescência como engenheiro de software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

49. Qual a importância da busca do aprendizado contínuo na Engenharia de Software?*

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Muito baixa Muita alta

50. Você precisou mudar de cidade ou estado para atuar como engenheiro de software?*

Marcar apenas uma opção.

[] Sim

[] Não

51. Quais os motivos que fizeram você mudar cidade?*

APÊNDICE B – RESULTADOS

Questões Demográficas

1. Tempo de profissão: *

Tempo de Profissão	Porcentagem	Valor Bruto
Até 5 anos	4,08%	2
De 5 a 10 anos	10,20%	5
De 10 a 15 anos	24,49%	12
De 15 a 20 anos	26,53%	13
Acima de 20 anos	34,69%	17

2. Qual a posição você ocupa na empresa?*

- | | |
|---|---|
| 1. Diretor | 23. Analista de negócio para processos de TIC |
| 2. Executivo | 24. Gerente de projetos |
| 3. Gerente | 25. Arquiteto Corporativo |
| 4. Diretor | 26. Especialista |
| 5. Gerente de Projetos | 27. Atualmente desempregado |
| 6. Professora | 28. Professor |
| 7. Consultor | 29. Líder de projeto |
| 8. consultora | 30. Analista de Sistemas |
| 9. Professor | 31. Pesquisador senior |
| 10. DIRETOR | 32. Dev jr |
| 11. Chefia | 33. Desenvolvedor |
| 12. Professor | 34. Consultor em melhoria de processos |
| 13. Líder técnico | 35. Superintendente |
| 14. Pesquisador | 36. Coordenador de Planejamento |
| 15. Analista de Sistemas | 37. Coordenador de Planejamento |
| 16. professor ensino superior e gerente de projetos | 38. CIO |
| 17. Gerente de desenvolvimento | 39. Analista de processo |
| 18. Consultor | 40. Engenheiro de software |
| 19. Analista de sistemas | 41. Analista de negócio de TI |
| 20. Consultoria | |
| 21. CEO | |
| 22. Gerente de P&D | |

42. Gerente de projetos de P&D
 43. Professora
 44. Analista de sistemas pleno
 45. Coordenador de Projetos

46. Garantia da qualidade
 47. Engenheira de Software
 48. Analista Funcional Senior
 49. Professor Doutor

3. Qual o seu curso de formação?*

Curso	Porcentagem	Valor Bruto
Ciência da Computação	59,18%	29
Engenharia Eletrônica	4,08%	2
Engenharia Química	2,04%	1
Processamento de Dados	6,12%	3
Administração	4,08%	2
Engenharia de Software	6,12%	3
Engenharia da Computação	4,08%	2
Engenharia Elétrica	2,04%	1
Engenharia	2,04%	1
Informática	2,04%	1
Consultor em melhoria de processos	2,04%	1
Sistemas de Informação	4,08%	2

4. Você se formou em instituição pública ou privada?*

Instituição	Porcentagem	Valor Bruto
Pública	57,14%	28
Privada	42,86%	21

5. Em qual estado você se formou?*

Estado	Porcentagem	Valor Bruto
Alagoas (AL)	2,04%	1
Bahia (BA)	8,16%	4
Ceará (CE)	2,04%	1
Distrito Federal (DF)	10,20%	5
Mato Grosso do Sul (MS)	2,04%	1
Minas Gerais (MG)	18,37%	9
Pará (PA)	8,16%	4
Paraíba (PB)	4,08%	2
Paraná (PR)	8,16%	4
Piauí (PI)	10,20%	5
Rio de Janeiro (RJ)	6,12%	3
Rio Grande do Sul (RS)	4,08%	2
São Paulo (SP)	14,29%	7

6. Qual a sua última formação?*

Formação	Porcentagem	Valor Bruto
Graduação	6,12%	3
Especialização	20,41%	10
Mestrado	42,86%	21
Doutorado	24,49%	12
Pós-Doutorado	6,12%	3

