

Este trabalho busca implementar uma solução computacional para formação automatizada de equipes de projetos software com base em atitudes individuais, onde um banco de atitudes é desenvolvido e avaliado para ser utilizado em projetos de software de qualquer tipo.

Orientadora: Avanilde Kemczinski

Coorientadora: Isabela Gasparini

Joinville, 2017

ANO
2017

GILBERTO DE AGUIAR | DESENVOLVIMENTO DE BASE DE DADOS DE ATITUDES INDIVIDUAIS
PARA A FORMAÇÃO AUTOMATIZADA DE EQUIPES DE PROJETOS DE SOFTWARE



UDESC

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DESENVOLVIMENTO DE BASE DE
DADOS DE ATITUDES INDIVIDUAIS
PARA A FORMAÇÃO
AUTOMATIZADA DE EQUIPES DE
PROJETOS DE SOFTWARE**

GILBERTO DE AGUIAR

JOINVILLE, 2017

GILBERTO DE AGUIAR

**DESENVOLVIMENTO DE BASE DE DADOS DE ATITUDES INDIVIDUAIS PARA
A FORMAÇÃO AUTOMATIZADA DE EQUIPES DE PROJETOS DE SOFTWARE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª Dra. Avanilde Kemczinski
Coorientadora: Prof^ª Dra. Isabela Gasparini

**JOINVILLE, SC
2017**

DE AGUIAR, GILBERTO

Desenvolvimento de base de dados de atitudes individuais para a formação automatizada de equipes de projetos de software / GILBERTO DE AGUIAR. - Joinville , 2017.

133 p.

Orientadora: Avanilde Kemczinski

Co-orientadora: Isabela Gasparini

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Joinville, 2017.

1. Competências. 2. atitudes. 3. formação de equipes. 4. gerência de projetos. 5. projetos de desenvolvimento de software. I. Kemczinski, Avanilde. II. Gasparini, Isabela. , .III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada. IV. Título.

**Desenvolvimento de Base de Dados de Atitudes Individuais para a Formação
Automatizada de Equipes de Projetos de Software**

por

Gilberto de Aguiar

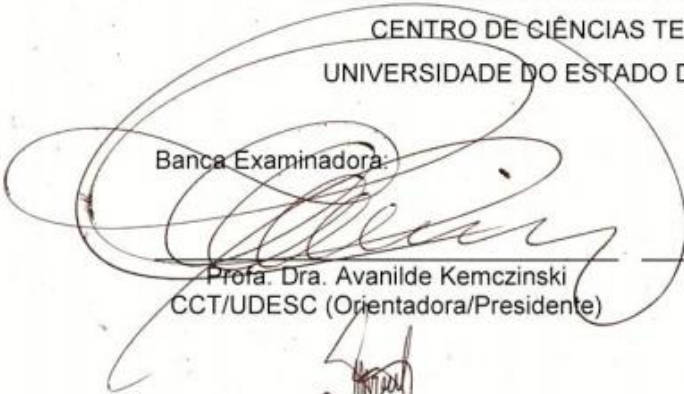
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de

Mestre em Computação Aplicada


Área de concentração em "Ciência da Computação"
e aprovada em sua forma final pelo

CURSO de Mestrado Acadêmico em Computação Aplicada
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA.

Banca Examinadora:


Profa. Dra. Avanilde Kemczinski
CCT/UDESC (Orientadora/Presidente)


Prof. Dr. Fabiano Baldo
CCT/UDESC


Profa. Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas
UFPR

Joinville, SC, 15 de dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu a vida, saúde e força para a execução deste projeto.

Agradeço à minha esposa Fernanda, minha família e amigos por compreenderem os momentos de ausência, por todo o apoio e torcida para obtenção o título de mestre.

Agradecimento especial a minha orientadora e coorientadora, que com seu incentivo e apoio foi possível chegar até aqui. Obrigado pela paciência e ajuda.

Aos professores Dr. Fabiano Baldo, Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas pelas discussões e sugestões apresentadas.

RESUMO

O planejamento de um projeto é a etapa que mais consome tempo do Gerente de projetos. Neste momento é necessário materializar todas as necessidades, objetivos e escopo em um cronograma de atividades capaz de permitir a criação de um produto ou serviço ou resultado. Porém, nem sempre o Gerente de projetos terá tempo hábil para formular um cronograma e plano de alocação ideal para seu projeto e seu cliente. Esta etapa de planejamento do projeto normalmente é algo muito esperado pelos envolvidos, seja pela equipe do projeto ou pelo cliente final, gerando uma certa pressão sobre o profissional responsável (Gerente do projeto) pela elaboração deste cronograma inicial. Esta etapa inicial do projeto normalmente representa um desafio ao Gerente de projetos e pode se tornar um desafio ainda maior em organizações de grande porte, com número elevado de integrantes, pois memorizar as características de um número grande de pessoas (exemplo 50, 100, 500) pode gerar uma sobrecarga cognitiva e diminuir a assertividade do Gerente de projetos. Assim, este trabalho busca identificar como é possível melhorar a assertividade do Gerente de projetos durante a elaboração de seu planejamento de projeto e diminuir o tempo empregado nesta etapa, podendo realizar a entrega deste cronograma junto ao plano de alocação em um menor tempo. Para isso foi realizado um mapeamento sistemático de literatura e uma revisão bibliográfica para avaliar como os principais elementos do planejamento do projeto podem ser realizados de forma automática, e a partir desta análise observou-se uma lacuna na questão de como é possível realizar a caracterização das pessoas envolvidas nos projetos, possibilitando que a seleção destas pessoas ocorra de forma automática. Dentre os trabalhos relacionados, uma ferramenta foi identificada, avaliada e evoluída, permitindo ao Gerente de projetos realizar a geração automática das equipes de projetos com base em atitudes e ainda fornecendo a ele apoio a decisão, possibilitando que este profissional possa optar pelas pessoas que deverão realizar determinada atividade durante o processo de alocação automática dos profissionais pela ferramenta. Quanto a caracterização das pessoas, foi apresentada uma alternativa por meio das competências pessoais implementadas na ferramenta proposta, fornecendo ao Gerente de projetos um banco de 53 atitudes para utilização em seus projetos. Como entrega final, foram realizadas entrevistas junto a 55 Gerentes de projetos de mercado para a validação da ferramenta implementada, utilizando o questionário TAM (*Technology Acceptance Model*), comprovando com resultados positivos a facilidade, utilidade e intenção do uso da solução proposta.

Palavras-chave: Competências, atitudes, formação de equipes, gerência de projetos, projetos de desenvolvimento de software, AlocaRH.

ABSTRACT

Planning a project is the most time consuming step for the Project manager, because at this point is necessary to materialize all the necessities, targets and scope in an activities timeline that allows the creation of a product, service or result. However, sometimes the Project manager won't have time enough to formulate an ideal timeline and allocation plan to his project and customer. That project-planning step usually is something long awaited by all parties, both for the project team or for the final customer, generation some pressure on the professional responsible for the final timeline creation (Project manager). This project initial step usually means a big challenge for the Project manager and can become even a bigger challenge when it happens in a big organization, with high number of members, because to memorize the characteristics of a big group of people (e.g 50, 100, 500) can generate cognitive overload and decrease the Project manager assertiveness. Accordingly, the aim of this study is to identify how it is possible to improve the assertiveness of the Project manager during project planning elaboration and decrease the time spent of this step, allowing to finalize and deliver the timeline and the allocation plan in less time. In this regard, a systematic literature mapping and a bibliographic review were made to evaluate how project management main elements can be done in an automatic mode, and from this analysis was possible to see a gap on how it is possible to create the characterization of people involved on the project, allowing the automatic recruitment of these people. Among the related works, a tool was identified and will be evolved, allowing the Project manager to create, automatically, a project team based on attitudes and providing him decision support, so this professional can choose people and define what task they should do, during automatic allocation process of the professionals by this tool. About people characterization, will be presented an alternative through the personal competences implemented in the tool proposed in this study, providing to the Project managers an attitude database with 53 attitudes to be used on their projects. To finish the project, interviews were done with 55 Project Managers to validate the developed tool, using TAM questionnaire (Technology Acceptance Model), proving the acceptance with positive results, and also the utility and intention of use of proposal solution.

Keywords: Competences, attitudes, team formation, project management, software development project, AlocaRH.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Gerenciamento de Recursos Humanos por PMBOK(2004)	28
Figura 2 — Competências como fonte de valor	34
Figura 3 — Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)	45
Figura 4 — Modelo Ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF)	46
Figura 5 — Pseudocódigo da seleção de indivíduos capacitados para atividades	50
Figura 6 — Pseudocódigo de avaliação do indivíduo e alocação para atividades	51
Figura 7 — Pseudocódigo de alocação do indivíduo para atividades	51
Figura 8 — Ferramenta AlocaRH	67
Figura 9 — Ferramenta AlocaRH (cadastro de atividades)	68
Figura 10 — Ferramenta AlocaRH (visão geração de equipes)	69
Figura 11 — Cadastro de tipos de características utilizando o CHA	71
Figura 12 — Cadastro de atividades AlocaRH 2.0	72
Figura 13 — Coluna de Competências não identificadas (<i>GAPs</i>) no AlocaRH 2.0	72
Figura 14 — Perfil dos respondentes	79
Figura 15 — Resultado para atitudes técnico/sociais	80
Figura 16 — Resultado para atitudes pessoais	81
Figura 17 — Top 17 atitudes mais relevantes aos Gerentes de projetos	82
Figura 18 — Questionário TAM para o AlocaRH 2.0	84
Figura 19 — Perfil dos 55 respondentes no questionário TAM Web	87
Figura 20 — Resultado do questionário TAM web (55 respondentes)	89
Figura 21 — Perfil dos 13 entrevistados TAM	92
Figura 22 — Resultado para a entrevista versus questionário TAM (13 entrevistados)	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Exemplos de conhecimentos para projetos do setor de informática.....	37
Quadro 2 — Exemplos de habilidades para projetos do setor de informática	39
Quadro 3 — Exemplos de atitudes (parte 1 de 2) para projetos do setor de informática.....	41
Quadro 4 — Exemplos de atitudes (parte 2 de 2) para projetos do setor de informática.....	42
Quadro 5 — Metodologias e técnicas utilizadas por trabalho.....	61
Quadro 6 — Comparativo entre competências e área de trabalhos.....	62
Quadro 7 — Percentual de concordância dos entrevistados no questionário TAM Web	88
Quadro 8 — Análise estatística do questionário TAM Web (55 respondentes)	90
Quadro 9 — Percentual de concordância dos entrevistados no questionário TAM.....	93
Quadro 10 — Análise estatística da entrevista TAM (13 entrevistados)	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ad-hoc	Atividades desempenhadas sem uma sequência pré-definida
AHAMRS	Algoritmo heurístico ampliado para agendamento de recursos multi-
AlocaRH	Ferramenta para alocação de pessoas
<i>Backtracking</i>	Algoritmo de força bruta
BFR	Metodologia <i>Best-Fitted Resource</i>
C++	Linguagem de programação compilada
CHA	Conhecimento, habilidade e atitude
CMMI	Modelo Integrado de Maturidade em Capacitação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
ERP	Sistema de Gestão Empresarial
GAPs	Lacuna de informação
Github	Plataforma de hospedagem de código-fonte
Java	Linguagem de programação interpretada orientada a objetos
<i>Job rotation</i>	Rotação de emprego dentro da organização
MPS.BR	Melhoria de Processos do Software Brasileiro
MSL	Mapeamento sistemático da literatura
N/A	Não aplicável
NoSQL	Banco de dados não relacional de alto desempenho
NP-HARD	Problema computacional que não pode ser verificado em tempo polinomial
PEU	Facilidade de uso percebida
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PPGCA	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA
PU	Utilidade percebida
SAD	Sistemas de apoio a decisão
SCRUM Master	Líder e orientador da equipe
TAM	<i>Technology acceptance model</i>
Templates	Páginas pré-configuradas que podem ser editadas através de formulários
TTF	<i>Task Technology Fit</i>
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
WEB	Rede mundial de computadores
<i>WebService</i>	Solução utilizada na integração de sistemas
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 PROBLEMA	23
1.2 OBJETIVOS	23
1.2.1 Objetivo geral.....	23
1.2.2 Objetivos específicos.....	23
1.3 ESCOPO	24
1.4 METODOLOGIA.....	25
1.5 ESTRUTURA.....	25
2 GERÊNCIA DE PROJETOS.....	27
2.1 GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.....	27
2.2 PROBLEMAS DE SATISFAÇÃO DE RESTRIÇÕES	29
2.3 APOIO A DECISÃO EM PROJETOS DE SOFTWARE.....	30
2.4 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS DE SOFTWARE	32
2.5 RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS	32
2.6 GESTÃO POR COMPETÊNCIAS	33
2.6.1 Competências em projetos de software	35
2.6.2 Conhecimento	36
2.6.3 Habilidades.....	37
2.6.4 Atitudes.....	40
2.6.5 Impacto das atitudes em projetos	43
2.7 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE.....	44
2.7.1 Modelo TAM (<i>Technology Acceptance Model</i>).....	44
2.7.2 Modelo TTF (<i>Task Technology Fit</i>).....	45
2.8 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	46
3 TRABALHOS RELACIONADOS	49
3.1 FERRAMENTAS E ALGORITMOS PARA ALOCAÇÃO	49
3.1.1 Ferramenta AlocaRH para seleção de indivíduos para projetos de software .	50
3.1.2 Modelo de notas por candidato	52
3.1.3 Modelo formal para atribuição de recursos humanos a equipes em projetos de software	52
3.1.4 Algoritmo heurístico AHAMRS.....	53
3.1.5 Abordagem Fuzzy do problema de alocação segundo Otero et al. (2012)	54

3.1.6 Abordagem Fuzzy para alocação segundo Gerogiannis et al. (2014).....	55
3.1.7 Algoritmo de delegação de tarefas.....	56
3.2 LEVANTAMENTO DE COMPETÊNCIAS.....	56
3.2.1 Competências sob a óptica de Cidral (2003).....	57
3.2.2 Avaliando atitudes para o processo de desenvolvimento de software.....	57
3.2.3 Competências técnicas, empresariais e atitudes para programadores de computador.....	58
3.2.4 Habilidades críticas e requisitos de conhecimento para profissionais de sistemas de informação.....	58
3.2.5 Um estudo exploratório sobre as competências dos gestores e equipe de projetos.....	59
3.2.6 Um framework de competências para Engenheiros de software	60
3.2.7 Mapeamento de competências de equipes desenvolvedoras	60
3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	61
4 ALOCARH VERSÃO 2.0.....	65
4.1 ALOCARH - ESTRUTURA GERAL	66
4.1.1 Funcionalidades da ferramenta	67
4.2 EVOLUÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH: ALOCARH 2.0	70
4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	73
5 ANÁLISE DE RESULTADOS	75
5.1 QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE ATITUDES.....	76
5.1.1 Resultados obtidos por meio do questionário para avaliação de atitudes	77
5.2 MODELOS DE AVALIAÇÃO PARA FERRAMENTAS DE GESTÃO DE PROJETOS	82
5.2.1 Questionário TAM para o AlocaRH 2.0	83
5.2.2 Resultados obtidos com o questionário TAM disponível na Web	86
5.2.3 Resultados obtidos com a entrevista pós questionário TAM	90
5.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	96
6 CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS	103
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES	111
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO DE ATITUDES PARA PROJETOS DE SOFTWARE	113
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO TAM SOBRE O ALOCARH 2.0.....	119

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO TAM PARA VERIFICAÇÃO DE ACEITAÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH 2.0	121
APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA A VERIFICAÇÃO DE ACEITAÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH 2.0.....	125
APÊNDICE F – CÓDIGO FONTE DISPONÍVEL DO PROJETO ALOCARH 2.0	131
APÊNDICE G – PUBLICAÇÃO	133

1 INTRODUÇÃO

A formação de equipes de forma eficaz é pouco divulgado em ambientes gerenciais (ACUNA; JURISTO; MORENO, 2006, FRANÇA et al., 2008), onde na prática, muitas vezes o Gerente de projetos forma a equipe totalmente baseado em sua percepção, experiência ou até mesmo instinto, restrições (por exemplo, disponibilidade) e requisitos de habilidades (ANDRE et al., 2011). A formação de equipes está ligada diretamente a etapa de planejamento do projeto e é considerada a fase mais demorada do projeto (PMBOK, 2004). É uma fase que determina quando e como o trabalho será feito, estabelecendo cronogramas e quais pessoas serão utilizadas para executar o trabalho exigido (ABBASI; AL-MHARMAH, 2000).

Tendo em vista que o planejamento é a primeira fase do projeto e a etapa que mais demanda tempo do Gerente de projetos, como seria possível otimizar o tempo deste profissional e ainda aproveitar para tornar o processo de alocação mais efetivo? Otero et al. (2010) citou que o fracasso de projetos de desenvolvimento de software é muitas vezes resultado de um inadequado plano de alocação de recursos humanos. Esta alocação ineficiente ocorre por fatores como indisponibilidade, falta de habilidade ou conhecimento dos profissionais, forçando que o Gerente de projetos opte por pessoas nem sempre capacitadas para a atividade, levando a altos custos e produtos de software de baixa qualidade, ou ainda no insucesso do projeto (ANDRE et al., 2011, OTERO et al., 2009).

Kolisch et al. (1999) e Otero et al. (2010) apontam que além da redução de custos e aumento de qualidade ocasionados por alocações ineficientes, uma alocação efetiva traz benefícios como: a melhoria dos processos de alocação de recursos, redução de durações das tarefas e aumento de produtividade das empresas. Porém, trabalhos como Reis (2003) e Lima (2004) apresentam que existem limitações para metodologias de apoio a uma alocação efetiva. As habilidades dos profissionais são utilizadas como critérios de seleção para alocação dos indivíduos, porém a tomada de decisão deve ter base em informações sobre características das pessoas, como por exemplo, conhecimentos, afinidades para atividades cooperativas e histórico da pessoa na organização (LIMA, 2004).

Este processo de alocação parece simples, porém à medida que a quantidade de projetos e pessoas aumentam, o número de possibilidades de combinações consequentemente é maior e este problema passa a se tornar complexo, chegando a ser identificado como um problema computacional que não pode ser verificado em tempo polinomial, também conhecido como problema NP-HARD (ÖZLEYEN, 2011). Para que esta atividade de

formação de grupos de projeto possa se tornar um problema solucionado computacionalmente, é sugerida uma abordagem da formação automatizada de grupos por meio de algoritmos computacionais, buscando o equilíbrio entre alocação versus custos e tempo de projetos (KOLISCH et al., 1999) e analisando conhecimentos, habilidades e atitudes dos profissionais envolvidos.

Assim, para entender a alocação de pessoas em projetos de software, um mapeamento sistemático da literatura (AGUIAR; GASPARINI; KEMCZINSKI, 2016) sobre a formação de grupos automáticos em ambientes corporativos para projetos de software foi realizado, buscando o estado da arte sobre o processo de alocação. Após este mapeamento, uma revisão bibliográfica foi realizada, com o intuito de identificar as competências (conhecimento, habilidades e atitudes) utilizadas na literatura para o processo de seleção de indivíduos.

Para esta pesquisa foi adotado o uso de uma ferramenta identificada nos trabalhos relacionados, chamada AlocaRH, criada por Silva et al. (2008), que permite a criação de um plano de alocações baseada em restrições e características dos profissionais. Uma avaliação e evolução da ferramenta foi realizada, pois durante o trabalho de Silva a questão de caracterização das pessoas não é bem solucionada (definida e padronizada) e, conforme Reis (2003) e Lima (2004), a forma de documentar as competências dos profissionais é um ponto limitado na literatura disponível.

De acordo com os relatórios do CHAOS (THE STANDISH GROUP, 2014), a taxa de sucesso dos projetos de sistemas de informação em 2014 foi de 16,2%, contra 34% de sucesso no ano de 2004. Baseado em relatórios do CHAOS de anos anteriores, Xu e He (2008) busca examinar fatores negligenciados e comprovar que, para alcançar o sucesso nos projetos de sistemas de informação a atitude da equipe é um diferencial, possibilitando alcançar resultados superiores aos valores identificados pelo relatórios do CHAOS. Para apoiar o processo de seleção automatizada de recursos, o presente trabalho busca caracterizar os indivíduos através de suas competências (conhecimentos, habilidades e atitudes). Para isso, um estudo sobre as atitudes com relevância para os Gerentes de projetos foi realizado, buscando apontar as atitudes desejadas para a equipe do projeto, já que conhecimentos e habilidades necessárias para a realização de uma atividade variam de um projeto para outro devido ao seu escopo, porém as atitudes serão menos volúveis nos projetos por ser algo pertencente ao indivíduo (VARELLA; MOURA, 2013), existindo a oportunidade de criação e validação de uma base de atitudes para apoio ao Gerente de projetos.

Durante o presente trabalho, uma segunda versão da ferramenta AlocaRH foi implementada, afim de fornecer mais autonomia aos Gerentes de projetos na seleção de

pessoas, apoiando sua tomada de decisão. Além disso, é possível encontrar *GAPs* no *time* gerado pela ferramenta, por meio da avaliação das atividades do projeto versus as competência dos profissionais selecionados. Por fim, foi incorporada à ferramenta uma base de 53 atitudes, cujo conteúdo foi validado por Gerentes de projetos de mercado por meio de um questionário.

Além do questionário para validação das atitudes dos profissionais, para apoio a solução do problema de pesquisa, também foi aplicado um segundo questionário utilizando o modelo *Technology Acceptance Model* (TAM), seguido de entrevistas individuais para apresentação detalhada da ferramenta proposta e medição do nível de facilidade, utilidade e intenção de uso, cujo resultado comprovado foi positivo junto a 55 Gerentes de projetos de mercado.

1.1 PROBLEMA

Cada projeto de software é único e possui características particulares, tornando necessária uma análise específica para cada caso dentro de uma organização (ALBA; CHICANO; FRANCISCO, 2007). A maioria destas características é encontrada nos recursos humanos atribuídos a atividades do projeto, e isto leva a uma questão fundamental a ser respondida, considerando um grupo de profissionais disponíveis e um conjunto de atividades, “Como formar equipes de projetos de forma automatizada considerando as atitudes individuais das pessoas e as restrições de escopo, tempo e custo aplicadas aos projetos de software?”.

1.2 OBJETIVOS

Para responder a pergunta deste trabalho, foram definidos objetivos para orientar o processo de pesquisa. O objetivo geral é apresentado na Seção 1.2.1 e os objetivos específicos são apresentados na Seção 1.2.2.

1.2.1 Objetivo geral

Implementar uma solução computacional para formação automatizada de equipes de projetos software com base em atitudes individuais.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Investigar o estado da arte para a formação automatizada de equipes de projetos software;
- Identificar as competências (atitudes) em projetos de software utilizados por outros trabalhos;
- Auxiliar o Gerente de projetos de software por meio da formação automatizada de equipes com base nas atitudes individuais.
- Avaliar a base de atitudes proposta e a ferramenta AlocaRH versão 2.0 junto aos Gerentes de projetos de software.

1.3 ESCOPO

A alocação de pessoas em projetos de software parece simples, porém à medida que a quantidade de projetos e pessoas aumentam, principalmente em grandes organizações, consequentemente o número de possibilidades de combinações é maior e este problema passa a se tornar complexo, chegando a ser identificado como um problema NP-HARD (ÖZLEYEN, 2011).

O foco desta pesquisa é auxiliar Gerentes de projetos de software por meio da formação automatizada de equipes com base nas atitudes individuais. Um ponto importante a ser destacado é a atuação dos Gerentes de projetos durante a formação de equipes, otimizando o tempo deste profissional durante a etapa de seleção dos integrantes do projeto. Não é previsto indicar como a organização deve trabalhar e controlar a gestão por competências de seus profissionais, conforme direcionado por Camargo e Freitas (2013). A caracterização dos indivíduos pode ser utilizada afim de integrar áreas distintas em uma organização, como por exemplo, deixar todo o mapeamento e atualização de competências a cargo da área de recursos humanos, permitindo aos Gerentes de projetos serem usuários das informações organizadas.

Esta pesquisa é exploratória, pois o assunto “alocação automatizada por meio de atitudes” foi pouco explorado na literatura (REIS, 2003, LIMA, 2004). Um conjunto de atitudes que os Gerentes de projetos utilizam durante a etapa de alocação de pessoas foi evidenciado, e a partir desse ponto uma solução computacional foi avaliada e evoluída para que fosse capaz de apoiar os Gerentes de projetos durante o processo de alocação de profissionais por meio de atitudes necessárias para as atividades de um projeto de software.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste projeto é caracterizada pela sua natureza, como uma pesquisa aplicada, pois gera conhecimento por meio da aplicação prática na solução de um problema específico, tendo como base conhecimentos prévios e fundamentação teórica extraída da bibliografia que aborda os assuntos tratados (MENEZES et al., 2005).

Do ponto de vista dos objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória, tendo como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, realizando a formulação de problemas direcionados para estudos posteriores (GIL, 1991).

Inicialmente, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura (MSL) para identificar o estado da arte em torno da automação da alocação de pessoas em projetos de software e uma revisão bibliográfica focada em competências pessoais para suporte ao processo de alocação de pessoas. Uma pesquisa exploratória identificou os trabalhos que auxiliam na implementação do processo de alocação de pessoas em projetos de software e expõem os principais elementos sobre as questões conceituais envolvendo conhecimento, habilidade e atitude.

Com base no material pesquisado e no conhecimento adquirido no levantamento bibliográfico, foi analisada uma forma computacional de auxiliar o Gerente de projetos de software por meio da formação automatizada de equipes com base nas atitudes individuais. A solução computacional identificada foi avaliada e utilizada por um grupo de 55 Gerentes de projetos por meio de um questionário Web e entrevistas individuais, mensurando a utilidade em seu cotidiano. Para suportar a solução computacional identificada, um banco de atitudes para caracterização dos indivíduos foi especificado e validado por Gerentes de projeto de mercado, por meio de um questionário Web.

1.5 ESTRUTURA

O presente trabalho, no intuito de facilitar a apresentação da pesquisa, está estruturado da seguinte forma: o Capítulo 2 conceitua o gerenciamento de projetos e a gestão por competências com exemplos de conhecimentos, habilidades e atitudes em projetos de software, gerando subsídios para apresentar o problema computacional referente a questão de alocação de pessoas em projetos de software; o Capítulo 3 analisa trabalhos relacionados a automação de alocação de indivíduos em projetos de software e trabalhos referentes a competências necessárias aos indivíduos em projetos de software; O Capítulo 4 apresenta a solução computacional identificada e as evoluções conceituais e técnicas implementadas para

o problema desta pesquisa; O Capítulo 5 apresenta um questionário para avaliação de atitudes e um questionário seguido de uma entrevista para avaliação de aceitação da ferramenta AlocaRH versão 2.0, bem como a avaliação dos resultados obtidos por meio dos questionários e entrevistas; O Capítulo 6 apresenta as considerações finais do projeto de pesquisa e uma relação de trabalhos futuros.

