

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO

PATRÍCIA MATIAS LOPES

UMA PESQUISA QUALITATIVA SOBRE CRITÉRIOS DE ALOCAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS DE SOFTWARE

BELÉM
2013

PATRÍCIA MATIAS LOPES

**UMA PESQUISA QUALITATIVA SOBRE CRITÉRIOS DE ALOCAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS DE SOFTWARE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação. Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientadora Profa. Dra. Carla Alessandra Lima Reis.

BELÉM
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Lopes, Patricia Matias, 1984-

Uma pesquisa qualitativa sobre critérios de alocação de recursos humanos em projetos de software / Patricia Matias Lopes. - 2013.

Orientadora: Carla Alessandra Lima Reis.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Belém, 2013.

1. Engenharia de software-Projetos-Gerência.
2. Administração de pessoal. 3. Recursos humanos-Seleção. 4. Pesquisa qualitativa. I.
Título.

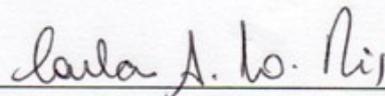
CDD 22. ed. 005.12

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

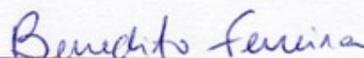
PATRÍCIA MATIAS LOPES

**UMA PESQUISA QUALITATIVA SOBRE CRITÉRIOS DE ALOCAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS EM PROJETOS DE SOFTWARE**

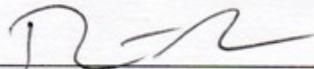
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, defendida e aprovada em 21/02/2013, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:



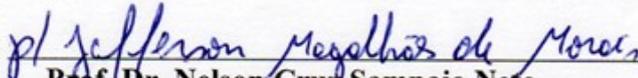
Profa. Dra. Carla Alessandra Lima Reis
Orientador – PPGCC/UFPA



Prof. Dr. Benedito de Jesus Pinheiro Ferreira
Membro Interno – PPGCC/UFPA



Prof. Dr. Rafael Prikladnicki
Membro Externo – PUC/RS

Visto: 
Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto
Coordenador do PPGCC/UFPA

Prof. Dr. Nelson Cruz Sampaio Neto
Coordenador do PPGCC
Mat. SIAPE: 2659210

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jeová Deus pela realização deste trabalho, por sempre mostrar o caminho certo a seguir. Aos meus pais Aêda e Haroldo e a minha irmã Célia pelo apoio incondicional a cada momento da minha vida, participando das minhas escolhas e realizações. Sem dúvida são o meu porto seguro e maiores contribuintes para realização desta etapa que conquistamos juntos. Obrigado pelo carinho, pela formação de caráter e sabedoria repassada. Amo vocês!

A Profa. Dra. Carla A. Lima Reis que concedeu parte do seu tempo para me orientar desde a graduação, pelas oportunidades, pelo incentivo, paciência e confiança. Ao Prof. Rodrigo Quites Reis por todo o apoio e ensinamentos durante o período que estive no LABES.

Ao Prof. Dr. Luciano Gaspary pelo apoio neste mestrado sanduíche, principalmente durante minha estadia em Porto Alegre. Ao Prof. Dr. Rafael Prikladnicki pela colaboração em indicar os contatos das organizações que permitiu o desenvolvimento do trabalho em Porto.

A todas as organizações que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa e os participantes das entrevistas por cederem seu tempo e compartilharem suas experiências na alocação de recursos humanos. A CAPES pelo apoio através do projeto PROCAD que permitiu o desenvolvimento deste trabalho no contexto de organizações de Porto Alegre.

Aos amigos do LABES pela convivência, os ensinamentos e as amizades ímpares que permanecem muito além dos portões da UFPA. Agradecimento especial a Silvia por aceitar a fazer parte deste projeto junto comigo e contribuir de forma efetiva para realização do mesmo. A Luciana pelo total apoio em nos ajudar a desenvolver e melhorar este trabalho. Ao Breno por me apoiar em cada momento e todos os incentivos pra concluir mais esta etapa.

Aos meus amigos que me deram força, acreditaram na minha capacidade e me apoiaram das mais diferentes formas para concluir esta etapa. Aos que me acolheram em suas casas em Porto Alegre, as novas amizades que tornaram este período mais confortante apesar da distância da família. A todos que contribuíram para realização deste trabalho direta ou indiretamente, muitíssimo obrigada!

RESUMO

Uma das principais tarefas em um projeto de software é a alocação de pessoas para as atividades do projeto, sendo este fator determinante na qualidade e no sucesso do projeto. A atribuição de tarefas adequadas à capacidade de cada profissional é importante para que os níveis de produtividade e qualidade requeridos sejam atingidos. A alocação de pessoas com menos qualificações do que as exigidas pela atividade podem fazer com que esta seja concluída com atraso ou menor qualidade. A tarefa de alocação não é simples, existem diferentes combinações de alocação possíveis e fatores conflitantes a considerar. Porém, as pessoas que tomam as decisões costumam fazê-la de acordo com experiências pessoais, intuições, crenças e nas informações que têm disponíveis de forma que decisões cruciais são tomadas de forma *ad hoc*, baseadas em impressões e sem ligação com as melhores práticas, modelos e experiências. Apesar dos avanços, nota-se a escassez de propostas de apoio à alocação alinhada às práticas exercidas nas organizações, aproximando a solução proposta da realidade organizacional. No contexto de auxílio à tomada de decisão na alocação, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa sobre a alocação de pessoas. A pesquisa envolveu doze organizações de desenvolvimento de software, com o objetivo de identificar quais são os critérios considerados pelos Gerentes de Projetos para realizar a alocação, e a partir desses, elaborar uma base de políticas de instanciação de pessoas. Para atingir este objetivo a coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, em seguida o Método de Comparação Constante foi utilizado para análise dos dados. Os principais resultados são a identificação de: (i) um conjunto de critérios de alocação organizados de acordo com os cenários em que ocorrem; (ii) as estratégias adotadas durante a alocação; e (iii) os fatores externos que podem influenciar no desenvolvimento do projeto. Estes resultados foram mapeados para políticas de instanciação de pessoas definidas no contexto do ambiente de gestão de processos denominado WebAPSEE.

Palavras Chave: Projeto de Software, Critérios e Estratégias de Alocação de Recursos Humanos, Pesquisa Qualitativa, Políticas de Instanciação.

ABSTRACT

Human resources allocation is one of the main tasks in software development projects, it has been seen as a critical factor in the quality and success of the project. The allocation of appropriate tasks regarding the capacity of each professional is relevant to the achievement of required levels of both productivity and quality. When allocating human resources not qualified enough, it may cause delays and quality losses in the to project activities. The human resource allocation is not a simple task, there are several possible combinations of allocation and conflicting factors to be considered. However, decision-makers usually perform it according to personal experiences, insights, beliefs and information they have available, so that main decisions are taken in ad hoc way, based on impressions and not related to the best practices, models and experiences. Despite the advances in the field, there is a lack of proposals to support human resource allocation aligned to the organization procedures, approaching the proposed solution of the organizational environment. To support allocation decisions, this work presents the development of a qualitative research study on the human resource allocation. The study involved twelve software development organizations, aiming at identifying what are the relevant criteria considered by the Project Managers to perform personnel allocation, and from such criteria, to develop a base of human resource instantiation policies. To achieve this goal, the data collection was conducted through semi-structured interviews, then the Constant Comparative Method was used for data analysis. The main results are the identification of: (i) a set of allocation criteria organized according to the scenarios in which they were observed, (ii) the adopted strategies during allocation, and (iii) external factors that may influence the development of project. These results were mapped to people instantiation policies defined in the context of the process-centered software engineering environment called WebAPSEE.

Key Words: Software Project, Criteria and Strategies for Human Resources Allocation, Allocation, Qualitative Research, Instantiation Policies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo de dados do processo Mobilizar Equipe do Projeto.....	27
Figura 2 – Os cinco níveis de maturidade do P-CMM.....	28
Figura 3 – Níveis de maturidade do MPS.BR e seu relacionamento com o CMMI.....	29
Figura 4 – Notação Gráfica da WebAPSEE – PML.....	35
Figura 5 – Exemplo de alocação dinâmica no WebAPSEE.....	36
Figura 6 – Representação da associação de políticas a processos, agentes e recursos.....	38
Figura 7 – Instanciação de um processo através de políticas.....	43
Figura 8 – Visão geral das atividades desenvolvidas na pesquisa.....	49
Figura 9 – Tipos de Entrevistas.....	51
Figura 10 – Visão geral da ferramenta utilizada para análise dos dados, MaxQDA.....	63
Figura 11 – Categorias criados a partir da análise dos dados.....	64
Figura 12 – Critérios agrupados na categoria <i>Critérios Gerais</i>	64
Figura 13 – Critérios identificados na categoria <i>Critérios Pessoais</i>	65
Figura 14 – Critérios identificados na categoria <i>Critérios do Projeto</i>	66
Figura 15 – Critérios utilizados para a resolução de conflitos.....	66
Figura 16 – Estratégias de alocação de pessoas.....	67
Figura 17 – Fatores externos que influenciam na alocação.....	67
Figura 18 – Apoio computacional a atividade de alocação.....	68
Figura 19 – Visualização geral dos <i>Critérios Pessoais</i> em cada cenário.....	82
Figura 20 – Visualização geral dos <i>Critérios do Projeto</i> em cada cenário.....	82
Figura 21 – Critérios identificados na categoria <i>Critérios Gerais</i>	83
Figura 22 – Gráfico ilustrativo do número geral de ocorrências de critérios de alocação.....	86
Figura 23 – Estratégias de alocação identificadas durante a pesquisa.....	87
Figura 24 – Atividades da metodologia de mapeamento para políticas.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Gramática da Linguagem de Políticas de Instanciação.	39
Quadro 2 – Operações sobre atividades para políticas de instanciação.	41
Quadro 3 – Critérios de restrição na instanciação de agente.	41
Quadro 4 – Critérios de ordenação na instanciação de agente.	41
Quadro 5 – Exemplo de uma política de instanciação.	42
Quadro 6 – Questões aplicadas nas entrevistas.	55
Quadro 7 – Caracterização das organizações participantes da pesquisa.	60
Quadro 8 – Formas de apoio à atividade de alocação de recursos humanos.	92
Quadro 9 – Resultado mapeado para uma política de instanciação.	97
Quadro 10 – Política para programador em atividade atrasada.	130
Quadro 11 – Política para programador de atividade normal.	130
Quadro 12 – Política para analista com habilidade de comunicação.	131
Quadro 13 – Política para programador de projeto sistema legado.	131
Quadro 14 – Política para programador de um sistema legado com custo reduzido.	131
Quadro 15 – Política para programador em caso de manutenção corretiva simples.	132
Quadro 16 – Política para programador em caso de manutenção evolutiva.	132
Quadro 17 – Política de suporte para programador novo da organização.	133
Quadro 18 – Política para alocação de novo programador.	133
Quadro 19 – Política para alocação de um novo funcionário.	133
Quadro 20 – Funções Relacionadas a Atividades em Execução.	134
Quadro 21 – Funções Relacionadas a Atividades Instanciadas.	137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de alocação para um Projeto Novo.	71
Tabela 2 – Critérios de alocação para um Projeto com Atraso.	73
Tabela 3 – Critérios de alocação para Projeto de Manutenção.....	75
Tabela 4 – Critérios para alocação de um Funcionário Novo.	76
Tabela 5 – Critérios de alocação para um Projeto de Sistema Crítico.	77
Tabela 6 – Critérios de alocação para projetos com Restrição de Recursos Humanos.	79
Tabela 7 – Critérios de alocação para projetos de Sistema Legado.	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integrated</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LABES	Laboratório de Engenharia de Software
MPS.BR	Melhoria do Processo de Software Brasileiro
P-CMMI	<i>People Capability Maturity Model Integrated</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PSEE	<i>Process-centered Software Engineering Environments</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SOFTEX	Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
UFPA	Universidade Federal do Pará
DDS	Desenvolvimento de Software Distribuído

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Motivações	15
1.2	Objetivos	19
1.3	Metodologia	19
1.4	Organização do Texto.....	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1	Gerência de Recursos Humanos	21
2.1.1	Norma NBR ISO 10006.....	24
2.1.2	Guia PMBOK.....	25
2.1.3	Modelo P-CMMI	27
2.1.4	MPS.BR	29
2.2	Abordagens de Apoio à Alocação de Recursos Humanos	31
2.2.1	Abordagens Automatizadas	31
2.2.2	Abordagens Empíricas	32
2.3	Ambiente WebAPSSE e as Políticas de Instanciação	34
2.3.1	Ambiente WebAPSEE	34
2.3.2	Políticas de Instanciação	36
2.3.3	Linguagem de Políticas de Instanciação	39
2.3.4	Alocação de Pessoas Através de Políticas de Instanciação	42
2.3.5	Geração de Sugestões	43
2.3.6	Instanciação do Processo	44
2.4	Considerações Sobre os Trabalhos Relacionados	45
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	46
3.1	Contexto Geral da Pesquisa	46
3.2	Pesquisa Qualitativa	47
3.3	Atividades Desenvolvidas na Pesquisa	48

3.3.1	Definição dos Objetivos.....	49
3.3.2	Definição do Público Alvo.....	49
3.3.3	Definição do Método de Coleta de Dados	51
3.3.4	Aplicação da Pesquisa.....	55
3.3.5	Análise dos Dados.....	61
3.4	Considerações Finais do Capítulo	68
4	RESULTADOS ALCANÇADOS.....	69
4.1	Critérios do Projeto e Critérios Pessoais de Alocação.....	69
4.1.1	Projeto Novo	70
4.1.2	Projeto com Atraso	73
4.1.3	Projeto de Manutenção	74
4.1.4	Funcionário Novo	75
4.1.5	Projeto Crítico.....	77
4.1.6	Projeto com Restrição de Recursos Humanos	79
4.1.7	Projeto de Sistema Legado.....	80
4.2	Critérios Gerais de Alocação	83
4.3	Estratégias de Alocação	86
4.4	Fatores Externos	89
4.5	Conflitos na Alocação	91
4.6	Apoio Computacional	92
4.7	Mapeamento dos Resultados para Políticas de Instanciação.....	93
4.7.1	Metodologia para Mapeamento dos Resultados	94
4.7.2	Limitações do Processo de Geração de Sugestões.....	97
5	DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS	100
5.1	Resultados Relatados na Literatura Técnica	100
5.1.1	Características Relacionadas ao Projeto	101
5.1.2	Características Relacionadas às Pessoas	104
5.1.3	Níveis de Prioridade Entre os Critérios	109
5.1.4	Importância da Negociação na Resolução de Conflitos	109
5.2	Resultados Particulares da Pesquisa	110
5.2.1	Multidisciplinaridade e as Afinidades entre os Profissionais	110
5.2.2	Adoção de Estratégias de Alocação.....	111
5.2.3	Fatores Externos que Influenciam na Alocação.....	112

5.3	Identificação de Apoio Computacional.....	113
5.4	Alocação em Diferentes Metodologias de Desenvolvimento	115
5.5	Desenvolvimento da Atividade de Alocação	116
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
6.1	Principais Contribuições	119
6.2	Limitações do Trabalho.....	120
6.3	Trabalhos Futuros	121
	REFERÊNCIAS	122
	APÊNDICE A – Guia de Entrevistas.....	127
	APÊNDICE B – Políticas de Instanciação.....	130
	ANEXO A – Primitivas Para Condições Lógicas	134

1 INTRODUÇÃO

O mercado atual tornou-se cada vez mais exigente e dependente quanto aos softwares que lhe são disponibilizados, e um dos fatores que promove este aumento de exigência é a evolução das tecnologias. A importância do software, em vários setores do mercado, torna-se fator crítico para que o investimento em desenvolvimento de aplicações tenha adquirido proporções cada vez maiores, principalmente no que diz respeito à qualidade de produto (ISO/IEC 25010, 2011). Apesar desta crescente exigência, muitos softwares ainda são produzidos com atrasos e consumo de mais recursos do que o planejado inicialmente, o que muitas vezes provoca o cancelamento do projeto durante o seu desenvolvimento ou leva a produção de um produto final com qualidade menor que a esperada (Standish Group, 2011).

Muitos problemas podem impedir a conclusão de um projeto de software no prazo, no orçamento, com as funcionalidades e o nível de qualidade desejada. A maioria desses problemas, na maioria das vezes, foram atribuídos a Gerência de Projetos de software inadequados (França et al., 2011). A Gerência de Projetos envolve a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender a seus requisitos o que inclui o planejamento, organização, supervisão e controle de todos os aspectos do projeto (PMI, 2008). O Gerente do Projeto é o responsável por planejar, motivar, organizar e controlar os profissionais que fazem parte do projeto de software. Para isso existe um grande conjunto de fatores a considerar, várias atividades para realizar e decisões a tomar.

Segundo Pressman (2011), a gestão efetiva de projetos de software focaliza os quatro Ps: pessoal, produto, processo e projeto. A ordem não é arbitrária, tanto que o autor enfatiza que o gerente que esquece que o trabalho de Engenharia de Software é um empreendimento intensamente humano não terá sucesso efetivo na Gestão de Projetos. Uma vez que as pessoas desempenham um papel tão fundamental nos projetos de software, auxiliar o gerente na tomada de decisões sobre alocação, ou seja, determinar quem irá realizar cada atividade em

um projeto de software é uma tarefa de extrema importância uma vez que as pessoas são determinantes para o sucesso e qualidade do mesmo.

1.1 Motivações

As pessoas são um dos fatores menos formalizados nos processos de desenvolvimento de software. No entanto, sua importância é evidente. As pessoas se comportam de forma não previsível e subjetiva, determinando a produtividade de software, que é fundamentalmente uma atividade intelectual e social. Uma vez que as pessoas desempenham um papel tão fundamental nos projetos de software, alocar pessoas, ou seja, determinar quem irá realizar cada atividade em um projeto de software, é de grande importância já que são as pessoas que determinam a qualidade e o sucesso de um projeto (ABNT, 2008).

Nessa atividade algumas decisões precisam ser tomadas pelo Gerente de Projetos. Dentre estas decisões está a identificação de profissionais que possuem perfis específicos de competências (conhecimentos, habilidades, experiências, formação acadêmica e outras) necessárias para a realização de cada atividade, buscar na organização quais são os profissionais que possuem a qualificação necessária e que estejam disponíveis no momento e, finalmente, atribuir os profissionais às atividades a serem desempenhadas (Barreto, 2005).

Outro aspecto importante a se considerar na alocação de recursos humanos em um projeto de software é a criação de valor para o projeto e para a organização. O desenvolvimento de software envolve tempo, talento e dinheiro. E um dos maiores objetivos das organizações é aumentar o valor do seu investimento. Para isso, o bom uso de cada recurso disponível é muito importante (Boehm e Sullivan, 2000). Um dos recursos mais importantes para um projeto é justamente o recurso humano, a alocação deve não apenas considerar os aspectos técnicos (características necessárias para executar as atividades e características possuídas pelos profissionais), mas também deve ser feita de modo a priorizar o aumento do investimento visando à qualidade final do produto.

Portanto, a tarefa de alocação não é simples, uma vez que geralmente há uma série de diferentes combinações de alocações possíveis e fatores, muitas vezes conflitantes, a considerar. A atribuição de pessoas com menos qualificações do que as exigidas pela atividade pode fazer com que esta não seja concluída, que seja concluída com atrasos ou com menor qualidade. Por outro lado, atribuir pessoas com qualificações muito maiores do que as exigidas pela atividade podem levar a um aumento desnecessário no custo do projeto ou até mesmo à frustração do profissional.

Diante da importância desta atividade, referências como os modelos de qualidade CMMI (SEI, 2010), o MPS.BR (SOFTEX, 2011), a norma NBR ISO 10006 (ABNT, 2006), e o guia PMBOK (PMI, 2008) destacam a importância da gestão adequada dos recursos humanos de um projeto citando fatores a serem considerados para cada atividade do projeto, como: a disponibilidade, a capacidade, as experiências, os interesses pessoais e os custos. Apesar das características individuais serem de extrema importância para o projeto, outros autores tratam da importância de também considerar fatores que influenciam o desempenho da equipe tais como: afinidades entre membros, tamanho e diversidade de habilidades da equipe (BIFFL, 2003; SHETLER, 1999; SMITH, 2001).

Dada a importância dessa atividade para a qualidade do produto ou serviço final algumas abordagens surgiram com o objetivo de auxiliar a sua execução, seja propondo apoio automatizado e metodologias ou realizando estudos que visam identificar como o processo é usado em contextos reais de organizações de desenvolvimento de software, de maneira que outras organizações possam utilizar este conhecimento para melhorar o seu processo de alocação de recursos humanos.

Apesar de existir pouco apoio automatizado para a realização dessa atividade, algumas abordagens têm sido propostas na literatura com intuito de auxiliar esta atividade. Dentre elas está a proposta de Silva (2007) que utiliza políticas de instanciação para propor um mecanismo de apoio à tomada de decisão na alocação de recursos em processo de software. Outra abordagem é a de Yang et al. (2010), que analisam e avaliam elementos organizacionais para propor um modelo de escolhas na alocação de recursos humanos utilizando algoritmo genético para resolver o modelo. Daojin (2010) propõe um modelo de avaliação global da alocação de pessoas baseado num processo analítico de hierarquia e matemática *fuzzy*, possibilitando uma visão qualitativa das pessoas do projeto.

Alguns estudos empíricos também tem sido apresentados na literatura, como o de Oliveira et al. (2009) que apresentam os resultados de uma pesquisa em que analisam qualitativamente critérios de alocação de recursos humanos aplicados em uma empresa. Como resultado foi obtida uma lista de critérios contendo o nível de importância entre os critérios e uma teoria sobre a importância da negociação no processo de alocação de pessoas. Lamersdorf et al. (2009) realizaram uma pesquisa qualitativa objetivando coletar critérios para alocação de tarefas no contexto de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) e como resultado obteve um conjunto de critérios categorizados de acordo com o tipo de desenvolvimento realizado, além de uma caracterização das organizações quanto às razões para realizarem

desenvolvimento distribuído, à escolha dos locais de atuação e as experiências gerais. França et al. (2011) apresentam as conclusões de um estudo empírico com objetivo de definir os critérios utilizados na prática industrial para selecionar os membros de uma equipe em um projeto de software e identificar as relações entre esses critérios e o sucesso do projeto. Seus resultados mostraram que o uso consistente dos critérios identificados está significativamente relacionado com o sucesso do projeto.

Apesar dos avanços nessa área, pouco se sabe como estão sendo selecionadas, treinadas, organizadas e gerenciadas as pessoas em projetos de software na prática, ou mesmo, poucas são as pesquisas que tratam sobre o assunto. Nota-se ainda a escassez de propostas de apoio automatizado à alocação de recursos humanos projetadas de forma alinhada às práticas exercidas nas organizações, de maneira a aproximar a solução proposta da realidade organizacional. Dada às características dinâmicas e subjetivas dessa atividade, as propostas automatizadas não propõe necessariamente a resolução direta da questão da alocação, mas surgem com intuito de auxiliar nessa atividade no que diz respeito à tomada de decisões sobre quais os profissionais mais adequados as atividades do projeto.

De fato, Miranda (2011) em uma revisão sistemática relata sobre a escassez de pesquisas que abordem sobre o assunto, que pouco se tem conhecimento sobre como identificar a pessoa certa para um papel e que os Gerentes de Projetos tipicamente baseiam seus processos na sua experiência, conhecimento heurístico, percepção subjetiva e instinto. Essa constatação foi encontrada também por França et al. (2011) que ao final de sua pesquisa percebem claramente que os gerentes formam suas equipes baseados na sua experiência pessoal e na crença do que acreditam ser melhor para suas empresas.

É notória a relevância da alocação de recursos humanos em projetos de software, sendo necessário apoio na formação de equipes eficientes, seja por propostas automatizadas ou de estudos empíricos com objetivo de entender como os recursos são alocados em contextos reais. Realmente, estudos empíricos são extremamente relevantes, pois permitem o estudo de comportamentos e entendimento do funcionamento organizacional alcançando resultados que não poderiam ser alcançados através de procedimentos estatísticos e meios de quantificação.

O apoio à decisão inteligente é útil, principalmente, em situações que envolvem complexidade, incerteza, presença de várias pessoas interessadas, grande quantidade de dados e problemas com parâmetros ou informações relacionadas que mudam rapidamente (Ruhe, 2003). Uma das formas de apoio automatizado a alocação disponíveis na literatura é o mecanismo *WebAPSEE-Planner* que auxilia a alocação de recursos humanos com base na

definição e interpretação de políticas de instanciação de processos (Silva, 2007). Tais políticas são princípios que conduzem o desenvolvimento e/ou a execução de processos de software (Feiler et al., 1993). O mecanismo foi proposto inicialmente por Lima Reis (2003) no contexto do ambiente de gestão de processo WebAPSEE. O ambiente WebAPSEE adota soluções inovadoras para problemas críticos quanto à gerência e execução automatizada de processos de software, ele auxilia na modelagem e execução de processos de software, permitindo mudanças dinâmicas no processo sem comprometer a consistência do mesmo, isto a partir de regras de execução implementadas dentro do sistema (Lima Reis, 2003).

O mecanismo *WebAPSEE-Planner* auxilia a alocação de recursos humanos em processos de software através de políticas definidas pelo usuário. A definição das políticas provê ao mecanismo a capacidade de gerar sugestões de alocação de recursos humanos adequadas às necessidades de cada atividade em cada situação, aumentando assim a flexibilidade da gerência da execução dos processos executados (Silva, 2007).

Nesse contexto, esta proposta pretende a realização de uma pesquisa qualitativa em organizações de desenvolvimento de software de diferentes portes e contextos organizacionais para identificar quais critérios de alocação de recursos humanos são utilizados na prática da indústria. A partir desses critérios pretende-se a elaboração de um conjunto de políticas de alocação, constituindo assim uma base de boas estratégias para alocação de recursos humanos em projetos de software a ser disponibilizadas no ambiente WebAPSEE, através do mecanismo *WebAPSEE-Planner*.

Além dos critérios de alocação, a pesquisa pretende identificar a existência de outros fatores relacionados à alocação de pessoas que não estão definidos inicialmente na proposta original do mecanismo como: a ocorrência de conflitos durante a alocação e como estes são resolvidos; a existência de fatores externos que influenciam na tomada de decisão do gerente; e também verificar se as organizações utilizam alguma forma de apoio computacional durante a tomada de decisão na alocação que se assemelhem ao mecanismo proposto.

Para orientar a pesquisa e identificar o objetivo principal do trabalho, foi definida uma questão de pesquisa. Além de identificar o objetivo principal do trabalho, a questão serve para delimitar o escopo de aplicação da pesquisa qualitativa desenvolvida neste trabalho. Portanto, a questão de pesquisa a ser tratada neste trabalho foi a seguinte:

“Quais são os critérios levados em consideração pelos Gerentes de Projeto na alocação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software?”

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é identificar quais são os critérios de alocação de recursos humanos utilizados pelos Gerentes de Projetos na prática em projetos de software, e a partir desses, elaborar uma base de políticas de alocação de recursos humanos. Isto é feito através da realização de uma pesquisa qualitativa. Como resultado espera-se contribuir com a atividade de alocação de recursos humanos, principalmente no que diz respeito à tomada de decisões. Para alcançar esse objetivo principal foram definidos ainda objetivos específicos:

- Identificar na literatura as técnicas e metodologias utilizadas para a alocação de recursos humanos em projetos de software e os métodos e abordagens mais adequados para o desenvolvimento da pesquisa;
- Identificar critérios de alocação de recursos humanos em projetos de software a partir do entendimento e detalhamento de como a atividade de alocação é realizada na prática em projetos de software;
- Verificar a ocorrência de conflitos durante a alocação de recursos e como estes são resolvidos pelos gerentes e a utilização de apoio computacional como forma de auxílio à atividade de alocação;
- Apresentar os resultados da pesquisa não somente como uma listagem simplificada, mas pelo entendimento e detalhamento de como a alocação é realizada na prática;
- Elaborar uma base de políticas de alocação de recursos humanos a partir dos resultados alcançados na pesquisa qualitativa.

1.3 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho é composta por uma revisão bibliográfica e por uma pesquisa qualitativa. A revisão bibliográfica visou o levantamento e compreensão dos temas envolvidos (Gerência de Projetos, Gerência de Recursos Humanos, Estudos Empíricos), com ênfase em alocação de recursos humanos, a partir de publicações de livros, artigos, periódicos e normas técnicas. A partir desse material foram identificados os trabalhos relacionados à pesquisa além da base teórica na qual o trabalho está fundamentado.

Baseado na revisão bibliográfica e no objetivo principal do trabalho foi definido que a pesquisa qualitativa seria a abordagem mais adequada neste contexto, pois busca entender o significado ou a natureza da experiência de um determinado grupo de pessoas, sendo uma pesquisa que produz resultados que não podem ser alcançados por meio de procedimentos

estatísticos ou similares (Strauss e Corbin, 2008). A pesquisa envolveu doze organizações de desenvolvimento de software de diferentes portes e contextos organizacionais. A coleta dos dados foi feita através da realização de entrevistas semiestruturadas com dezessete profissionais responsáveis por realizar a alocação de pessoas nas organizações participantes.