Empregabilidade

7. Qual a sua expectativa de empregabilidade na Engenharia de Software durante a universidade?*

Escola Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	4,08%	2
2	10,20%	5
3	28,57%	14
4	38,78%	19
Muito alta 5	18,37%	9

8. Qual a sua avaliação sobre a empregabilidade atual como engenheiro de software?*

Escola Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	12,24%	6
3	26,53%	13
4	28,57%	14
Muito alta 5	26,53%	13

9. Qual a sua expectativa sobre a empregabilidade como engenheiro de software daqui a 10 anos?*

Escola Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	12,24%	6
3	14,29%	7
4	28,57%	14

Muito alta 5	38,78%	19
--------------	--------	----

10. Qual a relevância da fluência em inglês na Engenharia de Software?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	0,00%	0
3	12,24%	6
4	16,33%	8
Muito alta 5	71,43%	35

11. Qual a relevância da boa comunicação na Engenharia de Software?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	2,04%	1
4	32,65%	16
Muito alta 5	63,27%	31

12. Qual a relevância de habilidades interpessoais na Engenharia de Software?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	6,12%	3
4	34,69%	17
Muito alta 5	57,14%	28

13. Quanto a graduação ajudou a formar as habilidades interpessoais?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	10,20%	5
2	32,65%	16
3	32,65%	16
4	20,41%	10
Muito alta 5	4,08%	2

Relevância das áreas

Qual a relevância das seguintes áreas de conhecimento de Engenharia de Software?

14. Processo de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	0,00%	0
3	16,33%	8
4	30,61%	15
Muito alta 5	51,02%	25

15. Qualidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	4,08%	2

4	44,90%	22
Muito alta 5	48,98%	24

16. Gerenciamento de Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	10,20%	5
4	36,73%	18
Muito alta 5	51,02%	25

17. Ferramentas e Ambientes*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	2,04%	1
3	18,37%	9
4	40,82%	20
Muito alta 5	36,73%	18

18. Engenharia de Requisitos*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	0,00%	0
3	10,20%	5
4	28,57%	14
Muito alta 5	59,18%	29

19. Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	0,00%	0
3	6,12%	3
4	38,78%	19
Muito alta 5	55,10%	27

20. Desenvolvimento de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	10,20%	5
4	28,57%	14
Muito alta 5	59,18%	29

21. Verificação e Validação*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	0,00%	0
3	18,37%	9
4	34,69%	17
Muito alta 5	46,94%	23

22. Evolução de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	8,16%	4
3	14,29%	7
4	38,78%	19
Muito alta 5	38,78%	19

23. Confiabilidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	4,08%	2
3	14,29%	7
4	38,78%	19
Muito alta 5	42,86%	21

24. Métodos Formais*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	12,24%	6
2	20,41%	10
3	28,57%	14
4	24,49%	12
Muito alta 5	14,29%	7

25. O currículo dos cursos de formação na Engenharia de Software forneceu o conhecimento necessário para a atuação na área?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	18,37%	9
3	51,02%	25
4	20,41%	10
Muito alta 5	4,08%	2

Qual o nível de dificuldade que você encontrou, ao iniciar sua carreira, nas áreas da engenharia de software?

26. Processo de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	28,57%	14
3	42,86%	21
4	22,45%	11
Muito alta 5	4,08%	2

27. Qualidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	24,49%	12
3	38,78%	19
4	26,53%	13

Muito alta 5	8,16%	4
--------------	-------	---

28. Gerenciamento de Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	26,53%	13
3	28,57%	14
4	32,65%	16
Muito alta 5	10,20%	5

29. Ferramentas e Ambientes*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	12,24%	6
2	30,61%	15
3	18,37%	9
4	34,69%	17
Muito alta 5	4,08%	2

30. Engenharia de Requisitos*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	10,20%	5
2	24,49%	12
3	30,61%	15
4	20,41%	10
Muito alta 5	14,29%	7

31. Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	8,16%	4
2	32,65%	16
3	24,49%	12
4	18,37%	9
Muito alta 5	16,33%	8

32. Desenvolvimento de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	16,33%	8
2	26,53%	13
3	34,69%	17
4	18,37%	9
Muito alta 5	4,08%	2