2 GERÊNCIA DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades de um projeto a fim de atender aos requisitos de uma necessidade dentro de um escopo e prazo. O gerenciamento de projetos é realizado por meio das seguintes fases do ciclo de vida do projeto (PMBOK, 2004): iniciação, planejamento, execução, monitoramento/controle e encerramento.

Os conhecimentos de gerenciamento de projetos se diferenciam dos conhecimentos de gerenciamento geral. O gerenciamento geral é sempre aplicado às operações ou atividades contínuas das empresas e exige as seguintes áreas de especialização: organização empresarial, contabilidade, gerenciamento financeiro, compras e aquisições, vendas e marketing, contratos, logística, planejamento estratégico, tático e operacional, organograma e tecnologia da informação (PMBOK, 2004).

Para Vargas (2009), gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade pré-determinados.

Uma das áreas mais importantes do gerenciamento de projetos consiste no gerenciamento de recursos humanos (KERZNER, 2003). A equipe deve possuir as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) particulares necessárias à realização do projeto, considerando um conjunto de qualificações de um indivíduo para realização do trabalho com nível superior de desempenho (FREITAS, 2003).

2.1 GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

No PMBOK (2004) tem-se que o gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos necessários para tornar efetivo o uso dos recursos humanos envolvidos no projeto. Isto inclui todas as partes interessadas envolvidas no projeto: patrocinadores, clientes, e contribuintes individuais. Uma visão geral dos processos desta área de conhecimento pode ser detalhada como:

- Planejamento de recursos humanos: identificação e documentação de funções/perfis, de responsabilidades e de relações hierárquicas do projeto, além da criação do plano de gerenciamento de pessoal;
- Contratar ou mobilizar a equipe do projeto: obtenção dos recursos humanos necessários para desenvolver o projeto;

- Desenvolvimento da equipe do projeto: melhoria de competências e interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto;
- Gerenciamento da equipe do projeto: alocação dos recursos humanos, acompanhamento do desempenho de membros da equipe, fornecimento de *feedback*, resolução de problemas e coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

Na Figura 1 do PMBOK (2004), observa-se as atividades de cada um dos quatro processos da área de gerenciamento de recursos humanos (planejar, contratar, desenvolver e gerenciar a equipe). Como já mencionado, cada processo do gerenciamento de projeto tem ligação com outros processos, da mesma área ou de área de conhecimento diferente, bem como de uma mesma fase, ou de fase diferente. Por exemplo, os processos de gerenciamento de recursos humanos tem muitas ligações com os processos da área de gerenciamento de tempo e comunicação. Para gerar as saídas esperadas de cada processo destacadas em fundo preto na Figura 1, cada um conta com ferramentas e atividades como destacados em fundo branco na Figura 1. Tudo opera como um ciclo, desde a iniciação até o encerramento dos projetos.

Figura 1 — Gerenciamento de Recursos Humanos por PMBOK(2004)



Fonte: PMBOK (2004)

Conforme Chiavenato (1999) e Otero et al. (2009), o processo de gestão de recursos humanos é muito sensível à mentalidade que predomina nas organizações. Este é um processo específico que depende de aspectos como a cultura da organização, como por exemplo estrutura organizacional, contexto ambiental, negócio da organização, tecnologias, processos internos. As pessoas possuem a capacidade para ampliar ou limitar as forças e fraquezas de uma organização, e é necessário que os gerentes de projetos busquem utilizá-las como elementos para eficácia de seus projetos, alocando cada indivíduo na posição onde ele terá melhor desempenho, seja do ponto de vista pessoal ou do projeto, para que haja um melhor aproveitamento dos recursos. Para tornar possível a melhor alocação, tanto para o projeto quanto para o indivíduo, uma abordagem possível é tratar esse problema como um problema de satisfação de restrições (SILVA et al., 2008).

2.2 PROBLEMAS DE SATISFAÇÃO DE RESTRIÇÕES

O desenvolvimento de software é um processo em que cada membro do projeto constantemente toma decisões, tanto técnicas quanto gerenciais. Um gestor de projetos tem um grande universo de fatores a considerar, várias etapas para planejar e controlar e diferentes decisões a tomar, sendo tais variáveis seu problema de satisfação de restrições. Os exemplos de tais variáveis: Como alocar tempo para as diferentes etapas de seu projeto? Como alocar o time? Como aumentar a qualidade da entrega? Quanto deverá ser testado? Novas técnicas devem ser inseridas? O que funcionaria melhor para o projeto? (PMBOK, 2004). Buscando respostas a essas perguntas um gestor poderia recorrer a diversas fontes. Há artigos, livros, publicações na internet e grupos de discussão disponíveis como PMBOK, mas levaria muito tempo para investigar toda a informação disponível. E tempo é um recurso normalmente escasso para Gerentes de projetos. Assim, seria interessante que existissem formas de ajudá-los e guiá-los em suas decisões (RUS et al., 2002).

A base de um problema de decisão é composto por decisões a serem tomadas, eventos incertos e a valoração dos resultados (MACHADO, 1976). Para um Gerente de projetos de software o foco é, em muitos dos casos, o fim do projeto; o resultado do desenvolvimento de software com alta qualidade; entrega rápida e no orçamento; satisfação do cliente; curto espaço de tempo entre a análise de um produto e sua disponibilização para a venda/entrega; priorização dos custos, de acordo com a estratégia da empresa e com os objetivos do negócio (RUS et al., 2002).

Conforme Silva et al. (2008), uma maneira viável de se representar um problema para alocação de recursos em um projeto de software é tratá-lo como um problema de satisfação de

restrições. Dispor do conhecimento necessário para determinar essas restrições e o que as satisfaz é uma dificuldade pertencente ao processo de desenvolvimento de software. Por exemplo, para a escolha de um modelo de ciclo de vida, existe a dificuldade em determinar quais características exigidas pelo software são tratadas por cada um dos modelos pré-existentes. Para a escolha de profissionais para uma atividade de um projeto de software, é necessário indicar quais competências o candidato deve possuir para desempenhar a atividade da melhor maneira possível. Se estas relações puderem ser determinadas, é possível que a seleção dos profissionais possa ser apoiada por um algoritmo de satisfação de restrições. Uma alternativa para a ausência de conhecimento das relações existentes entre o profissional e a atividade a ser realizada é a confiança no conhecimento e experiência do gerente de projetos, responsável por determinar esses fatores nos projetos (SILVA et al., 2008). Como exemplos de ocasiões que são consideradas situações de satisfação de restrições no desenvolvimento de software, Pressman (2011) cita:

- A escolha de atividades que irão fazer parte de um processo de software em um determinado projeto;
- A escolha de fornecedores de produtos de software para a organização ou um projeto. Cada fornecedor possui suas características e o contratante deve exigir que seus fornecedores tenham um conjunto de características (restrições);
- Escolha de profissionais para contratação. O contratante buscará profissionais que possuam uma série de características (restrições);
- Escolha interna de profissionais (já estabelecidos dentro da organização) para desempenharem atividades de um projeto temporário;
- Outros ainda, tais como: seleção de técnicas a serem utilizadas nas mais diferentes fases do projeto com base nos requisitos de cada fase e a seleção de componentes de software a serem utilizados no projeto.

As decisões a serem tomadas dentro do conjunto de restrições podem ser apoiadas por sistemas denominados sistemas de apoio a decisão. Estes tipos de sistemas fornecem informações que poderão fazer parte da escolha realizada pelo Gerente de projetos.

2.3 APOIO A DECISÃO EM PROJETOS DE SOFTWARE

Sistemas de apoio à Decisão (SAD) são sistemas que apoiam os gestores a tomarem decisões em situações ou problemas semi ou não-estruturados, únicos ou com possibilidades de rápidas mudanças (LAUDON; LAUDON, 2015). O SAD apoia o executivo principalmente

nas etapas de desenvolvimento, comparação e classificação de riscos, permitindo a criação de uma visão com subsídios úteis para a seleção de alternativas baseada em múltiplos cenários de informações. Para Laudon e Laudon (2015) o SAD deve possuir cinco características capazes de os diferenciar dos demais sistemas:

- Possuir flexibilidade, adaptabilidade e respostas rápidas aos usuários;
- Início e controle de entradas e saídas pelo usuário;
- Operar com pouca ou nenhuma assistência de programadores profissionais;
- Suporte a decisões/problemas aos quais as soluções não podem ser especificadas previamente;
- Análises sofisticadas e ferramentas de modelagem.

Decisões a tomar, eventos incertos e o valor dos resultados compõe os elementos básicos de um problema de decisão, onde para um gerente de projetos de software, o objetivo é muitas vezes, o fim de seu projeto. Preferencialmente como resultado do projeto de desenvolvimento de software seria um software de alta qualidade, construído rapidamente e no orçamento previsto. A aderência do produto, tempo de disponibilização do mesmo ao cliente e custos devem ser priorizados, conforme a estratégia e objetivos da empresa (RUS et al., 2002).

Na engenharia de software a tomada de decisão é uma atividade de grande importância e com elevada complexidade. De forma geral é um evento não sistemático, uma vez que tipicamente se baseia em experiência de uma pessoa e não considera modelos exatos (RUS et al., 2002). Muitas das decisões cruciais são tomadas inclusive de forma *ad hoc*, baseadas em impressões e sem ligação com os melhores conhecimentos, modelos e experiências (SILVA et al., 2008).

Um problema de decisão em ambientes de projetos de software pode ser representado por um problema de satisfação de restrições. Neste ambiente existem muitas alternativas a serem selecionadas com base em um conjunto de restrições, entretanto a maior dificuldade é possuir o conhecimento para determinar as reais restrições e como as satisfazê-las. Por exemplo, a identificação de profissionais para a realização de uma atividade, é difícil determinar as características que o profissional deve possuir para desempenhar a atividade de forma satisfatória, onde as características possam ser relacionadas as atividades do projeto, é factível que a seleção de pessoas possa ser apoiada por algoritmos de satisfação de restrições, permitindo o uso de SAD na seleção de pessoas para a execução de atividades (SILVA et al., 2008; BACK, 2013).

2.4 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS DE SOFTWARE

Para Silva et al. (2008) e Azevedo (2012), a definição do problema de alocação de recursos humanos em projetos de software envolve basicamente um conjunto de atividades e um conjunto de profissionais. Cada profissional possui uma série de características (habilidades, conhecimentos, experiências, formação acadêmica, certificações, posição na organização, etc), cada qual com uma determinada intensidade de conhecimento. Os profissionais também possuem o status de disponível/indisponível em diferentes períodos, ou seja, este profissional pode ser alocado a determinada atividade de projeto em um período, porém pode estar indisponível devido a férias, alocação em outra atividade no mesmo período, entre outros.

Esse problema de alocação parece simples, porém por ser um problema NP-HARD (ÖZLEYEN, 2011) a medida que a quantidade de projetos e pessoas aumentam, o número de possibilidades de combinações consequentemente é maior, por exemplo um projeto pequeno de dez atividades não paralelas e a disponibilidade de dez profissionais na organização que tenham capacidade de executar as atividades. Para este exemplo existem 10^{10} (número de atividades elevado ao número de profissionais) diferentes combinações entre profissionais e atividades, ou seja, 10 bilhões de possibilidades. Apesar deste problema ser complexo, é de se esperar que as restrições diminuam seu número de possíveis soluções, viabilizando a solução do mesmo em tempo razoável. É possível que existam atividades que possam ser executadas paralelamente e que a qualificação necessária dos profissionais não seja a mesma para as 10 atividades, reduzindo as possibilidades. Se cada profissional executar apenas 5 atividades em virtude da sua qualificação, automaticamente o número de soluções será reduzido para 10^5 , ou seja, 0,001% da quantidade original.

2.5 RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS

A seleção de recursos humanos para um projeto é uma das principais atividades a serem realizadas pelo Gerente de projetos no processo de desenvolvimento de software (ALBA; CHICANO; FRANCISCO, 2007). São muitos fatores a considerar, muitas combinações diferentes de equipes a serem geradas, muitas restrições impostas pelas competências dos profissionais e períodos em que estarão disponíveis versus as competências necessárias para executar cada tarefa e a data em que a tarefa precisa ser realizada (SILVA et

al., 2008). Silva et al. (2008) propõe apoiar esta atividade do Gerente de projetos por meio de uma ferramenta chamado AlocaRH que, baseada em um conjunto de restrições de projeto, profissionais disponíveis, tempo e orçamento, identifica uma equipe capaz de satisfazer a essas restrições e otimizar o custo final do projeto ou sua duração. Caso não seja possível satisfazer todas as restrições impostas pelo Gerente de projetos, a lógica do AlocaRH deve propor uma nova composição de equipe mais próxima de satisfazer as restrições impostas.

A proposta do software AlocaRH segundo Silva et al. (2008) é baseada na utilização de *backtracking* (algoritmo de força bruta). A lógica da solução utilizada neste trabalho consiste em determinar o domínio inicial das variáveis envolvidas, determinando quais profissionais são capazes de realizar cada atividade. Ao fim da execução do AlocaRH, é gerado um mapa de alocações para cada atividade do projeto, seguindo aquilo que foi informado como requisito para cada atividade e competências preestabelecidas para cada candidato. O AlocaRH será apresentado no capítulo de trabalhos relacionados de forma mais detalhada na seção 3.1.1.

2.6 GESTÃO POR COMPETÊNCIAS

Competência significava proporção ou simetria (HOUAISS, 2001). O primeiro conceito dado para competência surgiu nas décadas de 70 e 80, sendo idealizado por autores americanos como David McClelland (1973) com uma visão comportamentalista, focada na capacidade no que o indivíduo traz para o trabalho. O dicionário Michaelis (2017) define competência como a “aptidão que um indivíduo tem de opinar sobre um assunto e sobre o qual é versado ou um conjunto de conhecimentos”.

Segundo Fleury e Fleury (2001), nos últimos anos o assunto competência entrou para a lista de discussões acadêmicas e corporativas, junto a diferentes formas de entendimento: a nível de pessoas, organizações e dos países. Para Pereira e Bufrem (2004), competência é o termo usado para definir as habilidades e o conhecimento que um indivíduo possui e o torna apto para executar determinados processos dentro da organização. Brandão (2001), fala que essa competência não é apenas técnica, mas também comportamental e social.

Para uma classificação mais efetiva, Fleury e Fleury (2001) descreve o conceito de competência como uma composição de três pilares, conhecimentos, habilidades e atitudes (ou seja, conjunto de capacidades humanas) que atribuem um alto rendimento, acreditando-se que os melhores desempenhos tem como base a inteligência e personalidade das pessoas. Dentro deste contexto observa-se o conceito do CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes) em que Le Boterf (1995) define que a competência é uma composição de aprendizagens sociais e

comunicação alimentadas pela formação e aprendizagem que devem apoiar o indivíduo no saber como mobilizar, integrar e transferir os conhecimentos, recursos e habilidades, num contexto profissional determinado.

Para Fleury e Fleury (2001) a noção de competência está associada a como saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica e foco na parte social do indivíduo. Porém, para as organizações, as competências devem agregar valor econômico conforme a Figura 2.

Figura 2 — Competências como fonte de valor



Fonte: Fleury e Fleury (2001)

As competências estão ligadas ao saber agir responsável e reconhecido, implicando em mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades. Os verbos expressos na Figura 2 buscam caracterizar isso, baseado na troca entre o indivíduo e a organização. Para ficar mais claro o conceito da competência (CHA), é necessário avaliar mais a fundo os pilares conhecimento, habilidade e atitudes.

Não há consenso sobre o conceito da classificação das competências. Por exemplo, para Gonçalves (2007), as competências podem ser classificadas como:

- Técnica: Descrevem as funções desempenhadas pelo Engenheiro de software, associadas a atividades de natureza técnica.
- Intelectual: Capacidade de reconhecer e definir problemas assim como pensar e agir de forma a buscar a solução dos mesmos.
- Organizacional: Capacidade de planejamento próprio, organização pessoal, criação de métodos e gestão tempo e espaço de trabalho.
- Comunicativa: Capacidade de expressão e comunicação dentro da estrutura de atuação.

- Comportamental: Iniciativa, determinação, criatividade, vontade de aprender, consciência da qualidade e ética no trabalho.
- Social: Capacidade de transferir conhecimentos da vida cotidiana para o ambiente de trabalho e vice-versa.
- Liderança: Habilidades pessoais e conhecimentos técnicos para influenciar e conduzir indivíduos conforme objetivos definidos.
- Gerencial: Habilidades pessoais e conhecimentos técnicos de administração ou gerenciamento a fim de direcionar, coordenar ou supervisionar.

Rivera-Ibarra et al. (2010) opta por conveniência por uma classificação das competências em apenas três categorias bem sintetizadas, sendo elas:

- Técnica: Descreve as funções desempenhadas pelo Engenheiro de software, como por exemplo, obter os requisitos do cliente.
- Social: Essa competência descreve as habilidades do Engenheiro de software para interagir em seu ambiente de trabalho, como por exemplo, a capacidade de trabalhar em equipe.
- Pessoal: Essa competência descreve características particulares do Engenheiro de software, como por exemplo, a capacidade de aprender por si mesmo.

É importante destacar que a proposta do presente trabalho é baseada na seleção de indivíduos para a formação de equipes de projetos de software e não na seleção de Gerentes de projetos em ambientes para projetos de software.

2.6.1 Competências em projetos de software

O assunto “Competência” está presente em todos os modelos de gestão de projetos de software, porém cada um possui um tratamento específico com relação a gestão de pessoas, onde no PMBOK e MPS.BR é tratado como “Gestão de Recursos Humanos” e no CMMI é tratado como “Treinamento Organizacional”. Não é uma atribuição simples uma organização que produz software possuir um direcionamento para o detalhamento de competências individuais baseado em modelos de qualidade de software, entretanto, ao longo do tempo este tratamento trará benefícios como custos mais baixos, otimização de processos e clientes/colaboradores satisfeitos (LANA et al., 2014). É importante ressaltar que o banco de competências deve ser algo vivo na organização, sendo frequentemente atualizado.

Em organizações de desenvolvimento de software, o conhecimento deixa de ser um fator crítico, uma vez que fatores como o saber fazer e o saber cognitivo tornam-se essenciais

para os participantes de ambientes competitivos, inovadores e imprevisíveis (LANA et al., 2014). A falta de competências é capaz de gerar barreiras em ambientes de desenvolvimento de software (AGERFALK et al., 2005; NOLL et al., 2010; PALLOT et al., 2010) explicando, por exemplo, as dificuldades que comumente são discutidas durante as etapas do processo de desenvolvimento de software. A falta de comunicação, o estilo de gerenciamento e o comportamento no trabalho são exemplos de competências que afetam os resultados de uma organização com foco na produção de software (HOLTKAMP, 2015).

Conforme Holtkamp (2015) as tarefas realizadas diretamente junto ao usuário, como engenharia de requisitos e design de software, necessitam de maior número de competências se comparadas as tarefas mais técnicas relacionadas à implementação e teste. É importante destacar que cada etapa de um projeto de software poderá requerer competências distintas, como a adaptabilidade, que é importante para o projeto e implementação de software, mas menos importante para testes. A conscientização cultural é mais importante para engenharia de requisitos e design de software que para testes e implementação.

Por fim, o desempenho adaptativo por meio da aplicação de competências individuais exerce um papel importante nos ambientes de desenvolvimento de software, onde as competências dos indivíduos têm uma influência direta sobre a capacidade total das organizações para alavancar benefícios e diferenciais em seus projetos, assim obtendo o melhor de cada indivíduo. Esta avaliação de competências individuais pode enriquecer o projeto e fazer com que cada membro da equipe ofereça o seu melhor (LANA et al., 2014 ; HOLTKAMP, 2015).

Para a composição efetiva das competências, Fleury e Fleury (2001) comenta da importância do detalhamento de seus três pilares, iniciando pelo conhecimento, seguido da habilidade e atitude.

2.6.2 Conhecimento

O conhecimento está relacionado ao “saber conhecer”. Refere-se à aprendizagem dos conhecimentos envolvidos e necessários ao desempenho de uma determinada função. Admite-se uma concepção construtivista, em que a construção do conhecimento encontra-se na interação entre o sujeito e o objeto (PIAGET, 1990). Os conhecimentos, segundo Bolzan (2007), devem ainda possuir o domínio teórico e/ou prático em determinada área.

Ao considerar os conhecimentos necessários aos analistas responsáveis pela execução de atividades de desenvolvimento de software, os exemplos de conhecimentos citados no Quadro 1 são importantes para a execução de atividades em projetos do setor de informática.

Conforme os autores Cidral (2003), Kovacs e Davis (2008) e Oliveira et al. (2009), os exemplos listados permitem ilustrar os conhecimentos empregados em ambientes de projetos de software.

Quadro 1 — Exemplos de conhecimentos para projetos do setor de informática

Conhecimento	Cidral (2003)	Kovacs e Davis (2008)	Oliveira et. al (2009)
Análise de sistemas	x	x	
Banco de dados		x	x
Business intelligence		x	
Conhecer a equipe de implementação	x		
Desenvolvimento Web		x	
Dinâmica empresarial e de negócios	x		x
Gestão de projetos	x	x	x
Gráficos e multimídia		x	
Programação		x	
Redes de computadores		x	
Segurança da informação		x	
Sistemas operacionais		x	
Situação atual da organização	x		
Solução de problemas	x		
Técnicas de comunicação	x	x	
Tecnologias	x		
Teoria sistêmica	x		

Fonte: Produção do autor.

Uma vez apresentando o conceito do conhecimento, é necessário apresentar como efetuar a aplicação do que foi aprendido por meio das habilidades do indivíduo.

2.6.3 Habilidades

As habilidades estão ligadas diretamente ao “saber fazer”, utilizando do conhecimento para a escolha correta das abordagens responsáveis pela resolução de problemas (TORREZZAN; BEHAR, 2016). Também é possível que esta competência seja baseada nos

conhecimentos e experiência, ou seja, ter colocado em prática o saber adquirido pelo conhecimento e experiência.

A habilidade normalmente diz respeito à capacidade de fazer uso de forma produtiva do conhecimento (DURAND, 2000). Segundo Bloom et al. (1979), uma definição de habilidade utilizada na psicologia organizacional e do trabalho é que “o indivíduo pode buscar, em suas experiências anteriores, conhecimentos, sejam eles de fatos ou princípios, para examinar e solucionar um problema”.

Os exemplos de habilidades citados no Quadro 2 são importantes para o trabalho do setor de informática, pois envolvem situações do cotidiano conforme autores Cidral (2003), Oliveira et al. (2009) e Torrezzan e Behar (2016) possibilitando ilustrar as habilidades pertinentes em ambientes de projetos. Porém, existem ainda diversas outras habilidades que podem ser avaliadas e categorizados conforme o tipo de projeto a ser realizado (TORREZZAN; BEHAR, 2016).

Quadro 2 — Exemplos de habilidades para projetos do setor de informática

Habilidade	Cidral (2003)	Oliveira et. al (2009)	Torrezzan e Behar (2016)
Aperfeiçoar-se constantemente		x	x
Aplicar visão sistêmica	x	x	
Argumentar			x
Compartilhar suas dificuldades	x		x
Comunicar-se de forma oral e escrita	x		
Criar alternativas			x
Cumprir metas			x
Definir, avaliar e adequar casos/cenários			x
Desenvolver protótipo			x
Desenvolver/implementar			x
Distinguir questões pessoais das profissionais			x
Documentar		x	x
Elicitar requisitos/necessidades			x
Especificar/modelar sistemas	x		x
Gerenciar projetos	x	x	
Identificar requisitos			x
Lidar com desafios			x
Lidar com diferenças			x
Negociar	x	x	
Pesquisar, selecionar e aplicar tecnologias	x		x
Saber atuar no contexto de negócios	x		
Saber se relacionar	x		
Saber treinar usuários	x		
Solucionar problemas	x		
Tomar iniciativa			x
Trabalhar em equipe	x		x

Fonte: Produção do autor.

Conhecimentos e habilidades necessárias para a realização de uma atividade variam de um projeto para outro devido ao seu escopo, porém as atitudes serão iguais nos projetos por ser algo pertencente ao indivíduo (VARELLA; MOURA, 2013), sendo assim, na próxima seção serão abordadas as atitudes contidas nas competências.

2.6.4 Atitudes

As atitudes possuem como foco principal o querer fazer. É baseado em ter atitudes compatíveis para alcançar resultados em relação aos conhecimentos e habilidades adquiridos ou a serem adquiridos, e “está ligada diretamente ao querer fazer e possui ligação direta ao comportamento e lado social do indivíduo” (RODRIGUES, 2014).

“O saber agir é saber ir além do prescrito, não sendo somente em saber tratar um incidente, mas, em saber antecipá-lo” (ROSA et al., 2006). Efetuando um comparativo com o seu descritivo é possível relacionar que, por meio de sua capacidade não apenas de fazer, mas de compreensão, o saber agir é também saber interpretar. O saber agir aproxima-se do saber o que fazer e, em alguns casos, pode significar não agir (LE BOTERF, 2000).

Cidral (2003), Torrezzan e Behar (2016), Bailey e Mitchell (2007), Rivera-Ibarra et al. (2010), Oliveira et al. (2009) e Klappholz et al. (2003) em seus trabalhos identificam uma lista de atitudes para o gerenciamento de projetos de implementação de sistemas de informação. As atitudes identificadas pelos autores foram listadas e comparadas, gerando uma lista única de atitudes conforme o Quadro 3 e Quadro 4, que podem ser utilizadas/empregadas como referência para projetos e atividades recorrentes nas organizações.

Quadro 3 — Exemplos de atitudes (parte 1 de 2) para projetos do setor de informática

Atitude	Bailey e Mitchell (2007)	Cidral (2003)	Klappholz (2003)	Oliveira et. al (2009)	Rivera-Ibarra (2010)	Torrez-zan e Behar (2016)
Aberto(a)		x				
Adaptável	x	x	x			
Assumir riscos			x		x	
Atualizado(a)						x
Autônomo(a)		x		x	x	
Calmo(a)/Paciente/Ponderado (a)		x				x
Capacidade de aplicar conhecimentos	x					
Capacidade de dar e receber críticas construtivas	x					
Claro(a)		x				
Colaborativo(a)						x
Companheiro(a)		x				
Comunicativo(a)	x	x	x		x	
Concentrado(a)/Atento(a)		x			x	x
Confiável		x				
Cooperativo(a)		x	x			
Criativo(a)		x				x
Dedicado(a)		x				
Democrático(a)						x
Determinado(a)		x				
Dinâmico(a)		x				x
Educado(a)						x
Eficiente	x					x
Empático(a)		x				
Empreendedor(a)/Inovador(a)		x			x	

Fonte: Produção do autor.