Para análise dos dados obtidos, todas as entrevistas foram transcritas literalmente e então analisadas usando-se o Método de Comparação Constante (*Constant Comparison Method*) (Seaman, 2008). Em seguida os resultados alcançados foram apresentados de acordo com o contexto em que foram identificados, seja na forma de critérios de alocação ou considerações sobre utilização de apoio computacional e ocorrência e resolução de conflitos nas organizações. Os resultados alcançados foram refinados e mapeados para políticas de processo de acordo com a Linguagem de Políticas de Instanciação, proposta por Lima Reis (2003), definida para o ambiente WebAPSEE. Essas políticas servirão de subsídios para a elaboração de uma base de sugestões de políticas disponibilizadas através do mecanismo *WebAPSEE-Planner*.

1.4 Organização do Texto

Nesta seção foi apresentado o contexto onde o trabalho está inserido assim como os objetivos do trabalho e a metodologia adotada no seu desenvolvimento. O restante do trabalho está organizado da seguinte forma:

- **No capítulo 2** é apresentada a fundamentação teórica deste trabalho relacionando os conceitos da Gerência de Recursos Humanos com ênfase na alocação, algumas abordagens de apoio a alocação, uma visão geral do ambiente WebAPSEE e a linguagem utilizada para a criação das políticas;
- **No capítulo 3** é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa qualitativa sendo descritos os métodos de coleta e análise dos dados e informações sobre o contexto no qual a pesquisa qualitativa foi conduzida;
- **No capítulo 4** são apresentados os resultados alcançados pela análise dos dados coletados na pesquisa de acordo com o texto em que foram identificados;
- **No capítulo 5** é apresentada uma discussão sobre os resultados alcançados a partir da pesquisa apresentando a relação entre os mesmos e o mapeamento dos critérios identificados para políticas de alocação de recursos humanos;
- **No capítulo 6** são apresentadas as considerações finais a respeito do trabalho, assim como suas contribuições, limitações e perspectiva de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho está inserido no contexto da Gerência de Recursos Humanos. Para melhor entendimento da proposta e das terminologias apresentadas, neste capítulo são descritos alguns conceitos referentes à Gerência de Recursos Humanos com ênfase em alocação. Primeiramente, é apresentada uma descrição do contexto da Gerência de Recursos Humanos dentro da Gerência de Projetos. Em seguida, é apresentado como esta é tratada em normas, modelos de maturidade e guia. Depois são apresentadas algumas abordagens sobre a alocação encontradas na literatura e como estas estão relacionadas a este trabalho. Ao final do capítulo é apresentada uma visão geral do Ambiente WebAPSEE, como as políticas são abordadas no ambiente e a linguagem utilizada para a elaboração das políticas.

2.1 Gerência de Recursos Humanos

A Gerência de Projetos pode ser definida como sendo a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. Isto inclui o planejamento, organização, supervisão e controle de todos os aspectos do projeto (ABNT, 2006; PMI, 2008). Ainda segundo Thayer (1997) a Gerência de Projetos pode ser vista como o conjunto de procedimentos, práticas, tecnologias, habilidades e experiências que possibilitam a realização do planejamento, organização, seleção de recursos humanos, supervisão e controle necessários para que se gerencie um projeto com sucesso.

A Gerência de Recursos Humanos inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto, sendo um processo que acompanha todo o ciclo de vida do projeto estando presente desde o planejamento até a conclusão do mesmo. Ela está inserida na Gerência de Projetos, representando um item fundamental, dada a imensa importância das pessoas nos projetos de desenvolvimento de software (PMI, 2008). Encontrar os profissionais com a competência mais apropriada para corresponder às necessidades de um projeto, buscando

antecipar eventuais problemas relativos a competências não disponíveis na organização é um dos objetivos da Gerência de Recursos Humanos (Schneider, 2003).

No geral, a Gerência de Recursos Humanos é o conjunto de processos responsáveis por organizar e gerenciar a equipe do projeto, que nada mais é que pessoas com funções e responsabilidades atribuídas para o término do projeto (PMI, 2008). Quando bem executada, a Gerência de Recursos Humanos consegue trazer para o projeto as pessoas certas no tempo certo, de forma a conseguir que o trabalho seja realizado com sucesso (Reifer, 2002); caso contrário, pode resultar no não atendimento de planos, estimativas ou prazos, o que impacta na qualidade dos produtos a serem entregues (Murch, 2000).

Uma Gerência de Recursos Humanos mal conduzida representa um risco para o projeto no geral, pois as pessoas podem desempenhar atividades que estejam além de suas capacidades, influenciando negativamente no desenvolvimento das mesmas (Barreto, 2005). A maioria dos modelos de processo existentes não formaliza as habilidades e capacidades necessárias em cada membro (gerentes, desenvolvedores, e outros), para que a equipe seja eficiente. Isso torna difícil gerenciar as pessoas que desempenham as atividades do processo de desenvolvimento, uma vez que não há procedimentos definidos para atribuir pessoas a papéis de acordo com suas capacidades e as capacidades exigidas pelo papel (Acuña et al., 2003).

O entendimento do processo de desenvolvimento de software sob um enfoque nas pessoas, no qual a interação entre os membros da equipe é a chave para o sucesso, tem como foco os esforços do Gerente de Projeto na definição de quais tarefas devem ser executadas, por quem, quando e apoiado por qual ferramenta (Wastell et al., 1999). Para obter sucesso nos projetos de software, as organizações precisam gerenciar eficientemente os recursos humanos alocados, pois a qualidade dos produtos a serem desenvolvidos é altamente dependente da competência e da disponibilidade destes recursos (Schneider, 2003). A norma NBR ISO 10006 (ABNT, 2006), que define as diretrizes para a gerência da qualidade no gerenciamento de projetos, encara a alocação de recursos humanos como uma das preocupações da Gerência de Recursos Humanos.

Devido à grande influência das pessoas no resultado final do projeto, a alocação de recursos humanos recebe destaque em guias, modelos e normas de qualidade, que definem diretrizes de boas práticas para a Gerência de Projetos efetiva. Apesar de algumas variações terem sido propostas (Murch, 2000; Dingsoyr e Royrvik, 2001; ABNT, 2006;) a respeito do que inclui o processo de Gerência de Recursos Humanos, de modo geral, existe um consenso

sobre o que faz parte do processo, pois as diferenças se situam no nível de detalhe das atividades e na distribuição destas entre as várias etapas do processo.

O relatório técnico 16326 da *International Standard Organization* (ISO/IECDTR 16326, 1999) provê um guia para a aplicação da norma ISO/IEC 12207 (ABNT, 1998) à Gerência de Projetos e encara a Gerência de Recursos Humanos como um conjunto de processos relacionados a pessoal. Estes processos visam criar um ambiente onde as pessoas possam contribuir efetiva e eficientemente para o projeto e são: definição da estrutura organizacional do projeto; alocação da equipe; e desenvolvimento da equipe.

Dingsoyr e Royrvik (2001) indicam, a partir da discussão sobre “gerência de competências” em uma organização, um processo de Gerência de Recursos Humanos que consiste em três etapas principais: i) busca das competências necessárias que inclui a definição das competências em si, a busca dos profissionais da organização que as possuem e a seleção dos profissionais desejados; ii) alocação de recursos humanos que inclui a alocação e desalocação de profissionais; e iii) desenvolvimento de competências que inclui a avaliação dos recursos humanos para posterior capacitação dos mesmos.

A norma ISO/IEC 12207 (ABNT, 2001) trouxe em sua primeira emenda um novo processo organizacional, o processo de Gerência de Recursos Humanos. O objetivo do processo é fornecer a organização indivíduos que possuam as habilidades e os conhecimentos para desempenharem seus papéis efetivamente, trabalhando em conjunto como um grupo unido. Como resultado espera-se que: indivíduos com as habilidades e competências sejam identificados e recrutados; interação efetiva entre os indivíduos e grupos seja apoiada; a força de trabalho tenha as habilidades para compartilhar informação e coordenar suas atividades eficientemente; critérios objetivos sejam definidos para monitorar o desempenho individual e do grupo, de forma a fornecer um retorno do desempenho e melhorá-lo.

Considerando as diferenças de nomenclatura e escopo das atividades, existentes entre os trabalhos que descrevem o processo de Gerência de Recursos Humanos e objetivando-se apresentar diferentes pontos de vista sobre esse processo, este trabalho descreverá quatro diferentes abordagens do processo de Gerência de Recursos Humanos: a norma NBR ISO 10006, o guia PMBOK, o modelo P-CMMI e o MPS.BR. Estes foram selecionados devido ao seu amplo reconhecimento e utilização na área, e devido a formalidade com que tratam o processo. As subseções a seguir, apresentam detalhes sobre este processo.

2.1.1 Norma NBR ISO 10006

A norma NBR ISO 10006 (ABNT, 2006), que trata de diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos, trata dos aspectos especificamente quantitativos da Gerência de Recursos Humanos (e por consequência do subconjunto de gerência da alocação de recursos humanos) no conjunto de processos relacionados aos recursos de forma geral. Neste conjunto a norma identifica dois grandes processos: (1) planejamento dos recursos (que inclui identificar, estimar, programar e alocar os recursos relevantes) e (2) controle de recursos (que inclui comparar a utilização real e planejada dos recursos alocados, tomando as devidas providências quando necessário).

A norma considera as pessoas fatores determinantes para a qualidade e o sucesso do projeto tanto que define um conjunto de processos relacionados às pessoas. Esses processos visam criar um ambiente no qual a equipe possa contribuir. São estes os processos: definição da estrutura de organização do projeto; alocação da equipe e desenvolvimento da equipe:

- **Definição da Estrutura de Organização do Projeto:** considera que seja estabelecida uma estrutura organizacional de acordo com a política da organização e as condições particulares do projeto. As experiências obtidas em projetos anteriores, quando disponível, devem ser utilizadas para seleção da estrutura mais apropriada ao escopo do projeto, ao tamanho da equipe, condições locais e divisão de autoridade e responsabilidade. Nesta fase deve-se descrever o trabalho ou atividades a serem realizadas, incluindo atribuições de competência, autoridade e responsabilidade. A estrutura organizacional deve ser dimensionada para encorajar a comunicação e cooperação efetiva entre os participantes do projeto. Além disso, é necessário planejar e executar periodicamente análises críticas na estrutura organizacional, para verificar se esta continua sendo adequada para o projeto;
- **Alocação de Pessoas:** prevê que sejam definidas as competências necessárias em termos de educação, treinamento, habilidades e experiência, para as pessoas atuantes no projeto. A seleção de pessoas para o projeto deve ser realizada em tempo adequado com base nas descrições das atividades, considerando as competências juntamente com referências de experiências anteriores. Ao selecionar um Gerente de Projeto, deve-se priorizar por aqueles que possuem habilidades de liderança, e este deve estar envolvido na indicação de outras pessoas para a equipe. Ao nomear uma pessoa para o projeto, devem ser considerados seus interesses pessoais e as afinidades, além de seus pontos fortes e fracos. Uma vez nomeada a pessoa, deve-se confirmar e comunicar

sempre que esta for designada para uma atividade e seu desempenho deve ser monitorado, no que diz respeito à eficácia e eficiência, de maneira a verificar que as atribuições são adequadas, e caso não sejam deve-se tomar ações como treinamento ou reconhecimento. Caso ocorra uma mudança na alocação de recursos que afete o cliente ou as partes interessadas, esta deve ser comunicada com antecedência;

- **Desenvolvimento da Equipe:** visa à motivação e a cooperação entre os membros da equipe. Este inclui o gerenciamento de ações individuais para que estas possam aumentar o desempenho da equipe. Isto pode ser alcançado através da realização de treinamentos e da afirmação às pessoas, que as tarefas por elas realizadas são relevantes e importantes para o projeto. Nesta etapa, um trabalho eficaz de equipe deve ser reconhecido e recompensado apropriadamente criando um ambiente de trabalho que encoraje a confiança e respeito entre os membros da equipe e todos os envolvidos no projeto. Deve-se incentivar a tomadas de decisões consensuais, comunicação clara e aberta além do compromisso mútuo de satisfação do cliente.

2.1.2 Guia PMBOK

O guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é um conjunto de práticas em Gerência de Projeto propostas pelo PMI (*Project Management Institute*) e compõe a base da metodologia de gerência de projetos do PMI. Tais práticas são organizadas na forma de um guia, chamado de *PMBOK Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Esse guia descreve a somatória de conhecimento e as melhores práticas dentro da Gerência de Projetos (PMI, 2008) ¹.

O guia é estruturado em áreas de conhecimento. Entres as áreas descritas, tem-se a área de conhecimento denominada de Gerência de Recursos Humanos, apresentando os processos requeridos para a utilização efetivas das pessoas envolvidas no projeto. Estas pessoas são todos os envolvidos, como: gerentes de projeto, pessoal do projeto, clientes, patrocinadores, parceiros, entre outros (PMI, 2008).

O gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. São estes: desenvolver o plano de recursos humanos; contratar ou mobilizar a equipe do projeto; desenvolver a equipe do projeto, gerenciar a equipe do

¹ A 5ª edição do guia PMBOK foi publicada no ano de apresentação deste trabalho, 2013. O autor não teve acesso a edição mais recente do guia, sendo utilizada como referência a 4ª edição do guia publicada em 2008.

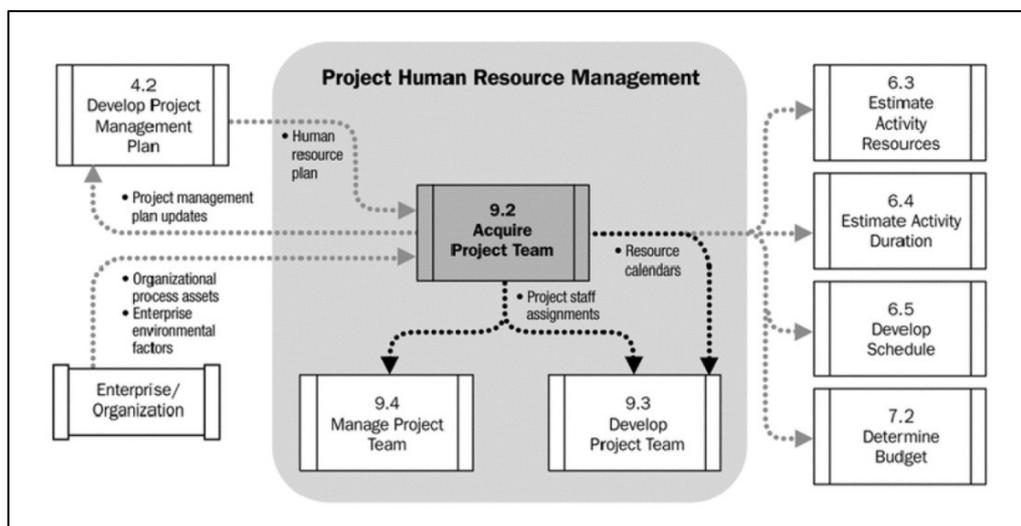
projeto. Apesar dos processos definidos a seguir serem apresentados como processos distintos, eles interagem entre si e também com outros processos de outras áreas. Cada processo pode envolver o esforço de uma ou mais pessoas, dependendo das necessidades.

- **Desenvolver o plano de recursos humanos:** tem o objetivo principal de identificar e documentar papéis e responsabilidades, habilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto. Este processo também é responsável, já que é o planejamento, de criar o plano de gerenciamento de pessoal que é usado para determinar e identificar os recursos humanos com as habilidades necessárias para o êxito do projeto.
- **Contratar ou mobilizar a equipe do projeto:** é o processo de confirmação da disponibilidade dos recursos humanos e obtenção da equipe necessária para concluir as designações do projeto. Nesta fase devem ser levadas em consideração, pela equipe de gerenciamento, algumas características inerentes aos candidatos, que incluem disponibilidade, capacidade, experiência, interesses pessoais e custo.
- **Desenvolver a equipe do projeto:** este processo trabalha diretamente com a equipe, depois que esta já está selecionada e designada para as suas respectivas funções. Tem a função de melhorar as competências dos membros da equipe, bem com as interações entre os mesmos para aprimorar o desempenho do projeto.
- **Gerenciar a equipe do projeto:** acompanha e gerencia o desempenho dos membros da equipe, dando retorno de resultados, resolvendo problemas e conflitos pessoais, e coordenando as mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

Com relação à composição de equipes, existe a área de contratar ou mobilizar a equipe de um projeto. É nesta área, que os recursos humanos necessários para o andamento do projeto são obtidos, ou seja, é nesta fase que as pessoas necessárias são selecionadas para o projeto. A equipe de gerenciamento de projetos pode ter ou não controle sobre esta seleção, pois em alguns casos apenas o setor de recursos humanos da empresa pode ter esta função (PMI, 2008).

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo de mobilização da equipe. Nesta constam as três variáveis importantes na contratação e mobilização de equipes de projetos, que são: as entradas para a montagem das equipes, as ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas neste recrutamento e as saídas da disciplina. Além disso, são apresentados os processos desta área que interagem entre si e os processos relacionados de outras áreas.

Figura 1 – Fluxo de dados do processo Mobilizar Equipe do Projeto.



Fonte: PMI, 2008.

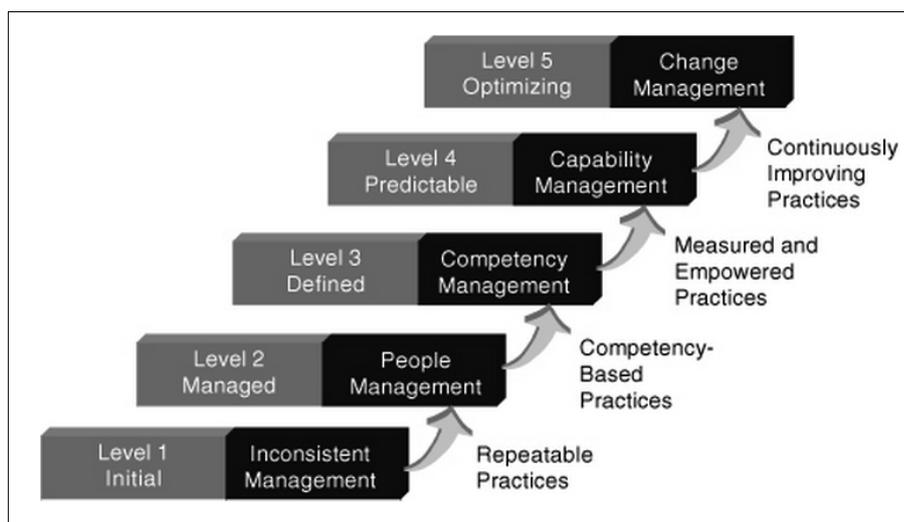
2.1.3 Modelo P-CMMI

O CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) foi desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*) da Universidade Carnegie Mellon, o CMMI é uma evolução do CMM e procura estabelecer um modelo único para o processo de melhoria corporativo, integrando diferentes modelos e disciplinas (SEI, 2010). Este modelo de referência contém práticas, genéricas ou específicas, necessárias à maturidade em disciplinas específicas como Engenharia de Sistemas (SE), Engenharia de Software (SW), Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos (IPPD) e Cadeia de Fornecedores (SS).

Para dar suporte a este modelo, o SEI também propôs o modelo P-CMM (SEI, 2009). O P-CMM, como variante do *Capability Maturity Model*, fornece um guia de alto nível para o desenvolvimento do processo organizacional, não entrando em detalhes de como suas práticas devem ser implementadas. Este modelo pode ser usado como um framework para otimizar a maneira como as organizações gerenciam seus recursos humanos.

O modelo é estruturado em cinco níveis de maturidade, onde a organização transforma sua cultura a cada passagem de nível, propiciando, assim, uma evolução nas práticas de gestão de pessoas. Cada nível de maturidade é composto por um conjunto de Áreas de Processo, cada uma, constituída de objetivos que uma organização deve satisfazer para estabelecer a habilidade de atuar sobre a capacidade da força de trabalho. Um nível somente é alcançado quando todos os objetivos de cada área de processo forem satisfeitos. A Figura 2 ilustra os níveis de processo e logo em seguida uma descrição de cada nível de maturidade do P-CMM.

Figura 2 – Os cinco níveis de maturidade do P-CMM.



Fonte: SEI, 2009.

- **Nível 1 – Inicial:** uma organização se encontra neste nível caso não consiga alcançar os objetivos das áreas de processo do nível dois. Organizações neste nível caracterizam-se por enfrentar dificuldades para reter conhecimentos, desempenham suas práticas de gestão de forma incongruente e sem organização. Os gestores destas organizações geralmente não são atos para gerir pessoas;
- **Nível 2 – Gerenciado:** neste nível, a organização executa um conjunto básico de boas práticas de gestão de pessoas de forma disciplinar. Desenvolve a capacidade de gerir as habilidades e o desempenho no nível das suas unidades assegurando que as pessoas sejam capazes de desempenhar os trabalhos que lhe foram atribuídos. Uma das prioridades é preparar os gestores para executarem atividades de gestão de pessoas;
- **Nível 3 – Definido:** a organização desenvolve uma infraestrutura com o objetivo de aprimorar a capacidade da sua força de trabalho, e obter uma maior sinergia das práticas básicas de gestão de pessoas estabelecidas no nível dois. Com isso, a organização desenvolve a capacidade de gerenciar sua força de trabalho como um ativo estratégico capaz de sustentar a buscados seus objetivos de negócio;
- **Nível 4 – Previsível:** a organização utiliza a infraestrutura de desenvolvimento de competências para gerenciar e quantificar a capacidade de sua força de trabalho e de seus processos baseados em competência;
- **Nível 5 – Em otimização:** neste nível toda a organização está mobilizada para o desenvolvimento contínuo e para a criação de uma cultura de produtos e serviços de excelência. Grupos e indivíduos também se dedicam ao aprimoramento de seus métodos de trabalho e, conseqüentemente, dos processos baseados em competência.

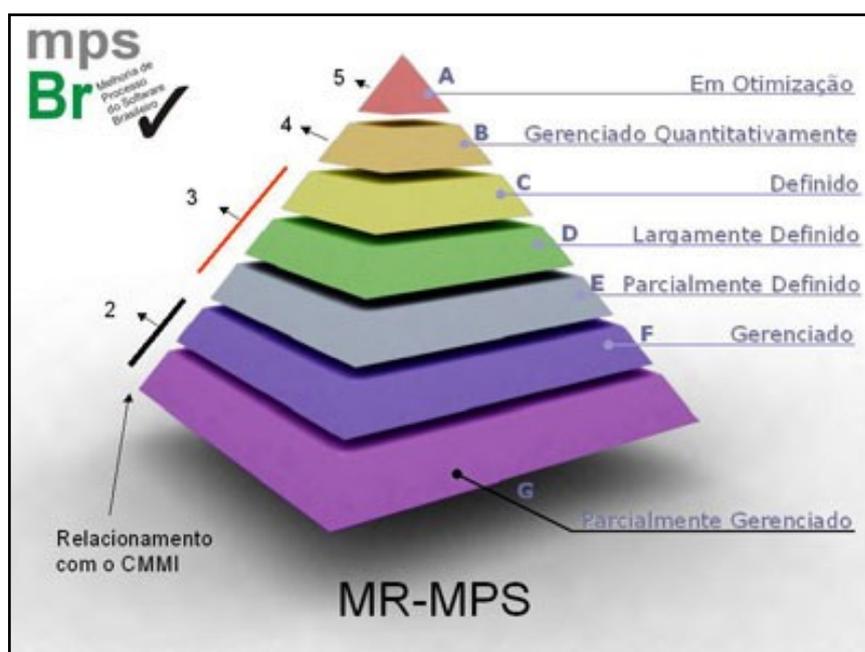
2.1.4 MPS.BR

O programa MPS.BR – Melhoria de Processo de Software Brasileiro é uma iniciativa brasileira que envolve universidades, grupos de pesquisas e empresas sob a coordenação da SOFTEX – Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. O programa tem como objetivo promover a qualificação de empresas compatível com os padrões de qualidade aceitos internacionalmente pela comunidade de software. Baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos (SOFTEX, 2011).

O programa foi baseado nas normas ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504 e é aderente ao CMMI. Foi dividido em três componentes que facilitam o seu entendimento: o Modelo de Referência (MR-MPS), o Método de Avaliação (MA-MPS) e o Modelo de Negócios (MN-MPS). Apesar de ser baseada nos níveis de maturidade do CMMI, sua divisão em estágios apresenta um nível de graduação diferenciado com sete níveis de maturidade. Esta divisão permite avaliações com mais níveis de divisão possibilitando a visibilidade dos resultados de melhorias de processos em prazos mais curtos (SOFTEX, 2011).

Os níveis de maturidade estabelecem patamares de evolução de processos, caracterizando estágios de melhoria dos processos de uma empresa. A escala se inicia no nível G, progredindo até o nível A. Para cada um dos sete níveis de maturidade é atribuído um conjunto de processos que indicam onde a organização deve se concentrar para melhorar.

Figura 3 – Níveis de maturidade do MPS.BR e seu relacionamento com o CMMI.



Fonte: SOFTEX, 2011.

Um dos pontos importantes focados pelo modelo é a gestão de pessoas. A prova disso é que já no nível E é definido o processo de Gerência de Recursos Humanos. Segundo o modelo, o propósito do processo é prover a organização e os projetos com os recursos humanos necessários e manter suas competências consistentes com as necessidades do negócio. O processo deve ser visto numa perspectiva abrangente na organização para que pessoal qualificado e experiente seja disponibilizado para desempenhar os diversos processos em execução, de forma a atingir os objetivos da organização e dos projetos, bem como satisfazer necessidades e restrições dos clientes. Alguns dos pontos tratados neste processo com relação à gestão de pessoas são:

- As necessidades estratégicas da organização e dos projetos são revistas para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos e, de acordo com a necessidade, planejar como desenvolvê-los ou contratá-los;
- Pessoas com habilidades e competências que sejam adequadas com as necessidades do projeto devem ser selecionadas. Isto é feito com objetivo de verificar se a força de trabalho é constituída por indivíduos com base nas habilidades e competências requeridas pela organização, incluindo habilidades para compartilhar informação e coordenar suas atividades de forma eficiente;
- As necessidades de treinamento, que são responsabilidade da organização, são identificadas e uma estratégia de treinamento é definida com o objetivo de atender às necessidades de treinamento dos projetos e da organização. Com isso espera-se garantir que foram identificadas as necessidades de treinamento sob responsabilidade da organização e que serão realizadas dentro do contexto em que foram originadas;
- Os treinamentos identificados são conduzidos e registrados. Após sua execução a efetividade do treinamento é avaliada baseada em critérios objetivos que avaliam e monitoram o desempenho de grupos e indivíduos provendo informações a fim de melhorar este desempenho;
- O conhecimento deve ser compartilhado na organização. Para isso uma estratégia de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida. Junto a isso, é estabelecida uma rede de especialista e um mecanismo de apoio a troca de informações entre os especialistas é os projetos é implementada.

2.2 Abordagens de Apoio à Alocação de Recursos Humanos

Dada a importância da atividade de alocação de recursos humanos para a qualidade do produto ou serviço final, algumas abordagens foram propostas com o objetivo de auxiliar a sua execução, seja propondo apoio automatizado e metodologias ou realizando estudos empíricos que visam identificar como o processo é usado em contextos reais de organizações de desenvolvimento de software.

De acordo com o contexto deste trabalho e seu objetivo de apresentar uma abordagem de apoio à alocação, esta subseção apresenta um levantamento geral de como o trabalho proposto está relacionado a outras propostas encontradas na literatura, sejam automatizadas ou empíricas. Os trabalhos relacionados a seguir foram identificados a partir de uma revisão bibliográfica no contexto da Gerência de Recursos Humanos em projetos de software com ênfase em alocação de pessoas.

2.2.1 Abordagens Automatizadas

Schnaider (2003) define uma abordagem para o planejamento da alocação de recursos humanos com uso da ferramenta *RHPlan*. Nessa são definidos perfis de competências necessários à execução das atividades do projeto, visando à identificação dos profissionais da organização que poderão ser alocados para executá-las, o que requer tanto uma visão global quanto específica das competências de cada profissional. A ferramenta não provê um formalismo para representar as estratégias tomadas na alocação dos profissionais; apenas auxilia na modelagem do processo de planejamento da alocação de pessoas, ficando a alocação e execução adequada do processo dependente da experiência e conhecimento empírico do gerente do projeto.

Outro destaque na área é a solução de Barreto (2005) que define a questão de alocação de recursos humanos como um problema de satisfação de restrições (competências exigidas para executar uma atividade) associadas a fatores como custo, experiência e tamanho da equipe. Nesse caso, para a alocação de um profissional (ou grupo de profissionais) a uma atividade, é preciso que o mesmo satisfaça todas as restrições dessa atividade. O mecanismo faz uso de algoritmos de inteligência artificial para gerar sugestões de equipes que satisfaçam as restrições de uma atividade. A limitação desta proposta refere-se ao fato do modelo não considerar a avaliação da situação da organização no momento da instanciação. Da mesma forma não é prevista a reutilização de estratégias de alocação, sendo sempre necessária uma nova busca em todas as possíveis combinações de profissionais da organização.

Já Yang et al. (2010) analisam e avaliam elementos organizacionais para propor um modelo de escolhas na alocação de pessoas. Para isso utilizou algoritmo genético para resolver o modelo, incorporando princípios duplos da competência da equipe em comparação com as necessidades do cargo e das expectativas da equipe comparadas ao cargo, estando de acordo com a situação atual do gerenciamento de recursos humanos. Os resultados alcançados com a simulação do algoritmo mostraram a eficácia do mesmo principalmente do que se refere à alta velocidade de convergência e otimização do problema de alocação, mostrando-se uma solução útil e eficaz de apoio a alocação de pessoas.