33. Verificação e Validação*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	14,29%	7
3	36,73%	18
4	38,78%	19
Muito alta 5	4,08%	2

34. Evolução de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	8,16%	4
2	16,33%	8
3	34,69%	17
4	30,61%	15
Muito alta 5	10,20%	5

35. Confiabilidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	10,20%	5
3	34,69%	17
4	36,73%	18
Muito alta 5	12,24%	6

36. Métodos Formais*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	10,20%	5
2	22,45%	11
3	28,57%	14
4	22,45%	11
Muito alta 5	16,33%	8

Qual o seu nível de conhecimento atual, nas seguintes áreas, considerando o que você aprendeu atuando no mercado de trabalho?

37. Processo de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	14,29%	7
4	22,45%	11
Muito alta 5	61,22%	30

38. Qualidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	12,24%	6
4	28,57%	14
Muito alta 5	57,14%	28

39. Gerenciamento de Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	4,08%	2
3	14,29%	7
4	28,57%	14

Muito alta 5	53,06%	26
--------------	--------	----

40. Ferramentas e Ambientes*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	6,12%	3
3	32,65%	16
4	36,73%	18
Muito alta 5	24,49%	12

41. Engenharia de Requisitos*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	2,04%	1
3	20,41%	10
4	30,61%	15
Muito alta 5	44,90%	22

42. Projeto de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	6,12%	3
3	20,41%	10
4	30,61%	15
Muito alta 5	40,82%	20

43. Desenvolvimento de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	2,04%	1
2	2,04%	1
3	22,45%	11
4	34,69%	17
Muito alta 5	38,78%	19

44. Verificação e Validação*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	6,12%	3
3	20,41%	10
4	36,73%	18
Muito alta 5	36,73%	18

45. Evolução de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	4,08%	2
2	6,12%	3
3	24,49%	12
4	42,86%	21
Muito alta 5	22,45%	11

46. Confiabilidade de Software*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	6,12%	3
2	10,20%	5
3	32,65%	16
4	26,53%	13
Muito alta 5	24,49%	12

47. Métodos Formais*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	26,53%	13
2	16,33%	8
3	20,41%	10
4	24,49%	12
Muito alta 5	12,24%	6

Dificuldades encontradas**48. Como você avalia o risco de obsolescência como engenheiro de software?***

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	18,37%	9
2	2,04%	1
3	30,61%	15
4	26,53%	13
Muito alta 5	22,45%	11

49. Qual a importância da busca do aprendizado contínuo na Engenharia de Software?*

Escala Likert	Porcentagem	Valor Bruto
Muito baixa 1	0,00%	0
2	2,04%	1
3	4,08%	2
4	16,33%	8
Muito alta 5	77,55%	38

50. Você precisou mudar de cidade ou estado para atuar como engenheiro de software?*

Opção	Porcentagem	Valor Bruto
Sim	32,65%	16
Não	67,35%	33

51. Quais os motivos que fizeram você mudar cidade?*

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Nulo</i> | 15. <i>Nulo</i> |
| 2. <i>Nulo</i> | 16. <i>Nulo</i> |
| 3. Oportunidade de trabalho | 17. <i>Nulo</i> |
| 4. <i>Nulo</i> | 18. <i>Nulo</i> |
| 5. Maior remuneração. Mais oportunidades de crescimento e aprendizado. | 19. Perspectiva salarial |
| 6. Buscar melhor formação | 20. <i>Nulo</i> |
| 7. Carência de Oportunidades na Área | 21. Busca por empresas que aplicavam efetivamente boas praticas de engenharia de software |
| 8. <i>Nulo</i> | 22. Oportunidades de emprego |
| 9. <i>Nulo</i> | 23. <i>Nulo</i> |
| 10. <i>Nulo</i> | 24. <i>Nulo</i> |
| 11. Maiores oportunidades de emprego | 25. <i>Nulo</i> |
| 12. <i>Nulo</i> | 26. <i>Nulo</i> |
| 13. <i>Nulo</i> | 27. <i>Nulo</i> |
| 14. <i>Nulo</i> | 28. Pós-graduação e Projetos de Pesquisa |