Quadro 4 — Exemplos de atitudes (parte 2 de 2) para projetos do setor de informática

Envolvido(a)/Interessado(a)		X		X		X
Escrita (capacidade)	X					
Ético(a)/Íntegro(a)		X				
Flexível		X			X	
Gestão do stress	X				X	
Honesto(a)		X				
Humilde		X				X
Imparcial		X				
Interativo(a)						X
Lider	X	X			X	
Metódico(a)/Disciplinado(a)		X	X			
Motivado(a)/Entusiasmado(a)		X			X	X
Objetivo(a)		X				X
Organizado(a)		X				X
Otimista		X			X	
Participativo(a)	X	X		X		X
Persistente		X			X	
Pontual	X					X
Prático(a)						X
Proativo(a)/Prestativo(a)/Ter iniciativa		X		X	X	X
Realista					X	X
Relacionamento interpessoal	X		X			
Responsável/Comprometido(a)		X	X	X	X	X
Seguro(a)/Confiante		X				X
Sério(a)		X				
Solucionar problemas	X				X	
Transigente						X

Fonte: Produção do autor.

2.6.5 Impacto das atitudes em projetos

Camargo e Freitas (2013) apresentam que a falta de mão de obra qualificada atinge 69% das empresas no Brasil, conforme a Confederação Nacional da Indústria – CNI. Para tratar esse problema, 78% das empresas atuam com capacitação direcionada no próprio local, preparando os trabalhadores para atingirem um desempenho adequado em suas funções. Este tipo de problema atinge a indústria de forma geral comprometendo sua produtividade, razão pela qual é necessário ter um olhar especial para as competências profissionais e como evoluí-las.

De acordo com os relatórios do CHAOS (THE STANDISH GROUP, 2014), a taxa de sucesso dos projetos de sistemas de informação em 2014 foi de 16,2%, contra 34% de sucesso no ano de 2004. Baseado em relatórios do CHAOS de anos anteriores, Xu e He (2008) buscam examinar fatores negligenciados e comprovar que, para alcançar o sucesso nos projetos de sistemas de informação a atitude da equipe é um diferencial, possibilitando alcançar resultados superiores aos valores identificados pelos relatórios do CHAOS.

Sabherwal et al. (2003) avaliou em seu estudo a atitude de compromisso dos profissionais em projetos de sistemas de informação e concluiu que a atitude do compromisso junto ao projeto de desenvolvimento de sistemas de informação é fator essencial para o sucesso. A construção do compromisso é uma atitude de equipe importante e necessária, pois além de afetar o sucesso do projeto, também se conecta ao comportamento da equipe. Uma observação feita por Sabherwal et al. (2003) foi que o comprometimento de uma equipe de projeto de sistemas de informação acaba estimulando os membros da equipe a trabalhar mais, aumentando a qualidade do trabalho em equipe (XU; HE, 2008). É importante ressaltar que, a qualidade do trabalho em equipe possui seis vertentes (comunicação, coordenação, equilíbrio das contribuições dos membros, apoio mútuo, esforço e coesão) e ainda se destaca que a qualidade do trabalho em equipe tem relação com o desempenho da equipe (eficácia e eficiência) e com o sucesso (satisfação no trabalho e aprendizagem) (HOEGL; GEMUENDEN, 2001).

A atitude empregada em projetos, torna possível a realização de atividades ou o ganho em determinadas frentes, portanto é importante que seja possível selecionar determinada atitude para uma frente/atividade do projeto, uma vez que a atitude do indivíduo poderá ser um fator crítico ao projeto (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2008).

2.7 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE

Os produtos de software oferecem potencial para elevar o desempenho dos seus usuários (SHARDA et al., 1988), contribuindo para melhorar os resultados organizacionais em uma companhia. Porém o desenvolvimento de software tem apresentado cada vez mais a necessidade de uma análise do comportamento dos usuários diante da tecnologia proposta (GONZALES et al., 2017), possibilitando compreender como estas soluções podem surgir ou deixar de ser utilizadas ao longo do tempo (XIANG et al., 2015).

Mesmo que uma solução de software apresente ganhos para a organização em fatores como desempenho dos profissionais, tempo de resposta e centralização das informações, podem ocorrer casos de obstrução do uso de uma ferramenta devido à resistência dos usuários em aceitar e utilizar o software disponível (YOUNG, 1984; NICOLAOU, 2006; SOUZA; ZWICKER, 2006).

A questão do sucesso da aceitação de produtos de software tem sido foco de análises frequentes no meio acadêmico e corporativo desde 1970 (FERREIRA, 2017; LEGRIS, 2003). A avaliação do nível de utilidade dos softwares propostos normalmente é realizada através de dois modelos clássicos (TOLENTINO et al., 2007):

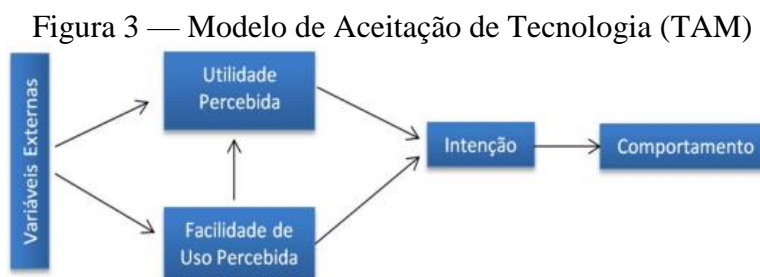
- TAM - *Technology Acceptance Model* - Modelo de aceitação de tecnologia proposto por Davis (1989).
- TTF – *Task Technology Fit* – Modelo de adequação entre tarefa e tecnologia proposto por Goodhue e Thompson (1995).

2.7.1 Modelo TAM (*Technology Acceptance Model*)

O Modelo de Aceitação de Tecnologia tem como propósito identificar fatores de rejeição de um sistema pelos seus usuários, e ainda propor subsídios para melhorias que possam favorecer a aceitação de uma determinada tecnologia (DAVIS et al., 1989). Dias et al. (2011) apontam que a aceitação de uso é um fator determinante para o sucesso da adoção dos produtos de software. Esta aceitação está ligada diretamente com a utilidade e a facilidade de uso percebidas.

O modelo TAM é amplamente utilizado para estudar a adoção de tecnologias, provavelmente se tornando a teoria mais influente (WIXOM et al., 2005, MARANGUNIC et al., 2015). O questionário de avaliação deve ser disponibilizado a um grupo de envolvidos, buscando avaliar se um determinado produto de software é útil no cotidiano do profissional. Conforme mostra a Figura 3, o TAM é fundamentado em duas frentes: a utilidade percebida

(PU) e a facilidade de uso percebida (PEU), através das variáveis externas, que podem ser características do sistema, processo de desenvolvimento, treinamento e intenção de uso. A intenção e comportamento tem como base a participação do usuário na avaliação do sistema.



Fonte: Davis (1989)

O questionário original proposto por Davis (1989) possui uma estrutura de perguntas direcionadas ao respondente, fornecendo opções de respostas no padrão de uma escala Likert, divididas em 3 grupos:

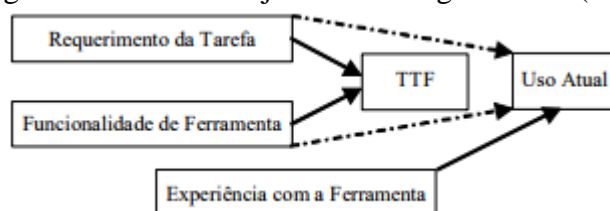
- Declarações de utilidade percebidas
 - Usar a tecnologia melhoraria meu desempenho ao fazer meu trabalho?
 - Usar a tecnologia no trabalho melhoraria minha produtividade?
 - Usar a tecnologia aumentaria minha eficácia no meu trabalho?
 - Eu entendo que a tecnologia é útil no meu trabalho?
- Declarações de facilidade de uso
 - Aprender a operar a tecnologia seria fácil para mim?
 - Eu irei encontrar de forma fácil as funcionalidades do sistema para obter as respostas necessárias?
 - Seria fácil para mim tornar-me hábil no uso da tecnologia?
 - Eu acharia a tecnologia fácil de usar?
- Intenção comportamental de usar
 - Pretendo utilizar a tecnologia regularmente no trabalho?

2.7.2 Modelo TTF (*Task Technology Fit*)

A Adequação Tarefa-Tecnologia, proposta por Goodhue e Thompson (1995) é um modelo que foca na adaptação de determinada tecnologia à tarefa a ser realizada. Como a utilização de um produto de software nem sempre é voluntária, “o impacto do software dependerá de como o indivíduo se adequará à tecnologia e não como a tecnologia se adequará a tarefa” (GOODHUE; THOMPSON, 1995).

O TTF foca na necessidade da tarefa versus os recursos disponíveis pela tecnologia (GOODHUE; THOMPSON, 1995; DISHAW; STRONG, 1999). Desta forma, o produto de software será aceito pelos usuários apenas se as funções da ferramenta forem correspondentes com a execução da tarefa a ser realizada (YEN et al. 2010). Assim, o usuário irá utilizar o software a partir do momento em que observar vantagens e ganhos (DISHAW; STRONG, 1999).

Figura 4 — Modelo Ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF)



Fonte: Dishaw e Strong (1999)

A Figura 4 apresenta o modelo de ajuste tecnologia-tarefa (TTF) baseado no requerimento das tarefas a serem executadas, funcionalidades da ferramenta e experiência de uso referente ao software em avaliação. Este modelo apresenta variáveis que englobam pontos sobre tarefa e tecnologia e ainda aspectos como localização, atualização e confiabilidade dos dados e informações (ZIGURS; KHAZANCHI, 2008).

2.8 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou exemplos de conhecimentos, habilidades e atitudes importantes para projetos do setor de informática conforme trabalhos da área, possibilitando ilustrar as competências aplicadas a projetos de software. Estas competências, principalmente atitudes, quando identificadas e evoluídas, geraram resultados positivos ao projeto, conforme Xu e He (2008) e Sabherwal et al. (2003). A atitude da equipe do projeto irá potencializar os resultados do mesmo e ainda motivar os membros da equipe a trabalhar mais, aumentando a qualidade do trabalho em equipe.

Ainda neste capítulo foram expostos os modelos de referência para avaliação de softwares (TAM e TTF), gerenciamento de projetos e gestão de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software. Foram identificados quatro processos para o gerenciamento de recursos humanos (PMBOK, 2004), sendo: planejamento, contratação, desenvolvimento e gerenciamento da equipe do projeto. Um projeto é visto como uma forma de atender as necessidades de uma organização, com uma série de incertezas e decisões a serem tomadas pelo Gerente de projetos, como por exemplo, por quem e quando será

realizada uma atividade, qual o tipo de contratação, qual o orçamento viável. Estas incertezas e decisões permitem que um projeto seja tratado como um problema de satisfação de restrições (SILVA et al., 2008 e AZEVEDO, 2012), uma vez que é necessário atender requisitos de um projeto como prazo, pontualidade, disponibilidade e competências do indivíduo para realizar uma determinada atividade.

O problema de alocação de recursos humanos em projetos de software possui um relacionamento direto entre o conjunto de atividades e o conjunto de profissionais disponíveis, onde esta é uma das principais tarefas do Gerente de projetos no processo de desenvolvimento de software (SILVA et al., 2008). No caso de um modelo de alocação manual, decisões incorretas podem ocorrer, pois o Gerente de projetos pode não conhecer toda a equipe disponível, ou possuir uma relação de confiança e conhecimento das competências de um determinado profissional e sempre optar pelos mesmos indivíduos.

A sugestão de Silva et al. (2008) em seu trabalho diz respeito a propor ao Gerente de projetos uma ferramenta que, baseada em um conjunto de restrições de projeto, profissionais disponíveis, tempo e orçamento, identifique uma equipe capaz de satisfazer a essas restrições e otimize algum dos fatores relacionados ao problema, podendo ser a duração ou o custo final do projeto. Como resultado da ferramenta, é gerada uma lista de responsáveis para cada atividade do projeto, seguindo aquilo que foi informado como requisito para cada atividade e características preestabelecidas para cada candidato.

Uma vez que a tarefa de identificação dos possíveis candidatos para uma atividade do projeto torna-se uma atribuição computacional, é necessário instruir a máquina sobre como será possível filtrar e identificar possíveis candidatos. Esta caracterização dos candidatos é uma parte da proposta do presente trabalho, possibilitando utilizar do conceito de competências (CHA). Assim, cada indivíduo deve ter suas competências identificadas e registradas e ao Gerente de projetos cabe identificar as competências necessárias para a realização de cada atividade. Desta forma, cabe a ferramenta avaliar se o indivíduo está apto a executar a atividade, se possui disponibilidade e qual será o custo para o projeto ao utilizar determinada pessoa. Esta ferramenta deve ainda fornecer apoio a decisão, diminuindo as decisões do tipo *ad hoc* tomadas pelo Gerente de projetos, uma vez que deve ser permitida a criação de visões de alocação, comparação e análises sobre possíveis *GAPs* de competências a serem identificados nos indivíduos selecionados no plano de alocação.

Para viabilizar uma alocação de time mais eficiente, é importante avaliar o estado da arte no que diz respeito a alocação e competências do time, para tal, o próximo capítulo avalia

competências para o time de projetos e a geração automática de times de projetos por meio de trabalhos relacionados na área.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos relacionados descritos neste capítulo foram selecionados dentre os artigos analisados por meio de dois processos metodológicos: um mapeamento sistemático da literatura (MSL) e uma revisão bibliográfica.

O mapeamento sistemático da literatura (MSL) foi realizado para identificar as abordagens/ferramentas utilizadas pelos pesquisadores ou Gerentes de projetos, a fim de automatizar o processo de seleção de indivíduos durante a composição de uma equipe de projeto de software e quais são as suas habilidades consideradas (AGUIAR; GASPARINI; KEMCZINSKI, 2016). Já a revisão bibliográfica aborda os trabalhos em torno da caracterização dos membros de uma equipe conforme suas competências (conhecimento, habilidades e atitudes).

Os trabalhos relacionados estão organizados da seguinte maneira: A seção 3.1 apresenta os trabalhos relacionados ao mapeamento sistemático, identificando abordagens/ferramentas para a seleção de recursos humanos para projetos de software. A seção 3.2 aborda os trabalhos identificados durante a revisão bibliográfica, apresentando possibilidades de caracterização dos membros de uma equipe, conforme suas competências (conhecimento, habilidades e atitudes).

3.1 FERRAMENTAS E ALGORITMOS PARA ALOCAÇÃO

Inicialmente, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura (MSL) para identificar o estado da arte em torno da automação da alocação de pessoas em projetos de software. Neste mapeamento foram encontrados 497 artigos e, após os critérios de inclusão e exclusão, 7 artigos foram analisados. Cinco critérios para a inclusão e outros cinco critérios para a exclusão foram definidos mediante avaliação da pesquisa realizada. Os critérios de inclusão foram:

- Seleção de artigos com no máximo 10 anos de publicação (2005-2015).
- Seleção de artigos em inglês.
- Artigos referentes a habilidades dos indivíduos (“*skills*”).
- Artigos referentes à formação automatizada de grupos corporativos que foque no gerenciamento de projetos.
- Artigos disponíveis para download.

No MSL somente artigos que atenderam aos cinco critérios de inclusão citados acima foram avaliados. Após esta primeira triagem junto aos critérios de inclusão, os critérios de exclusão foram aplicados, sendo eles:

- Artigos duplicados.
- Sem foco em grupos dentro do viés de gerenciamento de projetos.
- Artigos com foco em grupos massivos.
- Artigos com foco na análise específica de desempenho de algoritmos.
- Artigos com foco exclusivo em projetos distribuídos geograficamente.

3.1.1 Ferramenta AlocaRH para seleção de indivíduos para projetos de software

A proposta do software AlocaRH segundo Silva et al. (2008), é baseada na utilização de *backtracking* (algoritmo de força bruta). A lógica da solução utilizada neste trabalho consiste em determinar o domínio inicial das variáveis envolvidas, determinando quais profissionais são capazes de realizar cada atividade. O AlocaRH possui como função base para esta seleção do domínio inicial o seguinte pseudocódigo presente na Figura 5:

Figura 5 — Pseudocódigo da seleção de indivíduos capacitados para atividades

```
Para cada profissional:  
  Para cada atividade:  
    checa se o profissional possui as características exigidas pela atividade;  
    checa se o profissional não está indisponível no período da atividade;  
    armazena se o profissional pode ou não realizar a atividade;  
  Fim para.  
Fim para.
```

Fonte: Silva et al. (2008)

A segunda etapa para a solução do problema é atribuir as alocações propriamente ditas, ou seja, determinar que um dado profissional seja alocado a uma certa atividade. Uma vez o domínio inicial determinado, é possível iniciar as tentativas para atribuir qual profissional pode realizar determinada atividade até que todas as atividades tenham algum profissional associado, ou não seja possível retornar uma solução. Isso é feito utilizando-se a função descrita a seguir na Figura 6:

Figura 6 — Pseudocódigo de avaliação do indivíduo e alocação para atividades

```

Função Boolean FixaAlocacao (Profissional P, Atividade A):

    Fixa alocação do profissional à atividade A;
    Atualiza rede de tarefas com base na produtividade do profissional;
    Incrementa funções de custo;
    Insere período de indisponibilidade relativo à atividade para o profissional;
    Atualiza domínios;

    Se (domínio de alguma variável foi esvaziado):
        retorna Falso;
    Senão
        retorna Verdadeiro;
    Fim Se.

Fim Função.
  
```

Fonte: Silva et al. (2008)

A função *FixaAlocacao* da Figura 6, determina que o profissional irá realizar a atividade e esta atualizará a rede de tarefas do projeto. O próximo passo é atualizar a questão de custos do projeto. Feito isso, será efetuada uma avaliação se o domínio de alguma variável não ficou zerada, pois neste caso este caminho será abandonado e tomado outro caminho.

Figura 7 — Pseudocódigo de alocação do indivíduo para atividades

```

Proc Aloca (atividade A):

    Obtém profissionais que podem realizar a atividade A;

    Para cada profissional Pi que pode realizar a atividade A:
        Se (FixaAlocação (Pi, A):
            Seleciona Próxima Atividade;
            Se (não existe próxima atividade):
                Chegou-se a uma solução;
            Senão
                Aloca (próxima atividade);
            Fim Se.
        Senão
            Desfaz Alocação (Pi,A);
        Fim Se.
    Fim Para.

Fim Proc.
  
```

Fonte: Silva et al. (2008)

A função *Aloca* (Figura 7) é construída de forma recursiva, sendo responsável por invocar o método *FixaAlocação* diversas vezes, avaliando se as alocações fixadas possuem uma solução. No caso de todas as alocações serem realizadas com sucesso, é encontrada uma solução. Se em algum momento for possível determinar que o caminho escolhido não leva a uma solução, este é abandonado e a alocação fixada é desfeita, para que outro caminho possa ser avaliado.

Ao fim de todo este processo, é gerado um mapa de alocações para cada atividade do projeto, seguindo o que foi informado como características necessárias para cada atividade e

competências preestabelecidas para cada candidato durante o preenchimento dos cadastros auxiliares da ferramenta. Porém a proposta de Silva et al. (2008) não emprega nenhum modelo conceitual para o mapeamento das características dos indivíduos. Silva et al. (2008) utiliza apenas características simples e focadas em conhecimentos, exibidas apenas em forma de exemplo durante simulações realizadas em seu trabalho.

3.1.2 Modelo de notas por candidato

O artigo de Otero et al. (2009) apresenta uma metodologia para atribuir recursos à tarefas quando não há disponibilidade dos melhores candidatos com as melhores habilidades. A metodologia leva em conta as capacidades existentes dos candidatos, os níveis exigidos de especialização e as prioridades de habilidades necessárias para a tarefa.

Otero et al. (2009) utiliza a metodologia *Best-Fitted Resource* (BFR), uma abordagem sistemática para determinar o ajuste (ou adequação) entre o conjunto completo de habilidades disponíveis de candidatos e habilidades necessárias para tarefas. Desta forma, o modelo pode ser utilizado de forma eficaz para atribuir pessoas a tarefas, mesmo quando as habilidades mais desejáveis não estão disponíveis na equipe existente.

O modelo proposto por Otero et al. (2009) consiste em fornecer notas para cada candidato mediante o nível de conhecimento por habilidade, então é realizado um cálculo considerando o projeto em questão e ao fim são analisados os resultados das médias por indivíduo versus o valor desejado para o projeto (uma referência pré-fixada escolhida perante objetivos do projeto). O foco do trabalho é selecionar o participante mais capacitado, gerando uma equipe de projeto robusta. A ótica deste método é matemática, selecionando os indivíduos com maior nota e disponibilidade para realização de tal atividade, porém esta abordagem passa a se tornar perigosa em ambientes de múltiplos projetos, pois a cada novo projeto os melhores candidatos serão selecionados, reduzindo o efetivo disponível a indivíduos com senioridade inferior.

3.1.3 Modelo formal para atribuição de recursos humanos a equipes em projetos de software

Andre et al. (2011) formulou um modelo e uma ferramenta de alocação de pessoas para equipes de projeto de software. O modelo proposto foi implementado em uma ferramenta de software e validado em dois cenários diferentes: uma organização com uma força de

trabalho de 60 pessoas e uma organização com uma força de trabalho de 500 pessoas, assim validando a utilidade das regras identificadas para a formação da equipe.

Utilizando o método Delphi (método que consulta um grupo de especialistas acerca de eventos futuros através de um questionário), Andre et al. (2011) propôs um conjunto de funções e competências presentes em projetos de software. Testes psicológicos e ferramentas de mineração de dados identificaram regras úteis para a formação de equipes de projeto de software. Estes testes foram utilizados para construir um modelo formal. Este modelo foi aplicado em uma ferramenta que retorna atribuições de função em um tempo de resposta aceitável computacionalmente (ANDRE; BALDOQUN; ACUÑA, 2011). Esta ferramenta de apoio à decisão ajuda os Gerentes de Projeto a atribuir pessoas a funções e a formar equipes. Usando a ferramenta, os líderes de projeto podem avaliar de forma flexível a atribuição de diferentes equipes para o projeto, levando em conta vários fatores como as competências necessárias, disponibilidade, experiência e prazo do projeto.

Por fim, o Andre et al. (2011) conclui que as regras identificadas e construídas no modelo como o equilíbrio entre as categorias de funções, os papéis associados à liderança e à criatividade, são úteis para formar equipes de projetos de software. Após a utilização da ferramenta desenvolvida em casos de teste, fica claro que a implementação do modelo proposto é praticável, fornecendo soluções viáveis em tempos de resposta computacionais aceitáveis.

Para trabalhos futuros, Andre et al. (2011) aponta que será necessário validar a aplicabilidade do modelo proposto a cenários em organizações grandes ou que requerem grandes equipes compostas de vários papéis. Um novo passo seria relatar resultados de uma segunda etapa de validação de modelo, incluindo o desempenho de diferentes equipes de projeto formadas com a ajuda da ferramenta em diferentes organizações.

3.1.4 Algoritmo heurístico AHAMRS

O trabalho de Wongwai e Malaikrisanachalee (2011), intitulado como AHAMRS (Algoritmo heurístico ampliado para agendamento de recursos multi-qualificados), é iniciado com a atribuição dos recursos disponíveis para as atividades do projeto. Tal atribuição deve respeitar a exigência de habilidades necessárias para todas as atividades do projeto de acordo com uma ordem de importância no contexto do mesmo. Em seu trabalho, é apresentado um comparativo de duração para projetos com alocação de recursos comparando AHAMRS e a técnicas de Hegazy et al. (2000), como resultado o projeto calculado via AHAMRS obteve

uma duração menor que a técnica de Hegazy. Deve-se ressaltar que a diferença de tempo não foi apresentada no artigo.

A abordagem AHAMRS é uma variação da técnica de Hegazy et al. (2000). Wongwai e Malaikrisanachalee (2011) descrevem que a diferença básica entre os modelos é a ordem em que o algoritmo percorre atividades e pessoas para localizar a melhor alocação disponível. AHAMRS primeiramente atribui um recurso para todas as atividades do projeto, avaliando se esta pessoa atende aos requisitos do projeto, já a abordagem de Hegazy et al. (2000), atribui todos os recursos disponíveis a primeira atividade do projeto e assim sucessivamente.

Wongwai e Malaikrisanachalee (2011) recomendam que o sucesso do projeto depende da capacidade do Gerente de projetos em utilizar trabalhadores multi-qualificados para as atividades apropriadas. O Gerente de projetos não só precisa colocar o homem certo no lugar certo, mas também deve contemplar a continuidade de cada etapa do projeto a ser realizada junto a indivíduos capacitados. Os resultados dos estudos de caso demonstram que a AHAMRS pode reduzir significativamente a duração do projeto se comparado com outras abordagens de escalonamento de recursos limitados como é o caso de Hegazy et al. (2000).

3.1.5 Abordagem Fuzzy do problema de alocação segundo Otero et al. (2012)

O trabalho de Otero e Otero (2012) intitulado “Uma arquitetura de sistema especializado Fuzzy para avaliações de capacidade em ambientes baseados em habilidades” conduz a avaliações de capacidade da equipe do projeto como um todo, bem como a um maior número de candidatos capazes para executar determinada atividade. Um estudo de caso é apresentado para ilustrar a implementação. Este trabalho, difere da abordagem do Autor em 2009, o novo sistema é menos subjetivo, não deixando as etapas de atribuição de notas nas mãos dos Gerentes de projetos e ainda apresenta a lógica de Fuzzy como nova abordagem.

Esta pesquisa propõe uma arquitetura de sistema Fuzzy como solução para o problema de avaliação de capacidade dos recursos humanos. A arquitetura proposta é dividida em quatro camadas: interface do usuário, sistema de lógica Fuzzy, repositório de dados e camadas globais. O trabalho possui o objetivo de fornecer uma descrição detalhada do sistema de inferência da lógica Fuzzy, e descrever brevemente o restante das camadas para fornecer uma ideia clara do fluxo de dados em todo o sistema.

O sistema de lógica Fuzzy avalia o grau de veracidade das proposições, permitindo que os parâmetros sejam representados com termos linguísticos simples. Cada termo linguístico está relacionado a uma função de associação para formar um conjunto Fuzzy. Mais especificamente, as funções de associação mapeiam elementos de qualquer conjunto universal

em números reais dentro do intervalo 0-1, fornecendo pesos de acordo com a experiência da pessoa por exemplo.

O exemplo de caso aplicado apresenta a comparação de 7 Engenheiros de software de forma simplificada, comparando o nível de conhecimento dos mesmos entre Java e C++, onde ao fim do estudo, são fornecidas notas a cada indivíduo. A abordagem do trabalho não busca atingir a formação de grupos ou uma ferramenta, mas sim uma categorização mais precisa sobre senioridade dos profissionais.