2.2.2 Abordagens Empíricas

Oliveira et al. (2009) apresentam os resultados de um estudo de caso em dez unidades de uma organização de desenvolvimento de software. Esse estudo coleta e analisa qualitativamente critérios de alocação de recursos humanos aplicados nesta organização. A partir da coleta e análise de dados utilizando-se a teoria fundamentada em dados, foi possível identificar que fatores são levados em consideração durante a alocação de recursos humanos, o nível de importância entre os critérios e facilidades consideradas interessantes para auxiliar a atividade de alocação.

Os critérios de alocação levantados neste estudo foram: experiência no negócio ou no domínio da tecnologia, conhecimento ou experiência na tecnologia, conhecimento relacionado ao papel no processo de desenvolvimento, características pessoais, disponibilidade, interesse pessoal, produtividade, complexidade do projeto ou tarefa, criticidade do projeto e tipo do projeto. Como principal resultado, destaca-se a importância da negociação no processo de alocação de pessoas. A principal limitação deste estudo está relacionada ao fato da pesquisa ter sido realizada no contexto de apenas uma organização, que, apesar de ter várias unidades, apresenta a mesma estrutura e política organizacional, de forma a impossibilitar a visualização do comportamento do estudo em outros contextos.

Lamersdorf et al. (2009) realizaram uma pesquisa qualitativa com objetivo de coletar critérios para alocação de tarefas no contexto de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS). Para isso realizou entrevistas semiestruturadas de forma presencial e por questionário, com doze profissionais de onze organizações de diferentes países como Estados Unidos, países europeus e Índia. O conjunto de critérios obtidos foi categorizado de acordo com tipo de desenvolvimento realizado (classificados como *outsourcing* e *in house*). Além disso, caracterizou as organizações no que diz respeito às razões para realizarem desenvolvimento distribuído, escolha dos locais de atuação e experiências gerais.

Os critérios de alocação de desenvolvimento *outsourcing* foram estabelecimento de relações, custo, confiabilidade, expertise, proximidade dos usuários e contatos pessoais. Os critérios para desenvolvimento *in house* foram subdivididos em duas categorias: (i) desenvolvimento de software padrão, onde os critérios identificados foram: expertise, proximidade do mercado, custo, taxa de rotatividade, disponibilidade, planejamento estratégico, maturidade do local de desenvolvimento, qualidade do desenvolvimento, confiança pessoal, diferença de tempo, diferença cultural dentre outros; e (ii) desenvolvimento de software customizado, cujos critérios identificados foram: expertise, disponibilidade, proximidade ao cliente, mão-de-obra barata, planejamento estratégico, razões pessoais e decisões políticas. Por ter realizado doze entrevistas, o próprio estudo trás como limitações a não possibilidade de generalização dos dados e não poder fazer declarações estatísticas significantes, o que torna questionável o cumprimento dos objetivos propostos, que eram cobrir o estado da prática na atribuição de tarefas no contexto de DDS.

França et al. (2009) apresentam as conclusões de um estudo empírico com objetivo de definir os critérios utilizados na prática industrial para selecionar os membros de uma equipe em um projeto de software e identificar as relações entre esses critérios e o sucesso do projeto. O estudo foi conduzido em duas fases de pesquisa: na primeira fase de estudo, um conjunto de critérios foi identificado através de entrevistas com os gerentes de projetos e desenvolvedores de software de seis empresas de software diferentes, estes critérios foram dispostos em dois grupos de alto nível fatores individuais e organizacionais. Na segunda fase, foram investigados os relacionamentos entre o uso formal dos critérios de construção da equipe e o sucesso de projetos de software. Para isso aplicou um questionário em 24 empresas.

Os critérios identificados na primeira fase foram: perfil técnico, personalidade, comportamento, importância do cliente, produtividade, disponibilidade, custo individual e importância do projeto. Os resultados mostraram que o uso consistente de todos os oito critérios está significativamente correlacionado com o sucesso do projeto; além disso, os fatores individuais apresentam as correlações mais fortes com este sucesso.

As limitações desta proposta também estão relacionadas ao número pequeno de empresas participantes o que impossibilita a generalização dos resultados. Outra limitação está no fato da pesquisa quantitativa realizada não permitir relacionamentos casuais dos resultados alcançados da fase.

2.3 Ambiente WebAPSSE e as Políticas de Instanciação

No que concerne a propostas automatizadas, algumas ferramentas voltadas para o auxílio ao gerenciamento de processos de software tem sido propostas na literatura. Elas facilitam a forma com que os gerentes desenvolvem suas atividades, permitindo que este direcione seu esforço no controle e melhoria do processo utilizado. Estes ambientes que auxiliam a gerência de processos de software de forma automatizada são genericamente conhecidos como Ambientes de Engenharia de Software Centrados em Processo ou PSEEs (*Process Centered Software Engineering Environments*).

Esses ambientes têm como objetivo principal auxiliar a modelagem e execução de processos de desenvolvimento de software. Para isso, é preciso apoio a especificação precisa das informações referentes tanto à organização que desenvolve o software, quanto dos elementos referentes à modelagem e execução de processos de desenvolvimento (Osterweil et al., 1999). Além disso, os PSEEs devem apoiar a tomada de decisão no decorrer do processo, permitindo uma avaliação sistemática da qualidade do processo, dos seus componentes e dos produtos resultantes (Fuggetta, 2000).

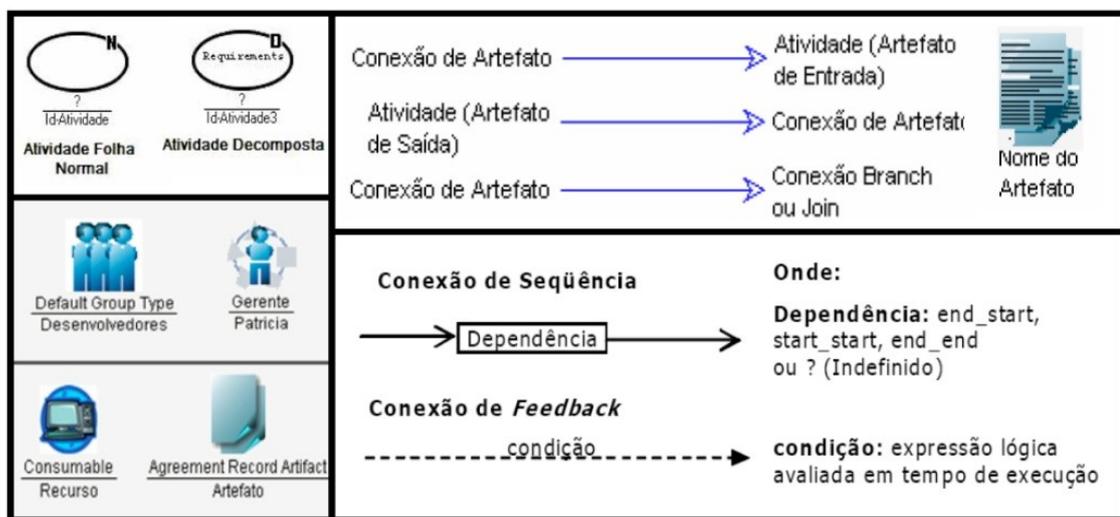
Inserido neste contexto, temos o ambiente WebAPSEE, um PSEE desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia de Software da UFPA (LABES) que provê auxílio a requisitos considerados essenciais para modelagem e execução de processos de software, além de outras características que visam auxiliar a simulação, reutilização e instanciação de processos de software (Lima et al., 2006). O *WebAPSEE-Planner*, é uma extensão do ambiente WebAPSEE, sendo um mecanismo de auxílio a alocação de pessoas em processos de software através de políticas definidas pelo usuário. Tais políticas representam conceitos gerenciais genéricos e reutilizáveis para diferentes contextos, e são formuladas a partir de uma linguagem própria, denominada Linguagem de Políticas de Instanciação.

2.3.1 Ambiente WebAPSEE

O ambiente WebAPSEE resulta de projetos de pesquisa em andamento e foi originado a partir de uma experiência no desenvolvimento de um PSEE chamado APSEE. O ambiente provê auxílio a requisitos considerados essenciais para modelagem e execução de processos de software, incluindo gerência dos dados da organização (cargos, pessoas, habilidades, recursos, etc.), modelagem de processos, execução de modelos de processos e modificações dinâmicas em processos em execução, mantendo a consistência do mesmo pelo uso de regras implementadas no sistema (Lima Reis, 2003).

A Linguagem de Modelagem de Processos do ambiente é a WebAPSEE – PML que foi definida em Lima Reis (2003), sendo tal linguagem baseada em redes de atividades que podem ser decompostas. Este formalismo permite que modelos de processo sejam construídos a partir de símbolos gráficos conectados e o detalhamento do relacionamento com outros componentes do modelo (a exemplo das informações organizacionais e descrição de artefatos) é feito através de formulários específicos. Um resumo das notações gráficas da PML é apresentado na Figura 4 que mostra a notação de atividades, agentes, recursos, artefatos e as conexões que facilitam o entendimento da linguagem de modelagem do ambiente.

Figura 4 – Notação Gráfica da WebAPSEE – PML



Fonte: Adaptado de Silva, 2007.

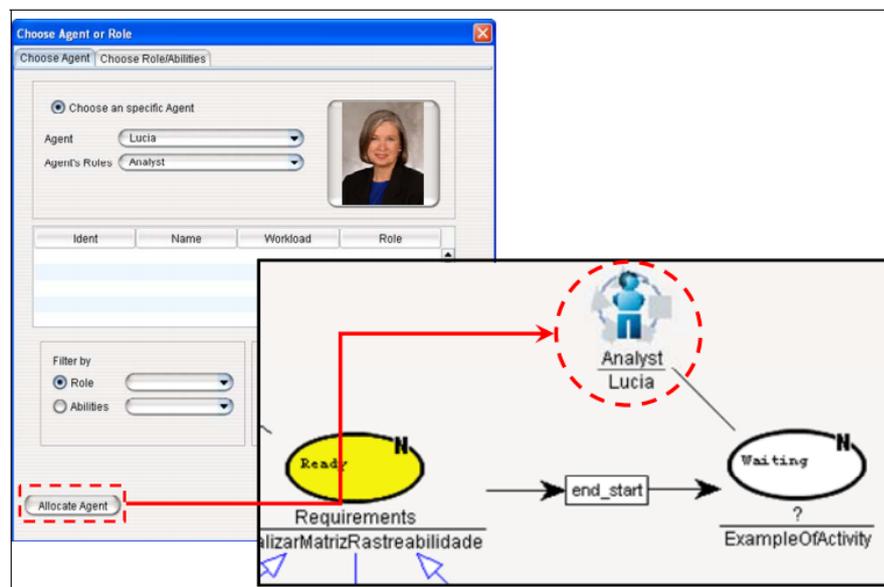
A interação com o ambiente é realizada por meio de três componentes: o *WebAPSEE Server*, o *Manager Console* e a *Task Agenda*. O componente *Manager Console* permite a interação entre gerente e PSEE. O controle e a monitoração do projeto são feitos através do editor gráfico, onde são exibidas as atividades do processo, seus estados de execução (*Waiting, Ready, Active, Paused, Finished, Canceled, Failed*) que é possível devido à interação dos agentes com suas agendas (*Task Agenda*). Além disso, o editor gráfico exibe os artefatos, recursos e agentes relacionados a cada atividade e conexões de dependências (*end-start, start-start, end-end*) entre as atividades (fluxo de execução).

Através da *Task Agenda*, os agentes visualizam suas tarefas nos processos de software que estão em execução através de uma lista de tarefas a serem realizadas e fornecem *feedback* sobre o andamento das suas atividades, nela os agentes são informados quanto à execução das tarefas ocorridas no *Manager Console*. Através dela é possível à visualização das tarefas que devem ser realizadas pelos agentes, assim durante a interação com a agenda, o gerente poderá ter *feedback* quanto ao andamento das atividades do processo.

Em relação à execução de processos, o ambiente foi desenvolvido com base no entendimento que as soluções deste contexto devem estar integradas com a linguagem de modelagem de processos. Em sua versão Pro, o ambiente contém funcionalidades que podem ser agrupadas em seis macro-funcionalidades: Gerência da Organização; Definição e Implantação de Processos; Controle e Monitoração de Projetos; Gerência de Configuração; Medição e Análise do Projeto; e Gerência Integrada de Projeto; e cada macro-funcionalidade agrupa um conjunto de funcionalidades fornecido pelo ambiente (Sales et al., 2010).

A abordagem flexível adotada no WebAPSEE permite que a alocação de pessoas seja feita dinamicamente, ao longo da execução do processo de software. A Figura 5 exibe uma situação de um agente alocado pelo Gerente de Projeto diretamente a uma atividade, já sendo estabelecido o seu cargo na mesma. O ambiente possibilita ainda a definição prévia do cargo e habilidades requeridos por uma atividade para que no momento oportuno o gerente possa selecionar e alocar um agente que possua as qualificações definidas inicialmente. Outra possibilidade de alocação no ambiente é quando um determinado agente escolhe realizar uma atividade, ou seja, ele se aloca a uma atividade do processo. Para isso é preciso que o referido agente possua o cargo e habilidades requeridas para atividade.

Figura 5 – Exemplo de alocação dinâmica no WebAPSEE.



Fonte: Silva, 2007.

2.3.2 Políticas de Instanciação

Políticas de processos de software consistem em “princípios que conduzem o desenvolvimento e/ou execução de processos de software” (Feiler et al., 1993). No contexto do ambiente WebAPSEE, uma política pode ser descrita como um conjunto de propriedades

que atuam na formação e execução de modelos de processo de software, representando um conhecimento gerencial genérico e reutilizável em diferentes contextos (Silva, 2007).

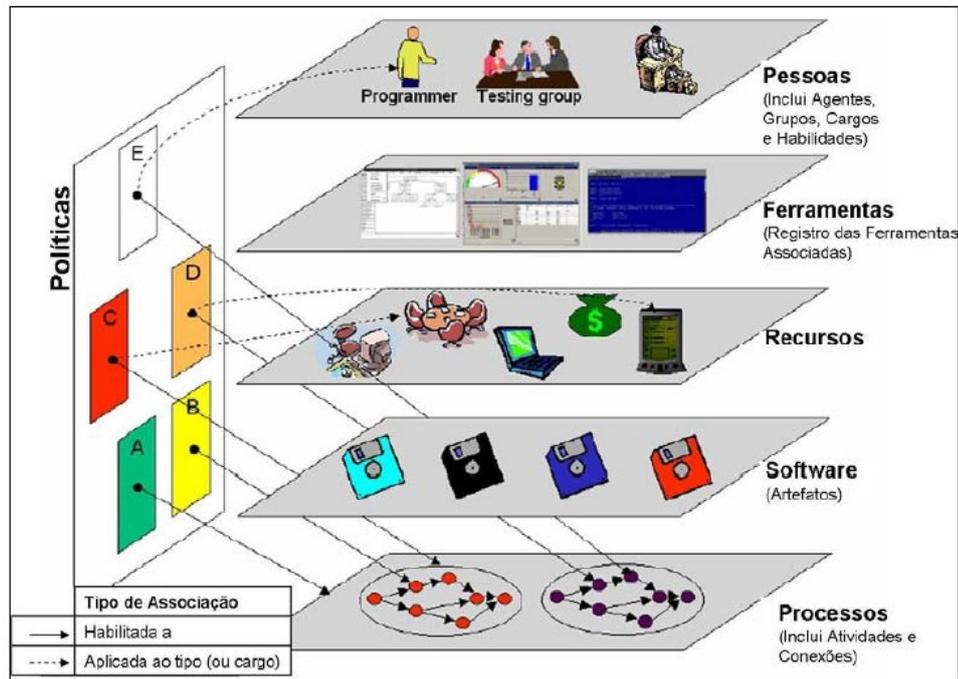
Uma política contém critérios da organização definidos pelo usuário e pode estar habilitada em uma atividade, em um processo (estando habilitada em todas as atividades componentes do processo), ou na organização (isto é, em todos os processos existentes na organização), permitindo a sua reutilização em diferentes contextos organizacionais. A política também pode ser criada e não estar habilitada a nenhuma atividade, processo ou organização, ou seja, ela foi elaborada e está desabilitada não estando disponível para utilização tornando mais flexível sua utilização no ambiente. Com isso o Gerente de Projetos tem a flexibilidade de elaborar um conjunto de políticas e escolher somente algumas para estarem habilitadas na organização de acordo com as necessidades do projeto ou em caso de alguma avaliação sobre determinadas políticas.

Uma política pode ser elaborada por qualquer agente da organização com cargo cujo tipo é igual a Gerente de Projetos. Este cargo possui perfil de acesso ao ambiente WebAPSEE com permissão completa as funcionalidades, inclusive a funcionalidade de criação de política de instanciação e habilitar ou desabilitar esta política. Na abordagem de Lima Reis (2003) podem ser definidos dois tipos principais de políticas com diferentes finalidades:

- **Políticas Estáticas:** atuam na modelagem através do apoio aos construtores de modelos de processo, pela definição de regras sintáticas para a formação dos modelos de processo através da verificação de propriedades sintáticas habilitadas para elementos do processo. Podem ser utilizadas para definir formalmente boas práticas de gerenciamento de projetos a serem utilizadas em diferentes processos. As políticas estáticas foram propostas em Reis (2002);
- **Políticas de Instanciação:** são políticas que definem critérios para alocação de recursos e de pessoas utilizados por uma organização em um contexto específicos, podendo ser baseadas no histórico de execução de processos anteriores.

O conceito de políticas é ortogonal ao meta modelo de processos. No que diz respeito a políticas para a alocação de recursos humanos, este trabalho tratará apenas das políticas de instanciação, que efetivamente são utilizadas para este fim. A Figura 6 ilustra como as políticas podem ser habilitadas em atividades e processos e como cada política se aplica a um cargo. Na referida figura também são mostradas as políticas de instanciação de recursos, tratadas em Lima Reis, 2003.

Figura 6 – Representação da associação de políticas a processos, agentes e recursos.



Fonte: Lima Reis, 2003.

A instanciação de processos de software é a transformação de um modelo de processo em processo executável através do planejamento do cronograma e alocação de desenvolvedores e recursos para as tarefas. Nessa fase do meta-processo de software é necessário o conhecimento acerca do estado da organização, o contexto da execução do processo e informações de projetos anteriores (Lima Reis, 2003).

Considerando a complexidade da atividade de alocação e o inter-relacionamento das informações envolvidas a falta de auxílio efetivo a essa fase pode resultar numa alocação inadequada de pessoas. A instanciação é tratada como uma fase específica do ciclo de vida de processos de software (Schneider, 2003). No entanto, considerando-se a flexibilidade do ambiente WebAPSEE do ponto de vista de modelagem de processos em execução, a instanciação de processos pode ocorrer juntamente com a sua modelagem e/ou execução.

A instanciação possui uma natureza desafiadora quando se considera que nas organizações deve ser considerado um conjunto de fatores como: o número de profissionais limitado; o conjunto de competências de cada profissional que o habilitam a exercer determinados cargos; e que estes aspectos devem ser adaptados a diferentes atividades de forma adequada em diferentes situações da organização. Além disso, diferentes agentes possuem experiência em diferentes tipos de atividades e podem ser caracterizados por diferentes métricas na organização como o custo por hora de trabalho e carga de trabalho (Barreto, 2005; Lima Reis, 2003; Schneider, 2003).

2.3.3 Linguagem de Políticas de Instanciação

Uma política representa um item adicional ligado aos componentes de um processo e pode ser descrita textualmente. Também é possível uma representação gráfica desta relação entre políticas e componentes do processo. Para definição de uma política de instanciação o usuário utiliza uma linguagem textual compacta para qual foi proposta a gramática. A referida gramática é resultado da adaptação da gramática proposta por Reis (2002) ao meta-modelo do WebAPSEE. O Quadro 1 apresenta a gramática adaptada para a linguagem.

Quadro 1 – Gramática da Linguagem de Políticas de Instanciação.

<AgentInstPolicy>	→	Id <string> ([Name <string>] [; Description <string>]; PolicyTypeID <type_id>; Interface <pol_interface>; ApplyTo <role_id>; Condition <pol_condition>; RestrictedBy <rest_Crit>; OrderBy <order_Crit>)
<pol_interface>	→	<interface_label> : <interface_type>
<pol_condition>	→	<pol_expression> [<pol_connection>]
<pol_expression>	→	<pol_operand> [<pol_relation>]
<pol_connection>	→	<conn_type> <pol_expression>
<pol_operand>	→	<pol_object>. <pol_operator> * [<pol_association>]
<pol_association>	→	<kind_assoc> <pol_operand>
<pol_relation>	→	<kind_relation> <pol_operand>
<pol_operator>	→	<methodId> . (<pol_parameter>*) <pol_reserved_word>
<conn_type>	→	and or
<kind_assoc>	→	U ∩
<kind_relation>	→	<relat_op> contains not_contains sub_type_of
<pol_reserved_word>	→	All Any No
<pol_parameter>	→	<pol_operand>
<interface_type>	→	Activity Process
<role_id>	→	<string>
<interface_label>	→	<string>
<pol_object>	→	<string>
<method_id>	→	<string>
<rest_Crit>	→	<inst_method>* /* vários critérios de restrição podem ser definidos */
<order_Crit>	→	<inst_method>/ * apenas um critério de ordenação pode ser definido */
<inst_method>	→	<inst_method_id> (<inst_method_param>*)
<inst_method_param>	→	<integer> <real> <string> <Boolean> <relat_op> Metric Ability Type
<relat_op>	→	> < = <= = <>

Fonte: Lima Reis, 2003.

Os componentes essenciais de uma política de instanciação são detalhados abaixo:

- **Atributos básicos:** identificador (*Ident*), nome (*Name*) e descrição (*Description*);
- **Tipo da política:** associação com a classe que define os tipos de política;
- **Interface da política:** especifica o tipo de objeto WebAPSEE cujas propriedades são tratadas na condição da política, podendo ser *Process* ou *Activity* (o valor *default*);
- **Condição (*Condition*):** condição lógica que deve ser satisfeita para que os critérios da política sejam seguidos no momento da instanciação. Tais condições são formadas de funções pré-definidas de acesso e verificação dos componentes do ambiente. São utilizadas para avaliar a situação corrente do processo e da organização para que, então, a política seja aplicada;
- **Crítérios de Restrição (*RestrictBy*):** uma vez que as condições da política são satisfeitas, são avaliados os critérios de restrição definidos para ela com o objetivo e diminuir o espaço de busca por agentes compatíveis a serem alocados;
- **Crítérios de Ordenação (*OrderBy*):** são usados após os critérios de restrição, o objetivo é ordenar a sugestão de agentes para o usuário. Caso não tenham critérios de ordenação, os agentes serão ordenados de acordo com o numero de tarefas que estão realizando no momento da instanciação.

Os critérios de restrição e ordenação podem ter zero ou mais parâmetros. Tais parâmetros podem ser representados por um tipo primitivo, como *String*, *Integer* e operador de comparação (“maior”, “menor”, “maior ou igual”, “menor ou igual”, “igual” ou “diferente”), ou ainda por um tipo estruturado como uma habilidade, um tipo na hierarquia de tipos do WebAPSEE ou uma métrica do ambiente (Lima Reis, 2003).

O mecanismo que define a condição de uma política de instanciação utiliza as mesmas sintaxe e semântica das condições adotadas por Reis (2002). A condição é utilizada para indicar a política mais representativa da atual situação da organização. A linguagem estabelece um conjunto de funções aplicáveis aos tipos *Activity*, *Artifact*, *Process*, *Resources*, *Agent*, *Groups*, *Roles* e *Connections*. Estas funções são utilizadas para consultar as informações sintáticas acerca do modelo de processo a ser instanciado. O conjunto de funções disponíveis para o programador é fixo, determinado por primitivas disponíveis no ambiente WebAPSEE. Algumas funções disponíveis são mostradas no Quadro 2 (a lista mais completa de funções está disponível no Anexo A).

Quadro 2 – Operações sobre atividades para políticas de instanciação.

Operações Sobre Atividades	
Get_roles → set of roles	Is_active → bool
Is_performed_by_agentes → bool	Get_successors → set of activities
Get_duration → real	Get_artifact_connections_of_type (type) → set of activities
Get_agents → set of agentes	Get_artifact_connections_to (activity) → set of activities
Is_enacting → bool	Get_types_reqResources → set of string
Is_late_to_begin → bool	Get_input_artifacts → set of artifacts
Is_waiting → bool	Get_output_artifacts → set of artifacts

Fonte: Lima Reis, 2003.

Os critérios das políticas são definidos em (Lima Reis, 2003), assim como a semântica da interpretação das mesmas. O objetivo dos critérios de restrição é estabelecer um conjunto inicial de agentes adequados a uma atividade, enquanto que o objetivo do critério de ordenação é posicionar os elementos do conjunto resultante de agentes de forma a facilitar a escolha do mais adequado. Os critérios de restrição para agentes são mostrados no Quadro 3, enquanto que critérios de ordenação são mostrados no Quadro 4.

Quadro 3 – Critérios de restrição na instanciação de agente.

Critérios	Significado
get_metric (metric_id, < > = <= >= <>, value)	Sugerir agentes com métricas que satisfazem a comparação com o valor passado como parâmetro.
cost (< > = <= >= <>, value)	Sugerir agentes cujo custo satisfaça a comparação com o valor passado como parâmetro.
workload_same_period (< > = <= >= <>, value)	Sugerir agentes cuja carga de trabalho para o mesmo período da atividade a ser instanciada satisfaça a comparação com o valor passado como parâmetro.
experience_in (act_type_id)	Sugerir agentes que tenham alguma experiência no tipo de atividade passado como parâmetro.
no_experience_in (act_type_id)	O oposto do método experience_in.

Fonte: Lima Reis, 2003.

Quadro 4 – Critérios de ordenação na instanciação de agente.

Critérios	Significado
low_worload	Ordenar os agentes pela menor carga de trabalho
low_cost	Ordenar os agentes pelo menor custo
high_cost	Ordenar os agentes pelo maior custo
ability_higher	Ordenar os agentes tendo como base o valor da habilidade passado com o parâmetro
higher_affinity ()	Ordenar os agentes pelo valor médio da afinidade com todos os agentes envolvidos na atividade
metric_higher (metric-id)	Ordenar os agentes tendo como base o valor da métrica passada com o parâmetro.
metric_lower (metric-id)	Ordenar os agentes tendo como base o valor da métrica passada com o parâmetro, em ordem crescente.

Fonte: Lima Reis, 2003.

Para exemplificar de forma prática uma política de instanciação, o Quadro 5 mostra um exemplo de uma política de instanciação identificada no contexto do trabalho de Silva (2007), nela são apresentados todos os componentes de uma política.

Quadro 5 – Exemplo de uma política de instanciação.

Policy ID:	“Gerente_CQS”
Name	“Gerente de Qualidade de Software”
Description:	“Se a atividade envolve o Controle da Qualidade do Software, selecionar os Gerentes de Qualidade de Software que não estejam alocados a nenhuma outra atividade desse processo e que não estejam exercendo nem o cargo de Gerente de Qualidade de Software nem o cargo de Gerente de Projeto em nenhum processo corrente. Dar preferência aos agentes com menor carga de trabalho.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “SoftwareQualityManager”
Condition:	a.get_type () sub_type_of “SoftwareQualityManager”
RestrictBy:	get_metric (“workload_same_process”, = , 0) get_metric (“workload_as_SoftwareQualityManager”, = , 0) get_metric (“workload_as_ProjectManager”, = , 0)
OrderBy:	low_workload ()

Fonte: Silva, 2007.

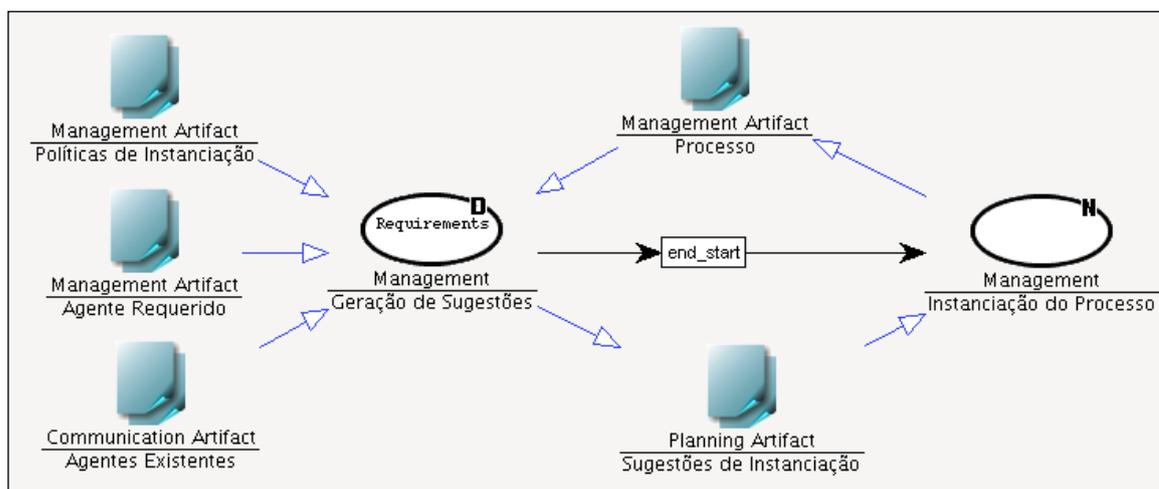
2.3.4 Alocação de Pessoas Através de Políticas de Instanciação

Políticas de instanciação podem estar habilitadas em atividades específicas, modelos de processos e na organização como um todo. As atividades herdam as políticas estabelecidas para o processo de que fazem parte e os processos herdam as políticas que estão habilitadas na organização em geral. O nível de habilitação das políticas influencia na prioridade da sua aplicação, com isso as políticas habilitadas em uma atividade, por serem mais específicas, possuem maior prioridade no momento da instanciação. Se as políticas da atividade não puderem ser aplicadas, são consideradas em seguida as políticas do processo e, por último, as habilitadas na organização (Lima Reis, 2003).