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 29. <i>Nulo</i> | 40. Empregabilidade |
| 30. Busca de salário melhor | 41. <i>Nulo</i> |
| 31. Mercado de trabalho | 42. <i>Nulo</i> |
| 32. <i>Nulo</i> | 43. <i>Nulo</i> |
| 33. <i>Nulo</i> | 44. <i>Nulo</i> |
| 34. <i>Nulo</i> | 45. <i>Nulo</i> |
| 35. <i>Nulo</i> | 46. pessoal |
| 36. Oportunidades | 47. <i>Nulo</i> |
| 37. Oportunidades | 48. <i>Nulo</i> |
| 38. <i>Nulo</i> | 49. concurso |
| 39. <i>Nulo</i> | |

APENDICE C – CORRELAÇÕES DE SPEARMAN

Tempo de Profissão / Áreas de Conhecimento

Área de Conhecimento	Nível de Relevância	Nível de Dificuldade	Nível de Conhecimento Atual
Processo de Software	0,372244897959184	0,299948979591837	0,644923469387755
Qualidade de Software	0,395051020408163	0,232780612244898	0,57780612244898
Gerenciamento de Projeto de Software	0,115586734693878	0,090433673469388	0,657704081632653
Ferramentas e Ambientes	0,220867346938775	0,064770408163266	0,134770408163266
Engenharia de Requisitos	0,22890306122449	0,144719387755102	0,435204081632653
Projeto de Software	0,288086734693878	0,263647959183673	0,564540816326531
Desenvolvimento de Software	0,246785714285714	0,210790816326531	0,154872448979592

Verificação e Validação	0,181454081632653	0,246454081632653	0,379336734693877
Evolução de Software	0,061301020408163	0,212015306122449	0,376020408163265
Confiabilidade de Software	0,092091836734694	0,14594387755102	0,313647959183673
Métodos Formais	- 0,023188775510204	- 0,077040816326531	0,082372448979592

Grau de Formação / Áreas de Conhecimento

Área de Conhecimento	Nível de Relevância	Nível de Dificuldade	Nível de Conhecimento Atual
Processo de Software	0,190051020408163	-0,070561224489796	0,327627551020408
Qualidade de Software	0,131224489795918	-0,049795918367347	0,200510204081633
Gerenciamento de Projeto de Software	0,054387755102041	0,147704081632653	0,242729591836735
Ferramentas e Ambientes	-0,073035714285714	-0,123622448979592	0,370637755102041
Engenharia de	-0,066479591836735	-0,140790816326531	0,089591836734694

Requisitos			
Projeto de Software	0,159158163265306	-0,01765306122449	0,466301020408163
Desenvolvimento de Software	0,120969387755102	0,056836734693878	0,559413265306122
Verificação e Validação	0,263801020408163	0,3625	0,3775
Evolução de Software	0,169617346938776	0,234795918367347	0,233418367346939
Confiabilidade de Software	0,275765306122449	0,338852040816327	0,266122448979592
Métodos Formais	-0,039107142857143	0,151964285714286	0,154897959183673

Expectativa de Empregabilidade

	Grau de Formação	Tempo de Profissão
Durante a universidade	0,343775510204082	0,079158163265306
Atual	0,501020408163265	0,304566326530612
Daqui a 10 anos	0,42844387755102	0,1575

Habilidades não técnicas

	Grau de Formação	Tempo de Profissão
Habilidades interpessoais	0,004617346938775	0,188341836734694

Boa comunicação	0,183775510204082	0,308112244897959
Fluência em Inglês	0,355025510204082	0,226811224489796
Quanto o currículo ajudou na formação destas habilidades?	0,264566326530612	

Dificuldades encontradas

	Grau de Formação	Tempo de Profissão
Obsolescência	-0,015025510204082	0,332321428571429
Busca do aprendizado contínuo	0,178826530612245	0,266479591836735