3.1.6 Abordagem Fuzzy para alocação segundo Gerogiannis et al. (2014)

Neste artigo, Gerogiannis et al. (2014) utiliza uma abordagem linguística Fuzzy para apoio a seleção de recursos humanos, possuindo como base as habilidades necessárias para cada tarefa do projeto. O trabalho utiliza termos linguísticos Fuzzy de duas tuplas, resultando em uma agregação de habilidades relacionadas à tarefa requerida e dos recursos humanos disponíveis. A solução proposta segue sete etapas, acompanhadas de exemplos ilustrativos, quando apropriado:

- Avaliação linguística baseada em grupos de habilidades requeridas.
- Agregação baseada em graus de similaridade de avaliações de diferentes habilidades.
- Cálculo da classificação agregada de importância para cada habilidade exigida.
- Avaliação do perfil da tarefa com relação aos requisitos de habilidades.
- Avaliação linguística de competências dos recursos humanos disponíveis.
- Consideração de relacionamentos de habilidades.
- Reavaliação das capacidades dos recursos humanos.

Um exemplo numérico é apresentado como uma prova de conceito para demonstrar a aplicabilidade da abordagem. O trabalho não apresenta uma ferramenta ou metodologia, apenas demonstra a concepção do problema sob ótica de uma abordagem linguística Fuzzy. Encontrar o “melhor recurso humano” nem sempre é a decisão ideal segundo Gerogiannis et al. (2014), uma vez que é necessário identificar o “recurso humano mais adequado” para determinada atividade. Outro desafio fundamental ao problema é conseguir uma avaliação objetiva, tanto das competências dos recursos humanos disponíveis, quanto das competências relacionadas com as tarefas, porém estes pontos não estão identificados no trabalho de Gerogiannis.

3.1.7 Algoritmo de delegação de tarefas

Para Pop e Boian (2014), duas questões importantes que influenciam o resultado final de um projeto são a delegação de tarefas e a alocação de pessoas. O trabalho apresenta um modelo e um algoritmo de delegação de tarefas baseado em *NoSQL* que pode automatizar a atribuição de tarefas, reduzindo assim a alocação manual, perdas e consequentemente melhorando os resultados finais dos projetos.

É apresentado neste trabalho um aplicativo conceito, capaz de efetuar a alocação de pessoas automaticamente, sem intervenção humana. Esta alocação é realizada em tarefas recém-criadas dentro de um projeto, seguindo o modelo de implementação direcionada pelo Gerente de projetos. O objetivo final do aplicativo conceito é facilitar o trabalho do Gerente de projetos, minimizar custos e maximizar o uso de recursos ao máximo.

O trabalho apresentou o modelo de banco de dados envolvido no aplicativo modelo/conceito, o algoritmo de base e um caso de uso. O algoritmo foi usado para reduzir o tempo gasto pelo Gerente de projetos na etapa de alocação de pessoas em projetos, permitindo ao Gerente de projetos focar em outras atividades do projeto que sejam mais estratégicas. Porém, o trabalho não cita as características avaliadas dos indivíduos ou projetos.

O trabalho ainda apresenta um breve comparativo em que seu algoritmo foi 26,7% mais rápido que um concorrente em tempo de execução, porém em nenhum momento é apresentado o concorrente ou as métricas de comparação.

O trabalho de Pop e Boian (2014) encerra o detalhamento dos trabalhos relacionados ao MSL sobre abordagens/ferramentas para a seleção de recursos humanos para projetos de software. A partir da próxima seção serão abordados os trabalhos identificados durante a revisão bibliográfica, em torno da caracterização dos membros de uma equipe conforme suas competências (conhecimento, habilidades e atitudes).

3.2 LEVANTAMENTO DE COMPETÊNCIAS

Uma vez que o MSL foi finalizado, uma lacuna foi identificada sobre quais são as competências (conhecimento, habilidades e atitudes) evidenciadas em pesquisas acadêmicas e consideradas importantes por Gerentes de projetos. Durante a revisão bibliográfica foram identificados 7 artigos que apresentam exemplos de conhecimentos, habilidades ou atitudes em projetos de software relevantes para este trabalho.

3.2.1 Competências sob a óptica de Cidral (2003)

Cidral (2003) em sua tese de doutorado intitulada “Metodologia de aprendizagem vivencial para o desenvolvimento de competências para o gerenciamento de projetos de implementação de sistemas de informação” apresenta o conceito de competências em projetos de sistemas de informação, caracterizando os profissionais envolvidos em projetos da área.

Como item relevante ao presente trabalho, Cidral (2003) efetuou um trabalho de agrupamento das competências apontadas pelas equipes consultadas em seu trabalho. Os itens identificados foram agrupadas em categorias conforme proximidade temática, divididos em conhecimentos, habilidades e atitudes. Em seguida, a frequência de ocorrência de citações em cada categoria foi determinada. Por fim, os percentuais relativos a cada uma das categorias foi apurado e exibido.

A pesquisa de Cidral (2003) possui como objetivo principal implementar uma metodologia de aprendizagem vivencial, com foco principal no desenvolvimento de competências de gerenciamento de projetos de implementação de sistemas de informação, ponto muito relevante ao presente estudo pela proximidade da área e ao tema de competências. Outro ponto que gerou grande proximidade para o presente trabalho foi a primeira questão de pesquisa identificada por Cidral (2003) “Quais as competências para o gerenciamento de projetos de implementação de sistemas de informação?”, ligando seu trabalho, diretamente ao presente estudo.

Ao fim de seu trabalho, Cidral (2003) foi capaz de responder a questão de pesquisa sobre as competências, ilustrando através de exemplos as competências a nível de conhecimentos, habilidades e atitudes, contribuindo diretamente com uma lista de competências aplicáveis ao presente estudo, sendo utilizado como base junto a outros trabalhos para o enriquecimento e formulação de exemplos.

3.2.2 Avaliando atitudes para o processo de desenvolvimento de software

O estudo de Klappholz et al. (2003) propõe a análise de um instrumento focado em medir a atitude dentro da Engenharia de Software. Este instrumento é o resultado de ensaios e grupos focais aplicados repetidamente a estudantes e profissionais do desenvolvimento de software. O instrumento requer a aplicação de questões sempre com quatro respostas possíveis: concordo plenamente, concordar, discordar e discordamos fortemente.

O Autor foca seu estudo em um questionário sobre atitudes, apresentando algumas das perguntas realizadas durante o estudo, permitindo a utilização das atitudes identificadas como

exemplo em trabalhos futuros. Em seus resultados, o trabalho apresenta informações sumarizadas sobre as respostas obtidas através de seu questionário, após a análise das atitudes, o trabalho também efetua análises relacionadas a carreira dos profissionais na engenharia de software.

3.2.3 Competências técnicas, empresariais e atitudes para programadores de computador

Bailey e Mitchell (2007) realizou uma pesquisa que identificou um conjunto combinado de competências técnicas, empresariais e atitudes que os programadores de computador necessitam. Duzentos e vinte e sete profissionais de sistemas de informação avaliaram os conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para os programadores de computador através de uma pesquisa na internet. Conforme o trabalho, o conjunto de habilidades identificadas pode ser usado como a base para a concepção de currículos de profissionais da área de sistemas de informação.

A pesquisa foi concebida em quatro etapas bem definidas, iniciando por uma revisão de literatura, seguido por um pesquisa realizada em sites de companhias de sistemas de informação, a terceira etapa foi uma pesquisa em grupo envolvendo 20 Gestores de setor e Gerentes, por fim, a quarta etapa envolveu uma pesquisa na internet novamente, porém com base nos resultados compilados das pesquisas em grupo.

Bailey e Mitchell (2007) apresentam as listas de competências resultantes de seu estudo, categorizadas a nível de conhecimentos, habilidades e atitudes, contribuindo diretamente com uma lista de competências útil o presente estudo, sendo utilizado como base junto a outros trabalhos relacionados para formulação de exemplos.

3.2.4 Habilidades críticas e requisitos de conhecimento para profissionais de sistemas de informação

Esse artigo de Kovacs e Davis (2008) analisa dados de palavras-chave de postagens de emprego de uma associação comercial regional para determinar quais conjuntos de competências são essenciais para vagas de emprego, indicando os conhecimentos atuais necessários às empresas. Estes indicadores são informações sobre os tipos de habilidades de informática que os atuais e futuros profissionais da área devem possuir para serem bem colocados em um mercado de trabalho competitivo.

Os objetivos do estudo foram determinar quais categorias de competências de sistemas de informação têm a maior proporção nas palavras-chave identificadas. Como resultado o desenvolvimento web foi a categoria que continha a maior proporção de palavras, seguida de linguagens de programação e banco de dados.

O estudo ainda apresenta de forma detalhada e agrupada, a lista de competências categorizadas por desenvolvimento web, linguagem de programação e os top 10 itens identificados. Porém em nenhum momento o trabalho efetua uma divisão das competências entre, conhecimentos, habilidades e atitudes, sempre exibindo seus resultados de forma agrupada por competências. Para o presente estudo, foi necessária a reorganização dos itens identificados por Kovacs e Davis (2008) seguindo uma classificação dos mesmos, dentro das sub categorias conhecimentos, habilidade e atitudes, possibilitando a geração de uma lista de exemplos de competências aplicáveis ao presente estudo.

3.2.5 Um estudo exploratório sobre as competências dos gestores e equipe de projetos

O trabalho de Oliveira et al. (2009) efetua uma pesquisa com 30 Gestores de projetos em empresas da região Sul Fluminense, tendo como base para avaliação os aspectos de competências tanto para gestores quanto ao time do projeto. O objetivo do estudo é identificar e analisar as competências para projetos, bem como um estudo comparativo entre competências e conceitos teóricos referentes ao assunto, possibilitando uma base de estudos para avançar de maneira sustentável na discussão sobre o assunto competências.

O Autor divide o trabalho em 4 seções, onde na primeira seção são abordados os conceitos existentes e encontrados através de uma pesquisa bibliográfica. Na segunda seção, a metodologia utilizada é detalhada, visto ser um estudo exploratório. No terceiro tópico, são expostos os dados coletados e suas análises comparadas com os conceitos já existentes, identificando em tabelas as competências desejadas tanto para os Gerentes de projetos como para membros da equipe do projeto. Na última seção, apresentam-se os comentários finais, seguidos de uma conclusão em que o trabalho aponta a necessidade de uma pesquisa em outras regiões do país e um questionário com perguntas direcionadas e fechadas, evitando que os Gestores de projetos por ventura possam esquecer alguma competências ao responder o questionário.

O trabalho não efetua uma divisão das competências entre, conhecimentos, habilidades e atitudes, sempre exibindo seus resultados de maneira agrupada. Para contribuição ao presente estudo, foi necessária a reorganização dos itens identificados por Oliveira et al. (2009) seguindo uma classificação com as sub categorias conhecimentos, habilidade e

atitudes. Desta forma, foi gerada uma lista de competências aplicáveis ao presente estudo, em formato de exemplos.

3.2.6 Um framework de competências para Engenheiros de software

Um framework de competências para Engenheiros de software é proposto por Rivera-Ibarra et al. (2010), este framework se baseia nas atividades e interações que os Engenheiros de software realizam durante o processo de construção de software. A pesquisa tem como objetivo propor uma estrutura de competências que oriente os Engenheiros de software a identificar suas necessidades de treinamento e planejar seu desenvolvimento profissional.

A estrutura de competências proposta durante o estudo elaborado por Rivera-Ibarra et al. (2010) tem como base as atividades de engenharia de software e características necessárias para que um Engenheiro de software possa realizar seu trabalho. O Autor baseia-se para composição de seu trabalho em informações obtidas a partir de três fontes: estudos empíricos realizados por autores entre 1994 a 2001, necessidades do mercado (organizações contratantes) e características dos Engenheiros de software de mercado.

As competências são apresentadas sob três categorias: técnico, social e pessoal. Após esta divisão, o trabalho apresenta um quadro com 54 competências, fornecendo uma nota por papel executor, no caso, podendo ser Gerente de projetos, Designer, Validador, Testador, Documentador, Analista, Programador, Gestor de configuração e Gestor de manutenção.

3.2.7 Mapeamento de competências de equipes desenvolvedoras

O trabalho de Torrezan e Behar (2016) não tem foco principal na área de informática, porém apresenta um mapeamento das competências necessárias às equipes desenvolvedoras de materiais digitais. Este mapeamento pode ser utilizado como base nos estudos referentes a competências de um modo geral.

O trabalho descreve o processo de validação de competências, que ocorre por meio da aplicação de questionários e do cruzamento de dois mapeamentos: o primeiro foi realizado com base em levantamento bibliográfico e o segundo, elaborado em curso de extensão do Autor. O intuito é auxiliar professores, designers e programadores na gestão das atividades para a construção de materiais educacionais digitais.

Os exemplos de competências citados pelo trabalho estão agrupados por conhecimentos, habilidades e atitudes. Após este agrupamento, as competências são distribuídas nos diferentes setores da equipe desenvolvedora (técnico, gráfico e pedagógico),

com o objetivo da melhor categorização das competências entre as diferentes funções dos seus membros.

3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Referente às metodologias e técnicas utilizadas por cada trabalho para a automação do processo de seleção de pessoas para projetos de software, existe uma tendência ao uso da Lógica Fuzzy conforme o Quadro 5. Ainda no Quadro 5 é possível avaliar um comparativo entre os trabalhos relacionados, em que os Autores Gerogiannis et al. (2014) e Otero e Otero (2012) utilizam lógica de Fuzzy, Pop e Boian (2014) aplica NoSQL, Silva et al. (2008) utiliza Backtracking e Andre et al. (2011) aplica técnicas de Delphi junto a testes psicológicos e ferramentas de data mining. Otero et al. (2009) e Wongwai e Malaikrisanachalee (2011) utilizam uma abordagem própria, sendo elas BFR e AHAMRS respectivamente.

Quadro 5 — Metodologias e técnicas utilizadas por trabalho

Autor	Fuzzy	Delphi	BFR	NoSQL	AHAMRS	Backtracking
Silva et al. (2008)						x
Otero et al. (2009)			x			
Andre et. al (2011)		x				
Wongwai e Malaikrisanachalee (2011)					x	
Otero e Otero (2012)	x					
Gerogiannis (2014)	x					
Pop e Boian (2014)				x		

Fonte: Produção do autor.

Os trabalhos relacionados a automação do processo de seleção de indivíduos, possuem certa proximidade estrutural, pois todos realizam uma abordagem conceitual do método base empregado no algoritmo, apresentam seu pseudocódigo e um estudo de caso é desenvolvido. Porém nos estudos de caso são exibidas apenas simulações randômicas em projetos fictícios, interferindo na análise de atitudes dos indivíduos, uma vez que é inexistente a definição e exemplos de atitudes em praticamente todos os trabalhos analisados. Um segundo ponto

impactado pelas simulações randômicas é a validação da real utilidade de uma solução computacional para apoio ao processo de alocação de forma automatizada.

Durante a revisão bibliográfica foram identificados 7 trabalhos, sendo que somente o trabalho de Torrezzan e Behar (2016) não pertence a área de informática. Foi possível verificar que as atitudes são um item comum a todos os trabalhos analisados, sendo que Cidral (2003), Kovacs e Davis (2008) e Bailey e Mitchell (2007) fazem o emprego das atitudes no contexto do CHA, conforme demonstrado no Quadro 6.

Quadro 6 — Comparativo entre competências e área de trabalhos

Autor	Apresenta exemplos de conhecimento	Apresenta exemplos de habilidades	Apresenta exemplos de atitudes	Trabalho da área de informática?	Utiliza o CHA?
Cidral (2003)	x	x	x	x	x
Klappholz (2003)		x	x	x	
Bailey e Mitchell (2007)		x	x	x	x
Kovacs e Davis (2008)	x		x	x	x
Oliveira et. al (2009)		x	x	x	
Rivera-Ibarra et al. (2010)	x	x	x	x	
Torrezzan (2016)			x		

Fonte: Produção do autor.

Devido à ausência da definição atitudes para os membros da equipe do projeto durante o MSL, a revisão bibliográfica realizada foi focada em identificar as possibilidades de caracterização dos membros de uma equipe, conforme suas competências. Ao realizar a pesquisa bibliográfica não foram identificados trabalhos capazes de apresentar um conjunto de competências completo para projetos de software e reutilizável para a necessidade da atual pesquisa.

As competências comumente apresentadas para a caracterização dos indivíduos em projetos são os conhecimentos e habilidades, disponíveis nos Quadros 1 e 2 respectivamente. No contexto do CHA as atitudes são os pontos mais negligenciados durante a caracterização dos indivíduos em projetos (XU; HE, 2008; SABHERWAL et al., 2003). Durante as pesquisas esta negligência teve reflexo, que para contornar a escassez de exemplos de atitudes, a pesquisa bibliográfica foi estendida a outros tipos de projetos, não apenas de software, gerando assim uma lista de 53 atitudes apresentadas no Quadro 3 e Quadro 4.

Quando analisa-se a questão principal deste trabalho “Como formar equipes de projetos de forma automatizada considerando as atitudes individuais das pessoas e as restrições aplicadas aos projetos de software?”, constata-se que dentre os trabalhos avaliados da seção 3.1, Silva et al. (2008) é o único a apresentar uma ferramenta disponível ao cotidiano dos Gerentes de Projetos para a automação da etapa de alocação de equipes de projetos. Como a proposta do presente trabalho é apoiar o Gerente de projetos nesta etapa, Silva et al. (2008) possui destaque entre outros trabalhos devido a sua ferramenta.

4 ALOCARH VERSÃO 2.0

Conforme avaliado nos trabalhos relacionados, a ferramenta AlocaRH proposta por Silva et al. (2008) foi a única ferramenta identificada para a tarefa de automação de alocação de indivíduos em projetos de software, conforme o MSL “A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático” (AGUIAR; GASPARINI; KEMCZINSKI, 2016).

Silva et al. (2008) cita trabalhos futuros que podem ser realizados como continuidade de seu trabalho, dentre eles:

1. Permitir ao Gerente de projetos realizar a escolha de uma equipe e verificar se a equipe gerada satisfaz a todas as restrições do problema;
2. Permitir ao Gerente de projetos visualizar informações da equipe escolhida.
3. Realizar uma aplicação da ferramenta para formação automatizada de equipes com um projeto real em ambiente corporativo e com foco na gestão de projetos de software.

Além dos elementos citados pelo próprio autor da ferramenta AlocaRH, este presente trabalho verifica outras possibilidades de melhoria. Como primeira melhoria conceitual identificada neste trabalho, o emprego do CHA (FLEURY; FLEURY, 2001) é utilizado para caracterização das competências individuais. Esta caracterização dos indivíduos pode integrar áreas distintas em uma organização, por exemplo, a área de recursos humanos pode suportar todo o mapeamento de competências e atualização das mesmas, permitindo o Gerente de projetos ser apenas um usuário do mapeamento do CHA presente na organização e possuir conhecimento sobre o CHA necessário em seus projetos. A utilização do CHA está ligada diretamente a evolução número 1 identificada por Silva et al. (2008) em seus trabalhos futuros, uma vez que em seu trabalho não existe modelo conceitual para o mapeamento das características dos indivíduos.

A segunda melhoria conceitual identificada neste trabalho é a apresentação de um banco de atitudes para o Gerente de projetos de software (Quadro 3 e Quadro 4). A revisão bibliográfica focada em competências identificou a existência de trabalhos como de Otero et al. (2009), Wongwai e Malaikrisanachalee (2011), Andre et al. (2011) e o próprio Silva et al. (2008) utilizando as competências referentes a conhecimentos e habilidades na seleção de pessoas para projetos, porém as atitudes individuais não são citadas em seus trabalhos. Para o presente trabalho, as atitudes são um fator crítico, devido ao apoio que estas competências fornecem ao processo de alocação de pessoas (SABHERWAL et al., 2003).

A terceira e quarta melhoria identificadas neste trabalho estão ligadas diretamente aos trabalhos futuros número 1 e 2 citados por Silva et al. (2008). Essas melhorias são técnicas e de apoio a decisão na ferramenta AlocaRH, permitindo ao Gerente de projetos simular formações baseando-se em sua experiência profissional, sugerindo para a ferramenta em algumas atividades, quais pessoas devem ser alocadas, e ainda um relatório capaz de apresentar quais atividades possuem alocações que não atendem 100% das competências necessárias para a execução da mesma.

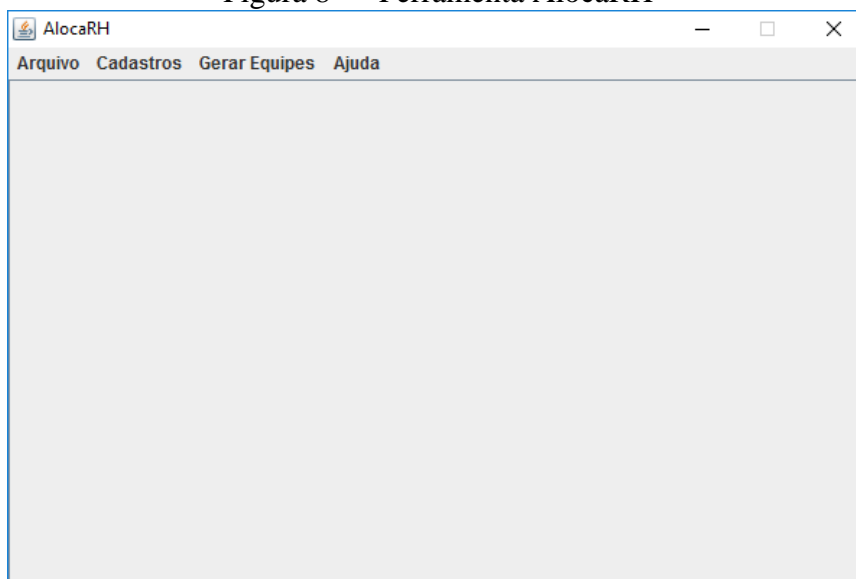
4.1 ALOCARH - ESTRUTURA GERAL

Silva et al. (2008) construiu a ferramenta AlocaRH utilizando linguagem de programação Java e formatação XML para salvar as informações cadastradas na ferramenta, tornando simples a atividade de salvar ou até mesmo compartilhar as informações via arquivos eletrônicos.

A ferramenta proposta por Silva et al. (2008) possui uma utilização simples, possuindo uma divisão de suas telas em submenus que definem as categorias arquivo, cadastros e geração de escalas, conforme apresentado na Figura 8. As subcategorias existentes na ferramenta são:

- Arquivo – abrir arquivo.
- Arquivo – salvar arquivo.
- Cadastros – escalas.
- Cadastros – tipo de características.
- Cadastros – características.
- Cadastros – profissionais.
- Cadastros – atividades.
- Cadastros – produtividade.
- Gerar equipes.

Figura 8 — Ferramenta AlocaRH



Fonte: Produção do autor.

A utilização da ferramenta é baseada em cadastros e relatórios das equipes geradas, conforme descrito a seguir.

4.1.1 Funcionalidades da ferramenta

Segundo Silva et al. (2008), o primeiro passo para utilizar a ferramenta AlocaRH é fornecer as informações de entrada ao problema de alocação. Para isso, a ferramenta conta com cadastros para todas as informações necessárias ao projetos e pessoas, sendo eles:

- Escalas: é possível incluir, alterar, excluir e visualizar escalas de trabalho e seus valores. Para a ferramenta, uma escala é composta por um nome e uma lista de valores, onde um valor de escala é composto por uma descrição e um valor numérico.
- Tipos de Característica: é possível incluir, alterar, excluir e visualizar tipos de característica. Tipos de características podem ser definidos pelas competências, conhecimento, habilidade e atitudes, onde um tipo de característica é composto por um nome e uma escala. As características estão ligadas diretamente ao CHA, apresentado neste trabalho.
- Características: é possível incluir, alterar, excluir e visualizar características. Uma característica pode ser exigida por uma atividade ou possuída por um profissional, sendo composta por um nome e um tipo de característica.

- **Profissionais:** é possível incluir, alterar, excluir e visualizar profissionais. É possível informar o nome, o valor da hora do profissional e a quantidade de horas trabalhadas por dia pelo profissional. Neste cadastro, deve-se informar as características do profissional, períodos de indisponibilidade e ainda existe a possibilidade de informar a senioridade de suas características.
- **Produtividade:** a ferramenta não utiliza nenhum modelo de produtividade ou atribuir índices de produtividade para os profissionais, conforme sua senioridade, por exemplo, se um programador júnior executar uma atividade em 10 horas, um programador sênior poderá efetuar o mesmo trabalho em 8h.
- **Atividades:** é possível incluir, alterar, excluir e visualizar as atividades componentes de um projeto de software, uma atividade é composta por nome, datas previstas, número de horas previstas, interdependências entre atividades e características necessárias para realização das atividades conforme a Figura 9.

Figura 9 — Ferramenta AlocaRH (cadastro de atividades)

Nome	Data Início	Data Fim	Horas/Dia
Especificar requisitos	10/05/2017	10/05/2017	8
Desenvolver protótipo	11/05/2017	11/05/2017	8

Fonte: Produção do autor.

O AlocaRH possui duas opções disponíveis para realizar o processo de alocação de equipes, “Gerar equipes que atendam às restrições e otimizem algum fator” ou “Gerar equipes quaisquer que atendam às restrições”.

Ao utilizar a opção “Gerar equipes quaisquer que atendam às restrições”, todas as equipes possíveis são geradas, porém como o número de equipes geradas pode ser elevado, existe uma opção “Todas” (exibirá todas as opções geradas) ou o campo “Num. Soluções a Gerar” que é responsável por restringir a geração de equipes a uma quantidade informada.

Caso seja selecionada a opção “Gerar equipes que atendam às restrições e otimizem algum fator”, um submenu é exibido, conforme a Figura 10, com as opções:

- Menor custo: irá utilizar as combinações de profissionais com menor valor hora;
- Menor equipe: busca a criação da menor equipe possível;
- Menor sublocação: deve utilizar o máximo de profissionais disponíveis;
- Maior qualificação: deve utilizar os profissionais com maior número de competências;
- Menor tempo: deve utilizar os profissionais disponíveis o mais breve possível.