Para o funcionamento do mecanismo, o usuário deve habilitar a política escolhendo onde esta se aplica: na organização como um todo, em um processo (incluindo todas suas atividades) ou em uma atividade específica. A Figura 7 apresenta um resumo do funcionamento do mecanismo através de um diagrama usando a WebAPSEE-PML onde elipses representam as atividades, os artefatos tem o formato de papel e a dependências entre atividades e a entrada e saída de artefatos é representada por setas. Na primeira etapa “Geração de Sugestões” são geradas as sugestões de instanciação, que levam em consideração

o processo, as políticas definidas e as características dos agentes. A segunda etapa “Instanciação do Processo” obtém como resultado um modelo de processo de software instanciado através do uso das sugestões obtidas da etapa anterior.

Figura 7 – Instanciação de um processo através de políticas.



Fonte: Adaptado de Silva 2007.

2.3.5 Geração de Sugestões

A instanciação de agentes pode ser solicitada para um processo de software, um fragmento de processo ou para uma atividade do processo. Cada atividade referencia um conjunto de componentes que guarda as informações relevantes para a escolha dos agentes necessários para a instanciação da atividade. Para cada agente requerido é necessário sugerir uma lista de agentes que possam ser alocados. Neste nível é necessário levar em consideração quais agentes estão disponíveis e podem exercer o cargo e/ou habilidades requeridos, quais políticas estão habilitadas para esta atividade, e escolher uma política para ser interpretada e gerar a lista de sugestões. As etapas do processo de geração de sugestões são as seguintes:

- **Obter Agentes Compatíveis:** considerando o conjunto inicial de agentes da organização, nesta etapa são selecionados os agentes que satisfaçam os pré-requisitos: estar disponível para o período da atividade e estar apto a exercer o cargo requerido;
- **Escolher Políticas Aplicáveis:** dado um agente requerido para uma atividade específica, a política a ser usada deve ser procurada entre as políticas habilitadas na atividade, em seguida entre as políticas habilitadas no processo e por último verificar as políticas habilitadas na organização como um todo. Sem que em cada um dos níveis citados, só pode haver uma política aplicada ao cargo requerido. No caso de existirem várias políticas habilitadas estas devem ser armazenadas na lista de políticas candidatas a geração de sugestões.

- **Testar Políticas Aplicáveis:** nesta etapa o mecanismo de instanciação dispõe de uma lista ordenada de políticas de instanciação aplicáveis. A condição da primeira política é testada, se o valor resultante for verdadeiro a política será aplicada, caso contrário, passa para a próxima política compatível. Se nenhuma das políticas definidas pelo usuário tiver a condição avaliada como verdadeira, a geração de sugestões ocorre com solução default (etapa Ordenar Resultado).
- **Aplicar Critérios de Restrição:** os critérios de restrição são aplicados na ordem em que foram definidos na política, sendo obtido um novo conjunto com agentes que atendem aos critérios definidos pelo usuário na política. Caso seja obtido um conjunto vazio de agentes, a geração de sugestões ocorre com algoritmo o default.
- **Ordenar Resultado:** ao final, o critério fornecido para ordenação da lista de sugestões é aplicado para ordenar o resultado da etapa anterior. Caso a solução default tenha sido utilizada, o conjunto de agentes compatíveis é composto por todos os agentes disponíveis ordenados pela menor carga de trabalho;

2.3.6 Instanciação do Processo

Ao final da etapa de “Geração de Sugestões” é gerada uma lista de sugestões de instanciação. O processo de instanciação não termina com a geração das sugestões, sendo necessária a definição de qual pessoa será alocada para cada agente requerido. Caso a instanciação seja realizada por intermédio do gerente, o conjunto de sugestões para cada agente requerido é apresentado ao gerente, o qual será responsável por decidir qual pessoa será alocada.

Outra opção é a instanciação automática; nesse caso o mecanismo verifica o fluxo de execução do processo e, para cada atividade pronta para ser realizada, verifica quais políticas estão habilitadas para esta atividade. Nesse momento é gerada a lista de sugestões para o referido perfil requerido, sendo alocada para a atividade a primeira pessoa da lista de sugestões.

O gerente poderá definir previamente qual procedimento será utilizado na instanciação do processo e, independente da forma como o procedimento será tomado (por intermédio do gerente ou automático), a instanciação do processo pode acontecer em três níveis de granularidade: instanciação de um agente requerido por uma atividade folha, instanciação de vários agentes requeridos por uma atividade folha e instanciação de vários agentes requeridos por várias atividades folhas de um fragmento de processo.

2.4 Considerações Sobre os Trabalhos Relacionados

No decorrer desta seção, foi enfatizado que alocar pessoas é uma das tarefas chave no ciclo de vida de desenvolvimento de software; porém não é uma tarefa crucial, visto que devem ser levadas em consideração, dentre outros fatores, características objetivas (como custo por hora de trabalho, experiência, carga horária) e características subjetivas (como conhecimento, interesse pessoal, afinidades) que devem ser de conhecimento do responsável por realizar a tarefa de alocação para que esta tarefa seja realizada adequadamente.

Além disso, a natureza dinâmica do processo pode influenciar na alocação, fazendo com que esta tenha que ser refeita durante a execução do mesmo, o que insere um potencial risco no projeto. Como forma de apoio ao responsável por realizar a alocação de pessoas foram propostas diversas abordagens na literatura, seja por propostas automatizadas ou por estudos empíricos. Apesar dessas abordagens contribuírem de forma importante para o processo de alocação, podemos identificar diversas limitações existentes nas abordagens apresentadas.

As ferramentas de apoio automatizado para a alocação de pessoas se baseiam primordialmente em requisitos retirados da literatura (normas, modelos, artigos) que nem sempre estão de acordo com a realidade adotadas nas organizações. Um exemplo disto é a proposta de Barreto (2005) que propõe uma solução baseada na satisfação de restrições não admitindo a ocorrência de conflitos de alocação no projeto, o que não está de acordo com a realidade da maioria das organizações, que frequentemente tem que lidar com restrição de recursos. Por outro lado, os estudos apresentados com o objetivo de se entender o processo na prática, não são evoluídos e transformados em formas de apoio automatizado, dificultando a sua aplicação em um contexto real.

Os resultados pretendidos com o desenvolvimento deste trabalho constituem um corpo de conhecimento sobre a alocação de recursos humanos e se diferencia de outros trabalhos, como o de Oliveira et al. (2009), Lamersdorf et al. (2009) e França et al. (2011) por apresentar uma descrição detalhada em cenários e critérios de alocação assim como a contextualização de como ocorre tal alocação, permitindo assim, uma melhor utilização da pesquisa para auxílio na tomada de decisão das organizações. Os resultados desta pesquisa servirão de insumo para elaboração de uma base de políticas de alocação de pessoas mais próximas do contexto real vivenciado nas organizações, estas podendo ser reutilizadas no contexto de organizações que se assemelhem às identificadas nesta pesquisa ou ainda servir como apoio para elaboração de novas políticas de instanciação de pessoas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada neste trabalho que é composta por uma revisão bibliográfica e por uma pesquisa qualitativa. A revisão bibliográfica visou o levantamento e compreensão dos temas envolvidos (Gerência de Projetos, Gerência de Recursos Humanos, Estudos Empíricos), com ênfase em alocação de recursos humanos. Publicações de livros, artigos, periódicos, normas técnicas e modelos de qualidade foram utilizadas como fonte de pesquisa. A partir desse material foram identificados os trabalhos relacionados com os quais a pesquisa em questão está relacionada, além da base teórica na qual o trabalho esta fundamentado. Além disso, foi realizada uma pesquisa qualitativa utilizando-se entrevistas semiestruturadas para coleta dos dados sobre a atividade de alocação em projetos de software. Esses dados foram analisados utilizando o Método de Comparação Constante (Seaman, 2008).

Ao final desta pesquisa foi realizada a comparação dos resultados alcançados com os resultados apresentados nos trabalhos relacionados identificados na revisão bibliográfica. Espera-se com isso contribuir com o processo de alocação de recursos humanos, principalmente no que diz respeito à tomada de decisões nesse processo, servindo como uma base de dados que possa ser consultada pelos responsáveis cujos contextos de alocação se assemelhem aos apresentados neste trabalho.

3.1 Contexto Geral da Pesquisa

A pesquisa apresentada neste trabalho faz parte do projeto de cooperação entre a UFPA e a UFRGS intitulado “Avanços em Modelos e Ferramentas para Gestão de Tecnologia da Informação” (Edital PROCAD/NF 2009) que busca identificar avanços em modelos e ferramentas para gestão de tecnologia. Inserida neste contexto, esta pesquisa qualitativa tem como objetivo principal identificar quais são os critérios utilizados pelos Gerentes de Projetos

na alocação de recursos humanos em projetos de software. Como objetivo secundário, pretende-se contribuir para automação dessa atividade a partir da avaliação de um mecanismo de apoio a alocação de pessoas desenvolvido pelo LABES-UFPA, o *WebAPSEE-Planner*.

Para alcançar tal objetivo, a pesquisa foi dividida em duas etapas principais: a) aplicação da pesquisa no contexto de organizações de Belém-PA, e b) aplicação da pesquisa no contexto de organizações de Porto Alegre – RS. A escolha das regiões de aplicação da pesquisa deu-se pelos aspectos de cooperação do projeto no qual a pesquisa está inserida, o que permite maior facilidade de acesso a organizações nas regiões.

3.2 Pesquisa Qualitativa

Para o desenvolvimento deste trabalho um método qualitativo de investigação foi adotado, pois alocações são atividades realizadas por pessoas, são elas que efetivamente dão significado ao domínio, ou seja, são as pessoas que possuem o conhecimento necessário para interpretar as ações de forma relevante para o contexto (Seaman, 2008). Foi definido que a pesquisa qualitativa seria a abordagem mais adequada neste contexto, pois esse tipo de pesquisa busca entender o significado ou a natureza da experiência de um determinado grupo de pessoas. Também se faz necessário porque o estudo proposto é exploratório, ou seja, a princípio não existem hipóteses definidas a serem testadas em um experimento controlado; pretende-se investigar como a atividade de alocação é feita na prática. (Strauss, 2008).

Trata-se de uma pesquisa que produz resultados que não podem ser alcançados por meio de procedimentos estatísticos ou similares como, por exemplo, um *Survey*. Exatamente como no contexto deste trabalho, que visa identificar, principalmente, critérios de alocação de recursos humanos, não apenas como uma lista pura e simplesmente, mas critérios inseridos em um contexto de alocação que permitam um melhor entendimento e de detalhamento desta atividade para um posterior mapeamento para Políticas de Instanciação.

Tal detalhamento é necessário, uma vez que para mapear um critério de alocação para uma política, de acordo com a Linguagem de Políticas definida em Lima Reis (2003) é necessário que este insira-se em um contexto de alocação, do contrário não seria possível obter todos os atributos necessários para formar uma política, conforme apresentado no capítulo 2 (seção 2.3.3). Nessa pesquisa foi estudado como os profissionais realizam a alocação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software, isto é, o foco da pesquisa foi um grupo de pessoas e as tarefas que elas realizam a partir do ponto de vista delas.

Uma das principais vantagens de realizar pesquisa qualitativa está no fato de que métodos qualitativos forçam o pesquisador a se aprofundar na complexidade do problema em vez de abstraí-la. Com isso, os resultados são mais ricos e mais informativos, ajudando a responder questões que envolvem variáveis que são difíceis de quantificar, como, por exemplo, características humanas como motivação, percepção e experiência (Seaman, 2008).

Existem três componentes principais nesse tipo de pesquisa: dados, procedimentos e relatórios. Os dados podem vir de várias fontes diferentes, como entrevistas, observações, documentos, filmes ou gravações em vídeo. Os procedimentos são usados para interpretar e organizar os dados. No geral, eles têm o intuito de atribuir conceitos e reduzir os dados, elaborando categorias que são relacionadas através de declarações proposicionais. Esse processo de atribuir, reduzir, elaborar e relacionar conceitos é chamado de codificação. Ao final, os resultados alcançados são apresentados em relatórios escritos ou verbais (Strauss e Corbin, 2008).

3.3 Atividades Desenvolvidas na Pesquisa

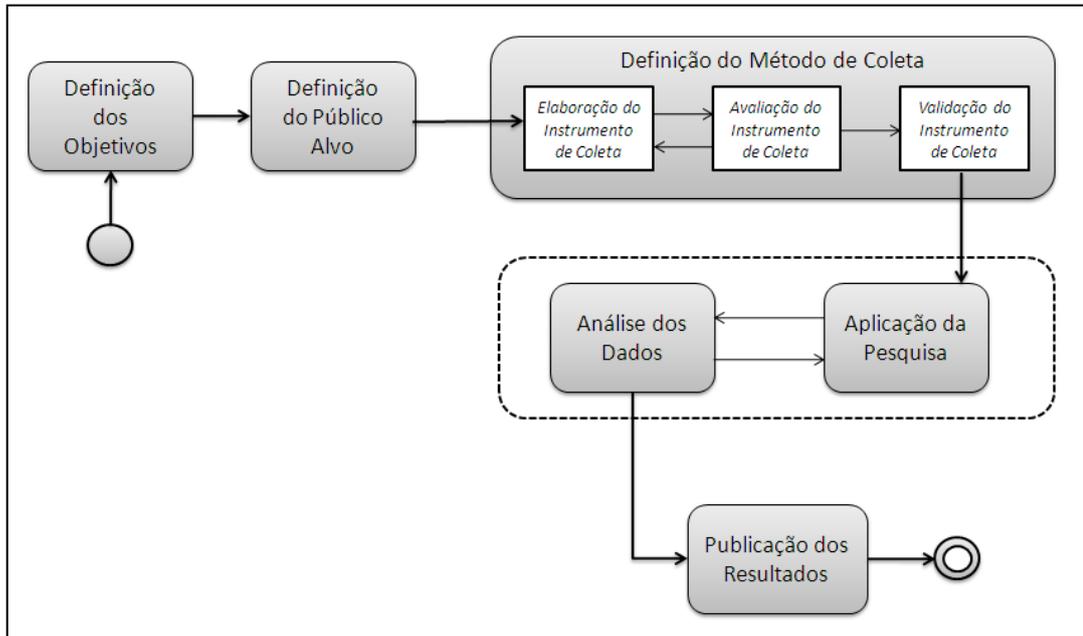
Uma pesquisa, seja ela qualitativa ou quantitativa, deve prover todas as informações necessárias para que o estudo seja replicado, além disso, deve permitir ao leitor avaliar a validade interna do estudo, o que é importante para a posterior realização de uma revisão sistemática ou meta análise (Jedlitschka et al., 2008).

As atividades desenvolvidas nesta pesquisa qualitativa foram baseadas nas atividades definidas por Kitchenham e Pflieger (2001) que descrevem em seu trabalho as atividades necessárias para realização de um *Survey*, tipo de pesquisa classificada como quantitativa, mas que podem ser adaptadas para um estudo qualitativo, visto que estas atividades produzem os resultados descritos por Jedlitschka et al. (2008) como essenciais na descrição de uma pesquisa em geral. Tais atividades são:

- Definir os objetivos;
- Definir o público alvo;
- Definir o método de coleta dos dados;
- Aplicação da pesquisa;
- Análise dos dados e;
- Publicação dos resultados.

O planejamento do estudo consiste das atividades que vão da definição dos objetivos à validação do instrumento de coleta de dados. A descrição dessas atividades e como elas ocorreram na pesquisa são detalhadas nas seções a seguir. Na Figura 8 é apresentada uma visão geral das atividades da pesquisa.

Figura 8 – Visão geral das atividades desenvolvidas na pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

3.3.1 Definição dos Objetivos

Os objetivos definem o resultado esperado com a realização da pesquisa. Eles devem ser suficientemente claros e mensuráveis, pois são essenciais para todo o processo subsequente de atividades. Eles determinam o que a pesquisa vai perguntar qual a população e quais as informações serão coletadas. Para orientar a pesquisa foi definida a seguinte questão: *“Quais são os critérios levados em consideração pelos Gerentes de Projeto na alocação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software?”*.

O objetivo principal desta pesquisa é identificar critérios utilizados na alocação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software. Foram definidos ainda objetivos complementares, tais como verificar (i) a utilização de apoio computacional como forma de apoio à alocação de recursos e (ii) a ocorrência de conflitos na alocação de recursos e como esses são resolvidos.

3.3.2 Definição do Público Alvo

O público-alvo, ou população, são as pessoas que fornecerão informações necessárias para a realização da pesquisa, podendo ser identificados a partir da definição dos objetivos da

pesquisa. Inicialmente, tais profissionais foram identificados sob a denominação de Gerentes de Projetos, porém durante a aplicação da pesquisa percebeu-se que essa denominação não era utilizada de forma padronizada entre as organizações. Logo, optou-se por utilizar o termo geral “*profissionais responsáveis por alocar recursos humanos*”.

Como a pesquisa visa compreender como ocorre a alocação de recursos humanos na indústria, diferentes organizações de desenvolvimento de software foram contatadas e a pesquisa foi conduzida com os responsáveis pela tarefa de alocação de recursos humanos. Estas organizações foram selecionadas de maneira a se obter uma maior diversidade nas práticas de alocação capturadas. Os critérios para seleção das organizações foram:

- **Porte:** para verificar a diversidade entre as práticas de alocação foram contatadas organizações de pequeno, médio e grande;
- **Projetos em desenvolvimento:** para verificar como se dá a distribuição das equipes entre projetos, era preciso que as organizações tivessem pelo menos dois projetos sendo desenvolvidos em paralelo.

Além disso, levou-se em consideração se as organizações são, ou almejam ser, avaliadas em um modelo de qualidade. Nesse caso tem-se um maior comprometimento em definir e seguir um processo de desenvolvimento. Apesar de ser considerado, esse não foi um fator que levasse a eliminação da organização da lista de possíveis participantes da pesquisa.

Para o processo de seleção das organizações participantes da primeira fase de aplicação da pesquisa em Belém-PA, foi realizado um levantamento das possíveis organizações que atendessem aos critérios de participação na pesquisa. Em seguida foram identificados os responsáveis por essas organizações e seus contatos para solicitar contribuição na pesquisa. Com isso, um e-mail foi enviado a esses responsáveis apresentando o objetivo da pesquisa, o termo de confidencialidade e solicitando, no caso de aceitação, o contato dos profissionais que realizavam a alocação naquela organização. Logo após, outro e-mail foi enviado a essas pessoas solicitando o agendamento da entrevista. Foi contatado um total de 14 organizações, sendo que 7 organizações aceitaram participar da pesquisa.

O processo de seleção das organizações participantes da segunda fase de aplicação da pesquisa em Porto Alegre-RS ocorreu a partir da indicação de possíveis participantes na pesquisa (juntamente com seu e-mail) e as organizações em que atuavam. Esta indicação foi feita por um dos professores participantes do projeto PROCAD atuante na Universidade Federal de Porto Alegre (UFRGS) e de um professor atuante na Pontifícia Universidade Católica (PUC-RS). A partir de então, o contato foi feito diretamente com os responsáveis pela alocação nestas organizações através do envio de um e-mail apresentando o objetivo da

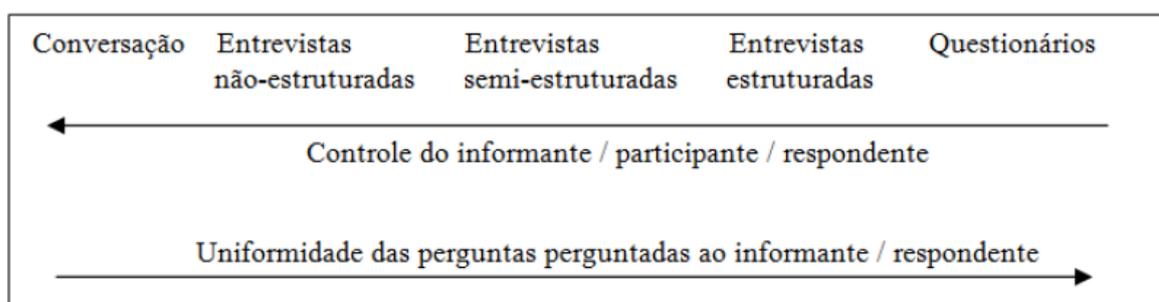
pesquisa, o termo de confidencialidade solicitando, em caso de aceitação de participação na pesquisa, agendamento da entrevista. Foi contatado um total de 12 responsáveis, sendo que sete aceitaram participar da pesquisa.

3.3.3 Definição do Método de Coleta de Dados

Um dos métodos de coleta de dados mais comuns em métodos de pesquisa qualitativos são as entrevistas, abordagem que foi usada neste trabalho. As técnicas de entrevistas e questionários são classificadas como diretas, onde o pesquisador tem um envolvimento direto com a população participante e são utilizadas por pesquisadores quando o objetivo é entender informações gerais sobre processos, produtos, ferramentas ou entendimento de quais conhecimentos específicos os entrevistados possuem (Singer et al., 2008). Além disso, permite a exploração das opiniões pessoais como dificuldades, motivações e preferências pessoais. Essa técnica de coleta de dados gera um volume de dados que vai de pequeno a grande, e também pode ser usada para coletar requisitos e fazer avaliações.

Dewalt e Dewalt (2002) descrevem a existência de vários tipos de entrevistas, que podem ser classificados sob dois aspectos: o grau de controle que o entrevistador tem sobre a entrevista e o grau de uniformidade das questões perguntadas aos informantes. Em relação ao controle que o pesquisador tem sobre a entrevista, temos desde a conversação (o pesquisador não possui controle nenhum sobre a entrevista, atuando como observador) aos questionários com perguntas controladas pelo pesquisador sem haver espaço para a opinião pessoal de um respondente. Em relação ao grau de uniformidade das perguntas temos em um extremo a conversação, na qual não se pretende seguir um roteiro ou perguntar a mesma pergunta para cada informante, e os questionários que ao serem aplicados apresentam exatamente as mesmas perguntas para cada respondente. Na Figura 3.2 são ilustrados os tipos de entrevistas considerando o controle de informações e a uniformidade das perguntas realizadas.

Figura 9 – Tipos de Entrevistas.



Fonte: Dewalt e Dewalt, 2002.

As entrevistas vão de estruturadas a não estruturadas, variando o nível de controle que o pesquisador tem. No caso das estruturadas, o pesquisador tem objetivos específicos fazendo com que suas perguntas também sejam específicas, focando no alcance do tipo de informação que procura, sendo o oposto das entrevistas não estruturadas, cujo objetivo é coletar o máximo de informações possível para um tópico definido de forma ampla. Geralmente, entrevistas estruturadas não permitem a descoberta de tipos de informação que não haviam sido previstas, porém entrevistas completamente não estruturadas são muito custosas (Singer et al., 2008). Com base nessas informações muitos pesquisadores adotam entrevistas semiestruturadas, que compreendem um misto de perguntas específicas com perguntas abertas, permitindo levantar informações de interesse do pesquisador e também aqueles inesperados (Seaman, 2008).

Uma entrevista semiestruturada possui um guia que consiste de uma lista de perguntas e lembretes apenas para garantir que todos os tópicos de interesse serão abordados. As perguntas não são tão fixas e formais como em uma entrevista estruturada, mas possuem um controle maior que o existente em entrevistas não estruturadas (Dewalt e Dewalt, 2002). A entrevista segue um fluxo mais parecido com uma conversa e novas perguntas podem ser desenvolvidas conforme o pesquisador captura novas informações (Singer et al, 2008). O guia pode conter também anotações sobre como o pesquisador deve conduzir as entrevistas de acordo com as circunstâncias (Seaman, 2008).

As entrevistas aplicadas neste trabalho foram do tipo semiestruturadas, não sendo fornecidas opções de resposta para não limitar ou direcionar a resposta do entrevistado. Nestas entrevistas foram incluídas questões abertas que permitiram maior interação com o entrevistado e novas questões foram abordadas de acordo com o conhecimento de novas informações (Dewalt, 2002).

3.3.3.1 Elaboração do Instrumento de Coleta

Em uma entrevista o instrumento de coleta é um documento que vai nortear a aplicação da mesma. O instrumento de coleta pode conter apenas tópicos sobre os quais o entrevistador deseja coletar o maior número de informações possíveis, no caso da entrevista não estruturada, ou ainda, conter perguntas fechadas e ser um roteiro exato a ser seguido, como nas entrevistas estruturadas.

Listar os critérios, explicando o que cada um significa é uma contribuição importante, porém, uma vez que estes critérios são apresentados fora do seu contexto de aplicação, torna-se difícil reutilizá-los ou se basear neles para realizar uma alocação, uma vez que a maioria

dos trabalhos relacionados ressalta que aplicação de cada critério depende de um contexto específico (França et al., 2009; Oliveira et al., 2009; Lamersdorf et al., 2009). Além disso, tal detalhamento é necessário, uma vez que para mapear um critério de alocação para uma política, de acordo com a Linguagem de Políticas de Instanciação definida em Lima Reis (2003) é necessário que este se insira em um contexto de alocação; do contrário não seria possível se obter todos os atributos necessários para formar uma política.

Com o objetivo de conseguir um maior detalhamento nas respostas fornecidas durante as entrevistas, optou-se por realizar o levantamento de critérios e fatores que influenciam na alocação dentro do contexto (cenário) em que os mesmos ocorrem, e com isso ter um melhor entendimento do processo de alocação.

Tais cenários foram retirados da literatura, de fontes como o guia PMBOK (PMI, 2008), o modelo P-CMMI (SEI, 2009), o MPS.BR (SOFTEX, 2011), de trabalhos relacionados como a proposta de França et al. (2009) e Oliveira et al. (2009) e também foram fornecidos por profissionais da área de pesquisa e desenvolvimento de software que realizaram a revisão do guia de entrevista. Além dos cenários definidos previamente, foi dada a liberdade para os entrevistados listarem outros cenários que ocorrem na organização em que atuam. Os cenários definidos foram:

- Alocação de pessoas para um **projeto novo**, considerado uma situação normal para a organização;
- Alocação de pessoas para um **projeto de manutenção**. Nesse caso foram fornecidos dois subcenários, o de manutenção corretiva ou evolutiva;
- Alocação de pessoas para um **projeto atrasado** ou para o qual foi identificada uma tendência de atraso;
- Alocação de pessoas em um **projeto considerado crítico** para a organização;
- Alocação de um **funcionário novo** na organização. Nesse caso também foram fornecidos dois subcenários, um funcionário novo na empresa e um funcionário que já atua na empresa, mas é novo em um cargo ou papel desempenhado;
- Alocação de pessoas em um **projeto com restrição de recursos humanos**;

3.3.3.2 *Avaliação do Instrumento de Coleta*

A avaliação do instrumento consiste em verificar se as questões são compreensíveis; identificar sua adequação no que diz respeito à clareza, concisão, coerência, dentre outros fatores técnicos; avaliar a confiabilidade e a validade do instrumento garantindo que as técnicas de análise de dados combinam com as respostas esperadas, além de avaliar questões

estruturais, gramaticais e evoluir o instrumento (Pfleeger e Kitchenham, 2002). A avaliação pode ser feita com especialistas na área de interesse do estudo e com a realização de estudos-piloto, que são realizados utilizando os mesmos procedimentos do estudo original, mas aplicado a uma amostra menor. Tais estudos visam identificar quaisquer problemas com o instrumento em si.

Durante a elaboração do guia, este passou por fases de avaliação, necessárias para identificar sua adequação no que diz respeito à clareza, concisão, coerência, dentre outros fatores técnicos. Ao todo, foram realizadas seis etapas de revisão, feitas por quatro profissionais do Laboratório de Engenharia de Software da UFPA, experientes na área de Gerencia de Projetos de software, que além de verificarem os fatores técnicos, contribuíram com a elaboração de cenários e outras perguntas relevantes para a pesquisa.

3.3.3.3 *Validação do Instrumento de Coleta*

Como forma de validação do guia foi realizada uma entrevista piloto com um profissional, também do Laboratório de Engenharia de Software que possui experiência em alocação de recursos humanos em projetos de software. A entrevista piloto é realizada para testar o guia em contexto similar ao contexto real de realização do estudo, verificando a ocorrência de erros nas perguntas e/ou respostas, além de marcar o tempo de aplicação. É importante ressaltar que não se devem utilizar as informações fornecidas no piloto na análise de resultados da pesquisa, nem entrevistar as mesmas pessoas que foram entrevistadas no piloto (Pfleeger e Kitchenham, 2002).

O guia utilizado nas entrevistas realizadas neste trabalho foi elaborado de acordo com os objetivos da pesquisa. Além de caracterizar os entrevistados e a organização onde trabalham, o guia contém perguntas abertas, formuladas com o intuito de estimular os entrevistados a falarem sobre o seu trabalho no dia-a-dia e como eles realizam a alocação de pessoas, quais critérios utilizam na alocação, quais métodos e ferramentas utilizadas, interações com outras pessoas e outros fatores que influenciam a alocação. A seguir são listadas as seções contidas no guia e em seguida, no Quadro 6 são mostradas algumas das questões que foram utilizadas nas entrevistas para cada cenário, a versão final do guia de entrevista está disponível no Apêndice A.

- **Caracterização da Organização:** essa seção foi inserida com o propósito de levantar informações sobre a organização como: o porte da unidade, quantas pessoas o entrevistado aloca, quantas pessoas realizam a alocação, a frequência em que realiza a alocação, compartilhamento dos recursos;

- **Caracterização do Entrevistado:** o objetivo dessa seção era coletar informações diretamente relacionadas ao entrevistado, como seu grau de formação e o tempo de trabalho no cargo que atua;
- **Sobre a Alocação de Pessoas:** nessa seção foram inseridas perguntas diretamente relacionadas atividade de alocação de pessoas, quais os critérios considerados e se existe prioridade entre estes, alguns comentários sobre alocação realizada no cenário proposto e a existência de fatores externos que influenciem a alocação;
- **Apoio à Alocação:** nessa seção foi questionado sobre a utilização de alguma forma de apoio ao processo de alocação, em que etapa este apoio é utilizado e como é utilizado;
- **Conflito na Alocação:** nessa seção foi questionado sobre a ocorrência de conflitos durante a alocação entre atividades ou projetos e como estes são resolvidos.

Quadro 6 – Questões aplicadas nas entrevistas.

Questões	Objetivo
Como você realiza a alocação de recursos humanos para um projeto novo (situação normal)? <ul style="list-style-type: none"> • Quais os critérios considerados para alocar pessoas? • Existe prioridade de um critério sobre outro? • Se sim. Como se dá essa prioridade? 	Questões aplicadas para identificar os critérios de alocação de recursos humanos para o cenário de projeto novo. Esse mesmo conjunto de perguntas foi repetido para cada um dos cenários. Ao final da resposta era pedido para o entrevistado relatar uma situação real em que aplicou esses critérios.
Alguma ferramenta é utilizada como apoio ao processo de alocação de recursos humanos? <ul style="list-style-type: none"> • Qual (ais) ferramenta (s) é (são) utilizada (s)? • Em quais fases ou etapas da alocação tal (ais) ferramenta (s) é (são) utilizada e como é (são) utilizada(s)? 	Questões aplicadas com o objetivo de verificar a utilização de ferramentas de apoio na alocação e até que ponto cada ferramenta auxilia o processo
Com que frequência ocorre conflito na alocação de pessoas? <ul style="list-style-type: none"> • Entre projetos. • Entre atividades do mesmo projeto. • Como estes são resolvidos os conflitos? 	Questões aplicadas para verificar a ocorrência e a resolução de conflitos durante a alocação.
Existem outros fatores internos ou externos que influenciam a alocação de recursos humanos:	Questão aplicada para verificar a ocorrência de fatores externos que influenciam na alocação.

Fonte: Autoria própria.

3.3.4 Aplicação da Pesquisa

Ao total, 12 organizações de desenvolvimento de software foram visitadas e as entrevistas foram conduzidas de forma presencial com 17 responsáveis pela tarefa de alocação de pessoas nas organizações em que trabalhavam. A atividade de aplicação da pesquisa foi realizada em dois períodos diferentes de coleta de dados, intercalados com períodos de análise dos dados e publicação dos resultados.

A primeira etapa de coleta dos dados foi realizada em contexto de organizações de Belém-PA, onde foram entrevistados dez responsáveis pela alocação de pessoas de sete organizações diferentes no período de setembro e outubro de 2011, sendo que os primeiros resultados alcançados nesta etapa da pesquisa podem ser encontrados em Lopes et al. (2012). Em uma segunda etapa a coleta de dados foi realizada no contexto de organizações de desenvolvimento de software de Porto Alegre-RS, onde foram entrevistados sete responsáveis pela alocação de pessoas de cinco organizações diferentes no período de março de 2012. É importante ressaltar que a fase de planejamento da pesquisa e coleta de dados foi realizada em conjunto com uma aluna de graduação do LABES participante do projeto PROCAD. Essa conduziu as entrevistas realizadas na primeira etapa de aplicação da pesquisa no contexto do seu trabalho de conclusão de curso.

A replicação da aplicação da pesquisa em organizações de Porto Alegre-RS ocorreu principalmente para identificar mais critérios sobre a alocação de recursos humanos em organizações de contexto diferente ao identificado na primeira etapa de coleta de dados. Com isso, tentou-se aumentar a abrangência dos resultados obtidos nesta pesquisa qualitativa e obter um maior entendimento sobre o processo, que é considerado crucial para o sucesso do projeto.

A seguir são brevemente descritas as doze organizações participantes da pesquisa. As sete primeiras organizações descritas (A-G) fazem parte do primeiro grupo de coleta situada em Belém, as organizações restantes (H-M) fazem parte do segundo grupo de coleta situada em Porto Alegre. Todos os dados referentes a elas são anônimos devido à questão de confidencialidade. Essas informações foram obtidas com base no guia de entrevistas, nos sites das organizações e informações repassadas via e-mail pelos responsáveis. Nem todas as organizações possuíam sites ou concederam as informações solicitadas, logo não foi possível obter o mesmo conjunto de informações para todas as empresas.

- 1) **Organização A:** unidade de desenvolvimento pertencente a um órgão integrante de uma instituição de nível superior do estado, para a qual desenvolve sistemas. Avaliada no nível G do MPS.BR, atualmente possui um responsável por realizar alocação de recursos humanos, este acumula os papéis de Gerente de Projetos e Gerente de Requisitos. Possui uma equipe constituída, em maioria, por bolsistas, estudantes de cursos de graduação e que tem um tempo máximo de permanência de dois anos na organização, levando a uma alta rotatividade da mão-de-obra disponível para alocação.

- 2) **Organização B:** Departamento de desenvolvimento de software que tem como principal cliente o governo do estado e é avaliada no nível F do MPS.BR. Tem o setor de desenvolvimento dividido em três gerências: uma responsável por desenvolver sistemas que utilizam tecnologias e plataformas diferentes das comumente utilizadas na organização; uma é responsável pela parte inicial do processo de desenvolvimento (elicitación de requisitos, prototipação, dentre outros) e outra é responsável pelo projeto e desenvolvimento efetivo dos sistemas. Tais sistemas são desenvolvidos de acordo com o padrão estabelecido na organização, apesar de se complementarem, cada uma dessas duas gerências possui um responsável e uma equipe diferenciada. No que diz respeito à alocação, foram entrevistados os principais responsáveis de cada gerência. Por ser uma instituição pública, possui um quadro de funcionário com vínculo empregatício forte (maioria é efetivamente contratada), mas também tem estagiários e funcionários temporários;
- 3) **Organização C:** esta organização atua tanto no desenvolvimento de software (análise, projeto e desenvolvimento de sistemas web e desktop; outsourcing; desenvolvimento de sites e portais; e hospedagem de sites) quanto no fornecimento de soluções de hardware e Linux. A sua equipe fixa de desenvolvimento é constituída basicamente por programadores, que são gerenciados pelo Diretor de Tecnologia. Eventualmente são contratadas pessoas externas para suprir as necessidades dos projetos.
- 4) **Organização D:** esta organização tem como principal atividade o desenvolvimento de software, mas também atua com terceirização de serviço. Possui uma arquitetura definida para o desenvolvimento de seus sistemas, o que, segundo o gerente, é um facilitador no momento da alocação de recursos humanos.
- 5) **Organização E:** atualmente avaliada no nível G no MPS.BR possui uma média de 35 sistemas desenvolvidos anualmente. Fornece serviços de desenvolvimento de sistemas web, websites, treinamentos, outsourcing, software sob demanda, dentre outros. Além de possuir um produto de prateleira, possui um framework de desenvolvimento padronizado, com o qual todos os funcionários são aptos em trabalhar e facilita o trabalho dos 2 gerentes da empresa na distribuição das equipes para os projetos.
- 6) **Organização F:** setor responsável pelo desenvolvimento, manutenção e suporte de todos os sistemas computacionais de uma instituição de nível superior. Possui um quadro de funcionários, em maioria, constituído por bolsistas e alguns funcionários fixos. Categoriza seus sistemas de maneira a atender a comunidade acadêmica e o setor administrativo da instituição, priorizando as necessidades dos alunos.

- 7) **Organização G:** O principal diferencial desta empresa em relação às demais empresas tratadas nesta pesquisa é o fato desta ter como foco principal a prestação de serviços através de seus dois produtos, de maneira que não possui um cliente específico, mas um conjunto de clientes que assinam seu serviço. Embora, também realize, eventualmente, o desenvolvimento de websites para clientes específicos.
- 8) **Organização H:** esta organização atua principalmente do desenvolvimento de hardware para o mercado de telecomunicações e informática, mas também atua no desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de redes e software embarcados dos produtos que fornece. Possui certificação ISO9001 e um quadro de funcionários fixos com poucos estagiários. A alocação é realizada por cinco Gerentes de Programa onde cada um fica responsável por uma equipe e a alocação dos funcionários nessa equipe;
- 9) **Organização I:** organização é especialista em administrar ambientes, ou seja, gerenciar toda a infraestrutura de software de seus clientes, incluindo servidores de aplicação, banco de dados, melhoria de desempenho e implantação de ambientes de alta disponibilidade. Atua também na área de consultoria de implantação de infraestrutura das aplicações SAP, *upgrade* e *roll-outs*. Trabalha com uma estrutura por “área de demanda” onde o Gerente de projetos organiza e direciona as pessoas de acordo com as demandas da organização.
- 10) **Organização J:** uma unidade de desenvolvimento de um grupo de comunicação que desenvolve produtos digitais para o negócio rádio, jornal e classificados do grupo. Possui um quadro de funcionários fixo e alguns estagiários. A estrutura da unidade é baseada em times sendo que cada um destes possui um líder responsável pela alocação dos integrantes de sua equipe.
- 11) **Organização L:** organização avaliada nível 2 CMMI, fornece serviços de desenvolvimento de software, outsourcing, fábrica de software, *test center* além de consultoria de metodologias ágeis. Possui uma filial em outra cidade que atua exclusivamente com o desenvolvimento de sistemas. O seu quadro de funcionários é fixo com a contratação de consultoria externas de acordo com as necessidades do projeto. Nesta organização foi possível a percepção geral de como a alocação de recursos ocorre na organização visto que foram entrevistados um Diretor Executivo, um Gerente de Portfólio e um Gerente de Projetos.
- 12) **Organização M:** organização multinacional que possui várias filiais pelo mundo, a unidade do Brasil foi a participante na pesquisa. Fornece uma gama de produtos bem amplo, atendendo desde clientes pessoais até grandes organizações, oferecendo

soluções completas como serviços, hardware e software. Além disso, atua em conjunto com parceiros acadêmicos em projetos de desenvolvimento de pesquisa em busca do alinhamento das soluções acadêmicas e de mercado.

O Quadro 7 contém um resumo das características das organizações participantes da pesquisa. Os dados foram obtidos com base na seção de caracterização da organização, contido no guia de entrevistas. Os dados que identificam as organizações foram omitidos devido a questões de confiabilidade. A maioria das organizações participantes são instituições privadas, somente duas (organizações A e B) são públicas, sendo que a organização F, apesar de ser privada, possui as mesmas características das organizações públicas visitadas.

É importante ressaltar que nas organizações B e L foram entrevistados separadamente três responsáveis por alocar recursos humanos, onde cada um levou em consideração seus critérios e fatores específicos, sendo esses retratados de forma individual durante a pesquisa. Porém, os pontos em comum que estão relacionados às estratégias das organizações, serão destacados como um todo. Na organização E foram entrevistados dois responsáveis simultaneamente, logo não foram identificados diferentes pontos de vista, mas complementos de informações, sendo caracterizado na tabela o responsável mais experiente no cargo. Nas demais organizações apenas um responsável pela alocação de pessoas foi entrevistado.

Quadro 7 – Caracterização das organizações participantes da pesquisa.

Resp.	Org.	Metodologia de Desenvolvimento	Papel do Responsável	Qtd de Projetos Desenvolvidos	Formação do Responsável	Tempo no Cargo	Qtd de Pessoas que Gerencia	Recurso Compartilhado ou Exclusivo	Frequência que Realiza a Alocação
01	A	Metodologia Prescritiva	Gerente de Projetos	2	Especialização	1 ano	5	Compartilhado	Sempre que tem um novo projeto
02	B	Metodologia Prescritiva	Gerente 1	30	Especialização	1 ano	13	Compartilhado	Diariamente
03			Gerente 2	18	Graduação	1 ano	15	Compartilhado	Semanalmente
04			Gerente 3	20	Especialização	1 ano	30	Compartilhado	3 a 4 vezes na semana
05	C	Metodologia Prescritiva	Diretor de Tecnologia	4	Especialização	1 ano e 6 meses	4	Compartilhado	Sempre que tem um novo projeto
06	D	Metodologia Prescritiva	Gerente de Projetos	2	Especialização	11 anos	5	Compartilhado	
07	E	Metodologia Prescritiva	Gerente de Projetos	12	Especialização	7 anos	8	Compartilhado	
08	F	Metodologia Prescritiva	Gerente de Projetos	4	Mestrado	20 anos	9	Compartilhado	Sempre que tem uma nova demanda
09	G	Metodologia Adaptativa (Scrum)	Líder de Projetos	3	Graduação	3 anos	4	Compartilhado	Sempre que a uma nova frente de negócio
10	H	Metodologia Adaptativa (Scrum)	Gerente de Programa	4	Especialização	3 anos	7	Exclusivo	No começo de cada novo ciclo
11	I	Metodologia Adaptativa (XP)	Gerente de Projetos	8	Especialização	4 anos	7	Exclusivo	
12	J	Metodologia Adaptativa (Scrum)	Scrum Master	8	Mestrado	2 anos	8	Exclusivo	Sempre que inicia um novo projeto
13	L	Metodologia Adaptativa (Scrum)	Diretor Executivo	15	Mestrado	19 anos	130	Exclusivo	
14			Gerente de Portfólio	15	Mestrado	2 anos e 6 meses	4	Exclusivo	
15			Gerente de Projetos	15	Mestrado	1 ano	5	Exclusivo	
16	M	Metodologia Adaptativa (Scrum)	Gerente de Desenvolvimento	50	Graduação	1 ano	60	Exclusivo	

Fonte: Autoria própria.

3.3.5 Análise dos Dados

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a análise dos dados é dita interpretativa, devendo-se utilizar portanto métodos de análise qualitativos. Análise qualitativa é o processo não matemático de interpretação, com objetivo de descobrir conceitos e relações nos dados brutos e de organizar tais conceitos e relações em um esquema explanatório teórico um esquema que explique/explique os dados coletados, ou seja, uma teoria que seja fundamentada pelos dados obtidos durante as outras etapas da pesquisa, uma vez que, neste tipo de análise não se tem inicialmente uma hipótese sobre os dados a ser testada (Strauss e Corbin, 2008).

Geralmente, pesquisas qualitativas geram uma grande quantidade de dados que devem ser analisados. Para isso, o conjunto de dados deve ser reduzido para um formato compreensível, o que é tradicionalmente feito através do processo de codificação. Tal processo consiste em usar os objetivos da pesquisa como um guia e assim desenvolver um esquema para categorizar os dados. Em seguida os dados podem ser analisados para prover uma caracterização baseada nos esquemas de codificação dos pesquisadores (Singer et al, 2008).

É importante informar que em uma pesquisa qualitativa as etapas de coleta e análise de dados são alternadas e que a análise começa assim que se possui um conjunto significativo de dados coletados (Seaman, 2008). Além disso, o resultado de análises preliminares pode também modificar as etapas de coleta de dados subsequentes (Seaman, 2008). Geralmente as entrevistas são gravadas e transcritas, e podem ser analisadas com o auxílio de ferramentas de análise de dados qualitativos.

Para análise dos dados obtidos nesta pesquisa, todas as entrevistas foram transcritas literalmente em um documento de texto e analisadas usando o Método de Comparação Constante (*Constant Comparison Method*) (Seaman, 2008). Este método é composto de três etapas de codificação: codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva.

(1) Codificação Aberta

A codificação aberta é a primeira etapa do Método de Comparação Constante. Consiste de um processo analítico onde os fragmentos (palavras, linhas e segmentos) das entrevistas são rigorosamente examinados e comparados em busca de similaridades para serem agrupados sob conceitos mais abstratos chamados de “categorias” para que se inicie uma interpretação analítica sobre eles (Seaman, 2008).

Nesta etapa são marcados, com códigos ou rótulos, partes do texto que são relevantes para um tema em particular ou uma ideia interessante no estudo. Esses códigos podem ser elaborados antes (códigos pré-elaborados) ou depois (códigos pós-elaborados) da aplicação da pesquisa. O primeiro caso dá-se quando os objetivos do estudo estão claros e bem definidos antes do início deste. Já o segundo caso é utilizado quando os objetivos do estudo são iniciais e abertos. Em ambos os casos o conjunto de códigos desenvolve uma estrutura, com subcódigos e categorias, que emergem da análise dos dados.

(2) Codificação Axial

A codificação axial tem por objetivo classificar, sintetizar e organizar grandes montantes de dados e reagrupá-los de novas formas após a codificação aberta (Seaman, 2008). Através da codificação axial, as categorias são relacionadas às suas subcategorias e são verificadas de que formas se relacionam para gerar explicações mais precisas e completas sobre os fenômenos e, assim ampliar a capacidade analítica das ideias emergentes.

Para cada código, as passagens marcadas nas entrevistas são agrupadas em padrões, de acordo com os códigos e subcódigos com que foram assinaladas. Nesta etapa são reagrupados os dados que foram “quebrados” em códigos na etapa anterior. O contexto do qual cada passagem foi destacada é importante e deve ser incluído na consideração de cada grupo de passagens. Este é momento que intensivas ou constantes comparações ocorrem, uma vez que os dados são revisados várias vezes para que sejam identificados relacionamentos entre as categorias e os códigos. O foco da etapa é uniformizar explicações de um fenômeno em destaque, em particular os “comos” e os “porquês”.

(3) Codificação Seletiva

Consiste em selecionar o material que possa representar os códigos iniciais mais vantajosos sendo testados com os dados mais amplos. Durante todo o processo, comparamos dados com dados e, a seguir, dados com códigos. Essa fase da codificação serve para detectar e desenvolver as categorias que mais se destacam em grandes quantidades de dados e detectar a adequação dos códigos iniciais definidos de forma que eles possam categorizar os dados de forma incisiva e completa.

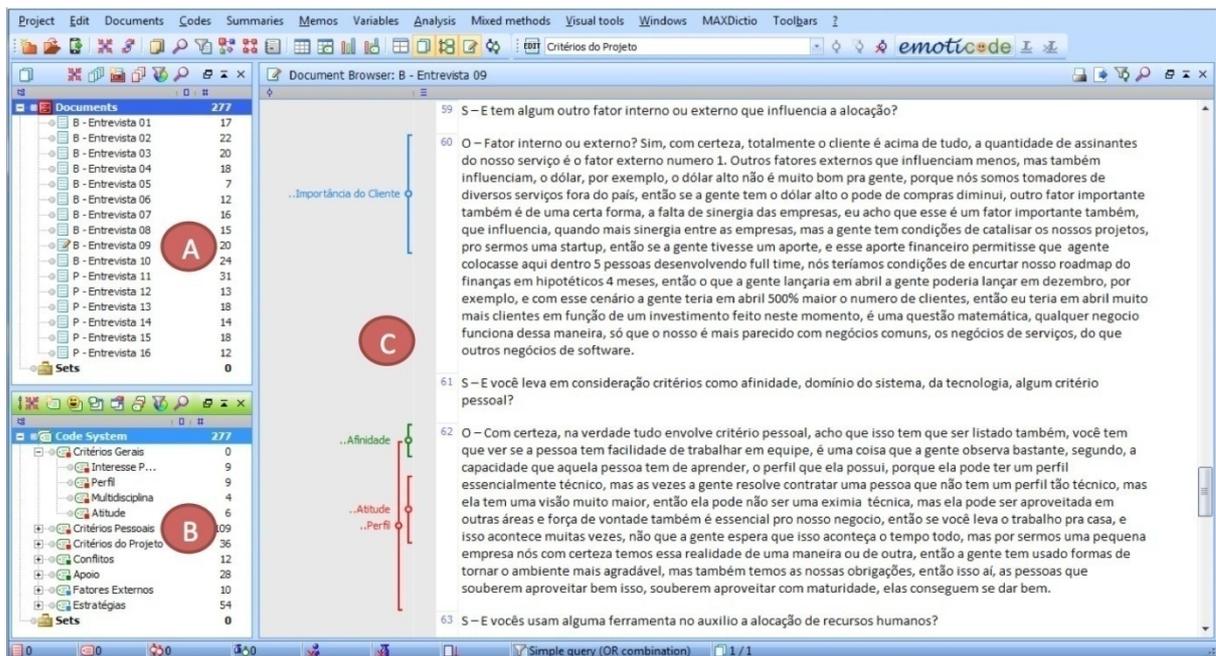
Nesta etapa são geradas “memórias de campo” que articulam uma proposição (ou hipótese preliminar a ser considerada) ou uma observação sintetizada dos dados codificados. No caso de geração de hipóteses, estas devem ser avaliadas em uma próxima etapa do estudo, que

envolve novamente a coleta e análise de dados, até que seja formulada uma proposição que se mostre representativa.

Nesta pesquisa foram utilizadas apenas as etapas de codificação aberta e a codificação axial, pois se objetivava somente categorizar os dados, de maneira a facilitar o processo de mapeamento destes para políticas de instanciação de pessoas.

As entrevistas transcritas em um documento de texto foram analisadas usando a ferramenta MaxQDA (Verbi, 2013). Na Figura 10 é exibida uma visão geral da ferramenta MaxQDA. No quadrante A (*Document*) são mostrados os arquivos das entrevistas que foram transcritas e codificadas; o quadrante B (*Code System*) mostra o conjunto de categorias, os códigos e os subcódigos criados durante a análise; o quadrante C (*Document Browser*) mostra um trecho da transcrição de uma entrevista, este trecho permanece habilitado para edição e o usuário pode segmentar o texto e associá-lo a um código, ao lado do texto é possível observar colchetes que indicam os códigos que foram anexados a esta parte do texto.

Figura 10 – Visão geral da ferramenta utilizada para análise dos dados, MaxQDA.



Fonte: Autoria própria.

Inicialmente, realizou-se a etapa de codificação aberta, na qual os códigos foram criados com o intuito de identificar ou nomear as situações encontradas nas entrevistas. Os códigos foram agrupados em categorias para reduzir o conjunto de dados sobre o qual se iria trabalhar e, assim, facilitar a identificação dos critérios. Em seguida, a etapa de codificação axial foi realizada para relacionar as categorias criadas anteriormente umas com as outras a partir daí identificar os critérios e a relação entre eles.

Na etapa de codificação aberta foi criado um conjunto de códigos, estes foram agrupados em 7 categorias. Os códigos foram inicialmente gerados com base nos objetivos da pesquisa, ou seja, buscou-se de imediato responder as perguntas principais da pesquisa que eram os critérios de alocação de recursos, as informações sobre apoio computacional e os conflitos. Para isso foram criadas as categorias *Critérios*, *Conflitos* e *Apoio*.

Porém, durante a coleta e análise dos dados, foram identificadas novas informações, no caso os *Fatores Externos* e as *Estratégias*, que acabaram por constituir novas categorias. Além disso, percebeu-se que a categoria *Critérios* continha não somente critérios pessoais, mas também critérios que envolviam diretamente características do projeto e critérios aplicados de forma geral na alocação, sendo então dividida nas categorias *Critérios Pessoais*, *Critérios do Projeto* e *Critérios Gerais*. Uma vez identificadas as categorias principais, foram verificadas as relações existentes entre as mesmas e identificados os critérios de cada uma. A Figura 11 mostra do lado esquerdo as categorias geradas a partir da análise de dados e do lado direito os números representando o número total de ocorrências dos códigos que foram criados para cada categoria.

Figura 11 – Categorias criados a partir da análise dos dados.

Code System	277
+ Critérios Gerais	28
+ Critérios Pessoais	109
+ Critérios do Projeto	36
+ Conflitos	12
+ Apoio	28
+ Fatores Externos	10
+ Estratégias	54

Fonte: Autoria própria.

A categoria *Critérios Gerais* agrupa alguns critérios que não estão relacionados diretamente a um cenário em específico, mas que foram bastante citados nas entrevistas e durante a coleta e análise dos dados percebeu-se que estes critérios podem influenciar diretamente no processo de alocação das pessoas, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Critérios agrupados na categoria *Critérios Gerais*

+ Critérios Gerais	0
+ Interesse Pessoal	9
+ Perfil	9
+ Multidisciplina	4
+ Atitude	6

Fonte: Autoria própria.

A categoria *Crêterios Pessoais* agrupa as características pessoais levadas em consideração pelos responsáveis pela alocação no momento de alocar recursos humanos, tais como experiência, disponibilidade, perfil, conhecimento, dentre outros. Estes cr terios foram subcategorizados de acordo com os cenários apresentados aos responsáveis durante as entrevistas e também com novos cenários identificados durante a realização das mesmas. A Figura 13 apresenta um detalhamento das subcategorias e os cr terios identificados, os números a direita de cada cr t rio faz referência ao número de ocorrências deste cr t rio como, por exemplo, o cr t rio disponibilidade foi citado dez vezes para o cenário Projeto Novo, já para o cenário Projeto com Atraso o mesmo cr t rio foi citado apenas duas vezes.

Figura 13 – Crêterios identificados na categoria *Crêterios Pessoais*

Crêterios Pessoais	0
Projeto Novo	0
Conhecimento	8
Habilidade	2
Experiência	7
Disponibilidade	10
Projeto com Atraso	0
Disponibilidade	2
Conhecimento	5
Confiança	2
Habilidade	2
Experiência	6
Projeto de Manutenção	0
Disponibilidade	5
Conhecimento	8
Habilidade	2
Experiência	10
Funcionário Novo	0
Afinidade	2
Conhecimento	10
Experiência	3
Restrição de Recursos	0
Capacidade de Produção	4
Habilidade	2
Experiência	2
Conhecimento	2
Projeto Crítico	0
Disponibilidade	2
Habilidade	1
Confiança	2
Conhecimento	4
Experiência	6
Sistema Legado	0
Experiência	2
Domínio na Tecnologia	2

Fonte: Autoria própria.

A categoria *Critérios do Projeto* agrupa as características relacionadas diretamente ao projeto que influenciam a alocação de recursos humanos, tais como prazo, criticidade, riscos, dentre outros. Assim como na categoria Critérios Pessoais, estes critérios foram agrupados de acordo com os cenários propostos e os cenários identificados durante as entrevistas. Não foram identificados critérios relacionados ao projeto para os cenários Funcionário Novo e Projeto Crítico. A Figura 14 apresenta os critérios identificados para esta categoria.

Figura 14 – Critérios identificados na categoria *Critérios do Projeto*.

☐ ● ● Critérios do Projeto	0
☐ ● ● Projeto Novo	0
● ● Criticidade	2
● ● Prazo	1
● ● Custo	2
● ● Prioridade do Projeto	8
● ● Tipo do Projeto	10
☐ ● ● Projeto com Atraso	0
● ● Criticidade	1
● ● Custo	2
☐ ● ● Projeto de Manutenção	0
● ● Tipo do Projeto	2
● ● Prioridade do Projeto	2
☐ ● ● Restrição de Recursos	0
● ● Prioridade do Projeto	3
☐ ● ● Sistema Legado	0
● ● Risco	2

Fonte: Autoria própria.

Um dos objetivos da pesquisa era identificar a ocorrência de conflitos durante a alocação de pessoas no decorrer do projeto, seja entre projetos paralelos ou mesmo entre atividades do projeto, e verificar quais são os critérios utilizados para resolução deste conflito. A categoria Conflitos agrupa os critérios utilizados pelos responsáveis pela alocação no momento da resolução de conflitos. Muitas organizações citaram que não ocorrem conflitos, seja pelo tipo de metodologia utilizada ou pela quantidade reduzida de funcionários que atuam na organização. A Figura 15 apresenta os critérios identificados nesta categoria.

Figura 15 – Critérios utilizados para a resolução de conflitos.

☐ ● ● Conflitos	0
● ● Risco	1
● ● Importância do Cliente	3
● ● Negociação	8

Fonte: Autoria própria.

Durante a coleta e análise de dados foram identificadas algumas estratégias que são adotadas pelos responsáveis para realizar a alocação. Por isso foi criada a categoria *Estratégias* que agrupa ações adotadas pelos responsáveis como, por exemplo, a renegociação

de escopo ou prazo para em caso de tendência de atraso do projeto. Assim como os critérios identificados nas categorias *Crítérios Pessoas* e *Crítérios do Projeto*, as *Estratégias* de alocação foram identificadas de acordo com os cenários citados. Porém como forma de facilitar o entendimento e a visualização geral destes resultados, não foram criadas subcategorias para apresentação dessas estratégias ao invés disso, foram criadas marcações ao lado de cada estratégia de forma a identificar o cenário em que esta ocorria como, por exemplo, a marcação PC para identificar que aquela estratégia foi identificada no cenário Projeto Crítico e PA para o cenário Projeto com Atraso. A Figura 16 apresenta estas estratégias e as marcações dos cenários em que comumente são adotadas.

Figura 16 – Estratégias de alocação de pessoas.

Estratégias	0
PA - Renegociação do Escopo	3
PA - Renegociação de Prazo	7
PA - Aumentar Equipe	7
PM - Manter Equipe Original	7
FN - Alocar com Pessoas Experientes	13
FN - Alocar em Projeto Interno ou Simples	5
PC - Manter Equipe Exclusiva	4
PC - Aumentar Equipe	8

Fonte: Autoria própria.