Figura 10 — Ferramenta AlocaRH (visão geração de equipes)

Gerar Equipes

Geração das Equipes

☒ Gerar equipes que atendam às restrições e otimizem algum fator

☐ Gerar equipes quaisquer que atendam às restrições

Fator: Menor Tempo

Gerar Equipes

Ordenar por: Número da Solução e: Número da Solução

Número	Tamanho	Custo	Tempo	Índ. Sub-alocação
1	1	35000.0	12	0.0
2	2	34700.0	12	0.0
3	2	19000.0	12	0.0
4	2	18700.0	12	0.0
5	2	34600.0	12	0.0
6	2	34300.0	12	0.0
7	2	18600.0	12	0.0

Detalhes da Equipe

Custo da Equipe: 35000.0 Tamanho da Equipe: 1 Índ. Sub-Alocção: 0.0 Num. Dias: 12

Atividade	Profissional	Data Inicial	Data Final	Horas/Dia
Especificar requisitos	Analista 1	29/05/2017	29/05/2017	8
Desenvolver protótipo	Analista 1	30/05/2017	30/05/2017	8
Homologar especificação	Analista 1	31/05/2017	31/05/2017	8
Desenvolver projeto	Analista 1	01/06/2017	08/06/2017	40
Efetuar testes com cliente	Analista 1	09/06/2017	09/06/2017	6

Fonte: Produção do autor.

A função gerar equipes possui o botão “Gerar equipes”, responsável por iniciar o processos de geração de equipes. Os resultados são exibidos em uma lista logo abaixo ao botão de geração de equipes, apresentando o número da simulação, tamanho da equipe, custo para a equipe gerada, tempo do projeto e índice de sublocação. Ao clicar na linha referente a simulação desejada, é exibida uma segunda lista com os detalhes da atividade, profissional responsável, datas e quantidade de horas para a simulação escolhida.

Após a apresentação detalhada da ferramenta, são especificados os avanços conceituais e técnicos propostos neste trabalho, sugerindo novos recursos/funcionalidades disponíveis para o Gerente de projetos. Estes novos recursos foram implementados ao longo do presente trabalho, resultando na versão 2.0 da ferramenta AlocaRH.

4.2 EVOLUÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH: ALOCARH 2.0

A proposta de evolução para a ferramenta AlocaRH de Silva et al. (2008) possui quatro pontos, podendo ser dividido em dois itens conceituais e outros dois pontos tecnológicos, resultando na versão 2.0 da ferramenta AlocaRH. A primeira melhoria conceitual consistiu em fornecer ao Gerente de projetos uma base pré-populada de atitudes na ferramenta AlocaRH. Segundo Varella e Moura (2013), as maneiras de se fazer algo em um projeto podem variar, como o conhecimento e as habilidades, porém as atitudes serão comuns, existindo a oportunidade para a criação de uma base de atitudes para apoio ao Gerente de projetos. Para atingir esta evolução, atitudes foram identificadas e por meio de um questionário foram validadas, possibilitando assim gerar uma lista de atitudes homologadas por outros Gerentes de projetos de software.

O segundo ponto conceitual implementado foi a utilização do CHA (FLEURY; FLEURY, 2001) para caracterização das competências individuais. Esta caracterização dos indivíduos pode integrar áreas distintas em uma organização, por exemplo, a área de recursos humanos pode suportar todo o mapeamento de competências e atualização das mesmas, permitindo ao Gerente de projetos ser apenas um usuário do mapeamento do CHA presente na organização e possuir conhecimento sobre o CHA necessário em seus projetos. Os trabalhos identificados utilizam apenas a caracterização por meio de conhecimentos, porém conforme Fleury e Fleury (2001), a abordagem utilizando o CHA é mais completa e apoia na automação da seleção de pessoas para projetos. A abordagem do CHA na ferramenta AlocaRH 2.0 foi realizada por meio do cadastro de tipos de características, conforme a Figura 11.

Figura 11 — Cadastro de tipos de características utilizando o CHA

Nome	Escala
Conhecimento	1
Habilidade	1
Atitude	1

Fonte: Produção do autor.

A primeira melhoria tecnológica na ferramenta foi o fornecimento de novas funcionalidades ao Gerente de projetos para o apoio a tomada de decisão, pois segundo Silva et al. (2008), o AlocaRH já é classificado como uma solução de apoio da decisão. Na versão 1.0 do AlocaRH, o Gerente de projetos possui a interface de geração de equipes e não pode efetuar sugestões de alocações de pessoas específicas aos projetos. Normalmente o processo de alocação é realizado manualmente pelo Gerente de projetos, com a implantação do AlocaRH 2.0, esta atribuição tem uma automação total, não permitindo ao profissionais de gerenciamento de projetos realizar suas indicação de pessoas específicas para atividades desejadas. Uma alteração realizada no sistema foi permitir ao Gerente de projetos realizar sugestões de alocações, por meio de um campo chamado “Responsável” no cadastro de atividades. Esta campo não é obrigatório e exibe todos os profissionais cadastrados na ferramenta, conforme a Figura 12.

Figura 12 — Cadastro de atividades AlocaRH 2.0

Cadastro de Atividades

Principal | Características Necessárias | Pré Atividades

Cadastro de Atividades

No... Especificar requisitos

Data Início: Maio 29, 2017

Data Fim: Maio 29, 2017

Qtd.Horas/Dia: 8

Responsável: [dropdown]

Confirmar... Cancelar...

Nome	Data Início	Data Fim	Horas/Dia	Responsável
Especificar requisitos	29/05/2017	29/05/2017	8	
Desenvolver protótipo	30/05/2017	30/05/2017	8	
Homologar especificação	31/05/2017	31/05/2017	8	
Desenvolver projeto	01/06/2017	08/06/2017	40	
Efetuar testes com cliente	09/06/2017	09/06/2017	6	

Fonte: Produção do autor.

A segunda melhoria tecnológica é o *feedback* para o Gerente de projetos. Durante o cadastro das atividades, são informadas inúmeras competências necessárias para realização do projeto. Entretanto ao formular as equipes o AlocaRH não informa ao Gerente de projetos se todas as competências necessárias para a atividade foram preenchidas pela pessoa selecionada. A ferramenta exibe no quadro de alocações, uma nova coluna chamada “GAPs” e nesta coluna são apresentadas as competências necessárias à atividade que não estão presentes na pessoa selecionada pela ferramenta, conforme a Figura 13.

Figura 13 — Coluna de Competências não identificadas (GAPs) no AlocaRH 2.0

Detalhes da Equipe

Custo da Equipe: 35000.0 Tamanho da Equipe: 1 Índ. Sub-Alocação: 0.0 Num. Dias: 12

Atividade	Profissional	Data Inicial	Data Final	Horas/Dia	Gaps
Especificar requisitos	Analista 1	29/05/2017	29/05/2017	8	
Desenvolver protótipo	Analista 1	30/05/2017	30/05/2017	8	
Homologar especificação	Analista 1	31/05/2017	31/05/2017	8	
Desenvolver projeto	Analista 1	01/06/2017	08/06/2017	40	
Efetuar testes com cliente	Analista 1	09/06/2017	09/06/2017	6	

Fonte: Produção do autor.

4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

As melhorias implementadas no AlocaRH 2.0 e que fazem parte do atual trabalho de mestrado foram divididas em quatro etapas: duas etapas referentes a parte conceitual da formação de equipes de projetos e duas etapas referentes as melhorias tecnológicas na ferramenta, ambas no contexto do CHA.

Os temas abaixo citados foram essenciais para o desenvolvimento da linha de raciocínio e pesquisa do tema proposto nesse trabalho e posterior evolução da ferramenta AlocaRH:

- O uso do CHA para caracterização das competências dos indivíduos.
- Os trabalhos relacionados como o de Silva et al. (2008) e as evidências coletadas no MSL "A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático" (AGUIAR; GASPARINI; KEMCZINSKI, 2016).
- Pontos de melhorias no que tange a alocação de pessoas.

Uma avaliação de utilidade na ferramenta AlocaRH 2.0 foi realizada e é apresentada na próxima seção, caracterizando um terceiro ponto de contribuição tecnológica ao presente trabalho. A proposta conta com a aplicação do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) proposto por Davis (1989) e Davis et al. (1989) para avaliar a utilidade percebida (PU) da ferramenta AlocaRH 2.0 por meio de um questionário TAM Web seguido de uma entrevista junto aos Gerentes de projetos.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

A realização de um projeto de pesquisa exige a execução de etapas que viabilizem objetivos gerais e específicos de forma que o problema de pesquisa possa ser solucionado.

Esta pesquisa tem como objetivo auxiliar o Gerente de projetos de software por meio da formação automatizada de equipes com base nas atitudes individuais e, para alcançar este objetivo, quatro etapas foram definidas. A etapa 1 foi uma investigação do estado da arte para formação automatizada de equipes de projetos software; a etapa 2 foi identificar as competências (atitudes) em projetos de software utilizados em trabalhos correlatos; a etapa 3 foi a aplicação de um questionário sobre atitudes para identificar as competências (atitudes) mais relevantes para os Gerentes de projetos de software a partir de uma lista extraída durante a etapa 2 e, por fim, a etapa 4 foi a implementação e avaliação de uma solução computacional para auxiliar o Gerente de projetos de software por meio da formação automatizada de equipes com base nas atitudes individuais.

Os resultados das etapas 1 e 2 foram descritos na fundamentação e nos trabalhos relacionados, gerando como principal resultado o MSL que fundamentou a escolha da ferramenta AlocaRH de Silva et al. (2008) como base para a formação de equipes de projetos.

As etapas 3 e 4 estão delineadas na seção 5.1, que apresenta um questionário de pesquisa sobre atitudes, e na seção 5.2, onde há a apresentação dos modelos de avaliação de ferramentas de gestão de projetos (TAM e TTF), seguida da avaliação da ferramenta AlocaRH 2.0.

Silva et al. (2008) cita trabalhos futuros que podem ser realizados como continuidade de seu trabalho, dentre eles pode-se citar:

1. Permitir ao Gerente de projetos realizar a escolha de uma equipe e verificar se a equipe gerada satisfaz a todas as restrições do problema;
2. Permitir ao Gerente de projetos visualizar informações da equipe escolhida.
3. Realizar uma aplicação da ferramenta para formação automatizada de equipes com um projeto real em ambiente corporativo e com foco na gestão de projetos de software.

Dando continuidade aos pontos de contribuição do capítulo anterior (capítulo 4) do presente trabalho, o terceiro ponto de contribuição tecnológica identificada neste trabalho está ligada diretamente ao trabalho futuro número 3 citado por Silva et al. (2008), que desejava avaliar a ferramenta junto a seus usuários. Para esta evolução, foi realizada a aplicação de um questionário avaliando o quesito aceitação de tecnologia junto a um grupo de Gerentes de

projetos de software, avaliando a utilidade percebida da ferramenta AlocaRH 2.0. Durante a aplicação do questionário, foi possível a apresentação mais detalhada da solução proposta e uso da mesma pelos Gerentes de projetos. Os pontos 1 e 2 citados por Silva et al. (2008) foram avaliados na seção 4 do presente trabalho, sobre a evolução do AlocaRH 2.0.

Para apoiar no detalhamento das evoluções citadas, as próximas seções do presente trabalho abordam o questionário para avaliação de atitudes e a avaliação da ferramenta AlocaRH 2.0.

5.1 QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE ATITUDES

Por meio do MSL "A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático" (AGUIAR; GASPARINI; KEMCZINSKI, 2016) constatou-se a ausência de estudos e abordagens das competências do tipo atitudes, onde não foram identificados trabalhos que citam atitudes necessárias para times de projetos na área de projetos de software. A partir desta lacuna foi realizada uma revisão bibliográfica com foco em competências, com especificidade em atitudes, obtendo uma lista de atitudes por meio dos trabalhos de Bailey e Mitchell (2007), Cidral (2003), Klappholz et al. (2003), Oliveira et al. (2009), Rivera-Ibarra et al. (2010) e Torrezzan e Behar (2016).

Durante a revisão bibliográfica, foram localizadas atitudes citadas de forma genérica em tipos de projetos pertencentes a área de informática e produção de conteúdo. As atitudes citadas foram variadas e destinadas a desenvolvedores de software e profissionais de sistemas de informação. Um questionário foi aplicado a diferentes Gerentes de projetos de empresas de software de Joinville e São Paulo, para avaliar se todas as atitudes identificadas nestes contextos são pertinentes ou ainda identificar outras competências não citadas, através de uma pergunta aberta solicitando sugestões de atitudes requeridas em seus projetos.

Antes do envio do questionário aos Gerente de projetos, as atitudes identificadas no Quadro 3 e Quadro 4 foram organizadas em ordem alfabética e agrupadas por sinônimos. Para realizar este agrupamento foi necessário analisar cada atitude utilizando o dicionário Michaelis (2017). Cada um dos trabalhos responsáveis pelas citações das atitudes foram mantidos em colunas, tornando possível a rastreabilidade da autoria. Uma vez que as atitudes foram devidamente organizadas, foi possível categorizar as mesmas conforme os critérios de Rivera-Ibarra et al. (2010) e devido ao número de registros, as atitudes foram dispostas e classificadas em técnico/social (33% do total) e pessoais (67% do total).

Com as atitudes definidas e organizadas foi elaborado um questionário seguindo a recomendação de Rogers et al. (2013). Entre as perguntas do questionário, um levantamento

de perfil dos participantes foi aplicado, avaliando formação, experiência profissional e conhecimento sobre atitudes, seguido de questões gerais sobre a avaliação das atitudes.

Inicialmente o questionário foi aplicado como teste piloto para 4 professores da UDESC, selecionados por afinidade com a indústria de software, e cada um respondeu a um roteiro de entrevista para avaliação de questionário sobre atitudes (disponível no Apêndice A). O tempo médio gasto por cada professor para responder o questionário foi de 12 minutos, nenhum deles avaliou o questionário como cansativo ou demorado e todos responderam que as questões foram escritas de forma clara. Como ponto de melhoria durante o teste piloto, foi identificada a necessidade de resumir a introdução apresentada na versão inicial do questionário, pois segundo os professores esta introdução não ajudou, mas sim gerou dúvidas para o entendimento do questionário, apresentando informações não necessárias ao responder as perguntas. Esta última sugestão foi aplicada ao questionário para seleção de atitudes para projetos de software (disponível no Apêndice B).

Para a seção de perfil do Gerente de projetos de software, o questionário primeiramente verificou sexo, idade, graduação, pós-graduação e tempo de atuação com gestão de projetos dos participantes. Para a avaliação das atitudes, as questões foram padronizadas para uma escala com as opções de muita importância, média importância, pouca importância e ainda, para o Gerente de projetos desconsiderar uma atitude, uma última opção “não relevante” foi disponibilizada. Assim, o questionário possibilitou que o participante registrasse sua visão sobre a atitude avaliada, permitindo sintetizar a aceitação da atitude e quão relevante a mesma é dentro do contexto de projetos de software.

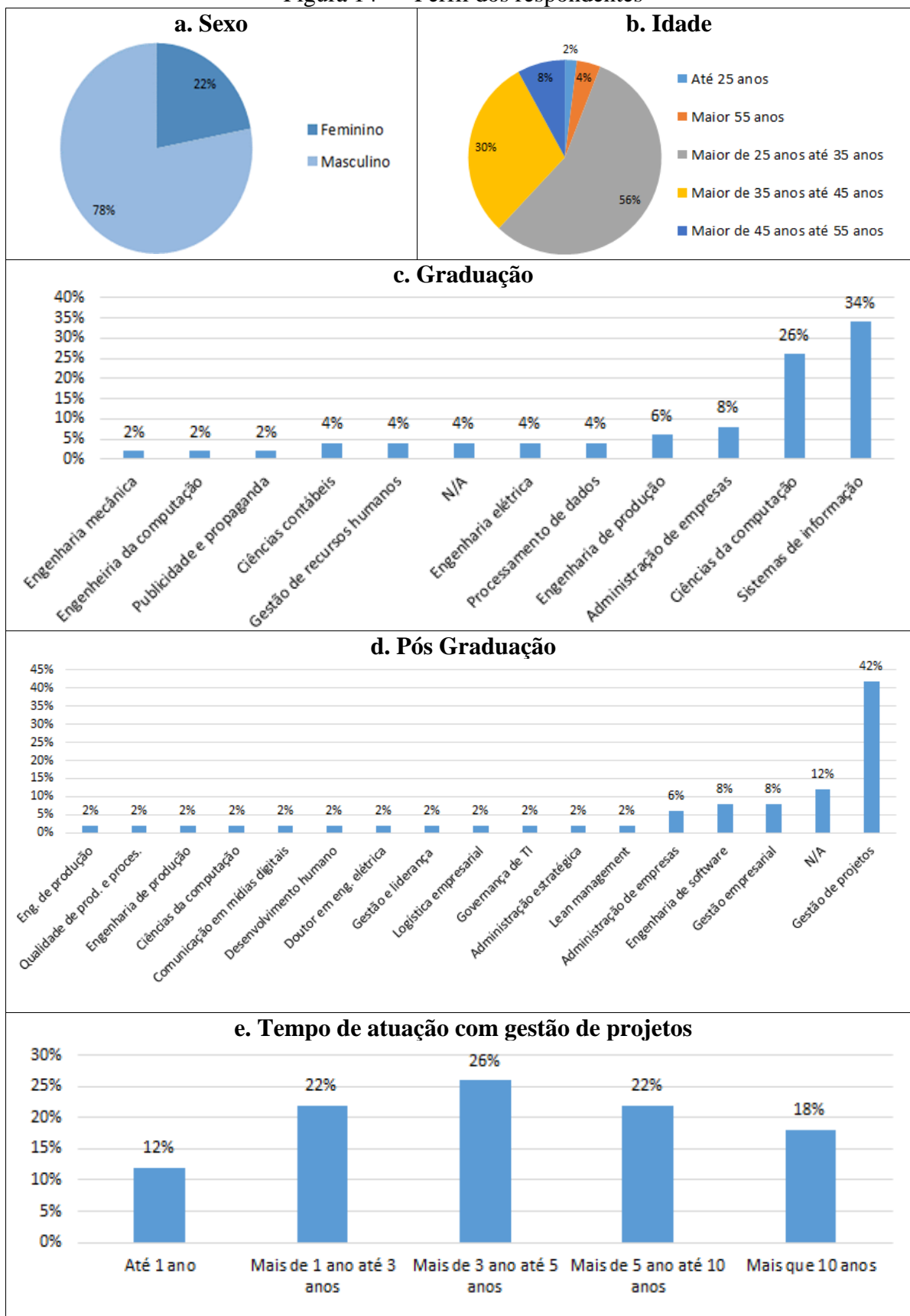
Os convites foram direcionados por meio de rede de contatos de profissionais de gerenciamento de projetos de empresas de tecnologia de Joinville e São Paulo, obtidas por meio do contato com as próprias empresas e também pela rede de relacionamento do Autor deste trabalho. Foram selecionados 60 Gerentes de projetos de 19 empresas, dos quais 50 responderam ao questionário. No dia 08/04/2017 um e-mail convite foi enviado para cada participante, tornando este um convite pessoal, junto ao e-mail, o *link* do questionário também foi enviado (<https://goo.gl/sJTWJp>). O questionário se manteve ativo entre os dias 08/04/2017 e 22/04/2017.

5.1.1 Resultados obtidos por meio do questionário para avaliação de atitudes

Os Gerentes de projetos selecionados possuem, em sua maioria, formação na área da Informática, sendo que 60% dos respondentes são graduados em Ciência da Computação ou Sistemas de informação e 42% dos respondentes possuem pós graduação em Gestão de

projetos. O tempo de atuação com gestão de projetos dos respondentes é algo bem distribuído, conforme a Figura 14, 70% atuam na função entre 1 a 10 anos, 12% atuam na função menos 1 ano e 18% atuam na função a mais de 10 anos.

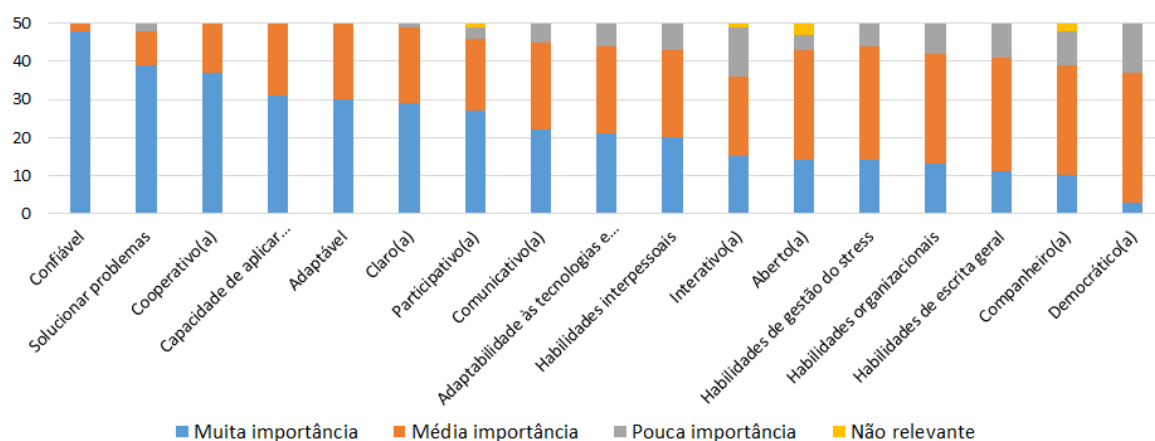
Figura 14 — Perfil dos respondentes



Fonte: Produção do autor.

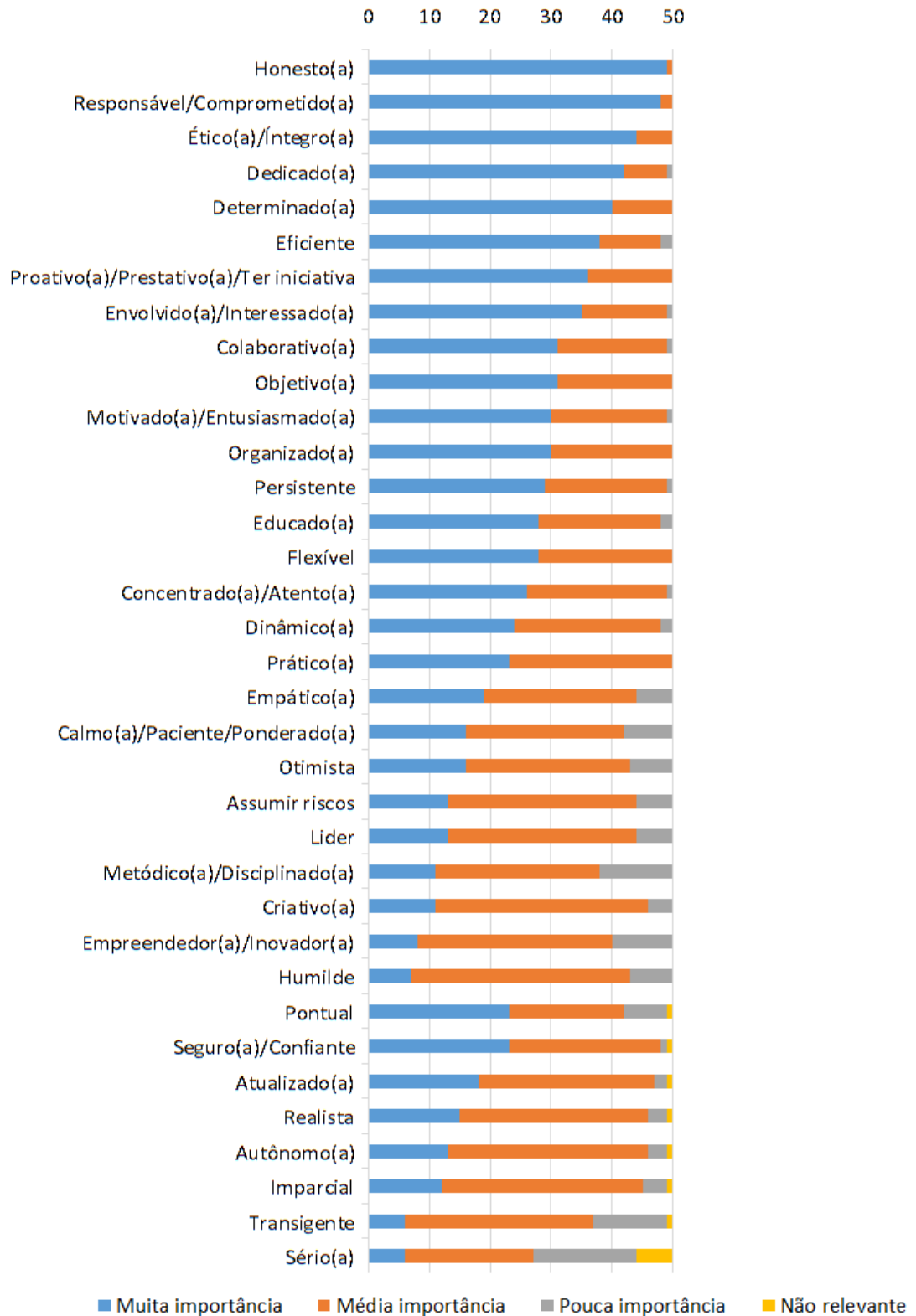
Para o presente questionário, as atitudes foram divididas entre técnico/social e pessoal (RIVERA-IBARRA et al., 2010). As respostas obtidas sobre o conjunto de atitudes técnico/social podem ser verificadas na Figura 15. As atitudes mais desejadas pelos Gerentes de projetos foram *confiável*, *solucionar problemas* e *cooperativo(a)*. As atitudes *Participativo(a)*, *interativo(a)*, *aberto(a)* e *companheiro(a)* receberam 5% de avaliação como algo não relevante, uma parte muito pequena dos respondentes, possibilitando mantê-las como pertinentes e válidas ao estudo.

Figura 15 — Resultado para atitudes técnico/sociais



As respostas obtidas no conjunto de atitudes pessoais estão na Figura 16. As atitudes mais desejadas pelos Gerentes de projetos foram *honesto(a)*, *ético(a)/íntegro(a)*, *responsável/comprometido(a)*, *proativo(a)/prestativo(a)/ter iniciativa*. As atitudes *Atualizado(a)*, *autônomo(a)*, *seguro(a)/confiante*, *pontual*, *realista*, *imparcial* e *transigente* receberam até 12% de avaliação como algo não relevante, uma parte muito pequena dos respondentes, possibilitando mantê-las como pertinentes e válidas ao estudo.