Assim como as estratégias de alocação, foram identificados alguns fatores externos que estão fora do domínio do responsável pela alocação, mas que podem influenciar na alocação de pessoas para os projetos, esses foram agrupados na categoria *Fatores Externos*. Tais fatores não foram subcategorizados, pois não se aplicam a um cenário específico e podem ocorrer a qualquer momento, alterando a alocação nos projetos. A Figura 17 mostra os fatores externos identificados.

Figura 17 – Fatores externos que influenciam na alocação.

Fatores Externos	0
Rotatividade de Funcionário	4
Repriorização de Projetos	6

Fonte: Autoria própria.

Por fim a categoria Apoio agrupa os tipos de apoio computacional citados pelos responsáveis como sendo utilizadas no momento da alocação. Além das ferramentas foram citados alguns tipos de apoio como documentos e planilhas. Na Figura 18 são apresentados os tipos de apoio identificados.

Figura 18 – Apoio computacional a atividade de alocação

Apoio	0
Team System	2
Minimon	1
Iocomon	1
DotProject	4
WebAPSEE	2
JIRA	1
SharePoint	1
VersionOne	1
MSPProject	3
Planilha	4
Rally	1
Kamban	5
Redmine	3

Fonte: Autoria própria.

3.4 Considerações Finais do Capítulo

Este capítulo apresentou a metodologia de pesquisa desenvolvida neste trabalho. Foram descritas as atividades desenvolvidas desde o planejamento até a análise dos dados coletados. Os principais resultados alcançados nesta pesquisa são um conjunto de critérios de alocação de recursos humanos em projetos de software. Tais critérios, como apresentado na seção anterior, foram obtidos a partir de cenários onde comumente ocorre o processo de alocação ou que exige um processo de alocação diferenciado. Além disso, foram identificadas estratégias de alocação utilizadas durante a alocação; conflitos de alocação e os critérios utilizados para resolução dos mesmos; fatores externos ao domínio do responsável pela alocação que influenciam ou direcionam a tomada de decisão e por fim o apoio computacional utilizado pelos responsáveis durante a alocação.

Tais resultados constituem um corpo de conhecimento sobre a alocação de recursos humanos diferenciado de outros trabalhos como o de Oliveira et al. (2009), França et al. (2011) e Lamersdorf et al. (2009), por apresentar uma descrição detalhada e contextualizada de como se dá a alocação, permitindo, com isso, uma melhor utilização do estudo para auxílio na tomada de decisão. Os critérios e estratégias de alocação serão os dados efetivamente utilizados para realizar o mapeamento para políticas de instanciação, ficando os demais resultados como conhecimento adicional apurado durante o estudo. As seções seguintes apresentarão a etapa final da metodologia de pesquisa desenvolvida e a publicação dos resultados. Além disso, será apresentada a metodologia utilizada para mapeamento dos resultados para políticas de instanciação.

4 RESULTADOS ALCANÇADOS

A partir do desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa, foram entrevistados profissionais responsáveis por realizar alocação de recursos humanos em organizações de desenvolvimento de software e, a partir das informações providas por eles, foi possível identificar critérios relacionados à alocação de recursos humanos e estratégias adotadas pelos responsáveis para realização da alocação. Esses critérios e estratégias foram organizados de acordo com os cenários propostos inicialmente na pesquisa e os identificados no decorrer das entrevistas. Além disso, foram identificados alguns fatores externos ao domínio do responsável pela alocação de projetos que influenciam decisivamente no processo de alocação e, em caso de ocorrência de conflitos, quais os critérios utilizados para resolução dos mesmos. Investigaram-se ainda informações sobre a utilização de apoio computacional durante a alocação de recursos humanos, que apóiem diretamente a tomada de decisão.

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados obtidos pela coleta e análise de dados desta pesquisa. De acordo com o previsto na etapa de codificação axial, do Método de Comparação Constante, o relato dos resultados alcançados será ilustrado com os trechos das entrevistas que a corroboram (Seaman, 2008).

4.1 Critérios do Projeto e Critérios Pessoais de Alocação

O principal objetivo desta pesquisa qualitativa era levantar critérios de alocação de recursos humanos em projetos de software. Por critérios entendia-se como sendo habilidades, competências, experiências, disponibilidade enfim, características pessoais que são levadas em consideração pelos responsáveis pela alocação no momento de realizar esta ação. Porém durante a aplicação da pesquisa e análise dos dados percebeu-se que além dessas características pessoais, características internas do projeto, tais como prazo, custo, criticidade dentre outros, influenciavam diretamente na alocação das pessoas no projeto.

Tais critérios, assim como as características pessoais levadas em consideração pelos responsáveis, diferiam de acordo com os cenários proposto. Portanto, observando a interdependência destas categorias no processo de alocação, optou-se por agrupá-las de acordo com os cenários propostos. Pretende-se ainda a apresentação dos critérios identificados dentro do contexto (cenário) em que ocorrem de forma a melhorar o entendimento do processo de alocação, visto que, uma vez que a apresentação destes critérios fora do seu contexto de aplicação torna-se difícil reutilizá-los ou se basear-se neles para realizar a alocação. Além disso, a utilização de cenários permitiu a identificação de práticas conhecidas, mas ainda não tratadas na literatura.

Nas seções a seguir são apresentados os critérios considerados na alocação em cada cenário proposto inicialmente e no novo cenário identificado durante a pesquisa. Os critérios são apresentados em tabelas que contêm: a categoria em que foram agrupados; o critério identificado; e o número de ocorrências deste critério no respectivo cenário. O número de ocorrências representa o número de vezes que o referido critério foi citado pelos entrevistados para aquele cenário, por exemplo, o critério disponibilidade foi citado por oito entrevistados no caso do cenário Projeto Novo enquanto que para o cenário Projeto com Atraso foi citado por apenas dois entrevistados. Não pretendia-se neste trabalho a utilização desses valores em uma análise quantitativa, mas sua utilização como forma de auxiliar na organização na massa de dados coletados e posterior análise. Este número de ocorrências serviu de auxílio na investigação sobre quais critérios foram os mais citados durante a pesquisa e, a partir disso, investigou-se os possíveis motivos para esses serem os mais citados e a relevância da sua utilização na alocação.

4.1.1 Projeto Novo

No contexto desta pesquisa, um projeto novo seria um projeto que está iniciando desde o começo e que seja considerado pela organização como sendo simples (não crítico). Este cenário visava identificar se a organização possui um padrão estabelecido para realizar a alocação de recursos humanos em seus projetos.

Na Tabela 1 é apresentado o conjunto de critérios que foram identificados na categoria *Crítérios Pessoais* e *Crítérios do Projeto* para o cenário Projeto Novo. A tabela apresenta cada um dos critérios e o número de ocorrências do referido critério, mostrando quais foram os critérios mais citados e os menos citados pelos responsáveis durante as entrevistas.

Tabela 1 – Critérios de alocação para um Projeto Novo.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Conhecimento	8
	Disponibilidade	10
	Experiência	7
	Habilidade	2
Critérios do Projeto	Custo	2
	Criticidade	2
	Tipo do Projeto	10
	Prazo	1
	Prioridade do Projeto	8

Fonte: Autoria própria.

Para dez dos responsáveis entrevistados a disponibilidade é o principal critério levado em consideração no momento da alocação em projetos novos. Porém desses casos, apenas dois utilizam esse como único critério para alocação. O que ocorre na maioria dos casos é que esse é o primeiro critério levado em consideração, em seguida, pode haver a combinação dele com outros critérios como o perfil da pessoa, a quantidade de atividades desenvolvidas por ela ou a prioridade da atividade que a pessoa esta alocada, como demonstra as citações a seguir.

“Em um projeto do zero?! Que segue um fluxo natural das coisas. O primeiro critério que eu uso é eu vejo como é que tá a equipe, quantos projetos, por pessoa tem lá, esse é o primeiro critério que eu vejo pra saber como é que tá cada analista, a disponibilidade deles. Esse é o primeiro critério, o segundo critério é o próprio perfil, perfil da pessoa.” [Org. B, Resp. 03]

“Um projeto novo, bom, primeiro nós avaliamos quem é que tá mais disponível, então é pela disponibilidade e, segundo, pela prioridade que as pessoas que estão no nosso cenário, no nosso alcance (...) então, se as atividades que ela tá desenvolvendo, ela é menos prioritária do que a atividade nova que tá chegando”. [Org. A, Resp.01]

“Num projeto normal a gente vê quais são os recursos disponíveis e aloca. Se não tiver nenhum disponível a gente vê aquele que tá em menos projetos ou que esteja mais desocupado e coloca no projeto.” [Org. C, Resp. 05]

Outros dois critérios pessoais bastante citados foram o conhecimento e a experiência, sendo citados por oito e sete entrevistados respectivamente. O conhecimento citado está relacionando tanto a fatores técnicos (uso de ferramentas específicas ou linguagens de programação) quanto ao negócio envolvido no projeto. A experiência pode estar relacionada a experiências em outros projetos semelhantes ou experiência do negócio a ser desenvolvido como objetivos da organização, regras de negócio, equipe do projeto.

“O conhecimento e a experiência, mas basicamente com olho no negócio, que tipo de produto vai ser feito, porque um ótimo profissional programador Java, C e tal, não vai querer fazer customização de

front end de um blog (...) então precisa olhar pro negócio pra tentar montar a equipe de acordo com a estratégia do negócio.” [Org. J, Resp. 12]

“Às vezes a gente tem uma ferramenta específica e o cliente diz que tem que usar no projeto a tecnologia, aí a gente ver se tem gente dentro organização que tem esse conhecimento e se agente consegue alocar ou não.” [Org. L, Resp. 15]

Em alguns casos estes dois critérios foram citados de forma sinônima. Porém, observou-se que na maioria dos casos o conhecimento e a experiência são utilizados de forma combinada. É importante que a pessoa além de ter o conhecimento, ou seja, a capacidade de desenvolver a atividade, também tenha aplicado este conhecimento em algum projeto, praticando o seu conhecimento. Assim como no caso do critério disponibilidade, a experiência pode ser levada em consideração junto com outros fatores que não o conhecimento. Na primeira citação abaixo, por exemplo, o responsável cita o interesse pessoal como um dos critérios a ser considerado para montagem de uma equipe com perfis específicos para a tarefa. Além disso, a experiência pode ser combinada com o critério habilidade, que foi pouco citado de forma individual, ou ainda com critérios gerais como a atitude da pessoa a ser alocada.

“Experiência, e também por vontade deles. E também, em reuniões a gente foi descobrindo qual o interesse de cada um pra gente montar esse perfil pras tarefas” [Org. A, Resp. 01]

“A experiência e as habilidades, a gente tem aquela pirâmide do conhecimento habilidade e atitude, então a gente considera muito ela, mas olhando assim sempre se tiver dentro de casa o que facilita, porque a gente já conhece a experiência já conhece como ela trabalha e sabe que aquela pessoa vai ser essencial naquele projeto.” [Org. I, Resp. 11]

Na categoria *Critérios do Projeto* os mais citados foram o tipo do projeto e a sua prioridade. Na primeira citação abaixo o responsável esclarece que a primeira análise que faz é a respeito do tipo de produto que será desenvolvido, ou seja, de acordo com o tipo de projeto. Um projeto pode ser de manutenção, pode utilizar plataformas da organização ou ser de produto completamente novo, portanto de acordo com seu tipo serão selecionados o tipo de profissional para o projeto.

“O primeiro critério é entender que tipo de produto que vai ser desenvolvido, se ele é um produto que é completamente novo ou se ele é um produto que vai usar nossas plataformas e se vai ser construído a partir de plataformas que nós já temos. Quando ele é um produto novo ele vai precisar de profissionais tipo arquiteto, analista se ele é um projeto que usa mais plataformas ele precisa mais de programador frontend, mais testador, designer mesmo...no caso de desenvolvimento de plataforma nova, saindo do zero precisa de profissional mais técnico de conhecimento profundo de tecnologia, quando é um negócio que vai usar nossas plataformas ele tem outro perfil, essa é a primeira análise assim sabe.” [Org. J, Resp. 12]

Pelo fato dos projetos citados neste cenário serem considerados simples pela organização, apenas para dois entrevistados o custo e para um deles o prazo influenciam na alocação dos projetos. Da mesma forma o critério criticidade foi citado por apenas dois entrevistados. O que ocorre muitas vezes é que a escolha de um critério pessoal influencia na escolha do critério pessoal, como exemplo na citação a seguir se um projeto é prioritário, o critério pessoal priorizado será a experiência em detrimento do interesse pessoal.

“Eu considero os dois importantes, mas a experiência pesa um pouco mais que o interesse, também depende da necessidade do projeto, se for um projeto muito prioritário a gente não tem como flexibilizar tanto, olha, tem que ser mais o teu interesse do que a tua experiência, mas se for prioritário a gente prioriza mais a experiência.” [Org. A, Resp. 01]

4.1.2 Projeto com Atraso

O segundo cenário apresentado durante as entrevistas foi o de atraso em projetos. Para esse cenário foi solicitado aos responsáveis que descrevessem suas ações para situações em que os atrasos estão ocorrendo, antes que o atraso ocorra, ou seja, quando é identificada uma tendência de atraso no projeto e quais as medidas tomadas relacionadas à alocação para prevenir ou reduzir o atraso do projeto. A Tabela 2 apresenta o levantamento geral dos critérios identificados para este cenário.

Tabela 2 – Critérios de alocação para um Projeto com Atraso.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Confiança	2
	Conhecimento	5
	Disponibilidade	2
	Experiência	6
	Habilidade	2
Critérios do Projeto	Custo	2
	Criticidade	1

Fonte: Autoria própria.

Neste contexto, os *Critérios do Projeto* foram poucos citados. Somente dois entrevistados citaram o custo como um critério a ser considerado na alocação e um a criticidade. Neste caso a criticidade mostrou-se relevante para o entrevistado visto que foi citado como um dos três critérios a ser balanceados no momento da alocação. Na maioria dos casos são adotadas estratégias de alocação como a renegociação de escopo ou prazo.

“Deixa eu pensar um pouco... a gente não costuma atrasar, deixa eu lembrar aqui.. é, experiência, disponibilidade e criticidade do projeto, é basicamente esses critérios que a gente tenta balancear” [Org. B, Resp. 03]

Em relação aos *Critérios Pessoais*, a experiência foi o critério mais citado. Nesse caso, a experiência precisa era a de projetos semelhantes, de forma a evitar que a inserção de um novo integrante na equipe trouxesse mais atrasos, ou seja, ao invés de auxiliar do projeto o novo integrante gastaria mais tempo aprendendo sobre o que se tratava o projeto, assim era preciso de experiências mais específicas de tecnologia e negócio. Aliada a esta experiência o critério conhecimento foi citado de forma combinada, sendo este também um conhecimento mais específico na tecnologia e no negócio envolvido de forma a minimizar atrasos relacionados a este novo integrante.

“Quando tem essa situação a gente tem que ver o seguinte, quem que ponto tá o projeto, por exemplo, a gente aqui trabalha com o projeto dividido por iterações, é feita a primeira iteração, todo o ciclo de desenvolvimento, desenvolveu, tá sendo desenvolvido, a gente já tá passando pra segunda iteração, então dependendo da situação em que ele esteja eu tenho que conversar com o responsável do lado de lá, preciso que tu reforce alguém aí, alguém com experiência, porque senão esse prazo não vai ser cumprido” [Org. C, Resp. 04]

“Aí é botando profissionais mais sênior ou que já tenha alguma experiência de já ter feito algum projeto semelhante” [Org. J, Resp. 12]

Os critérios disponibilidade e habilidades foram poucos citados pelos entrevistados, pois dado o atraso, ou tendência de atraso, caso os recursos mais adequados estivessem indisponíveis, estes eram realocados de forma a minimizar o atraso do projeto. Outro critério que surgiu neste cenário foi a confiança na pessoa a ser alocada. Dois entrevistados citaram que nesses casos de atraso, era mais importante trazer uma pessoa em que se confiava que já tinha experiência e sabia que iria de fato contribuir para diminuição do atraso do projeto.

“Basicamente é escolher a pessoa que a gente consideraria o ideal pra estar naquele projeto, por exemplo, existe uma equipe de pessoa num projeto ano passado, ah não estava legal, então a gente acabou tomando a decisão de investir horas, colocar uma outra pessoa que a gente tinha confiança nela, tinha um pouco mais de experiência tinha a habilidade também que era necessária ao projeto.”
[Org. M, Resp. 16]

4.1.3 Projeto de Manutenção

Este cenário tinha como objetivo capturar as práticas de alocação de pessoas em projetos de manutenção seja de manutenção corretiva, no caso de reparo de defeitos no software, ou de manutenção evolutiva, no caso de acréscimos a funcionalidades do sistema ou modificações das funcionalidades. Na Tabela 3 são apresentados os critérios em caso de um Projeto de Manutenção corretiva ou evolutiva.

Tabela 3 – Critérios de alocação para Projeto de Manutenção.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Conhecimento	8
	Disponibilidade	5
	Experiência	10
	Habilidade	2
Critérios do Projeto	Tipo do Projeto	2
	Prioridade do Projeto	2

Fonte: Autoria própria.

Critérios Pessoais mais relevantes são a experiência e o conhecimento em relação ao projeto. Nesse caso esses critérios são tratados de forma específica para o projeto, ou seja, a experiência e o conhecimento requeridos estão diretamente relacionados ao negócio e tecnologia envolvidos no projeto. De forma geral, estes critérios estão associados a estratégia de manter a mesma equipe que trabalhou anteriormente no projeto, caso esteja disponível na organização, pois acredita-se que a experiência desta com o sistema demandará menos tempo de manutenção. Além desses dois critérios, apesar de serem menos citadas, a disponibilidade e as habilidades foram critérios identificados.

“O programador que foi quem desenvolveu e ele ainda tá presente aqui, aí é ele que a gente vai alocar, já conhece o projeto, então é mais rápido dele fazer, então basicamente é uma equipe específica e dentro da equipe específica ou quem já conhece o projeto, a gente para aquele cara e ele toca, ou se não existe mais essa pessoa, quem estiver disponível” [Org. B, Resp. 02]

Em relação aos *Critérios do Projeto*, o tipo do projeto e sua prioridade foram citados. A prioridade da demanda é analisada principalmente em caso de manutenção corretiva. Assim como no caso de um Projeto Novo, os critérios relacionados ao projeto influenciam em quais critérios pessoas ou gerais o responsável irá utilizar para realizar a alocação, buscando profissionais que tenham mais familiaridade com o sistema.

“Primeiro eu vejo se é um sistema específico ou se é um sistema global, o tipo dele, depois eu vejo se ela tá muito alocada, a disponibilidade, e o perfil, depois, o perfil.” [Org. B, Resp. 03]

“Se for um problema no sistema administrativo a gente aloca o administrativo, se for acadêmico, a gente aloca o acadêmico, dependendo da prioridade, para tudo o que tá fazendo e a gente vê o programador que mais se adequa problema.” [Org. B, Resp. 02]

4.1.4 Funcionário Novo

Neste cenário foram identificadas as práticas de alocação de novas pessoas. Foram apresentadas duas situações, uma pessoa nova na organização e uma pessoa que já trabalha na organização e foi redirecionada para um novo papel ou função, ou seja, seria novo no papel

em questão ou seria novo para esta atividade. Na Tabela 4 são apresentados os critérios identificados neste cenário de alocação de um funcionário novo.

Tabela 4 – Critérios para alocação de um Funcionário Novo.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Afinidade	2
	Conhecimento	10
	Experiência	3

Fonte: Autoria própria.

No caso desse cenário, não foram identificados critérios de alocação para pessoas novas, seja na organização ou no cargo, relacionados ao projeto. Os critérios identificados estão relacionados principalmente a fatores pessoais. No caso, o conhecimento foi o critério mais citado pelos entrevistados. O direcionamento de um novo funcionário muitas vezes está associado ao conhecimento que ele tem, sobre o negócio ou sobre as tecnologias adotadas nos projetos. A citação a seguir mostra que em muitas situações são realizados treinamentos antes que o funcionário comece a atuar de forma completa nos projetos desenvolvidos. Além disso, quando um funcionário é contratado, de forma geral, ele já é selecionado de acordo com o conhecimento que possui.

“A gente dá um treinamento pra ele se adequar e atender determinada necessidade, mas no geral é isso, é o conhecimento que ele já tem e o conhecimento que a gente vê no momento da entrevista, no momento da seleção, já pensando como a gente vai utilizar eles num projeto.” [Org. L, Resp. 13]

O treinamento realizado muitas vezes promove disseminação do conhecimento entre os funcionários, principalmente do conhecimento dos mais experientes repassando para os novatos. Esse treinamento muitas vezes é direcionado para a forma de trabalho da organização, seus processos e metodologias de trabalho permitindo que o funcionário novo passe por uma fase de ambientação sobre o ambiente de desenvolvimento e os projetos.

“Chegou um funcionário novo, primeiro trabalho que nós fazemos com ele é uma série de documentação que é repassada pra ele, pra ele conhecer a nossa arquitetura, nosso framework, que são os catálogos, então ele vai lá, vai ler todo o catálogo, depende da função, (...) olha o nosso processo todo, num certo momento a gerente para, mostra pra ele como é que funciona o trabalho, ou chama alguém com mais experiência, é um treinamento que é feito, todo treinamento é feito com essa pessoa, até incluir ele num projeto.” [Org. B, Resp. 4]

“A gente tem uma espécie de padrão de treinamento aqui que ele não é um padrão institucionalizado, vamos dizer assim, mas ele é bem pesado, primeiro que pra entrar aqui a pessoa vai ter que demonstrar que ela tem profundo conhecimento e assim, num segundo momento ela vai ter uma ambientação e essa ambientação vai ser totalmente na prática dos produtos.” [Org. G, Resp. 9]

No caso de um funcionário que irá mudar de cargo, ou seja, será novo na função o critério conhecimento foi o mais citado para esta situação. Pois se acredita que é preciso que ele tenha o mínimo de conhecimento sobre o novo cargo que irá ocupar e assim desenvolver suas atividades. Além disso, o funcionário deverá mostrar motivação e aptidão para atuar no novo cargo. Na maioria das entrevistas os critérios de alocação neste cenário está associado a adoção de estratégias de alocação como, por exemplo, a alocação de um funcionário novo com acompanhamento de um funcionários mais experiente na função ou a alocação em tarefas mais simples com acompanhamento de um funcionário mais experiente na função de forma a disseminar o conhecimento adquirido.

“Mudança de função é da mesma forma, a gente começa dando tarefas mais simples no papel que ela tá agora ocupando e essas atividades são sempre controladas por alguém que já esteja fazendo aquelas atividades.” [Org. B, Resp. 03]

“Em caso de mudança de função é a mesma coisa só que com um pouquinho menos de dificuldade, por exemplo, se a pessoa era desenvolvedora e agora ela vai trabalhar como projetista, como analista, é o mesmo processo, claro que a pessoa já conhece um pouquinho mais, só que sempre quando ela vai desempenhar aquela função específica, que ela é nova, eu coloco alguém com mais experiência, alguém pra avaliar o trabalho dele, pra dizer se tá bom, se tá no caminho, se não tá...e quando tem dúvidas, pode ir com o gerente, pode ir com a pessoa que tá com o apoio, pode vir comigo, é assim que a gente trabalha.” [Org. B, Resp. 04]

“O cara vai mudar de cargo vai mudar de empresa, então a gente e preocupa de pegar uma pessoa mais júnior junto a pessoa mais sênior pra que esta pessoa júnior também evolua né! Que ela comece a aprender e absorver.” [Org. H, Resp. 10]

4.1.5 Projeto Crítico

Segundo Sommerville 2003, um sistema crítico é aquele cujas falhas podem resultar em perdas econômicas significativas, danos físicos ou ameaças à vida humana. Nesta pesquisa optou-se por deixar a definição a cargo do entrevistado, isto é, deu-se a opção do entrevistado definir um sistema crítico do ponto de vista da organização, dos negócios relacionados. Na Tabela 5 são apresentados os critérios identificados para este cenário.

Tabela 5 – Critérios de alocação para um Projeto de Sistema Crítico.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Confiança	2
	Conhecimento	4
	Disponibilidade	2
	Experiência	6
	Habilidade	1

Fonte: Autoria própria.

De maneira geral, em projetos de sistemas críticos busca-se manter a melhor equipe possível alocando os profissionais com maior experiência e conhecimento do domínio da tecnologia e das regras de negócio envolvidos no projeto. Muitas vezes tenta-se alocar os profissionais que já atuaram em projetos semelhantes ou, se for o caso, profissionais que já tenham atuado naquele projeto específico e possuam as habilidades requeridas para o projeto. Para este cenário também não foram identificados critérios de alocação relacionados ao projeto desenvolvido.

“Te falei, eu vou lá na listinha dos projetos das pessoas, primeiro, aquele projeto é crítico, aí aquele mesmo jeito, eu vou lá e seleciono, o que é que o cara tá pedindo pra mim, ele quer alguém com mais experiência, ele quer alguém com bastante experiência nessa área, ele quer alguém com bastante conhecimento nessa tecnologia, então eu vou lá e vejo quais são meus recursos” [Org. B, Resp. 02]

O critério disponibilidade apesar de ser citado, não mostrou-se de alta prioridade pois quando a pessoa com as características exigidas para a atividade não estiver disponível, por estar em outro projeto, ela é desalocada do projeto em que está para suprir as necessidades para do projeto crítico, ou seja, ocorre a realocação de pessoas, não sendo assim a disponibilidade um fator que impeça a alocação.

“O crítico é a mesma coisa, ou pior, se ele é crítico, eu tenho mesmo que realocar pessoas. Vou ter que dar meu jeito, definir, junto com meus gerentes uma equipe pra trabalhar nesse projeto, nem que eu pare outro projeto (...) eu vou lá na listinha dos projetos das pessoas, primeiro, aquele projeto é crítico, aí aquele mesmo jeito, eu vou lá e seleciono, o que é que o cara tá pedindo pra mim, ele quer alguém com mais experiência, ele quer alguém com bastante experiência nessa área, ele quer alguém com bastante conhecimento nessa tecnologia, então eu vou lá e vejo quais são meus recursos, quem tem esse conhecimento é o fulano, ele tá nesse projeto, vou com o líder, ‘preciso tirar esse fulano daqui’ porque ele tem que entrar nesse projeto, ‘tá, se tem que tirar tira’, vou lá e aloco outra pessoa, se tiver, eu ajusto o cronograma dela porque o líder vai ter impacto também.” [Org. B, Resp. 04]

Outro critério considerado é a confiança na capacidade das pessoas que serão alocadas, pois estas assumirão responsabilidades críticas no projeto, elas já devem saber quais as situações de pressão estão envolvidos e ter habilidades e capacidades técnicas de lidar com a situação e agregando valor ao projeto. Os critérios para alocar pessoas em projetos críticos variam de acordo com o que está sendo exigido para o projeto, que pode ser experiência, conhecimento tecnológico, dentre outros.

“Tem que ter alguém que tenha o conhecimento já saiba, se é um cliente novo alguém de confiança, sabe quais as situações de pressão de casos, de capacidade técnica de ir atrás das coisas” [Org. I, Resp. 11]

4.1.6 Projeto com Restrição de Recursos Humanos

Com este cenário pretendia-se coletar práticas aplicadas em projetos que tenham recursos humanos escassos ou insuficientes. De maneira geral, todas as organizações participantes da pesquisa vivenciam esta situação na maioria dos projetos que desenvolvem e a principal medida para controlar esta situação é estender o prazo da conclusão do projeto, quando isto não é possível, alguns poucos critérios são combinados a esta medida. Na Tabela 6 são apresentados os critérios que são combinados a medida de extensão do prazo do projeto.

Tabela 6 – Critérios de alocação para projetos com Restrição de Recursos Humanos.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Conhecimento	2
	Experiência	2
	Habilidade	2
Critérios do Projeto	Capacidade de Produção	3
	Prioridade do Projeto	3

Fonte: Autoria própria.

Os *Critérios Pessoais* levados em consideração são a experiência, o conhecimento e as habilidades das pessoas. Estes três critérios de forma geral são combinados, pois não é de interesse para a organização que seus recursos tenham estas características de forma exclusiva, é preciso que haja um conjunto destas características de forma a permitir um maior compartilhamento deste recurso entre os projetos da organização.

“É assim, é que não adiante ter só experiência assim ... é um conjunto, ela tem que ter aquela habilidade de resolver problemas de atraso de ver problemas, que nem chegaram a ser problema ainda é ... se a pessoa vai ter conhecimento do que tá envolvido.” [Org. I, Resp. 11]

Em relação aos *Critérios do Projeto*, foram identificados a capacidade de produção da equipe alinhado a prioridade do projeto. Muitas vezes o que ocorre é que dependendo da prioridade do projeto será alocada a equipe com maior capacidade de produção. Ou ainda, se a capacidade de produção da equipe reduz então o escopo do projeto terá que ser modificado para que a demanda seja atendida.

“A gente trata com a nossa capacidade de produção mesmo, e tento alocar. Claro que assim se tem que colocar essa coisa, ah então tá vamos verificar nossa prioridade, mas a gente tem uma capacidade de produção, então vamos trabalhar com isso.” [Org. H, Resp. 10]

“Porque assim ultimamente temos trabalhado com projetos ágeis, se por um acaso o cliente precisar e falar ‘Olha agente não vai ter mais 5 recursos, agente vai ter 3’ o cliente aprovou isso correto, então ele sabe que na próxima SPRINT em vez de fazer 100% do que estava previsto agente vai fazer 60%”

por que a gente diminui, então eu não vou ter problema por falta de recursos por causa disso, diminuí o os recursos diminui a demanda, a capacidade de produção” [Org. L, Resp. 14]

Em algumas organizações foi identificado um desdobramento diferenciado para o cenário de restrição de recursos, que é o caso de restrição de recursos com habilidades específicas, ou seja, pessoas que desempenham certas funções específicas na organização. Acontece que existem recursos disponíveis na organização, mas estes não possuem as habilidades específicas requeridas para o projeto. Nesse caso o que acontece é o “empréstimo” desses tipos de recursos entre os projetos.

“Olha, vou te dá um outro exemplo, também um exemplo prático. Aqui na DDS nós temos três gerências, uma pra pesquisa, que é a do [REDACTED], que você conversou ontem, uma de desenvolvimento, literalmente e uma de projeto, que é a minha. Já teve situação que tinha pouco recurso humano, não necessariamente pouco recurso humano, pouco recurso humano para a tecnologia que tinha. O que eu fiz, eu pedi ajuda pra outra gerencia, eu disse ‘olha, eu não tenho gente com o conhecimento pra isso’, aí o [REDACTED] disse que tinha, no caso, então, ele me emprestou por um período.” [Org. B, Resp. 3]

4.1.7 Projeto de Sistema Legado

Sistemas de software legado foram desenvolvidos décadas atrás e têm sido continuamente modificados para satisfazer mudanças nos requisitos de negócio e nas plataformas de computação (Pressman, 2006). Tais sistemas não foram propostos inicialmente como cenários de alocação, mas sim por alguns dos entrevistados, que vivenciam esta situação nas organizações em que atuam. As organizações que desenvolvem este tipo de projeto são duas organizações públicas e uma organização privada. Na Tabela 7 são apresentados os critérios identificados para este novo cenário de sistema legado.

Tabela 7 – Critérios de alocação para projetos de Sistema Legado.

Categoria	Critérios	Nº de Ocorrências
Critérios Pessoais	Domínio da Tecnologia	2
	Experiência	2
Critérios do Projeto	Risco	2

Fonte: Autoria própria.

Para este cenários são utilizados dois critérios relacionados a pessoa, o domínio da tecnologia específica envolvida no projeto e a experiência profissional sobre o sistema. Muitas vezes, quando uma demanda de sistema legado é recebida em uma determinada organização, aloca-se alguém que tenha experiência para trabalhar neste projeto, independente

da equipe em que esta pessoa está inserida inicialmente. Pois assim como no caso de projetos de manutenção, acredita-se que profissionais com essas características podem diminuir o tempo de desenvolvimento do projeto.

“Agora a questão de sistemas legados que a gente vai exatamente pelo perfil do integrante da equipe, na última seleção a gente procurou alguém que tivesse algum perfil de desenvolvimento em PHP, em Joomla, porque a gente tem ainda alguns projetos em PHP, então se houver demanda pra esses projetos, aquela pessoa, com aquele perfil vai ser alocada pra fazer a manutenção corretiva ou até evolutiva se for a solicitação.” [Org. A, Resp. 01]

“Tem uns sistemas de terceiros que são legados, que não se dá mais manutenção, então a gente tem que dar manutenção (...) Nesse cenário eu não coloco em equipe diferentes, tenho um sistema aqui que antigo e eu preciso integrar com qualquer um outro, aí eu vou conversar com os analistas e ver quem é que eu vou alocar, independente de equipe. Esse é um cenário bem específico nosso, a gente tem sistema legado aqui que tem 12 anos, então eu preciso de uma pessoa esperta pra fazer isso, então eu busco ele onde estiver, na equipe que ele estiver.” [Org. F, Resp. 08]

Além dos critérios já citados anteriormente (domínio tecnológico, experiência, criticidade) é avaliado o risco do sistema, porque está se optando por utilizar um sistema legado e não fazer um novo, no caso de ser inevitável trabalhar com o sistema legado, aloca-se alguém que já tenha trabalho neste tipo de desenvolvimento, que saiba lidar com dificuldades como códigos confusos e sem documentação.

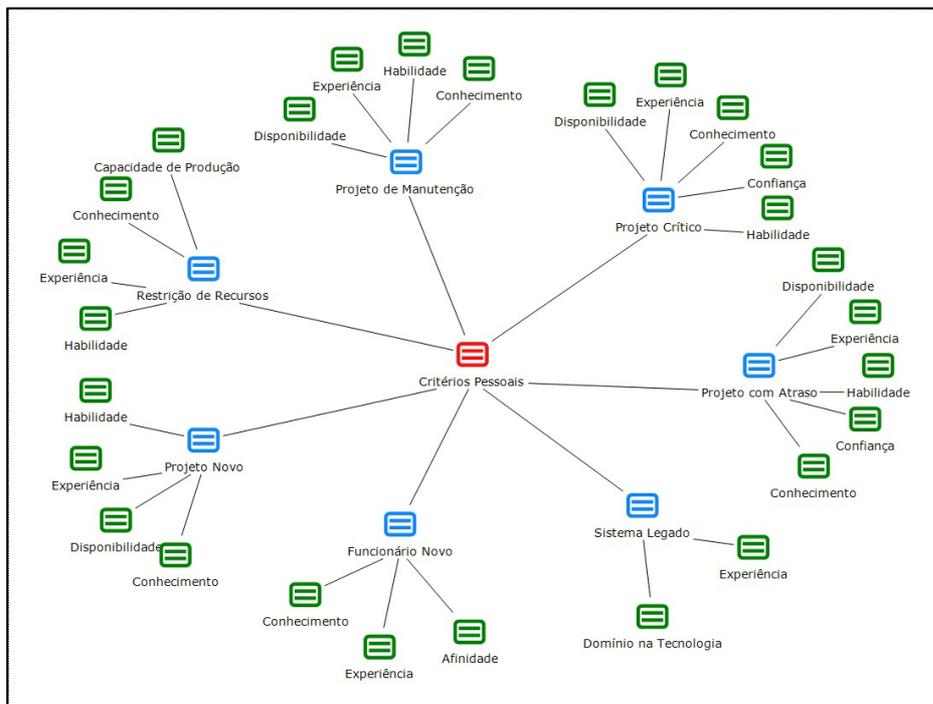
“Pro sistema legado a gente primeiro tenta buscar, além da situação padrão, que é domínio de tecnologia e experiência profissional, criticidade, isso vale pra tudo, e tempo, a gente ainda tem que analisar o risco do sistema legado. Quando o sistema legado vem parar aqui na nossa mão, ele vem por um motivo, aí tem que ver porque que ele veio parar aqui, porque que você está optando por sistema legado e não por um sistema novo. Além disso, a gente procura ver a experiência nesse tipo de situação específica quem já trabalhou em customização de sistemas legados” [Org. B, Resp. 02]

Na Figura 19 é possível a visualização geral de todos os critérios que foram identificados na categoria *Critérios Pessoais*. Os códigos marcados de azul representam cada um dos cenários retratados na pesquisa. Para cada um desses cenários estão associados os códigos em verde que representam os critérios identificados para aquele cenário em questão. Através dessa visualização é possível perceber que alguns critérios foram mais citados na maioria dos cenários como a experiência, a disponibilidade e o conhecimento da pessoa. Outros critérios foram citados em cenários específicos como é o caso da afinidade e a confiança.

Na Figura 20 é apresentada uma visão geral dos critérios identificados na categoria *Critérios do Projeto*. Apesar de ser uma quantidade menor de critérios, estes se mostraram bastantes relevantes na pesquisa, pois muitas vezes um critério relacionado ao projeto é

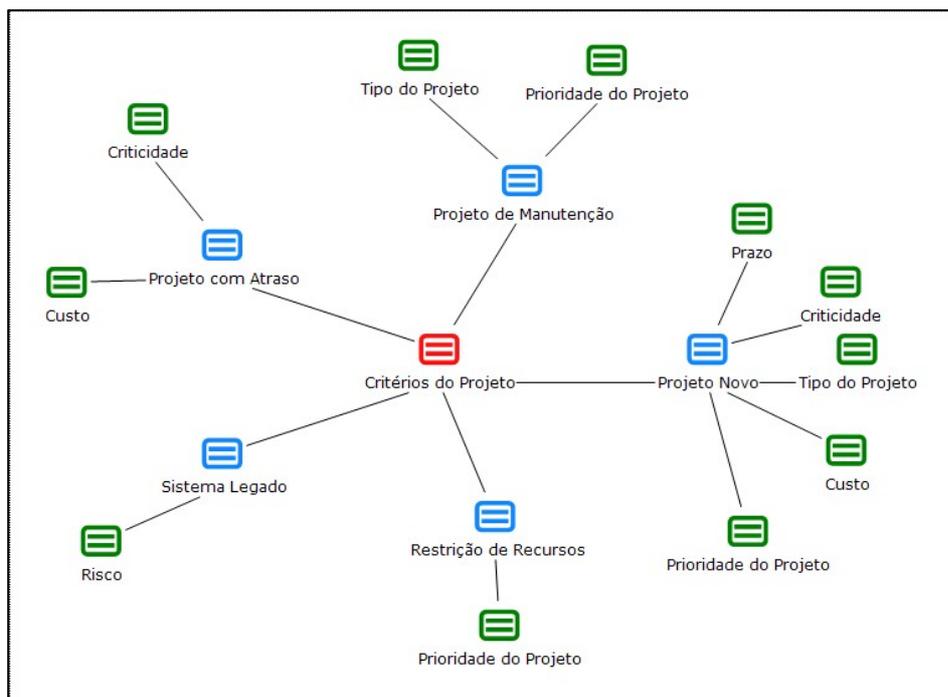
utilizado para escolha de qual critério relacionado à pessoa será levado em consideração. Assim como na figura anterior, os códigos em azul representam os cenários e os códigos em verde os critérios. Para alguns dos cenários foi identificado somente um critério e no caso do cenário Projeto Novo o número de critérios foi mais significativo.

Figura 19 – Visualização geral dos *Crítérios Pessoais* em cada cenário.



Fonte: Autoria própria.

Figura 20 – Visualização geral dos *Crítérios do Projeto* em cada cenário.



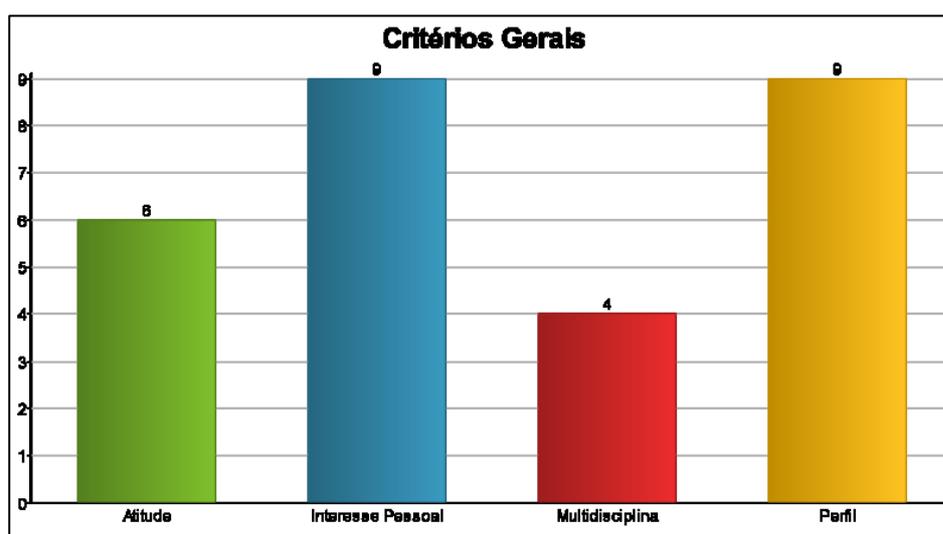
Fonte: Autoria própria.

4.2 Critérios Gerais de Alocação

Além dos critérios relacionados diretamente à pessoa e as características do projeto que foram específicos de cada cenário, durante o desenvolvimento desta pesquisa foi possível identificar a relevância de alguns critérios de alocação que não estão diretamente relacionados a um cenário em específico, mas que ocorrem durante a escolha das pessoas para as atividades e influenciam diretamente no processo de alocação.

Apesar de também fazerem parte da categoria inicialmente denominada *Critérios*, por não estarem diretamente relacionados a cenários específicos, estes não foram subcategorizados por cenários, mas sim, agrupados na categoria *Critérios Gerais*. Na Figura 21 é apresentado um gráfico que ilustra os critérios gerais identificados (eixo horizontal) e o número de ocorrência dos mesmos (eixo vertical).

Figura 21 – Critérios identificados na categoria *Critérios Gerais*.



Fonte: Autoria própria.

O **interesse pessoal** do funcionário em mudar de função ou adquirir novas habilidades também é levado em consideração pelos responsáveis pela alocação. Nove dos entrevistados citaram este fator como relevante no momento da alocação, pois se entende que uma pessoa motivada irá fazer um trabalho melhor. Em um dos casos o responsável entrevistado afirmou levar em consideração apenas o interesse pessoal no momento da alocação, pois ele acredita que a motivação das pessoas em participar do projeto é um fator mais determinante para o sucesso deste do que a experiência ou conhecimento, pois, segundo ele ambos podem ser adquiridos através de treinamentos e a disponibilidade é uma questão de realocação.

“O interesse, a vontade, o primordial é ter vontade, experiência, você pode ter 10 anos de experiência e ter conhecimento pra caramba e não ter vontade, então não adianta nada, (...) se ela tiver interesse,

se ela tiver vontade eu aloco ela e dou treinamento pra ela, depende da pessoa, é claro, se ela tiver condições de fazer.” [Org. D, Resp. 06]

“Um tempo atrás tava acontecendo bastante de entrar gente nova, de realocação, às vezes a pessoa chega comigo assim, ‘poxa, eu não tou satisfeito aqui, eu acho que tou rendendo mais’, vamo lá, ‘tem experiência’, a primeira coisa, ‘não’, tem um treinamento, trabalhando junto, com outra pessoa trabalhando do teu lado. Ou então quando chega o próprio desenvolvedor e diz ‘eu quero entrar pro desenvolvimento, mas eu quero pegar a prática primeiro em projeto, em análise’, eu não vou chegar com ele dizer ‘não, fica ai que e o teu papel é esse’, não, eu ponho ele pra vestir o chapuzinho do projeto (...), se ele não tem experiência eu vou, claro, colocar num projeto com um outra pessoa que tem mais experiência.” [Org. B, Resp. 04]

Outro critério que se mostrou bastante relevante no momento da alocação foi o **perfil** de cada pessoa, sendo este critério tão citado quanto o interesse pessoal. O que acontece geralmente é a combinação do perfil com outros critérios citados para cenários em específico como, por exemplo, no caso de um projeto novo a principio é considerado a disponibilidade da pessoa em seguida o perfil desta ou ainda o conjunto de perfil e interesse pessoal. Também é importante considerar o perfil não somente de forma pessoal, mas perceber que uma pessoa poderá trazer muito mais produtividade para o projeto se estiver alocada em um papel com perfil apropriado a ela, possibilitando o desenvolvimento mais completo de suas habilidades.

“Porque as vezes tem um cara que é desenvolvedor e é muito técnico, e não gosta de conversar, só que cada vez mais a gente tem projetos que a comunicação é importante a gente precisa disso, só que é difícil, é perfil da pessoa não ter essa habilidade então a gente acaba as vezes sabendo disso e tentando não colocar o cara na linha de frente, um pouco mais pra trás, mais...tentar colocar a pessoa certa no lugar certo” [Org. I, Resp. 11]

“Você tem que ver se a pessoa tem facilidade de trabalhar em equipe, é uma coisa que a gente observa bastante, segundo, a capacidade que aquela pessoa tem de aprender, o perfil que ela possui, porque ela pode ter um perfil essencialmente técnico, mas as vezes a gente resolve contratar uma pessoa que não tem um perfil tão técnico, mas ela tem uma visão muito maior, então ela pode não ser uma eximia técnica, mas ela pode ser aproveitada em outras áreas e força de vontade também é essencial pro nosso negocio” [Org. G, Resp. 09]

A **atitude** foi outro critério identificado durante a pesquisa. Este critério foi identificado principalmente em organizações que adotam metodologias ágeis em seus processos de desenvolvimento. Percebeu-se que a atitude da pessoa pode levá-la a adquirir conhecimento e habilidades com pessoas mais experientes no projeto e até mesmo se tornar uma pessoa de referência dentro do projeto. Em alguns casos a atitude das pessoas é levada em consideração para realização de avaliações de desempenhos ou mesmo como referência para alocação em outros projetos.

“A atitude delas em diferentes problemas, habilidade e conhecimento. Os três tem que ter ... tu pode ter pessoas que vão ter pouco conhecimento, pela atitude ela vai adquirindo habilidade e conhecimento com os mais velhos mais experientes e...e pegando a forma deles trabalhar no projeto e sempre depois um cara de confiança da pra puxar pros projetos ou se não puxar pode ser referência dentro daquele projeto.” [Org. I, Resp. 11]

“De tempos em tempos a gente faz a avaliação das pessoas sobre a dimensão de atitude e capacidade técnica, e aquele que não tem evolução que tem dado feedback faz coaching então e eles não evoluem, fatalmente serão substituídos.” [Org. J, Resp. 12]

“Assim, muitas vezes a gente sempre diz que não existe pessoa pronta para o projeto, então sempre tem que aprender alguma coisa, a gente se baseia também nas pessoas no projeto que ela tava antes, se ela é pessoa esforçada de atitude etc., o cara pode chegar lá e ir aprendendo algum tempo, não precisa ser experiência, mais a gente sempre se baseia muito no que a gente conhece, ver referência que ela tem.” [Org. L, Resp. 14]

O outro critério identificado nesta categoria foi a multidisciplinaridade. Este pode ser um fator que facilita a alocação dos recursos na organização, pois entende-se que se uma pessoa com capacidade de desenvolver diferentes habilidades pode desenvolver diferentes atividades no projeto ou ainda, se esta conhece e entende o que os outros profissionais estão desenvolvendo pode facilitar o entendimento dos produtos desenvolvidos pela equipe e a conciliação em diferentes projetos. Profissionais que disponham desta característica pode se destacar na organização.

“Então na [REDACTED] a gente tem um modelo de pessoas mais multidisciplinares, isso é outra coisa que facilita a alocação. Então no momento que eu tenho um analista que desenvolve, um desenvolvedor que analisa, um analista que faz teste, um desenvolvedor que faz teste, teste desenvolve, então entra os métodos ágeis, equipes pequenas focadas multidisciplinares, então ai fica fácil a alocação por que aí a gente acaba desenvolvendo skills e conciliar em diferentes projetos.” [Org. I, Resp. 11]

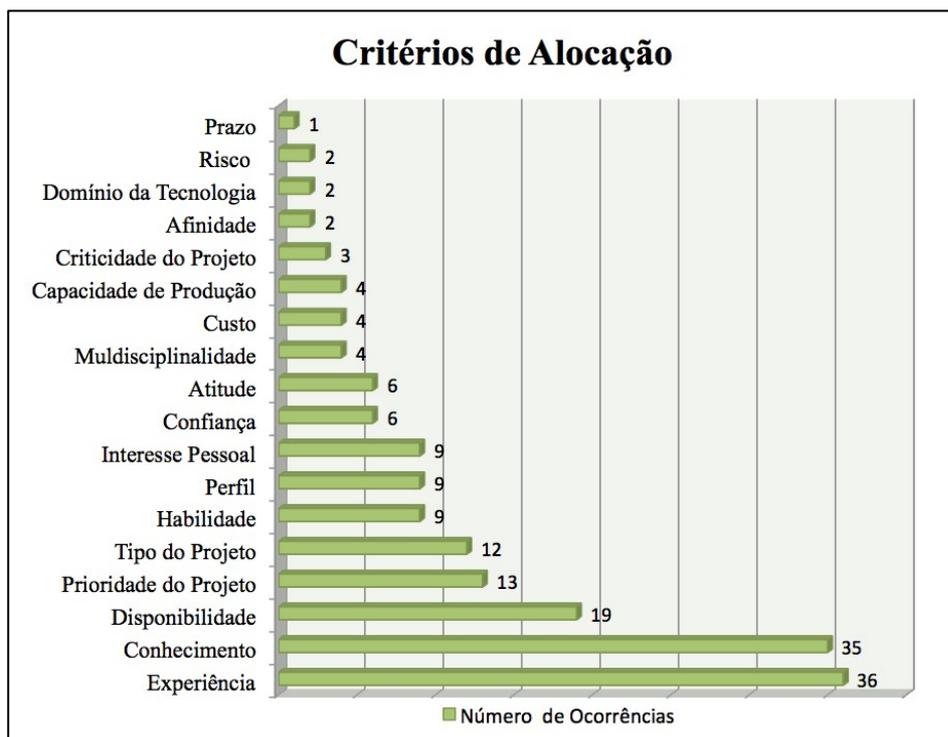
“O que a gente tem é se determinado perfil profissional ele está sobrecarregado no projeto, aí o ideal é que eu tenha profissionais com conhecimento mais amplo, o ideal é que eu tenha um comparativo de profissionais que se ele tiver que testar ele vai testar, se tiver que programar vai também, quanto mais ele for multidisciplinar assim é melhor.” [Org. J, Resp. 12]

Após organizar os critérios e categorias de acordo com o contexto em que comumente ocorrem (os cenários), foi realizado um levantamento geral de todos os critérios mais citados pelos responsáveis pela alocação, independentemente dos cenários em que ocorrem, ou seja, o número de ocorrências. Para esta análise foram considerados a categorias *Critérios Pessoais*, *Critérios do Projeto* e *Critérios Gerais* por serem as categorias mais relevantes e com maior

volume de dados levantados permitindo este tipo de agrupamento. Ao final foram identificados oito critérios pessoais, seis critérios do projeto e quatro critérios gerais gerando um total de 18 critérios de alocação.

A Figura 22 exhibe os critérios identificados, sendo a experiência e o conhecimento os mais citados, na maioria das vezes estes dois critérios foram citados de forma combinada ou mesmo percebia-se que em alguns casos foram citados como sinônimos. A disponibilidade também foi um critério bastante citado, ainda que a pessoa estivesse alocada em outro projeto, de acordo com a necessidade ou urgência da demanda, ela poderia ser realocada para o projeto considerado prioritário. De forma mediana foram citados os critérios prioridade e tipo do projeto assim como o interesse pessoal, perfil e habilidades. Já os critérios risco afinidade e domínio da tecnologia foram os menos citados, sendo que o prazo foi citado por apenas um responsável.

Figura 22 – Gráfico ilustrativo do número geral de ocorrências de critérios de alocação.



Fonte: Autoria própria.

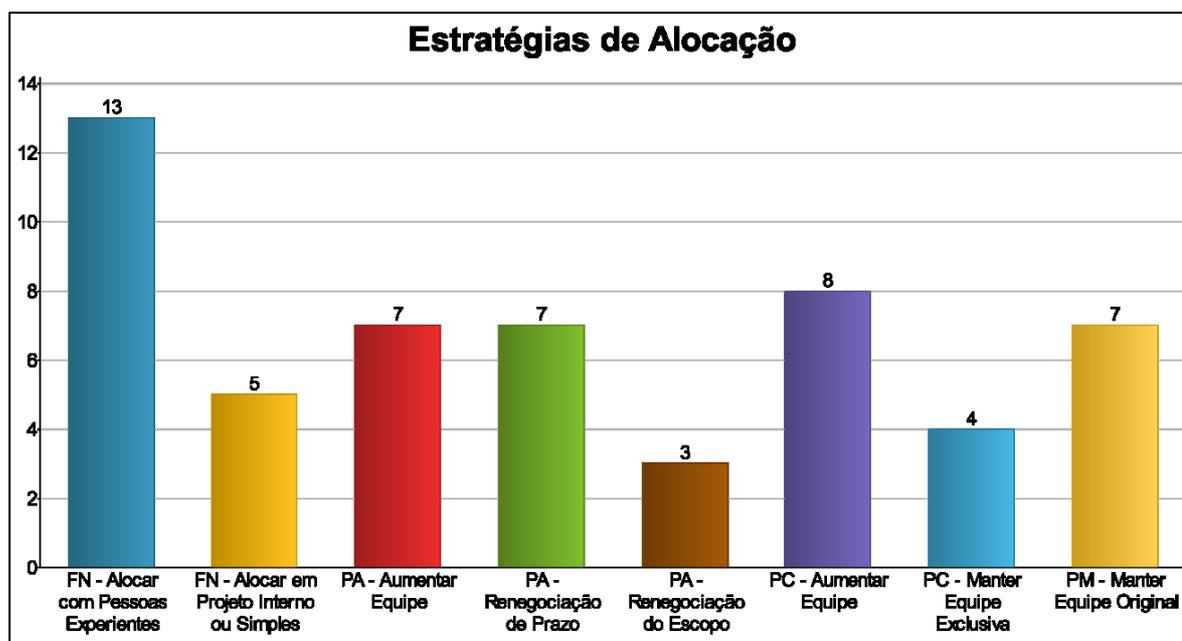
4.3 Estratégias de Alocação

A categoria *Estratégias* não foi inicialmente proposta no início da pesquisa, mas foram identificadas como relevantes durante a coleta e análise dos dados. Estas estratégias são caracterizadas por ações adotadas pelos responsáveis no momento de realizar a alocação. Na maioria dos casos a utilização de um critério ou mais critérios está relacionado à aplicação de

uma estratégia durante a alocação, ou seja, para cada estratégia podem ser considerados diferentes critérios que a influenciam.

Como a quantidade de informações deste cenário não foi tão significativa quanto os *Crterios Pessoais* e os *Crterios do Projeto*, a apresentação dos resultados relacionados a esta categoria não foram separadas por cenários, mas foram criadas algumas marcações de forma a demonstrar o cenário onde cada uma foi identificada, as marcações criadas foram as seguintes: (FN) para o cenário Funcionário Novo; (PA) para o cenário Projeto com Atraso; (PC) para o cenário Projeto Crítico e (PM) para o cenário Projeto de Manutenção. A Figura 23 apresenta uma visão geral das estratégias de alocação identificadas de acordo com o cenário em que foram citadas e o número de ocorrências destas, para alguns cenários não foram identificadas estratégias específicas.

Figura 23 – Estratégias de alocação identificadas durante a pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Para a alocação de um funcionário novo na organização, a estratégia de alocação mais citada pelos responsáveis é alocar essa pessoa mais novata juntamente com pessoas mais experientes na função ou no papel. Esta estratégia foi citada por 13 entre os 17 entrevistados, tanto para funcionários novos na organização quanto para funcionários novos no papel ou função, mostrando-se bastante relevante para o processo de alocação. Aliada a esta estratégia, tem também a alocação do funcionário para projetos considerados simples ou mesmo em projetos de sistemas da própria organização.

“Todo treinamento é feito com essa pessoa, até incluir ele num projeto com alguém com mais experiência, (...) eu geralmente, eu faço com as pessoas o seguinte, ‘chegou, tu é novato?!’ Aprende, estuda, é treinado, mas quando tu vai começar um novo projeto, tu vai começar com alguém que tem mais experiência, pra poder te passar esse conhecimento.” [Org. B, Resp. 04]

“A gente sempre toca aquela coisa que este cara um dia tem que dar um desafio, o cara vai mudar de cargo ou empresa, então a gente se preocupa de pegar uma pessoa mais júnior junto a pessoa mais sênior pra que a júnior também evolua, que ela comece a aprender e absorver.” [Org. H, Resp. 10]

“Um funcionário novo sempre trabalha em par, sempre. O primeiro passo é dar um projeto preferencialmente interno, a gente tem alguns projetos em que o cliente é a própria empresa, a gente tá fazendo um sistema agora pra diretoria do [REDACTED] e tem um analista experiente, que é a [REDACTED] e junto com ela tá um analista novato, então, esse primeiro projeto em que o cliente é a própria [REDACTED], não tem que se deslocar, não tem que aquele impacto de entrevista com o cliente que a gente as vezes não sabe como é que vai ser, então a gente dá preferência pra colocar em projetos internos e com alguém mais experiente do lado.” [Org. B, Resp. 03]

Em casos de projetos com atraso são utilizadas três estratégias em conjunto, a princípio tenta-se renegociar o prazo ou o escopo do projeto, quando isto não é possível, adota-se a estratégia de aumentar a equipe, o aumento da equipe é feito da mesma forma para casos de projetos críticos, ou seja, a equipe aumenta com pessoas experientes do domínio do negócio envolvido, que saiba quais as tecnologias são utilizadas naquele projeto.

“Se for um projeto que a gente considerou normal, mas não era normal, que a gente precisava de uma mão de obra com mais experiência, a gente vai ter que prolongar o projeto, porque por mais que a gente tente realocar uma pessoa a mais ou a menos, ela vai acabar atrasando mais o projeto pro não ter conhecimento do projeto.” [Org. E, Resp. 07]

“Com sinal de atraso, é bem raro a gente pegar e colocar uma pessoa de outra equipe dentro daquela. A gente a caba tentando resolver a questão do atraso dentro da própria equipe. Isso já a gente tenta diminuir a quantidade de features pra sobrar mais tempo né” [Org. H, Resp. 10]

“Aí eu falei que eu poderia ter problemas com prazo que eu já tinha dado, mas que eu tinha uma pessoa que tinha conhecimento a respeito do que a gente tava fazendo, conhecimento prévio, só que ela tava na [REDACTED] e teria que vim pra cá, e aí ele veio pra cá e aí foi assim que foi resolvida a nossa situação, a gente teve que buscar uma pessoa que tivesse perfil pra ajudar a gente sem que tivesse que estudar ainda, porque estudar a gente faz, mas ali não, o tempo tava acabando e precisa de alguém que já soubesse, não era ninguém pra aprender o negócio, era alguém que já soubesse do negócio (...) eu falei ‘olha, vou tá arriscado’, aí avisei a diretoria, pedi e no dia seguinte ele tava aqui já e a gente conseguiu entregar a tempo” [Org. B, Resp. 03]

Para o cenário Projeto Crítico foram identificados duas estratégias semelhantes as adotadas em caso de atrasos no projeto, e um terceira estratégia alternativa as duas primeiras. A

princípio tenta-se renegociar o prazo ou o escopo do projeto e quando isto não é possível, adota-se a estratégia de aumentar a equipe, este aumento é feito de forma direcionada pela inserção de profissionais que tenham conhecimento, mas preferencialmente, experiência no negócio do projeto.