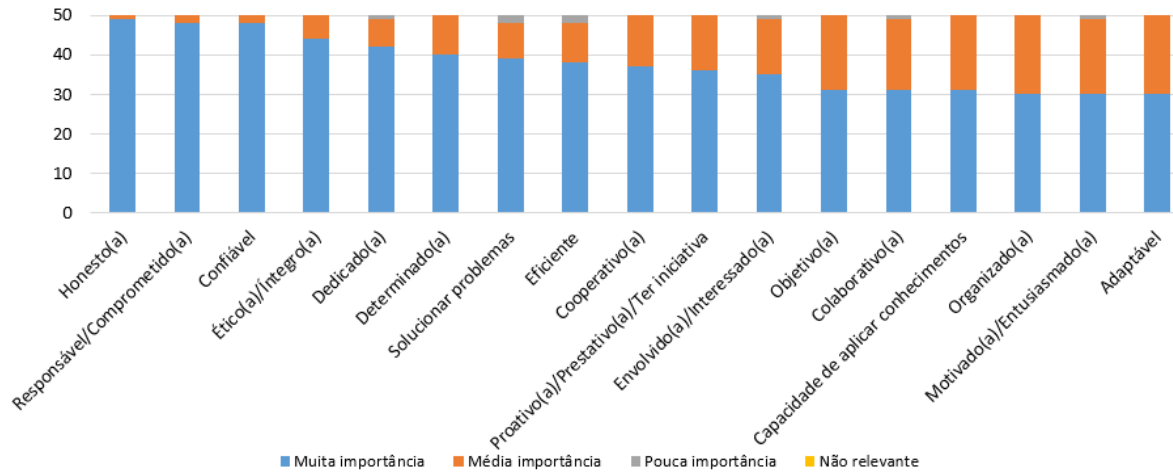
Figura 16 — Resultado para atitudes pessoais



Quando todas as atitudes são agrupadas, é possível criar uma visão das 17 atitudes mais relevantes aos Gerentes de projeto, conforme a Figura 17, apontando uma tendência

entre as respostas dos participantes por atitudes como *honesto(a)*, *responsável/comprometido(a)* e *confiável*. Essa visão apresenta apenas as atitudes com 30 ou mais votos de muita importância.

Figura 17 — Top 17 atitudes mais relevantes aos Gerentes de projetos



Fonte: Produção do autor.

Atitudes citadas como indispensáveis pelos respondentes foram identificadas durante a aplicação do questionário por meio da questão “Quais atitudes não identificadas anteriormente neste formulário são necessárias/indispensáveis para as pessoas que fazem parte do seu time?”. Estas atitudes foram incorporadas a lista de atitudes, sendo elas *audaz*, *persuasivo(a)*, *influyente*, *facilitador(a)* e *proprietário do trabalho realizado*.

Foi percebido que o questionário foi eficiente e cumpriu o papel esperado neste projeto, permitindo a validação do conjunto de atitudes pelos Gerentes de projetos respondentes. As atitudes identificadas nos trabalhos relacionados foram bem recebidas pelos Gerentes de projetos de software durante o questionário, no qual 99% dos respondentes identificaram que as atitudes listadas são em sua maioria de muita ou média importância. Assim, concluiu-se que as atitudes identificadas são relevantes, e as mesmas foram incorporadas junto a ferramenta AlocaRH 2.0.

5.2 MODELOS DE AVALIAÇÃO PARA FERRAMENTAS DE GESTÃO DE PROJETOS

O modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) proposto por Davis (1989) tornou-se tão popular que foi citado na maioria das pesquisas que tratam da aceitação da tecnologia, conforme a revisão da literatura para modelos de adoção de tecnologia e teorias para tecnologias novas (LEE et al. 2003; LUCAS et al., 1999). King (2006) realizou uma meta-análise estatística do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) utilizando 88 estudos

publicados, e os resultados apontam que o modelo TAM é válido e robusto e tem sido amplamente utilizado no meio acadêmico e profissional.

O modelo TAM é aderente à avaliação de software para gestão de projetos, conforme descrito pelo trabalho de Ali et al. (2008), onde o autor aplica um modelo para avaliação de aceitação dos softwares de gerenciamento de projetos no cotidiano do Gerente de projetos, examinando o impacto deste tipo de software sobre o desempenho percebido pelos profissionais de Gestão de projeto por meio do modelo TAM. O trabalho de Ali et al. (2008) foi publicado no *Project Management Journal*®, jornal que apresenta o estado da arte em técnicas de gerenciamento, pesquisa, teorias e aplicações, apresentando os interesses da área de projetos e buscando o equilíbrio do conteúdo sobre a pesquisa, técnica, teoria e prática (PMBOK, 2004).

Durante as pesquisas realizadas no presente trabalho, os modelos TAM (*Technology Acceptance Model*) proposto por Davis (1989) e TTF (*Task Technology Fit*) proposta por Goodhue e Thompson (1995) foram avaliados e se apresentaram eficientes quanto a aderência no processo de avaliação de adoção de software. Entretanto, segundo Wixom et al. (2005) e Marangunic et al. (2015) o modelo TAM é mais influente e apresenta maior aceitação. Um segundo fator que apoia na escolha do modelo TAM para a avaliação do AlocaRH 2.0 é o trabalho de Ali et al. (2008), pois o mesmo já empregou o TAM na avaliação de softwares de gerenciamento de projetos.

5.2.1 Questionário TAM para o AlocaRH 2.0

O questionário TAM proposto para avaliação da ferramenta AlocaRH 2.0 no presente trabalho tem como base inicial o questionário formulado originalmente por DAVIS et al. (1989). Entretanto, adaptações e lições aprendidas foram coletadas em trabalhos relacionados identificados. Estes trabalhos possuem em sua essência a avaliação de aceitação de softwares para a gestão de projetos.

Os questionários criados por De Souza et al. (2015) e Ali et al. (2008) tem como base o modelo TAM e fundamentalmente a avaliação de ferramentas de gestão de projetos. De Souza et al. (2015) efetuam a avaliação de aceitação de sua própria ferramenta e Ali et al. (2008) propõe a avaliação de ferramentas preexistentes no mercado.

Como base de apoio, os questionários propostos por Amoako-Gyampah et al. (2004), Venkatesh et al. (2008), Turner et al. (2010) e Carvalho et al. (2015) também foram avaliados e considerados para a construção do questionário TAM proposto para avaliação da ferramenta AlocaRH 2.0, porém estes trabalhos apresentam foco na medição de aceitação de sistemas

diversos como E.R.P. e sistemas de gestão pública. Estes trabalhos foram importantes pela contribuição com informações essenciais para as perguntas do TAM, como o grupo das questões de utilidade percebida, facilidade de uso e intenção de uso.

Para a seção de perfil do Gerente de projetos de software, o questionário primeiramente avaliou sexo, idade, graduação, pós-graduação e tempo de atuação com gestão de projetos dos participantes. O questionário TAM para o AlocaRH 2.0, conforme a Figura 18, possui 12 questões (QT) e segue a escala de Likert de 5 pontos, onde as opções são: concordo totalmente; concordo; indiferente; discordo; discordo totalmente. Além disso, atribuiu-se uma pontuação para cada nível de valores de um (1) até cinco (5), onde o valor um (1) é a pontuação do nível mais baixo (discordo totalmente) e o valor cinco (5) é a pontuação do nível mais alto (concordo totalmente).

Figura 18 — Questionário TAM para o AlocaRH 2.0

Questão	Grupo TAM
QT 1 - Foi possível compreender as funcionalidades da ferramenta por meio do vídeo apresentado	Utilidade percebida
QT 2 - Usar a ferramenta melhoraria meu desempenho durante a tarefa de planejamento de projetos	Utilidade percebida
QT 3 - Usar a ferramenta aumentaria a minha produtividade como gerente de projetos	Utilidade percebida
QT 4 - De modo geral, eu achei a ferramenta útil para a atividade de alocação de pessoas	Utilidade percebida
QT 5 - Por meio do vídeo foi fácil entender a ferramenta	Facilidade de Uso
QT 6 - A Interação com a ferramenta parece não ser exaustiva	Facilidade de Uso
QT 7 - É fácil utilizar a ferramenta para apoio na atividade de alocação de pessoas	Facilidade de Uso
QT 8 - É simples realizar o cadastro na ferramenta, visto que seus itens e sua ordem estão relacionados ao meu cotidiano	Facilidade de Uso
QT 9 - O conteúdo do relatório 'Gerar Equipes' possui todas as informações necessárias para meu planejamento de projeto	Intenção de Uso
QT 10 - A tela do relatório 'Gerar Equipes' é clara	Intenção de Uso
QT 11 - Se a ferramenta estiver disponível e de forma gratuita, eu pretendo utilizá-la	Intenção de Uso
QT 12 - Conhecendo minha empresa e seus processos, minha empresa não teria dificuldade na aceitação da ferramenta	Intenção de Uso

Fonte: Produção do autor.

Inicialmente o questionário TAM para verificação de aceitação da ferramenta AlocaRH 2.0 (disponível no Apêndice D) foi aplicado em um teste piloto em quatro professores da UDESC, selecionados por afinidade com a indústria de software. A realização do questionário TAM foi seguida da aplicação do roteiro de entrevista para avaliação de

questionário TAM sobre o AlocaRH 2.0 (disponível no Apêndice C). O teste piloto teve como objetivo identificar falhas e sugestões de melhorias identificadas pelos respondentes.

O tempo médio gasto por cada professor para responder o questionário TAM foi de 15 minutos, sendo que nenhum deles avaliou o questionário como cansativo ou demorado e todos responderam que as questões foram escritas de forma clara. As avaliações foram realizadas por todos os participantes por meio do roteiro de entrevista, através de questões sobre a percepção do entrevistado, avaliando complexidade, clareza e pontos de melhoria. Como ponto de melhoria durante o teste piloto, foi identificada a necessidade de reforçar algumas informações no vídeo explicativo pois, segundo os professores, não estavam claras, já que se tratavam de termos de gestão de projetos. Após a realização do teste piloto e efetuadas as alterações solicitadas, o questionário TAM para verificação de aceitação da ferramenta AlocaRH 2.0 (disponível no Apêndice D) foi aplicado junto aos respondentes.

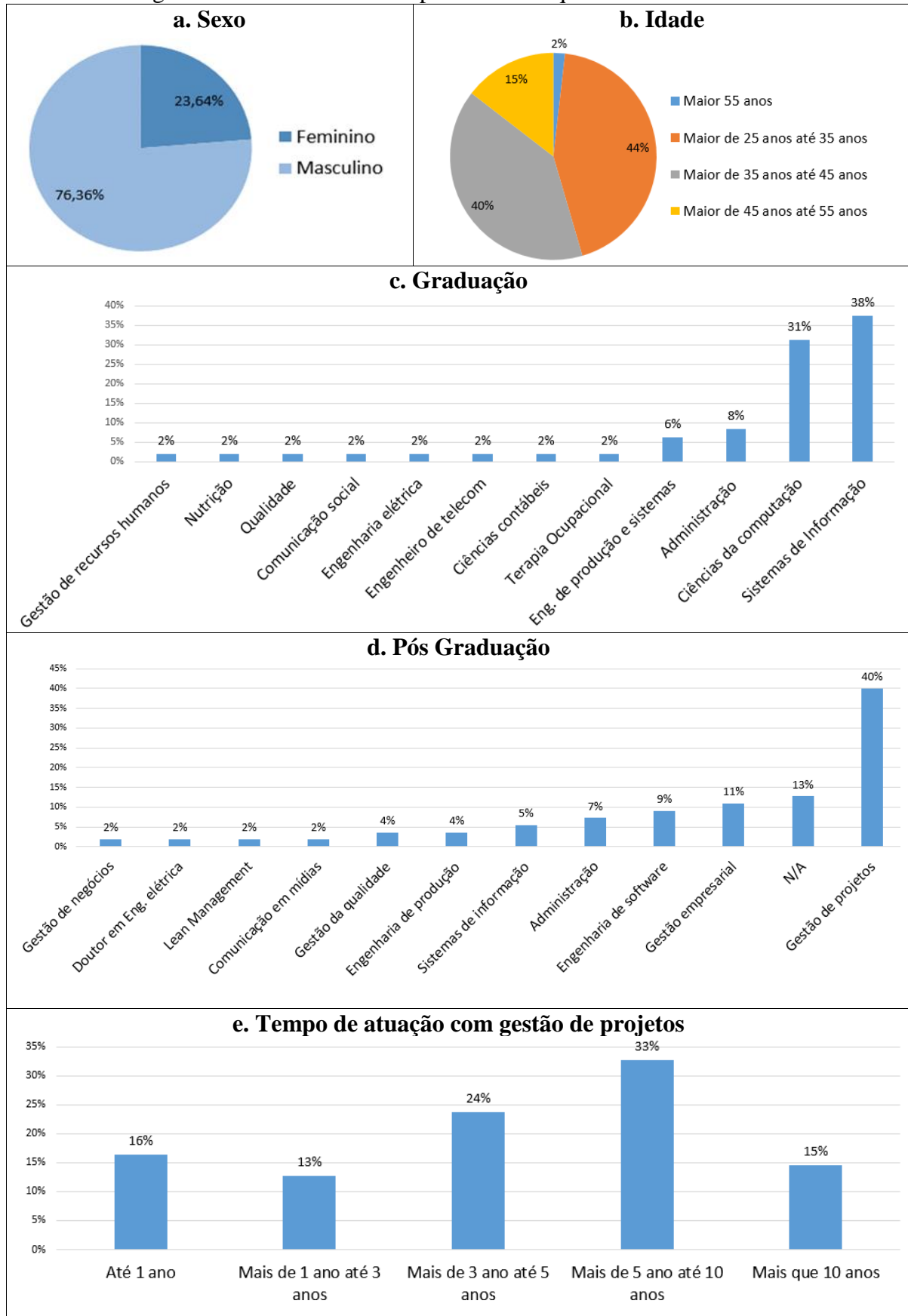
A lista de respondentes foi obtida por meio da rede de contatos de profissionais de gerenciamento de projetos de empresas de tecnologia de Joinville e São Paulo, através do contato com as próprias empresas e também pela rede de relacionamento do Autor deste trabalho. Foram selecionados 70 Gerentes de projetos de 19 empresas, dos quais 55 responderam ao questionário. No dia 02/10/2017 um e-mail convite foi enviado para cada participante individualmente e, junto ao e-mail, o link do questionário também foi enviado (<https://goo.gl/yeCWMF>). O questionário se manteve ativo entre os dias 02/10/2017 e 20/10/2017.

Dos 55 respondentes, 13 marcaram “Sim” na opção “Gostaria de experimentar a ferramenta”, desta forma todos foram contactados e convidados para o uso da ferramenta e uma entrevista. Este processo foi individual e realizado entre 23/10/2017 e 10/11/2017. Nesta entrevista a apresentação da ferramenta seguiu um protocolo de atividades a serem executadas no AlocaRH 2.0 pelo entrevistado, utilizando como base um cronograma real de projeto, permitindo assim ao mesmo uma experiência de uso junto ao AlocaRH 2.0. As entrevistas pessoais e o protocolo de atividades executadas pelo Gerente de projetos seguiram o roteiro para a verificação de aceitação da ferramenta AlocaRH 2.0 (disponível no Apêndice E). O questionário base se manteve o mesmo apresentado na Figura 18. O foco deste segundo momento junto aos entrevistados foi apresentar a ferramenta e realizar uma simulação real de projeto, buscando a confirmação dos valores atingidos pelo questionário TAM disponibilizado na Web.

5.2.2 Resultados obtidos com o questionário TAM disponível na Web

Os 55 Gerentes de projetos respondentes possuem, em sua maioria, formação na área da Informática, sendo que 69% dos respondentes são graduados em Ciência da computação ou Sistemas de informação e 40% dos respondentes possuem pós graduação em Gestão de projetos. O tempo de atuação com gestão de projetos dos respondentes é algo bem distribuído, conforme a Figura 19, 70% atuam na função entre 1 a 10 anos, 16% atuam na função menos 1 ano e 15% atuam na função a mais de 10 anos.

Figura 19 — Perfil dos 55 respondentes no questionário TAM Web



Fonte: Produção do autor.

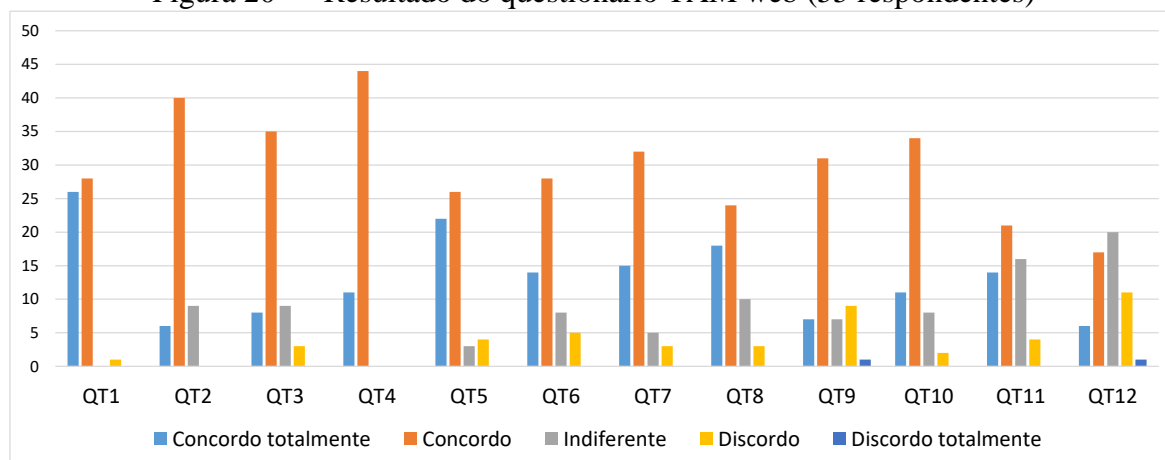
A avaliação do questionário TAM aplicado neste trabalho utiliza análise estatística, seguindo o modelo utilizado por Ali et al. (2008), De Souza et al. (2015) e Carvalho et al. (2015). Como resultado obtido pelo questionário disponibilizado aos Gerentes de projetos, os quesitos utilidade percebida e facilidade de uso receberam notas que indicam uma real utilidade no cotidiano deste profissional e uma facilidade de uso perceptível. Para o quesito intenção de uso, é notória a baixa aprovação, principalmente na questão “QT 12 - Conhecendo a empresa em que trabalho e seus processos, a empresa não teria dificuldade na aceitação da ferramenta”. Os percentuais de concordância com cada questão do TAM realizado juntos aos Gerentes de projetos podem ser avaliados no Quadro 7, onde foram considerados como valores de concordância as opções “Concordo” e “Concordo totalmente”, desconsiderando “Indiferente”, “Discordo” e “Discordo totalmente”.

Quadro 7 — Percentual de concordância dos entrevistados no questionário TAM Web

Grupo	Questões	Respostas	% de Concordância	Concordo totalmente	Concordo
Utilidade percebida	QT1	55	98,18%	26	28
	QT2	55	83,64%	6	40
	QT3	55	78,18%	8	35
	QT4	55	100,00%	11	44
Facilidade de Uso	QT5	55	87,27%	22	26
	QT6	55	76,36%	14	28
	QT7	55	85,45%	15	32
	QT8	55	76,36%	18	24
Intenção de Uso	QT9	55	69,09%	7	31
	QT10	55	81,82%	11	34
	QT11	55	63,64%	14	21
	QT12	55	41,82%	6	17

As respostas para cada uma das perguntas podem ser verificadas na Figura 20, onde cada uma das doze questões está identificada e as respostas obtidas estão quantificadas e divididas, conforme a escala Likert. É possível observar que a barra de cor laranja (representando o valor “Concordo”) é a opção com maior número de notas atribuídas entre todas as perguntas.

Figura 20 — Resultado do questionário TAM web (55 respondentes)



Fonte: Produção do autor.

Inicialmente foi realizada uma análise de Cronbach com o objetivo de identificar o grau de confiabilidade das respostas decorrentes do TAM (CRONBACH, 1951). Conforme análise de Cronbach os valores devem ser iguais ou superiores a 0,7 para que o questionário seja considerado satisfatório (HAIR, 2005). Percebe-se através no Quadro 8 que os valores obtidos para cada uma das questões foram acima de 0,7, obtendo alto índice de confiabilidade em todas as situações, chegando a alcançar inclusive valor de 0,9758 para a questão número 4 e 0,9731 para o índice geral do questionário. Com base nas respostas obtidas do questionário TAM, foi possível realizar uma análise estatística. Conforme o Quadro 8, a média das respostas foram em sua essência próximas ao número 4 (opção “Concordo” da escala Likert), sendo confirmada a partir da mediana com resultado igual a 4 (opção “Concordo” da escala Likert) que a maior parte dos Gerentes de projetos responderam com a afirmação de concordar com as questões TAM apresentadas a eles. Entretanto, a mediana da “QT 12 - Conhecendo minha empresa e seus processos, minha empresa não teria dificuldade na aceitação da ferramenta” aponta uma tendência à resposta “Indiferente” (valor 3 da escala Likert), devido barreiras identificadas pelos Gerentes, descritas no campo aberto “sugestões” ao fim do questionário. Algumas das barreiras encontradas:

- Cultura corporativa e gestão.
- Atuais ferramentas em uso pelo profissional em seu ambiente de trabalho.
- Atuação em ambiente de trabalho com modelo ágil e com uma pequena equipe (onde o Gerente de projetos conhece todos).
- Falta de uma possível integração com o MS Project ou Open Project.

O intervalo de confiança e desvio padrão (Quadro 8) apoiam o cálculo e a confiança nos valores obtidos, sendo ainda possível avaliar a Figura 20 junto ao número de respostas obtidas para cada uma das questões TAM.

Quadro 8 — Análise estatística do questionário TAM Web (55 respondentes)

Grupo	Questões	Média	Mediana	Desvio Padrão	Intervalo de confiança da média- 95%		Cronbach
Utilidade percebida	QT1	4,4364	4	0,6013	4,2774	4,5953	0,9730
	QT2	3,9455	4	0,5242	3,8069	4,0840	0,9721
	QT3	3,8727	4	0,7215	3,6820	4,0634	0,9695
	QT4	4,2000	4	0,4037	4,0933	4,3067	0,9758
Facilidade de Uso	QT5	4,2000	4	0,5843	4,0456	4,3544	0,9732
	QT6	3,9273	4	0,8789	3,6950	4,1595	0,9685
	QT7	4,0727	4	0,7663	3,8702	4,2752	0,9694
	QT8	4,0364	4	0,8599	3,8091	4,2636	0,9687
Intenção de Uso	QT9	3,6182	4	0,9717	3,3614	3,8750	0,9699
	QT10	3,9818	4	0,7069	3,7950	4,1686	0,9693
	QT11	3,8182	4	0,9045	3,5791	4,0572	0,9694
	QT12	3,2909	3	0,9751	3,0332	3,5486	0,9691

Fonte: Produção do autor.

Uma das questões complementares do questionário TAM verificou se os respondentes possuíam interesse em conhecer a ferramenta AlocaRH 2.0. Dos 55 respondentes, 13 pessoas responderam que possuíam interesse em conhecer a ferramenta. Estes profissionais com interesse foram contatados para o agendamento de entrevistas, onde cada Gerente de projetos recebeu uma explicação sobre o uso do AlocaRH 2.0 e fez a avaliação da mesma em seu ambiente de trabalho.

5.2.3 Resultados obtidos com a entrevista pós questionário TAM

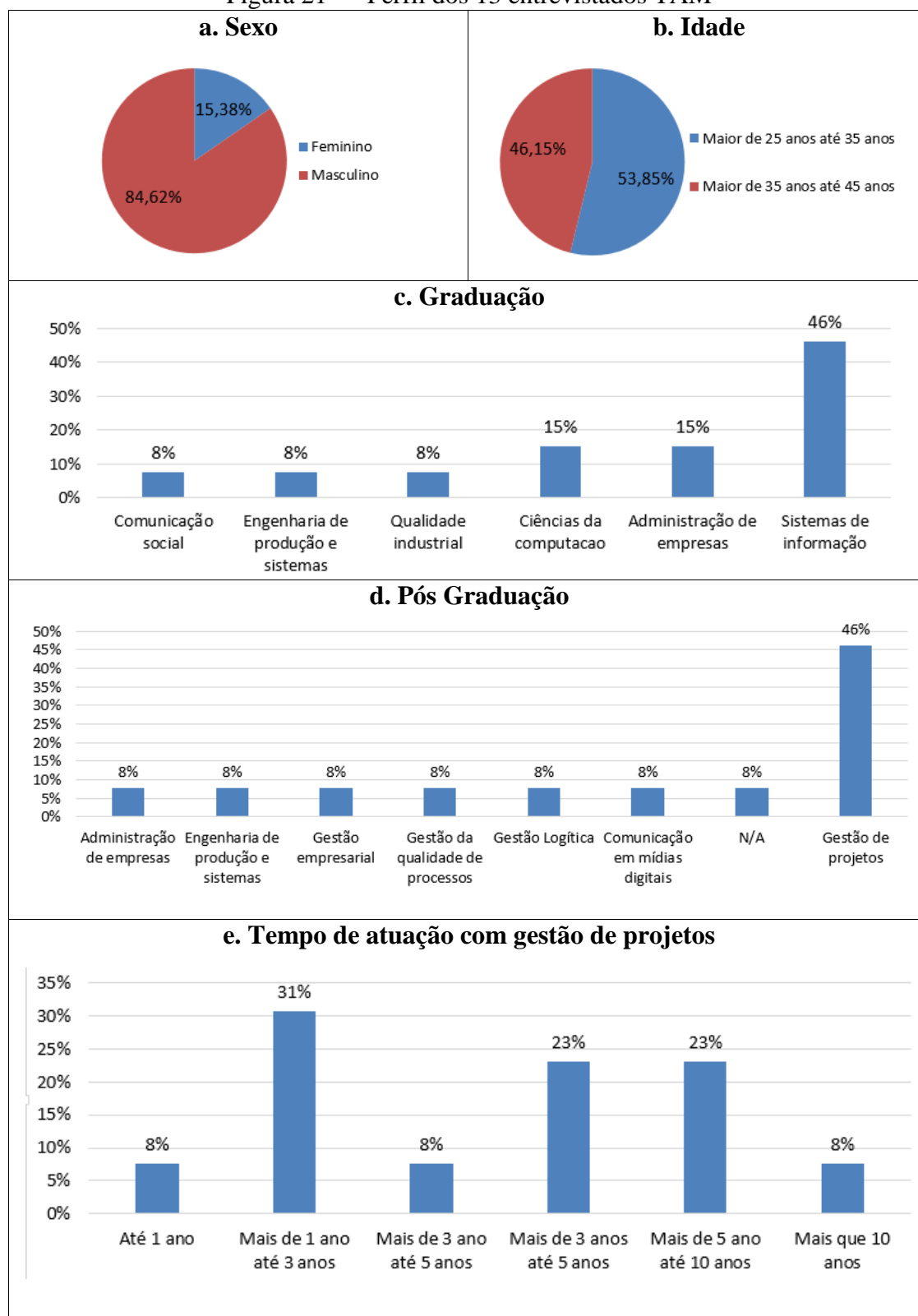
Os 13 Gerentes de projetos convidados para a entrevista possuem em sua maioria formação na área da Informática, sendo que 61% dos entrevistados são graduados em Ciência da Computação ou Sistemas de informação e 46% dos entrevistados possuem pós graduação

em Gestão de projetos. A maior parte dos Gerentes de projetos entrevistados possui mais de 3 anos de atuação na função, conforme a Figura 21, 62% atuam na função a mais de 3 anos, 8% atuam na função menos 1 ano e 31% atuam na função de 1 até 3 anos.

Os Gerentes de projetos entrevistados atuam em sua maioria (84%) com projetos seguindo a metodologia do PMI em ambientes de fábrica de Software, entretanto, 16% dos Gerentes atuam com projetos ou áreas que não seguem na íntegra esta metodologia, enriquecendo as entrevistas e permitindo discutir a aplicação do AlocaRH 2.0 em cenários diferentes como:

- Ambiente ágil, composto por uma equipe fixa e pequena (até 8 pessoas) e um SCRUM Master (líder e orientador da equipe). Para este cenário, o Gerente de projetos avaliou o AlocaRH 2.0 como indicado para manter documentadas as competências de cada indivíduo e o apoio a ciclos de avaliação individual. Outro ponto importante mencionado neste cenário foi a fácil localização de profissionais para determinadas atividades. Outro benefício muito válido foi a possível troca de Gerentes nas equipes ágeis, visto que as competências do time são de conhecimento principalmente do SCRUM Master, e uma vez que as informações passam a ficar registradas, fica mais fácil um *job rotation* (rotação de emprego dentro da organização) do líder.
- Ambiente de grande portfólio de projetos, onde existe uma área focada exclusivamente nas pessoas. Esta área possui um Gestor de pessoas assessorado por analistas com a missão de conhecer cada pessoa da equipe, entretanto o time é composto de mais de 80 analistas técnicos com conhecimentos diversos. Para este cenário o AlocaRH 2.0 foi apontado como vital, pois o modelo utilizado para registrar as competências dos analistas técnicos ocorre via planilhas, sem padrões, dificultando muito a localização da pessoa correta. Outro ponto importante é a caracterização dos analistas pelo CHA, pois as habilidades e atitudes são algo pouco explorado, inviabilizando em muitos casos a alocação proposta do analista técnico, seja pela falta de alguma atitude ou pela habilidade requerida.

Figura 21 — Perfil dos 13 entrevistados TAM



Fonte: Produção do autor.

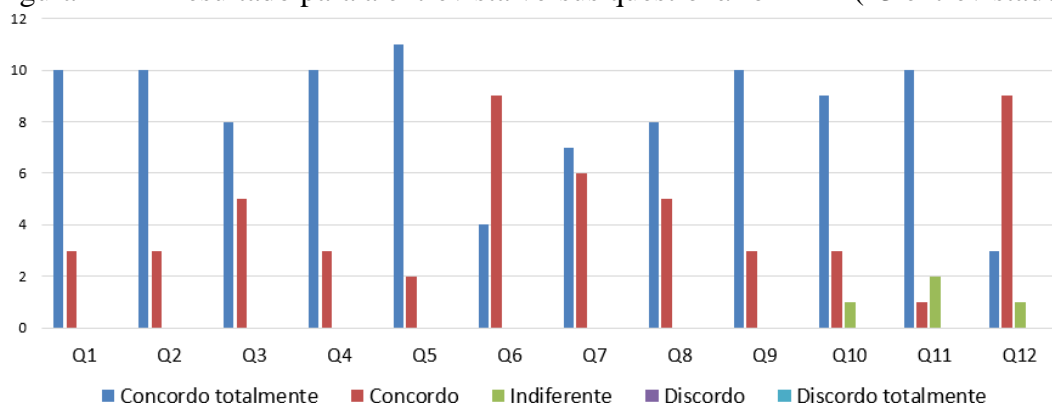
O quesito intenção de uso teve aprovação de 65% para 92,3% durante a entrevista individual junto aos Gerentes de projetos, onde segundo os profissionais de gestão de projetos mesmo existindo possíveis barreiras impostas pela cultura corporativa, partes do AlocaRH 2.0 e deste estudo podem ser utilizados, trazendo benefícios à organização, como a aplicação da lista de atitudes disponíveis e a caracterização dos profissionais pelo CHA. Os percentuais de concordância com cada questão do TAM realizado junto aos Gerentes de projetos durante a entrevista podem ser avaliados no Quadro 9, onde foram considerados como valores de concordância as opções “Concordo” e “Concordo totalmente”, desconsiderando “Indiferente”, “Discordo” e “Discordo totalmente”.

Quadro 9 — Percentual de concordância dos entrevistados no questionário TAM

Grupo	Questões	Respostas	% de Concordância	Concordo totalmente	Concordo
Utilidade percebida	QT1	13	100,00%	10	3
	QT2	13	100,00%	10	3
	QT3	13	100,00%	8	5
	QT4	13	100,00%	10	3
Facilidade de Uso	QT5	13	100,00%	11	2
	QT6	13	100,00%	4	9
	QT7	13	100,00%	7	6
	QT8	13	100,00%	8	5
Intenção de Uso	QT9	13	100,00%	10	3
	QT10	13	92,31%	9	3
	QT11	13	84,62%	10	1
	QT12	13	92,31%	3	9

As respostas para cada uma das perguntas realizadas via entrevista individual podem ser verificadas em valores absolutos na Figura 22, onde cada uma das doze perguntas está identificada e as respostas obtidas estão quantificadas e divididas, conforme a escala Likert. É possível observar que a barra de cor azul (representando o valor “Concordo totalmente”) é a opção com maior número de notas atribuídas entre todas as perguntas. Outra consideração importante foi a não existência de respostas “Discordo” e “Discordo totalmente”, sendo que houve apenas a ocorrência de 4 respostas “Indiferente”, conforme a Figura 23.

Figura 22 — Resultado para a entrevista versus questionário TAM (13 entrevistados)



Fonte: Produção do autor.

Inicialmente foi realizada uma análise de Cronbach com o objetivo de identificar o grau de confiabilidade das respostas decorrentes da entrevista TAM (CRONBACH, 1951). Percebe-se através do Quadro 10 que os valores obtidos para cada uma das questões foram acima de 0,7, obtendo alto índice de confiabilidade em todas as situações, chegando a alcançar inclusive valor de 0,8436 para a questão número 4 e 0,8337 para o índice geral do questionário utilizando nas entrevistas.

Com base nas respostas obtidas no questionário TAM aplicado nas entrevistas individuais (Figura 22), foi possível realizar uma análise estatística. Conforme o Quadro 10, a média das respostas foi em sua essência próxima ao número 5 (opção “Concordo totalmente” da escala Likert), sendo confirmada a partir da mediana com resultado igual a 5 (opção “Concordo totalmente” da escala Likert), onde a maior parte dos Gerentes de projetos responderam com a afirmação de concordar totalmente com as questões TAM apresentadas. O intervalo de confiança e desvio padrão apoiam o cálculo e a confiança nos valores obtidos, sendo ainda possível avaliar na Figura 22 o número de respostas obtidas para cada uma das questões TAM durante as entrevistas.

Durante as entrevistas individuais, a questão 12 (“Conhecendo minha empresa e seus processos, minha empresa não teria dificuldade na aceitação da ferramenta”) foi um ótimo indicador de avanço do AlocaRH 2.0 junto aos Gerentes de projetos, uma vez que a aceitação deste item no questionário Web foi 41,82%, avançando para 92,31% durante as entrevistas individuais. Esta melhoria significativa ocorreu devido ao grau de apresentação da ferramenta durante as entrevistas, onde primeiramente o entrevistador buscou entender o real cenário de atuação do Gerente de projetos entrevistado para então efetuar a apresentação do AlocaRH 2.0 da maneira mais aderente possível as necessidades do mesmo. Isso resultou em uma

discussão sadia em todas as entrevistas, gerando um banco de sugestões a ser considerado nos trabalhos futuros ao presente trabalho.

Quadro 10 — Análise estatística da entrevista TAM (13 entrevistados)

Grupo	Questões	Média	Mediana	Desvio Padrão	Intercalo de confiança da média- 95%		Cronbach
Utilidade percebida	QT1	4,7692	5	0,4385	4,5308	5,0076	0,8062
	QT2	4,7692	5	0,4385	4,5308	5,0076	0,8298
	QT3	4,6154	5	0,5064	4,3401	4,8907	0,8064
	QT4	4,7692	5	0,4385	4,5308	5,0076	0,8436
Facilidade de Uso	QT5	4,8462	5	0,3755	4,6420	5,0503	0,8180
	QT6	4,3077	4	0,4804	4,0466	4,5688	0,8293
	QT7	4,5385	5	0,5189	4,2564	4,8205	0,7973
	QT8	4,6154	5	0,5064	4,3401	4,8907	0,8268
Intenção de Uso	QT9	4,7692	5	0,4385	4,5308	5,0076	0,8436
	QT10	4,6154	5	0,6504	4,2618	4,9690	0,8186
	QT11	4,6154	5	0,7679	4,1979	5,0328	0,8227
	QT12	4,1538	4	0,5547	3,8523	4,4554	0,8026

Fonte: Produção do autor.

As respostas obtidas pela entrevista individual possuem notas superiores ao questionário web, sendo perceptível uma evolução da avaliação nos 3 quesitos do TAM, utilidade, facilidade e intenção de uso. Quando os entrevistados foram questionados sobre o motivo da variação, um ponto foi unânime: a interação com a ferramenta conforme o protocolo de atividades a serem executadas pelo Gerente de projetos (disponível no Apêndice E) foi capaz de inserir o participante do experimento nas reais funções e ganhos da solução proposta, elevando as notas atribuídas ao fim do experimento. Este contato com a ferramenta ajudou ainda os participantes a visualizarem a solução aplicada em seu cotidiano, tornando a avaliação do AlocaRH 2.0 mais atrativa e condizente com sua realidade.

Como ponto alto da entrevista ao fim do experimento, o espaço para sugestões foi muito bem explorado pelos entrevistados, e entre os resultados obtidos é possível citar sugestões como:

- Integrar com Microsoft Project ou OpenProject para as funcionalidades de cadastro do projeto e equipes geradas ao fim da simulação do AlocaRH 2.0.
- Permitir uma interface Web para o Gerente de projetos cadastrar seus projetos.
- Garantir competências dos profissionais sempre atualizadas, talvez disponibilizando o cadastro do CHA para o próprio indivíduo, onde a cada atualização dos seus dados, uma solicitação de aprovação para um Gestor é iniciada, permitindo efetuar a conferência das informações.
- Garantir competências dos profissionais sempre atualizadas, automatizando o processo de entrada da ferramenta com mineração de dados de ferramentas internas da empresa. Ex.: sistema de avaliação de desempenho.
- Uso da ferramenta não só em ambientes de projetos, mas sim em ambientes de operações diárias, podendo manter um alto nível de conhecimento dos profissionais disponíveis na organização, identificando os profissionais necessários para uma possível atuação de forma rápida e simples.

5.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Os resultados da aplicação do questionário de avaliação sobre atitudes comprova que a lista identificada pode ser utilizada por outros Gerentes de projeto, visto as necessidades em termos de atitudes respondidas pelos profissionais da área. Este questionário tornou evidente que os profissionais de gestão de projetos tem olhado para as atitudes do seu time, com base no elevado número de itens de alta e média importância respondidos no questionário sobre atitudes. Por fim, o questionário permitiu a geração de uma base de dados com 51 atitudes disponíveis e validadas por Gerentes de projeto de mercado.

O questionário TAM mediu a aceitação da ferramenta AlocaRH 2.0 e foi aplicado de duas formas: inicialmente por meio de um questionário Web, com 55 participantes e, após esta etapa, uma série de 13 entrevistas realizadas de forma individual junto aos Gerentes de projeto. Por meio do questionário Web ficou evidente a utilidade percebida, facilidade e intenção de uso, visto uma mediana indicando uma concordância geral entre os 55 Gerentes de projeto em 11 das 12 questões do TAM. Em um segundo momento, após entrevistas individuais com demonstração do AlocaRH 2.0, houve a reaplicação do questionário TAM, que obteve índices superiores, atingindo mais de 50% das respostas como “Concordo totalmente” e outros 45% como “Concordo”, comprovando uma ótima aceitação nos 3 pilares do TAM (facilidade, utilidade e intenção de uso). O AlocaRH 2.0 foi testado exclusivamente

por profissionais da área de gestão de projetos, em sua totalidade atuantes nesta área, permitindo assim um elevado grau de confiança nos resultados obtidos.

Durante as entrevistas realizadas e uso da solução proposta, constatou-se que as implementações realizadas durante o presente trabalho ofereceram um diferencial durante o uso do AlocaRH 2.0. A possibilidade do Gerente de projetos escolher os profissionais chave durante o cadastro de seu cronograma e visualizar a lista de *GAPs* de competência dos indivíduos durante a geração do plano de alocação, foram pontos que receberam total aprovação dos Gerentes de projetos entrevistados. Outro ponto muito bem recebido pelos profissionais de gestão de projetos foi o banco de atitudes validado (Quadro 3 e Quadro 4) permitindo acelerar tanto a caracterização da equipe, como a identificação das competências necessárias nas atividades de seus projetos.

6 CONCLUSÕES

O processo de seleção de recursos humanos para projetos de software é complexo e subjetivo, exigindo que o coordenador do projeto avalie e identifique o conhecimento e a experiência dos profissionais necessários para o projeto. Este estudo é importante, pois visa analisar o atual cenário em torno da formação automatizada de grupos para projetos de software, tornando possível uma análise sobre abordagens utilizadas em outros trabalhos e quais as formas de organização das competências dos indivíduos em projetos de software por meio do conceito do CHA.

Durante a avaliação dos trabalhos relacionados, constatou-se que os trabalhos propõe uma abordagem voltada ao algoritmo em si, deixando de lado em muitos casos abordagens primárias de gerenciamento de projetos como a vertente de competências dos profissionais envolvidos, utilizando simulações randômicas em seus testes. Por meio desta constatação, foi agregado ao presente trabalho o direcionamento para a caracterização dos indivíduos através de suas competências no conceito CHA, buscando uma padronização dentro da organização sobre como os membros das equipes devem ser caracterizados. Esta caracterização futuramente deverá permear outras áreas da organização, como por exemplo o time de recursos humanos, efetivando uma padronização entre cargos e salários baseada em competências.

A ferramenta AlocaRH, criada por Silva et al. (2008), permite a criação de um plano de alocações baseado em restrições dos projetos e características dos profissionais e foi evoluída durante o presente trabalho, sendo denominada AlocaRH 2.0. Como evolução implementada, houve a criação e incorporação do banco de 53 atitudes validadas por meio do questionário citado na seção 5.1 (Quadro 3 e Quadro 4 nas páginas 35 e 36 respectivamente apresentam a lista detalhada das atitudes). Este banco de atitudes pode inclusive ser utilizado de forma isolada a ferramenta AlocaRH 2.0, apenas como base de consulta ao Gerente de Projetos. A versão validada da lista de atitudes inserida na ferramenta AlocaRH 2.0 foi utilizada como apoio durante a aplicação do questionário TAM junto aos Gerentes de projetos, além das evoluções técnicas desenvolvidas durante o projeto.

O questionário TAM permitiu testar a ferramenta AlocaRH 2.0 junto a Gerentes de projetos simulando o processo de alocação de um projeto real. Foi possível verificar como resultado um alto índice de aceitação da ferramenta nos 3 pilares do TAM (facilidade, utilidade e intenção de uso) entre Gerentes de projetos de várias faixas etárias e tempo de atuação na área. Esta aceitação demonstra a carência de uma ferramenta capaz de apoiar os

Gerentes de projetos durante a etapa da alocação de seus times, ou ainda como citado pelos mesmos durante as entrevistas do TAM, apontando que as organizações precisam de um software capaz de garantir a caracterização dos indivíduos por meio de suas competências, conectando várias áreas.

O questionário TAM mediu a aceitação da ferramenta AlocaRH 2.0 e foi aplicado por meio de um questionário Web e após esta etapa uma série de 13 entrevistas foram realizadas de forma individual junto aos Gerentes de projetos. Por meio do questionário Web ficou evidente a utilidade percebida, facilidade e intenção de uso, visto uma mediana indicando uma concordância geral entre os 55 Gerentes de projetos em 11 das 12 questões do TAM. Já o questionário individual aplicado após uma entrevista direcionada com demonstração do AlocaRH 2.0 obteve índices ainda superiores, atingindo mais de 50% das respostas como “Concordo totalmente” e outros 45% como “Concordo”, comprovando uma ótima aceitação nos 3 pilares do TAM (facilidade, utilidade e intenção de uso).

Uma conclusão importante após as entrevistas TAM aponta que o AlocaRH 2.0 pode ser pensado não apenas como uma única ferramenta, mas sim como duas soluções complementares, sendo primeiramente a base, onde os indivíduos são cadastrados e mantêm seus perfis de competências sempre atualizados, viabilizando uma solução que permita a organização identificar a pessoa certa para a atividade necessária, onde não necessariamente seria obrigatória a existência de um projeto. Como segunda solução, algo mais direcionado ao Gerente de projetos, possibilitando única e exclusivamente a realização do processo de alocação dos indivíduos, que na ferramenta já se encontram cadastrados, permitindo ao mesmo efetuar o cadastro e plano de alocação do projeto de forma simples e ágil.

Entre os trabalhos futuros, pode-se citar a identificação de uma empresa de tecnologia piloto disposta a realizar a implantação do AlocaRH 2.0, passando pelas etapas de identificação e documentação das atitudes até a completa geração do plano de alocação dos seus projetos. Entretanto é possível citar avanços de usabilidade e funcionalidades pertinentes antes de uma implantação, tais como:

- Importar e exportar o projeto por meio de um formato de mercado (Ms Project ou Open Project), permitindo inclusive exportar e importar as competências do profissional e atividades do projeto.
- Permitir que o algoritmo de alocação realize a otimização por mais de um fator ao mesmo tempo, por exemplo menor custo e menor tempo.

- Considerar características da equipe como um todo, determinando características que uma equipe deve possuir, onde cada profissional contribuirá para atender ou não a essas características.
- Melhorar a exibição dos resultados da execução do algoritmo de alocação, permitindo o uso de outras funcionalidades, como filtros, gráficos, e outros;
- Durante a geração de equipe incluir um filtro por faixa de valores, por exemplo, localizar equipes que tenham o custo entre 1000 e 1200 unidades monetárias.
- Permitir o sistema ser acessado via WEB.
- Disponibilizar *WebServices* para que o AlocaRH 2.0 possa receber informações de seus cadastros a partir de outros sistemas, possibilitando a fácil integração com softwares já utilizados na organização.
- Integração com o ferramentas como Ms Project ou Open Project, permitindo a leitura de projetos ou até mesmo a exportação do cronograma gerado.

De forma similar aos experimentos realizados neste trabalho, outro experimento pode ser desenvolvido para promover um estudo sobre competências necessárias em determinados tipos de projetos de mercado, como por exemplo, projetos de desenvolvimento com linguagem de programação JAVA. Este estudo poderá gerar um banco de dados de conhecimentos e habilidades para um determinado tipo de projeto, possibilitando que organizações realizem a implantação do AlocaRH 2.0 de forma simples e previamente estruturada.

Além dos resultados descritos, obteve-se a seguinte publicação:

- AGUIAR, G., KEMCZINSKI, A. e GASPARINI, I. A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático. **Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação – SBSI**, 2016.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, G.Y.; AL-MHARMAH, H.A. “Project management practice by the public sector in a developing Country”, *International Journal of Project Management*, 2000, Vol. 18, p. 105-9.
- ACUNA, S. T.; JURISTO, N.; MORENO, A. M. Emphasizing human capabilities in software development. *IEEE Software*, vol. 23, n. 2, p. 94–101, 2006.
- AGERFALK, P.J., FITZGERALD, B., HOMSTRÖM, H., LINGS, B., LUNDELL, B., AND Ó CONCHÚIR, E. A Framework for considering opportunities and threats in distributed software development. In, *International Workshop on Distributed Software Development*. Paris: Austrian Computer Society, 2005.
- AGUIAR, G.; KEMCZINSKI, A. ; GASPARINI, I. A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático. Em *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação – SBSI*, 2016.
- ALBA, E.; CHICANO, J. FRANCISCO. *Software project management with gas*. Inf. Sci., Elsevier Science Inc., New York, NY, USA, 2007.
- ALI, A. S. B., ANBARI, F. T., & MONEY, W. H. Impact of organizational and project factors on acceptance and usage of project management software and perceived project success. *Project Management Journal*, 2008.
- ALOCARH. Código-fonte AlocaRH. Acesso em: 23/11/2017, Disponível em: <<https://github.com/asbarreto/alocarh>>, 2008.
- AMOAKO-GYAMPAH, K., & SALAM, A. F. An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. *Information & management*, 2004.
- ANDRE, M.; BALDOQUIN, M.G.; ACUÑA, S.T. Formal model for assigning human resources to teams in software projects. *Information and Software Technology*, 2011.
- AZEVEDO, T. S. Programação por restrições e escalonamento baseado em restrições: Um estudo de caso na programação de recursos para o desenvolvimento de poços de petróleo. TSA Silva - 2012 Related articles.
- BACK, F. T. E. E. Modelo de apoio a decisão multicritério para seleção de profissionais de acordo com suas competências para gestão de projetos. 2013.
- BAILEY, J.; MITCHELL, R. B. Industry perceptions of the competencies needed by computer programmers: technical, business, and soft skills. *Journal of Computer Information Systems*, 2007.
- BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R.. *Taxonomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo, 1979.
- BOLZAN, A. G. *Gestão Estratégica e as Competências Gerenciais na Estrutura Administrativa das Organizações*. Dissertação de Mestrado, UFSM, PPGA, 2007.

BRANDÃO, H. P. Gestão de Competências e Gestão de Desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de uma mesma conduta. ERA – Revista de Administração de Empresas, São Paulo. V. 41, n. 1, p. 8-15, 2001.

CAMARGO, M.D.; FREITAS, M.C.D. Plano de desenvolvimento organizacional a partir do mapeamento de competências individuais. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Paraná, 2013.

CARVALHO, J. Y. A., RAMOS, J. L. C., CARLOS, J., SILVA, S., & GOMES, A. S. Adoção de um Software Público Brasileiro: Estudo de Caso orientado pelo Modelo de Aceitação de Tecnologia, 2015.

CHIAVENATO, I. GESTAO DE PESSOAS-O novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro. Campus 1999.

CIDRAL, A. Metodologia de Aprendizagem Vivencial para o Desenvolvimento de Competências para o Gerenciamento de Projetos na Implementação de Sistemas de Informação. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

CREATIVECOMMONS. Compartilhamento e o uso da criatividade e do conhecimento através de licenças jurídicas gratuitas. Disponível em: < <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>>. Acesso em: 18/12/2017.

CRONBACH, LEE J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. psychometrika, v. 16, 1951.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, MIS Quarterly, 1989.

DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; P. R. WARSHAW. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models, Management Science, 1989.

DE SOUZA, I. E., INOCÊNCIO, A. C. G., OLIVEIRA, P. H. L., JÚNIOR, P. A. P., & JUNIOR, E. L. B. Um Sistema de Informação para Gerenciamento de Projetos Experimentais em Engenharia de Software. 2015.

DIAS, G. A., DA SILVA, P. M., DELFINO JR, J. B., DE ALMEIDA, J. R. Technology Acceptance Model (TAM): avaliando a aceitação tecnológica do Open Journal Systems (OJS). Informação & Sociedade, 2011.

DISHAW, M. T.; STRONG, D. M. Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. Information & Management, v.36, 1999.

DURAND, T. L'alchimie de la compétence. Revue Française de Gestion, v. 127, n. 1, 2000.

FERREIRA, D., BAIDYA, T. K. N. Avaliação de sistemas de informação: um mapeamento sistemático da produção científica dos últimos dezoito anos. Ciência da Informação, 2017.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira 2. ed. São Paulo : Atlas, 2001.

FRANÇA, A. C.; LUCENA, E.; DA SILVA, F. Q. B.; MOURA, H. P. A Qualitative Research on Software Projects Team Building. 5º CONTECSI - Conferência Internacional de Tecnologia e Sistemas de Informação, 2008.

FREITAS, M. C. D. Educação corporativa: um método de apoio à decisão para implantação nas organizações empresariais. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GEROGIANNIS, V.C.; RAPTI, E.; KARAGEORGOS, A.; Human Resource Assessment in Software Development Projects Using Fuzzy Linguistic 2-Tuples, P. Artificial Intelligence, Modelling and Simulation (AIMS), 2014.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GIOVANNINI, F.; KRUGLIANSKAS, I. Fatores Críticos de Sucesso para a Criação de um Processo Inovador Sustentável de Reciclagem: um Estudo de Caso. Revista de Administração Contemporânea, v. 12, n. 4, 2008.

GONÇALVES, R. J. Proposta de Estrutura do Processo de Ensino-Aprendizagem de Desenvolvimento de Software Baseado em Processos de Software e Ambientes de Aprendizagem; 2007; Dissertação (Mestrado em Mestrado) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

GONZALES, I.; SANTOS, E.; SILVA, A.; MIRANDA, M.; OLIVEIRA, R.; DALTRO, E.; ALBUQUERQUE, A. Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia: Revisão do UTAUT como Estrutura Conceitual em Eventos Científicos Brasileiros. In Atas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, 2017.

GOODHUE, D. L., THOMPSON, R. L. Task-technology fit and individual performance. MIS quarterly, 1995.

HAIR, J., BABIN, B., MONEY, A., & SAMOUEL. Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. Bookman Companhia Ed, 2005.

HEGAZY, T.; SHABEEB, A. ;EL-BELTAGI, E. ;CHEEMA, T. Algorithm for scheduling with multi-skilled construction resources, J. Constr. Eng. Manage, 2000.

HOEGL, M. ; GEMUENDEN, H. Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence. Organization Science, 2001.

HOLTKAMP, P. Competency requirements of global software development: conceptualization, contextualization, and consequences. Jyväskylä studies in computing 221., 2015.

HOUAISS, A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

KERZNER, H. Project management: a system approach to planning, scheduling, and controlling. 8. Ed. New York: John Wiley & Sons Inc, 2003.

KING, WILLIAM R.; HE, JUN. A meta-analysis of the technology acceptance model. Information & management, v. 43, 2006.

KLAPPHOLZ, D. BERNSTEIN, L. PORT, D. Assessing Attitude Towards, Knowledge of, and Ability to Apply, Software Development Process, Proc. 16th Conference on Software Engineering Education and Training, 2003.

KOLISCH, R.; HARTMANN S.; WEGLARZ, J. Heuristic algorithms for the resource-constrained project scheduling problem: Classification computational analysis. Project Scheduling: Recent Models, Algorithms and Applications, 1999.

KOVACS, P.J.; DAVIS, G.A. Determining Critical Skills and Knowledge Requirements of IT Professionals by Analyzing Keywords In Job Postings. Issues in Information Systems , IX (1), 2008.

LANA, C. A.; BRAGA, J. L.; FREITAS, J. L. Competência individual e modelo de qualidade de software. Revista Engenharia de Software Magazine. 2014.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. Gerenciamento de Sistemas de Informação. 11 ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2015.

LE BOTERF, G. Compétence et navigation professionnelle. Paris: Editions d'Organization, 2000.

LE BOTERF, G. De la compétence – essai sur un attracteur étrange. In: Les éditions d'organisations. Paris: Quatrième Tirage, 1995.

LEE, Y., KOZAR, K. A., & LARSEN, K. R. T. The technology acceptance model; past, present and future. Communication of AIS, 2003.

LEGRIS, P., INGHAM, J., COLLERETTE, P. Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. Information & management, 2003.

LIMA, F. Mecanismo de apoio ao gerenciamento de recursos humanos no contexto de um ambiente distribuído de software, Dissertação (mestrado em ciência da computação), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2004.

LUCAS, H. C., & SPITLER, V. K. Technology use and performance: A field study of broker workstations. Decision sciences, 1999.

MACHADO, R. A. Avaliação de alternativas na tomada de decisão. Revista de Administração de Empresas, v. 16, n. 2, abr. 1976.

MARANGUNIC, N., & GRANIC, A. Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. Universal Access in the Information Society, 2015.

MARANGUNIC, N.; GRANIC, A. Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. Universal Access in the Information Society, 2014.

MENEZES, E. M.; SILVA, E. L. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso em: 01/04/2017.

NICOLAOU, A. I. Firms performance effects in relation to the implementation and use of enterprise resource planning information systems, v. 37, n. 2/3, Spring-Summer 2006.

NOLL, B.J., BEECHAM, S., AND RICHARDSON, I. Global Software Development and Collaboration: Barriers and Solutions. ACM Inroads, 2010.

OLIVEIRA, A. C. L. ; GODINHO, C. V. ; FIGUEIREDO, F. F. ; ARANTES, M. M. ; CAMELO FILHO, A. O. Um estudo exploratório sobre as competências dos gestores e equipe de projetos como estratégia sustentável para a competitividade das empresas. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009, Salvador.

OTERO, L. D.; OTERO, C. E. A fuzzy expert system architecture for capability assessments in skill-based environments, 2012.

OTERO, L.D.; Centeno, G.; Ruiz-Torres, A.J. A Systematic Approach for Resource Allocation in Software Projects. Computers & Industrial Engineering, 2009.

ÖZLEYEN, E. A Genetic Algorithm for the Resource Constrained Project Scheduling Problem (Master Thesis), Middle East Technical University, Ankara, Turquia, 2011.

PALLOT, M., MARTÍNEZ-CARRERAS, M.A., AND PRINZ, W. Collaborative Distance. International Journal of e-Collaboration, 2010.

PEREIRA, E.C. BUFREM, L.S. Os profissionais da informação e a gestão de competências. Perspect. ciênc. inf., Belo Horizonte, v.9 n.2, p. 170-181, 2004.

PIAGET, J. Epistemologia genética. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PMBOK. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) – Project Management Body of Knowledge. 3. Ed. Filadélfia: PMI, 2004.

POP, B.; BOIAN, F.: Algorithms for Automating Task Delegation in Project Management. 2014.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de software – Uma abordagem profissional. Porto Alegre, Brasil: AMGH Editora Ltda, 2011.

REIS, C. A. L. Uma abordagem flexível para execução de processos de software evolutivos Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2003.

RIVERA-IBARRA, J. G. et al. Competency framework for software engineers. 2010.

RODRIGUES, R. Usando o cha para identificar competências e gerar resultados positivos na gestão de projetos - Revista Competência, 2014.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. Design de Interação. Bookman Editora, 2013. ISBN 8582600089.

ROSA, A. P.; DAL CORTIVO, L.; GODOI, C. K. Competências profissionais: uma análise da produção científica brasileira de 1999 a 2004. Blumenau, Revista de Negócios, v. 11, n. 1, p. 77-88, 2006.

RUS, I.; BIFFL, S.; HALLING, M., Systematically Combining Process Simulation and Empirical Data in Support of Decision Analysis in Software Development, SEKE, Itália, Julho 2002.

RUS, I.; BIFFL, S.; HALLING, M., Systematically Combining Process Simulation and Empirical Data in Support of Decision Analysis in Software Development, In: Proceeding of the SEKE'02, 2002, Ischia, Itália.

SABHERWAL, R.; SEIN, M.; MARAKAS, G. Escalating Commitment to Information Systems Projects: Findings from Two Simulated Experiments. Information & Management, 2003.

SHARDA, R.; BARR, S. H.; MCDONNELL, J. C. Decision support system effectiveness: a review and empirical test. Management Science, v. 34, n. 2, Feb. 1988, p.139-159.

SILVA, A. B. ; BARROS, M. O. ; WERNER, C. L. . Staffing a software project: A constraint satisfaction and optimization-based approach. Computers and Operations Research, v. 35, p. 3073-3089, 2008.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. Gestão de sistemas ERP: uma análise das capacidades e atores envolvidos. Enanpad, 30º, Salvador, Brasil, 2006.

THE STANDISH GROUP. The CHAOS Report. Acesso em: 09/06/2008, em: <http://www.standishgroup.com/chaos_resources/index.php>, 2004.

TOLENTINO, R. S.; TOLENTINO, R. J. V.; GONÇALVES FILHO, C.; SOUKI, G. Q. Análise do desempenho individual de usuários de Sistemas de Informação: um estudo integrativo dos modelos TAM e TTF. Revista de Administração FACES Journal, v. 6, n. 2, p. 91-103, 2007.

TORREZZAN, C. A. W. ; BEHAR, P. A. . Mapeamento de competências de equipes desenvolvedoras: um olhar na construção interdisciplinar de materiais educacionais digitais. ETD. Educação Temática Digital, v. 18, p. 138-157, 2016.

TURNER, M., KITCHENHAM, B., BRERETON, P., CHARTERS, S., & BUDGEN, D. Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. Information and Software Technology, 2010.

VARELLA, L.; MOURA, G. Aprimorando competências de gerente de projetos. V2. 2013.

VARGAS, R. V. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 7 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

VENKATESH, V., & BALA, H. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Decision sciences, 2008.

WIXOM, B. H.; TODD, P. A. A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance, 2005.

WIXOM, B.H., TODD, P.A. A Theoretical Integration of User Satisfaction and Technology Acceptance,” *Information Systems Research* (16:1), 2005.

WONGWAI, N.; MALAIKRISANACHALEE, S. Augmented heuristic algorithm for multi-skilled resource scheduling, *Automation in Construction*, 2011.

XIANG, Z., MAGNINI, V. P., & FESENMAIER, D. R. Information technology and consumer behavior in travel and tourism: insights from travel planning using the Internet. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2015.

XU, X.; HE, X. J. Impact of team attitude and behavior on IS project success. *Communications of the IIMA*, 2008.

YEN, D. C., WU, C. S., CHENG, F. F., HUANG, Y. W. Determinants of users’ intention to adopt wireless technology: An empirical study by integrating TTF with TAM. *Computers in Human Behavior*, 2010.

YOUNG, T. R. The lonely micro. *Datamation*, v. 30, n. 4, April 1984, p. 100-114.

ZIGURS, I., KHAZANCHI, D. From profiles to patterns: A new view of task-technology fit. *Information systems management*, 2008.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES

Este roteiro de entrevistas foi elaborado com a finalidade de avaliar o questionário sobre atitudes aplicado nesta pesquisa. Este roteiro foi aplicado aos 4 professores da UDESC selecionados para o teste piloto.

Roteiro de avaliação de questionário

Roteiro de Entrevista: Avaliação do questionário de homologação de atitudes de uma equipe de projeto, vinculado ao Projeto de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, intitulado “A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software” do Mestrando Gilberto de Aguiar sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Kemczinski e Dra Isabela Gasparini.

1. Nome do entrevistado:
2. Cargo:
3. Idade:
4. Quanto tempo foi utilizado para responder ao questionário?

5. O questionário foi cansativo/demorado?
☐ Sim
☐ Não
6. O questionário apresentou de forma clara o conceito de competência e sua base (conhecimento, habilidade e atitude)?
☐ Sim
☐ Não
7. O questionário apresentou de forma clara as perguntas?
☐ Sim
☐ Não
8. Caso a resposta anterior for “Não”, poderia apontar o(s) problema(s)?

9. Identificou que algo possa induzir alguma resposta errada?

☐ Sim

☐ Não

10. Caso a resposta anterior for “Sim”, poderia apontar o(s) problema(s)?

11. Identificou alguma possível melhoria ou evolução a ser aplicada no questionário?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO DE ATITUDES PARA PROJETOS DE SOFTWARE

Para equalizar a lista de atitudes identificada em vários trabalhos, um questionário foi aplicado aos Gerentes de projetos com o propósito de avaliar se todas as atitudes identificadas são pertinentes e se é necessário ignorar algumas das atitudes ou ainda incrementar esta lista.

Seleção de atitudes para projetos de software

Atitudes são comportamentos que possuem como foco principal o querer fazer, sendo baseado em ter atitudes compatíveis para alcançar resultados utilizando dos conhecimentos e habilidades adquiridos ou a serem adquiridos.

O propósito deste questionário é tornar possível identificar quais são as atitudes desejáveis que você, Gerente de Projetos considera importante durante a etapa de seleção e alocação do time de seu projeto de software.

Campos seguidos do “” são de resposta obrigatória.

Sua identificação

Todas as informações contidas neste questionário são sigilosas e destinadas ao trabalho de Mestrado “A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software” do Mestrando Gilberto de Aguiar sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Kemczinski e Dra Isabela Gasparini.

Os dados brutos obtidos, serão utilizados única e exclusivamente pela equipe da pesquisa e após avaliados, de forma anônima poderão ser utilizados na pesquisa e resultados para o presente estudo.

- ☐ Eu concordo com a utilização de minhas respostas (exceto minhas informações de identificação)

Dados pessoais

1. Nome: *

2. Qual sua idade *

☐ Até 25 anos

- ☐ Maior de 25 anos até 35 anos
- ☐ Maior de 35 anos até 45 anos
- ☐ Maior de 45 anos até 55 anos
- ☐ Maior 55 anos

3. Sexo *

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não opinar

4. Qual sua formação na graduação? *

5. Qual sua formação na pós-graduação?

6. Possui a certificação de Profissional de Gerenciamento de Projetos (PMP)® ? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Atuação profissional

7. Atua na função de gerente de projetos? *

- ☐ Atuo
- ☐ Já atuei, mas hoje não atuo mais
- ☐ Não atuo

8. Quanto tempo já atua/atuou na função de gerente de projetos? *

- ☐ Até 1 ano
- ☐ Mais de 1 ano até 3 anos
- ☐ Mais de 3 ano até 5 anos
- ☐ Mais de 5 ano até 10 anos
- ☐ Mais que 10 anos

9. Empresa em que atualmente trabalha *

10. Utiliza alguma ferramenta de apoio para gerenciamento de projetos ? *

☐ Sim

☐ Não

11. Caso a resposta anterior seja sim, quais são as ferramentas?

12. Conhece alguma ferramenta de apoio a seleção e alocação de recursos (pessoas)? *

☐ Sim

☐ Não

13. Caso a resposta anterior seja "sim", quais são as ferramentas?

14. Avalia que seria pertinente uma ferramenta de apoio a seleção e alocação de recursos (pessoas) ? *

☐ Sim

☐ Não

Sobre atitudes

15. Quais atitudes são necessárias/indispensáveis nas pessoas que fazem parte do seu time ?

Sobre atitudes técnico/social

16. Selecione o grau de importância para as atitudes técnico/sociais. A escala de importância varia de muita, média ou pouca. Ela caracteriza a sua visão de Gerente de projetos ao selecionar uma pessoa para atuação em seu projeto. Caso a atitude não seja relevante, é possível eliminar a mesma por meio da opção “não relevante”. *

	Muita importância	Média importância	Pouca importância	Não relevante
Aberto(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptabilidade às novas tecnologias e línguas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de aplicar conhecimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Claro(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Companheiro(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cooperativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Democrático(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades de escrita geral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades de gestão do stress	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades interpessoais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades organizacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Solucionar problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sobre as atitudes pessoais

17. Selecione o grau de importância para as atitudes pessoais. A escala de importância varia de muita, média ou pouca. Ela caracteriza a sua visão de Gerente de projetos ao selecionar uma pessoa para atuação em seu projeto. Caso a atitude não seja relevante, é possível eliminar a mesma por meio da opção “não relevante”. *

	Muita importância	Média importância	Pouca importância	Não relevante
Assumir riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atualizado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autônomo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calmo(a) / Paciente / Ponderado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concentrado(a)/ Atento(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criativo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dedicado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Determinado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dinâmico(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Educado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empático(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empreendedor(a) / Inovador(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Envolvido(a) / Interessado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ético(a) / Íntegro(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Honesto(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Humilde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imparcial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lider	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metódico(a)/Disciplinado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivado(a)/Entusiasmado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivo(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizado(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otimista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Persistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pontual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prático(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proativo(a)/Prestativo(a)/Ter iniciativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Responsável/Comprometido(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguro(a)/Confiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sério(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transigente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Encerramento

18. Quais atitudes não identificadas anteriormente neste formulário são necessárias/indispensáveis para as pessoas que fazem parte do seu time?

19. Deixe aqui suas sugestões, dúvidas ou críticas.

Agradecimento

Obrigado por seu tempo e atenção, suas respostas são muito valiosas para nosso estudo!

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO TAM SOBRE O ALOCARH 2.0

Este roteiro de entrevistas foi elaborado com a finalidade de avaliar o questionário TAM aplicado nesta pesquisa. Este roteiro foi aplicado aos 4 professores da UDESC selecionados para o teste piloto.

Roteiro de avaliação de questionário

Roteiro de Entrevista: Avaliação do questionário TAM para o AlocaRH, vinculado ao Projeto de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, intitulado “A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software” do Mestrando Gilberto de Aguiar sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Kemczinski e Dra. Isabela Gasparini.

1. Nome do entrevistado:
2. Cargo:
3. Idade:
4. Quanto tempo foi utilizado para responder ao questionário?

5. O questionário foi cansativo/demorado?
☐ Sim
☐ Não
6. O questionário apresentou de forma clara o software AlocaRH ?
☐ Sim
☐ Não
7. O questionário apresentou de forma clara as perguntas?
☐ Sim
☐ Não
8. Caso a resposta anterior for “Não”, poderia apontar o(s) problema(s)?

9. Identificou que algo possa induzir alguma resposta errada?

☐ Sim

☐ Não

10. Caso a resposta anterior for “Sim”, poderia apontar o(s) problema(s)?

11. Identificou alguma possível melhoria ou evolução a ser aplicada no questionário?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO TAM PARA VERIFICAÇÃO DE ACEITAÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH 2.0

O AlocaRH é uma ferramenta de apoio para o Gerente de projetos durante a etapa de planejamento de projetos, auxiliando o mesmo na atividade de alocação de pessoas.

O presente questionário busca avaliar o software AlocaRH. Para tal, um vídeo foi criado para demonstrar o uso da ferramenta, fornecendo subsídios para o questionário.

O vídeo está disponível em <https://youtu.be/QetQnAONdkg> ou logo abaixo.

Sua identificação

Todas as informações contidas neste questionário são sigilosas e destinadas ao trabalho do mestrando Gilberto de Aguiar, relacionado ao Projeto sob o título “A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software” sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Kemczinski e Dra. Isabela Gasparini.

Os dados brutos obtidos, serão utilizados única e exclusivamente pela equipe da pesquisa.

- ☐ Eu concordo em participar da pesquisa
- ☐ Eu assisti ao vídeo e posso responder o questionário

Dados pessoais

1. Nome: *

2. Qual sua idade *

- ☐ Até 25 anos
- ☐ Maior de 25 anos até 35 anos
- ☐ Maior de 35 anos até 45 anos
- ☐ Maior de 45 anos até 55 anos
- ☐ Maior 55 anos

3. Sexo *

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não opinar

4. Qual sua formação na graduação? *

5. Qual sua formação na pós-graduação?

6. Possui a certificação de Profissional de Gerenciamento de Projetos (PMP)® ? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Atuação profissional

7. Atua na função de gerente de projetos? *

- ☐ Atuo
- ☐ Já atuei, mas hoje não atuo mais
- ☐ Não atuo

8. Quanto tempo já atua/atuou na função de gerente de projetos? *

- ☐ Até 1 ano
- ☐ Mais de 1 ano até 3 anos
- ☐ Mais de 3 ano até 5 anos
- ☐ Mais de 5 ano até 10 anos
- ☐ Mais que 10 anos

9. Empresa em que atualmente trabalha *

10. Utiliza alguma ferramenta de apoio para gerenciamento de projetos ? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

11. Caso a resposta anterior seja sim, quais são as ferramentas?

Sobre a ferramenta AlocaRH

12. Caso você tenha alguma dúvida, o vídeo está disponível em <https://youtu.be/QetQnAONdkg>.

	Concordo totalmente	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo totalmente
Foi possível compreender as funcionalidades da ferramenta por meio do vídeo apresentado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar a ferramenta melhoraria meu desempenho durante a tarefa de planejamento de projetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar a ferramenta aumentaria a minha produtividade como gerente de projetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De modo geral, eu achei a ferramenta útil para a atividade de alocação de pessoas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por meio do vídeo foi fácil entender a ferramenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Interação com a ferramenta parece não ser cansativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil utilizar a ferramenta para apoio na atividade de alocação de pessoas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É simples realizar o cadastro na ferramenta, visto que seus itens e sua ordem estão relacionados ao meu cotidiano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conteúdo do relatório 'Gerar Equipes' possui todas as informações necessárias para meu planejamento de projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A tela do relatório 'Gerar Equipes' é clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se a ferramenta estiver disponível e de forma gratuita, eu pretendo utilizá-la	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conhecendo minha empresa e seus processos, minha empresa não teria dificuldade em aceitação da ferramenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Deixe aqui suas sugestões, dúvidas ou críticas.

☐ _____
Gostaria de experimentar a ferramenta

Agradecimento

Obrigado por seu tempo e atenção, suas respostas são muito valiosas para nosso estudo!

APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA A VERIFICAÇÃO DE ACEITAÇÃO DA FERRAMENTA ALOCARH 2.0

PROTOCOLO PARA OS AVALIADORES

Etapa 1:

- Apresentar brevemente a proposta do Projeto;
- Convidar cada profissional para participar do experimento em uma data e local agendados previamente e perguntar se está disposto a participar.

Etapa 2:

- Ligar um computador, abrir uma instância do AlocaRH;
- No AlocaRH abrir o arquivo c:\alocaRH\Projeto.xml;
- Realizar uma apresentação geral para o participante sobre o AlocaRH;
- Entregar ao participante a folha com termo de consentimento livre e esclarecido (sendo duas vias, onde a segunda via será do instrutor) e protocolo de atividades;
- O instrutor fica com o protocolo de observação para preenchimento;
- Solicitar a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido;
- Enfatizar aos participantes que o experimento foi desenvolvido e testado com previsão de 30 minutos de duração.

Etapa 3:

- Perguntar ao participante se ele está confortável e se pode começar;
- Inicia-se a execução da tarefa principal do experimento, que será cronometrada;
- Observar e anotar no protocolo de observação as atividades do usuário.

Etapa 4:

- Ao término do teste fechar o AlocaRH;
- Instruir o participante para que preencha o questionário de aceitação da ferramenta;
- Após o participante finalizar o questionário, recolher o questionário completo e agradecer por sua participação.

Etapa 5:

- De forma informal, buscar avaliar junto ao participante:
 - a. Se houve algum momento que o mesmo não teve domínio total sobre o que estava fazendo, se sim, qual etapa?
 - b. Se algum dos conceitos utilizados no AlocaRH pode não ser válido para o contexto da empresa?

PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO

Nome participante: _____

Hora início: _____ Hora término: _____

Dados que se pretende coletar:

- Tempo de conclusão da tarefa:
- Número de erros cometidos/encontrados:
- Número de usuários que não conseguiram completar a tarefa:

Atividade	Início	Fim	Sim	Não	Parcial	Descrição
1	__:__	__:__				
2	__:__	__:__				
3	__:__	__:__				
4	__:__	__:__				
5	__:__	__:__				
6	__:__	__:__				
7	__:__	__:__				

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: A formação automática de grupos corporativos para projetos de software.

O AlocaRH é uma ferramenta de apoio para o Gerente de projetos durante a etapa de planejamento de projetos, auxiliando o mesmo na atividade de alocação de pessoas. A ferramenta AlocaRH é parte integrante do Projeto de mestrado intitulado “A formação automática de grupos corporativos para projetos de software” sob orientação das Professoras Dra. Avani de Kemczinski e Dra. Isabela Gasparini e Gilberto de Aguiar, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do departamento de Ciência da Computação do CCT (UDESC).

A execução destas tarefas está estimada em 30 minutos. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento sem necessitar justificar. Durante e ao final do procedimento solicitaremos que responda a algumas questões a respeito de sua experiência no uso do AlocaRH. Ao utilizar a ferramenta você estará nos ajudando a avaliar a aceitação da mesma. Durante o procedimento você irá efetuar uma atividade de cadastro, execução de um relatório e responder a um questionário.

Solicitamos, a vossa autorização para o uso dos dados coletados na forma de questionários e observação para a produção de textos científicos, garantimos a sua privacidade que será mantida através da não-identificação do seu nome em nenhum momento. O questionário será de uso apenas para os pesquisadores e seus dados serão anonimizados de forma que os profissionais serão identificados por um número apenas.

Os riscos associados ao uso do AlocaRH são mínimos visto que o procedimento seguirá as atividades rotineiras de um Gerente de projetos. Caso o profissional se sinta cansado ele poderá fazer pausas quando quiser.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas sobre as ações do sistema.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

Assinatura _____, ____/____/____

Dados pessoais

1. Nome: *

2. Qual sua idade *

- ☐ Até 25 anos
- ☐ Maior de 25 anos até 35 anos
- ☐ Maior de 35 anos até 45 anos
- ☐ Maior de 45 anos até 55 anos
- ☐ Maior 55 anos

3. Sexo *

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não opinar

4. Qual sua formação na graduação? *

5. Qual sua formação na pós-graduação?

6. Possui a certificação de Profissional de Gerenciamento de Projetos (PMP)® ? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Atuação profissional

7. Atua na função de gerente de projetos? *

- ☐ Atuo
- ☐ Já atuei, mas hoje não atuo mais
- ☐ Não atuo

8. Quanto tempo já atua/atuou na função de gerente de projetos? *

- ☐ Até 1 ano
- ☐ Mais de 1 ano até 3 anos
- ☐ Mais de 3 ano até 5 anos
- ☐ Mais de 5 ano até 10 anos
- ☐ Mais que 10 anos

9. Empresa em que atualmente trabalha *

PROTOCOLO DE ATIVIDADES

Atividade 1: Cadastre duas características. Atitude “Autônomo” e atitude “Eficiente”.

Atividade 2: Cadastre uma característica do tipo conhecimento “Javascript”.

Atividade 3: Para esta atividade considere o seguinte cenário: João é um programador Java júnior, cadastre João com valor hora de R\$10,00 e 8h dia disponível. Cadastre suas atitudes de autônomo e eficiente seu conhecimento é na linguagem Java.

Atividade 4: Cadastre uma atividade de projeto “Instalação em ambiente do cliente” iniciando e finalizando em 23/10/2017 com duração de 8h. Para esta atividade é necessário características de conhecimento Java e atitude eficiente.

Atividade 5: Realize a simulação para a geração de equipes por menor custo e menor tempo, tire um print da tela e envie para o e-mail gilbertodeaguiar@gmail.com avaliando quem é o responsável pela atividade “Arquitetura”.

Atividade 6: No cadastro de atividades, cadastre na atividade “Arquitetura” para que a mesma seja executada pelo analista “Leandro”.

Atividade 7: Realize a simulação para a geração de equipes por menor custo e menor tempo, tire um print da tela e envie para o e-mail gilbertodeaguiar@gmail.com avaliando quem é o responsável pela atividade “Arquitetura” resultante na atividade 5 versus atividade 7.

QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO DA FERRAMENTA

Questões (Por favor, quantifique os itens abaixo, Preenchendo apenas um valor para cada item)	Concordo	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo totalmente
1 - Foi possível compreender as funcionalidades da ferramenta por meio da instrução apresentada durante o questionário					
2 - Usar a ferramenta melhoraria meu desempenho durante a tarefa de planejamento de projetos					
3 - Usar a ferramenta aumentaria a minha produtividade como gerente de projetos					
4 - De modo geral, eu achei a ferramenta útil para a atividade de alocação de pessoas					
5 - Por meio das instruções realizadas durante a apresentação do questionário foi fácil entender a ferramenta					
6 - A Interação com a ferramenta parece não ser cansativa					
7 - É fácil utilizar a ferramenta para apoio na atividade de alocação de pessoas					
8 - É simples realizar o cadastro na ferramenta, visto que seus itens e sua ordem estão relacionados ao meu cotidiano					
9 - O conteúdo do relatório 'Gerar Equipes' possui todas as informações necessárias para meu planejamento de projeto					
10 - A tela do relatório 'Gerar Equipes' é clara					
11 - Se a ferramenta estiver disponível e de forma gratuita, eu pretendo utilizá-la					
12 - Conhecendo minha empresa e seus processos, minha empresa não teria dificuldade em aceitação da ferramenta					

Deixe aqui suas sugestões, dúvidas ou críticas. _____

APÊNDICE F – CÓDIGO FONTE DISPONÍVEL DO PROJETO ALOCARH 2.0

Todo o código-fonte produzido no presente trabalho está disponível respeitando a licença Creative Commons Attribution 4.0, sob os seguintes termos (CREATIVECOMMONS, 2018):

- Compartilhar - copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato.
- Adaptar - remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer propósito acadêmico.

Todo o código-fonte desenvolvido durante o presente trabalho para a versão 2.0 do AlocaRH pode ser consultado na íntegra em:

- <https://github.com/gilbertodeaguiar/alocaRH2.0>

O código-fonte da versão 1.0 do AlocaRH desenvolvido por Silva (2008) pode ser consultado na íntegra no endereço:

- <https://github.com/asbarreto/alocarh>

APÊNDICE G – PUBLICAÇÃO

Anexo a este documento encontra-se o trabalho publicado como fruto do desenvolvimento desta pesquisa até o momento:

- AGUIAR, G., KEMCZINSKI, A. e GASPARINI, I. A formação automatizada de grupos corporativos para projetos de software: um mapeamento sistemático. Em **Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação – SBSI**, 2016.