“Quando é um sistema crítico eu paro, eu paro os recursos que eu tiver, paro os outros projetos e a gente ataca só aquele” [Org. F, Resp. 08]

“O problema de projetos críticos é que eu não tenho uma equipe única para desenvolver (...) a minha equipe cuida também da manutenção, a manutenção é prioritária, quando chega alguma coisa urgente pra fazer eu tenho que parar o projeto e aí retorna depois que a gente liquidou aquele incêndio” [Org. D, Resp. 06]

“Reunir toda a equipe pra que a gente debatesse um pouco antes, a gente contratou uma pessoa externa pra fazer o levantamento de requisitos, toda a análise de requisitos, enquanto ela tava com o cliente fazendo todos os requisitos a gente reuniu a equipe toda em programação” [Org. C, Resp. 05]

Quando são desenvolvidos projetos de manutenção, de forma geral, a estratégia adotada é sempre que possível manter a mantida a equipe original do projeto, pois essa equipe já possui conhecimento e experiência no negócio e tecnologia envolvidos.

“Tá, manutenção corretiva eu envolvo a equipe que trabalhou no projeto, se for possível, hoje aqui como a gente trabalha num padrão, numa arquitetura, num framework, eu consigo colocar você pra trabalhar num projeto que o fulano desenvolveu, então isso é tranquilo, se é uma manutenção corretiva e é um projeto que é urgente, eu tenho que selecionar...geralmente são as pessoas mesmo que trabalharam naquele projeto.” [Org. B, Resp. 04]

“A gente preferencialmente utiliza a mesma pessoa que trabalhou no projeto, mesmo porque ele já conhece o projeto, mas se não der pra ser a pessoa que criou, como os nossos projetos são documentados, a gente escolhe uma alocação de recursos e dá pra ela os artefatos e fica dando um suporte pra ela, pra explicar o que foi explicado pra outra pessoa.” [Org. E, Resp. 07]

“Então a gente vê qual o assunto do projeto, por exemplo, a questão [REDACTED] que eu citei, a tendência é colocar pra equipe que já sabe trabalhar com este projeto.” [Org. H, Resp. 10]

4.4 Fatores Externos

Além dos critérios identificados nas seções anteriores, que estão diretamente relacionados às decisões tomadas pelos responsáveis por realizar alocação, existem outros fatores que são externos a este domínio, estando fora do alcance desses responsáveis. Esses fatores foram agrupados na categoria *Fatores Externos* sendo alguns resultados de decisões tomadas por outros departamentos dentro da organização outros influenciados pelo mercado de trabalho.

Um dos fatores externos identificado foi alta **rotatividade dos funcionários**, sua primeira citação foi um caso particular de uma organização onde a maioria da equipe é formada por bolsistas, cujo tempo máximo de permanência é de dois anos. As outras citações ocorreram em organizações onde a troca de funcionários é intensa, dadas as características dinâmicas no polo onde ela está situada.

“Tem outros cenários do tipo que não tem a ver com performance das pessoas mas tem a ver com desligamento, aqui no [REDACTED] a troca de postos de trabalhos é bem intensa, então nós estamos no meio de um projeto a pessoa pede pra se desligar da empresa, isso é um problema bem difícil porque muitas vezes empresas que contratam fazem uma pressão nas pessoas pra iniciar no dia seguinte, então temos casos de pessoas que hoje quinta avisa que segunda não vem mais trabalhar, então isso é um problema gravíssimo e isso é bem difícil.” [Org. L, Resp. 13]

“Nós perdemos muitos bolsistas, perdemos um bolsista que foi pra implantação, que foi o [REDACTED], nós perdemos bolsistas pro período vencido, no caso do [REDACTED], que tinha uma experiência muito grande aqui, só que venceu o contrato dele não teve como renovar.” [Org. A, Resp. 01]

“Como a rotatividade é muito grande, imagina, já passaram umas 30 pessoas trabalhando na empresa, dessas 30 na equipe atual não tem nenhuma que trabalhou comigo nesses projetos todos.” [Org. D, Resp. 06]

O outro fator externo está relacionado à importância do cliente para a organização. De acordo com esta importância pode ocorrer a **repriorização de projetos**, e esta afeta a alocação de pessoas, pois estes devem ser realocados para os projetos de maior prioridade. A repriorização de projetos foi um problema em comum identificado nas organizações públicas entrevistadas durante a pesquisa e muitas vezes esta situação é decorrente de fatores políticos.

“Fator externo aqui é quando há repriorização de instâncias superiores, às vezes a gente tá trabalhando num projeto, como foi o caso do [REDACTED] e nunca foi um projeto prioritário, iniciou em 2008 e sofreu várias pausas, agora que a gente tá conseguindo finalizar, então justamente o que acontece é isso, a direção ou pode ser até uma solicitação até da própria [REDACTED] que repriorize todos os projetos que estejam em andamento, então você trabalhando nele aí de repente o projeto fica com a prioridade lá embaixo, aí você tem que realocar.” [Org. A, Resp. 01]

“Tá, fatores externos, tem alguns. O principal deles é a mudança de prioridade, entendeu?! Como eu te falei nós trabalhamos o nosso cliente é basicamente o [REDACTED] eu vou te dar um exemplo, que demanda a gente são os [REDACTED], [REDACTED], etc. Ele demanda pro nosso chefe e o nosso chefe demanda pra gente, nós trabalhamos hoje em dia com níveis de prioridades (...) Então, ocasionalmente nosso chefe pode dizer ‘passa esse projeto pra nível 1’, aí ele muda de ideia, ‘eu quero que esse aqui seja entregue primeiro’, aí a gente muda aqui a prioridade. Então esse é um fator

externo, que está além de mim, e aí a gente muda a prioridade mesmo, se for preciso tira gente de um projeto e coloca em outro. [Org. B, Resp. 4]

“Tem os fatores políticos, tipo assim, tem um sistema que eu tenho que dar mais prioridade, eu tenho que alocar recursos mais fortes pra ele, então é um fator externo, se a [REDACTED] pede alguma coisa, “não tá legal isso aqui, na página da [REDACTED]”; então eu tenho que alocar uma equipe pra resolver isso. É um fator externo político mesmo.” [Org. F, Resp. 08]

4.5 Conflitos na Alocação

No contexto deste trabalho, os conflitos relevantes são aqueles que ocorrem na alocação de pessoas para duas ou mais atividades ou em projetos desenvolvidos em paralelo. A **Negociação** foi o principal critério utilizado para resolução de conflitos nas organizações visitadas, sendo citado por metade dos responsáveis entrevistados. Em outras situações a **importância do cliente** é um critério levado em consideração no momento da negociação. Ou seja, a resolução de conflitos tem como principais critérios o cliente ou usuário final do sistema a ser desenvolvido.

“Tem que ser, o gerente tem que ser um super negociador, tanto negociar com a alta gestão, nossos diretores internos, quanto os nossos colaboradores aqui de dentro, os líderes de projeto, principalmente, isso tem bastante, eu não vou chegar na marra e tirar, eu digo “líder, eu tenho que realocar, tu vai ter entregar num período X.” [Org. B, Resp. 04]

“A gente tá trabalhando da seguinte forma: tem o usuário lá, a área de negócio demanda a necessidade do negócio, então a gente tenta trabalhar com a área de negócio como parte do time, então se chegar numa situação que a gente tem uma demanda que, duas demandas que só uma pessoa pode fazer, a área de negócio vai dizer qual que é a mais importante, ela vai acabar fazendo uma e depois a outra, então a gente parte mais pra priorização, aí tem conceitos de lean, não adianta tu iniciar duas coisas e não terminar lean, então a gente topa por iniciar e acabar ela, agora isso ocorre em projetos diferentes que aí cada vez... que é o caso hoje uma pessoa resolve isso, negociamos lá pra ela trabalhar umas horas a mais em dois horários, trabalha no projeto que é mais importante, mas aí ocorre o compartilhamento de recursos, isso é um problemão, a vezes a gente tem que fazer isso, mas é bastante complicado” [Org. J, Resp. 12]

Apesar da necessidade do negócio e a importância do cliente influenciar diretamente na negociação, deve-se considerar também risco gerado nos projetos envolvidos na negociação. É preciso haver balanceamento das oportunidades estratégicas e os riscos em adotar determinadas ações.

“É a necessidade do negócio. É essa é a prioridade principal! Mas eu vou ter que olhar os riscos que eu tô gerando nos outros projetos, se estrategicamente um cliente novo é muito importante pra nós,

eu vou tirar uma pessoa que trabalha num cliente a 10 anos, qual o risco que eu tô inserindo nesse cliente novo? Então é um balanceamento de oportunidades e riscos.” [Org. L, Resp. 13]

4.6 Apoio Computacional

Um dos objetivos desta pesquisa é identificar se as organizações utilizam algum apoio computacional durante a alocação de recursos humanos. De maneira geral, as formas de apoio citadas pelos entrevistados, são utilizadas para indicar quais pessoas estão realizando quais atividades, sendo a tomada de decisão feita de forma externa pelo próprio responsável.

“Pra tomar decisão não, só uso ferramenta que a gente usa aqui, que é o DotProject, só pra registrar quem tá fazendo o que, a parte do conhecimento está tudo na minha cabeça” [Org. C, Resp. 05]

O Quadro 8 apresenta o levantamento geral das formas de apoio à alocação que foram identificados durante a pesquisa. Nela observa-se que o apoio a atividade de alocação é feito não somente por ferramentas direcionadas ao auxílio a gerência do projeto, mas também são utilizadas outras formas de apoio como o uso de quadros de tarefas; documentos de texto e planilhas; outra forma de apoio bastante citado foi a utilização do método Kanban como forma de organizar e mapear quais as atividades estão sendo executados por quais profissionais, este foi elicitado no quadro pois, apesar de ser um método, também foi uma forma de apoio citado pelos entrevistados.

Quadro 8 – Formas de apoio à atividade de alocação de recursos humanos.

Formas de Apoio	Organizações											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
Team System							X				X	
Minimon							X					
Iocomon						X						
DotProject		X	X									
WebAPSEE	X				X							
JIRA											X	
SharePoint											X	
VersionOne											X	
MSProject						X					X	
Planilha		X			X						X	
Rally								X				
Kanban								X	X	X	X	X
Redmine				X			X	X				

Fonte: Autoria própria.

Em um levantamento mais geral sobre as formas de apoio a alocação observou-se que a maioria dos responsáveis utilizam alguma ferramenta formalizada pela organização para auxiliar oficialmente na alocação como é o caso do DotProject, MSProject e WebAPSEE. Porém, muitos dos responsáveis citaram a utilização de outras formas de apoio não

formalizadas pela organização como forma de auxílio individual na alocação, como é o caso de planilhas e documentos de textos que contem mapas que mostram em qual atividade uma pessoa está alocado em qual período. O método Kanban foi a forma de apoio mais apontada pelos responsáveis das organizações que adotam as metodologias adaptativas.

4.7 Mapeamento dos Resultados para Políticas de Instanciação

A análise dos resultados alcançados com a pesquisa qualitativa mostra a importância da alocação de pessoas e a complexidade no desenvolvimento desta atividade visto que, diversos são os fatores a serem considerados na sua execução. Os resultados mostram a diversidade de critérios considerados pelos responsáveis na alocação, algumas estratégias adotadas, até mesmo a existência de fatores externos que influenciam nesta atividade. A importância da alocação de recursos humanos adequados para os projetos, fez com que surgissem formas de apoio a este processo, seja por propostas automatizadas ou por abordagens empíricas.

Neste contexto, o segundo capítulo deste trabalho apresentou a proposta de apoio à alocação de recursos humanos definida para o ambiente WebAPSEE, que prevê o auxílio à alocação de pessoas baseado na utilização de princípios que conduzem o desenvolvimento e/ou a execução de um processo de software, denominados políticas de instanciação. Estas políticas definem critérios para alocação de pessoas utilizados por uma organização em um contexto específico, sendo sua definição e habilitação no ambiente realizada por meio do mecanismo *WebAPSEE-Planner*. O fato de essas políticas serem definidas para atividades, processos ou organização como um todo, permite a possibilidade de reutilização, sempre que um contexto semelhante ao determinado na política for identificado. A seção 2.3.3 apresenta a linguagem definida para a criação destas políticas e a gramática elaborada para essa linguagem.

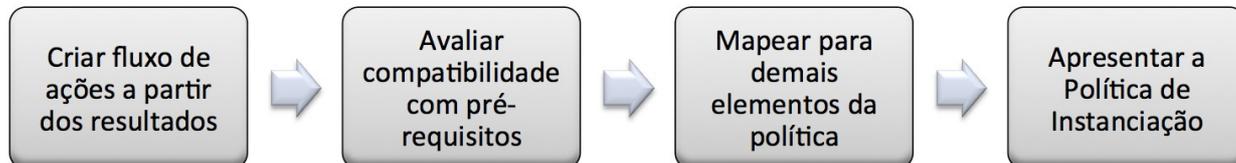
Um dos objetivos deste trabalho é a elaboração de uma base de políticas baseada em critérios de alocação identificados em ambientes reais de projetos de software. Estes critérios sendo identificados através do desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa em doze organizações de desenvolvimento de software nos contextos de Belém-PA e Porto Alegre-RS. As políticas elaboradas serão inseridas e utilizadas como auxílio aos gerentes, seja aplicando-as diretamente ou utilizando-as como embasamento para formulação de novas políticas.

4.7.1 Metodologia para Mapeamento dos Resultados

No terceiro capítulo foi descrita a metodologia utilizada para coletar e analisar os dados que cominaram nos resultados alcançados descritos nas seções anteriores. A partir desses resultados será possível o mapeamento para políticas de instanciação de pessoas, o que será feito com base na linguagem e gramáticas definidos para o ambiente WebAPSEE.

Para realização do mapeamento dos resultados para políticas foi definida uma metodologia baseada na etapa de “Geração de Sugestões” do processo de alocação de pessoas definido para o mecanismo *WebAPSEE-Planner*. Nesta etapa são geradas sugestões de instanciação, que levam em consideração características do processo, as políticas definidas e as características dos agentes. Depois de geradas, essas sugestões são armazenadas e servirão de apoio na próxima etapa de “Instanciação do Processo” onde, a partir das sugestões, o processo é instanciado. Elaborada a metodologia de mapeamento dos resultados para política de instanciação, os resultados alcançados foram analisados para mapeá-los de acordo com a metodologia. A Figura 24 apresenta uma visão das atividades desta metodologia.

Figura 24 – Atividades da metodologia de mapeamento para políticas.



Fonte: Autoria própria.

Nesta seção será apresentado, juntamente com a descrição de cada etapa, o mapeamento de uma estratégia de alocação encontrada para uma política como forma de exemplificar como as políticas resultantes deste trabalho foram elaboradas e poderão ser reutilizadas ou consultadas para elaboração de uma nova política em um contexto semelhante.

4.7.1.1 Criar fluxo de ações

Para cada prática de alocação identificada, é preciso entender como os critérios relacionados influenciam na alocação em cada organização e escrevê-los em forma de um fluxo de ações. Uma vez que as estratégias e critérios, apresentados nos resultados, não estão descritos de maneira a se identificar diretamente a sequência lógica das ações que são tomadas para alocar recursos humanos, o objetivo desta fase é obter esta sequência de ações e passá-la como parâmetro para a próxima etapa.

Prática de Alocação: um projeto tem uma atividade que envolve programação, é inicialmente avaliado quanto a sua criticidade. Caso esta seja alta este projeto é tratado como um projeto crítico, podendo ser prioritário para a organização. Se não, é considerado normal e os fatores que influenciam a alocação são as suas semelhanças em relação a projetos anteriores, a tecnologia a ser utilizada e o prazo. Nesse caso, os critérios para selecionar os recursos humanos são a disponibilidade e o domínio da tecnologia. Por se tratar de um projeto normal, a produtividade do agente alocado não é fator primordial, mas são preferíveis agentes que atrasem menos.

O fluxo de ações para esta prática será o seguinte:

- Verificar se a atividade é do tipo programação;
- Verificar se a atividade está atrasada para começar;
- Buscar programadores disponíveis que possuam experiência em programação e que possuam produtividade mediana;
- Ordenar o resultado de acordo com os programadores que atrasam menos.

4.7.1.2 *Avaliar compatibilidade com pré-requisitos*

Nesta etapa são analisados os fluxos de ações obtidos na etapa anterior e, de acordo com a fase “Obter Agentes Compatíveis”, são aplicados os requisitos para a seleção de agentes compatíveis. Uma vez identificado o fluxo de ações que são tomadas em cada estratégia de alocação, é possível verificar com mais clareza qual a ordem e relevância de cada critério aplicado. A partir disso, pode-se verificar se estes critérios levam em consideração os pré-requisitos para obtenção da lista de agentes compatíveis, de maneira que a aplicação destes pré-requisitos não afete o resultado esperado pela estratégia, ou se a aplicação deles pode comprometer o resultado.

Por exemplo, dada uma estratégia para alocar programadores Java que tenham como critério selecionar pessoas com experiência e conhecimento na linguagem de programação, não importando se estas pessoas não estão disponíveis no período de realização da atividade, pois, caso a indisponibilidade exista será contornada a partir da realocação de recursos humanos. Caso os pré-requisitos sejam aplicados no conjunto de agentes desta organização, o pré-requisito de disponibilidade poderá omitir da lista resultante pessoas com a experiência e conhecimento requeridos, o que é contrário ao objetivo da estratégia e, logo, comprometeria o seu resultado. Os pré-requisitos são:

- **Pré-requisito 1:** Dado o papel requerido para a atividade, gerar uma lista contendo todos os agentes que possuem papel desse tipo e/ou seus subtipos. Neste caso a prática de alocação é aplicada ao papel programador.
- **Pré-requisito 2:** A partir desta lista, obter os agentes disponíveis para o período da atividade. Esta disponibilidade inclui não estar afastado da empresa (de férias, licença, dentre outras) e não estar alocado para outra atividade no mesmo período. Neste caso, deve-se levar em consideração somente as pessoas disponíveis para exercer a atividade.

4.7.1.3 Mapear para demais elementos da política

Na etapa anterior foi obtido o conjunto de práticas que são compatíveis com os pré-requisitos definidos para obter o conjunto de agentes que serão analisados pelos critérios determinados nas políticas. As práticas que não forem compatíveis com os pré-requisitos são então excluídas do conjunto de práticas compatíveis. Nesta etapa serão definidas as políticas de instanciação, de acordo com as funções disponíveis para verificar condições e os critérios de ordenação e restrição, de acordo com a linguagem.

É importante ressaltar que, com exceção de projetos com atraso, nem a política, nem o ambiente no qual ela está inserida, o WebAPSEE serão responsáveis por determinar o cenário de aplicação da política (projeto novo, projeto, de manutenção, funcionário novo, sistema crítico ou sistema legado). Cabe ao responsável por realizar a alocação identificar o cenário e habilitar as políticas de acordo com o mesmo.

O conjunto resultante da etapa anterior foi mapeado para os demais elementos da política (condições, restrições e ordenamento), de acordo com as primitivas ou critérios determinados para cada elemento. O resultado deste mapeamento foi o seguinte:

- **Interface:** Atividade;
- **Tipo ao qual é aplicada:** Agent “programmer”;
- **Condições:** `is_late_to_begin () and get_type () sub_type_of “coding”;`
- **Restrições:** `experience_in (“coding”) getMetric (“productivity_FP_day”, >, 2);`
- **Ordenação:** `metric_lower (“late”);`

4.7.1.4 Apresentar Política de Instanciação

A etapa final da metodologia de mapeamento é apresentar a política de instanciação obtida juntamente com informações sobre o seu contexto, para que este também seja analisado no

momento da alocação. Esta apresentação é feita através da linguagem de políticas de instanciação de forma a mostrar todos os elementos que compõe a política: atributos básicos (identificador, nome e descrição), interface da política, condições, critérios de restrição e critérios de ordenação.

A política resultante do mapeamento da prática identifica para o cenário de um projeto novo é apresentada no Quadro 9. O conjunto geral de políticas identificadas neste trabalho é apresentado no Apêndice B deste trabalho.

Quadro 9 – Resultado mapeado para uma política de instanciação.

Policy ID:	“Política_Prog_Normal”
Name	“Programador para atividade atrasada”
Description:	“Se atividade está atrasada para começar e envolve programação, selecionar programadores que possuam experiência em programação e que tenham produtividade maior mediana. Ordenar por agentes que atrasam menos.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”
Conditions:	a.is_late_to_begin () and a.get_type () sub_type_of “coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) getMetric (“productivity_FP_day”, >, 2)
OrderBy:	metric_lower (“late”)

Fonte: Autoria própria.

4.7.2 Limitações do Processo de Geração de Sugestões

Nesta seção foi apresentado o processo de mapeamento das estratégias coletadas a partir dos resultados alcançados na pesquisa, de acordo com a linguagem de política de instanciação. Apesar do grande volume de dados relacionado aos critérios e estratégias de alocação, poucas políticas puderam ser formuladas devido, em grande parte, a não conformidade entre o que foi coletado na pesquisa e as regras estabelecidas para formulação de políticas e sua utilização no ambiente WebAPSEE. Porém, as várias decisões ou ações que devem ser tomadas pelo responsável pela alocação externamente ao ambiente, também influenciaram estas limitações. A seguir são listados os principais fatores responsáveis pelas incompatibilidades encontradas.

4.7.2.1 Pré-requisito disponibilizado para seleção de agentes

Na proposta original do ambiente WebAPSEE a disponibilidade inclui não estar ausente da organização (férias, licença, dentre outros) ou não estar alocado para atividades ou projetos no mesmo período. Portanto, a aplicação deste requisito omitiria da lista de agentes pré-

selecionados todos aqueles que não possuísem tal disponibilidade. Tal perspectiva vai de encontro a muitas das estratégias levantadas nesta pesquisa como exemplo o aumento de equipe e manter equipe exclusiva no projeto, nas quais existem critérios, como experiência ou conhecimento da tecnologia, que deveriam ser aplicados no conjunto de agentes como um todo, mesmo nos indisponíveis, neste caso. No caso de indisponibilidade de um profissional a pesquisa mostrou que cabe ao responsável pela alocação decidir sobre a realocação ou não do agente. Este não deve ser limitado, pois muitos são os fatores que poderiam influenciar nesta decisão. Uma forma de minimizar este aspecto é a possibilidade de avaliação da carga horário ao invés de disponibilidade total do agente.

4.7.2.2 Não armazenamento de informações sobre interesses pessoais

O interesse pessoal é um dos critérios que são levados em consideração pelos responsáveis e não estão relacionados a nenhum cenário específico, mostrando-se bastante relevante para a alocação. Porém o ambiente não permite o armazenamento, e conseqüentemente a consulta, de informações sobre interesses pessoais dos agentes. Devido a ausência destas informações muitas estratégias não puderam ser mapeadas para políticas de instanciação. Uma forma de amenizar é permitir que o mecanismo armazene estas informações assim como armazena a habilidades dos funcionários da organização.

4.7.2.3 Ausência de funções e critérios na linguagem de políticas

Na seção 2.3 foi descrito o processo de geração de sugestões e a existência de um conjunto fixo de funções que podem ser utilizadas para verificar condições, assim como existem critérios definidos para restrição e ordenação. Tais funções e critérios são de extrema importância para que um fluxo de ações possa ser mapeado para uma política. Por isso a ausência de um conjunto de funções e critérios colaborou para o número reduzido de políticas formuladas. Tal limitação poderia ser contornada caso o mecanismo permitisse a inserção de novas funções e critérios, mas para isso o gerente teria que ter um conhecimento mais técnico a respeito do seu funcionamento e da linguagem utilizada na elaboração das políticas.

4.7.2.4 Alto índice de interferência direta do responsável pela alocação

A atividade de alocação envolve muitas características a serem consideradas, sendo esta uma atividade de várias decisões a serem tomadas de forma direta pelo responsável pela alocação. Cabe ao responsável decidir sobre realocação de recursos, “empréstimo” de pessoas de outros departamentos, renegociação de prazo, dentre outras decisões que não são facilmente automatizáveis. O tipo de projeto é uma característica que pode levar a diferentes

escolhas de critérios e decisões de alocação. No contexto deste mecanismo, com exceção de situações de atraso em atividades, o responsável deve identificar qual o tipo de projeto que está sendo desenvolvido (novo, manutenção, crítico, legado), para que as estratégias sejam aplicadas ao contexto correto. Por exemplo, para funcionários novos, tanto na empresa quando no cargo/papel/função, foi identificado que, sempre que for necessário selecionar um projeto para alocá-los (seja projeto simples, normal, complexo, interno), esta seleção será feita pelo gerente fora do escopo do ambiente, uma vez que o ambiente não faz este tipo de diagnóstico.

5 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

A análise dos resultados alcançados com o desenvolvimento desta pesquisa qualitativa mostra a importância da alocação de recursos humanos e a complexidade no desenvolvimento desta atividade visto que, diversos são os fatores a serem considerados na sua execução. Os resultados mostram a diversidade de critérios considerados pelos responsáveis pela alocação, esses podendo estar relacionados às características das pessoas ou ainda às características do projeto. Além disso, foram identificadas algumas estratégias adotadas para a realização da alocação, fatores externos ao domínio do responsável que influenciam diretamente na sua decisão, a ocorrência de conflitos e como estes são resolvidos e o uso de ferramentas ou outras formas de auxiliar nesta atividade.

Este capítulo apresenta uma discussão sobre os resultados alcançados, procurando analisar e relacionar o conjunto de informações identificadas e descritas anteriormente. O objetivo principal deste capítulo é discutir sobre os trabalhos relacionados identificados durante a revisão bibliográfica sob o aspecto dos resultados alcançados a partir desta pesquisa qualitativa. Além disso, são apresentadas considerações ainda não discutidas nesses trabalhos relacionados e que foram identificados nesta pesquisa mostrando-se relevante para o processo de alocação. Por fim apresentar as considerações identificadas sobre a atividade de alocação de pessoas.

5.1 Resultados Relatados na Literatura Técnica

No que se refere a critérios utilizados para alocar recursos humanos em projetos de software, a maior contribuição está em estudos empíricos aplicados à indústria, como as obras de Oliveira et al. (2009) que apresentam os resultados de uma pesquisa em que analisa qualitativamente critérios de alocação de pessoas aplicados em uma empresa tendo como resultado uma lista de critérios contendo o nível de importância entre os critérios e uma teoria

sobre a importância da negociação no processo de alocação. Lamersdorf et al. (2009) realizaram uma pesquisa qualitativa objetivando coletar critérios para alocação de tarefas no contexto de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) e como resultado obteve um conjunto de critérios categorizados de acordo com o tipo de desenvolvimento realizado. França et al. (2011) apresentam as conclusões de um estudo empírico com objetivo de definir os critérios utilizados na prática industrial para selecionar os membros de uma equipe em um projeto de software e identificar as relações entre esses critérios e o sucesso do projeto.

Esses trabalhos têm em comum o levantamento de critérios de alocação de pessoas e a apresentação dos mesmos através de listagens descritivas. Listar os critérios, explicando o que cada um significa é uma contribuição importante; porém, uma vez que estes critérios são apresentados fora do seu contexto de aplicação, torna-se difícil reutilizá-los ou se basear neles para realizar uma alocação, uma vez que estes próprios trabalhos ressaltam que aplicação de cada critério depende de um contexto específico.

Neste trabalho, optou-se por realizar o levantamento de critérios e outros fatores que influenciam na alocação dentro do contexto (cenário) em que os mesmos ocorrem, podendo com isso ter-se um melhor entendimento e detalhamento desta atividade para um posterior mapeamento para Políticas de Instanciação. No geral, os critérios apresentados nos trabalhos relacionados, tais como disponibilidade, experiência, domínio da tecnologia, conhecimentos, domínio da regra de negócio, dentre outros critérios técnicos, foram identificados nesta pesquisa. Além disso, a utilização de cenários permitiu identificar práticas conhecidas, mas não antes tratadas na literatura. A seguir são apresentados os pontos em que a pesquisa qualitativa desenvolvida corrobora os trabalhos relacionados analisados.

5.1.1 Características Relacionadas ao Projeto

Os critérios de alocação relacionados ao projeto foram identificados em todos os trabalhos relacionados. Na maioria dos casos, estes critérios influenciam diretamente em quais critérios pessoais serão considerados no momento da alocação, tanto que, em algumas situações as características do projeto são consideradas primitivas para definir grupos de trabalhos distintos de acordo com o projeto a ser desenvolvido. Em seu trabalho, França et al. (2011) em uma análise mais profunda sobre os critérios e objetivando encontrar categorias abstratas de critérios, identificam dois grandes grupos: os fatores individuais e os fatores organizacionais. Da mesma forma, durante a análise dos dados coletados nesta pesquisa, foi observado que os critérios citados pelos responsáveis estavam ora relacionados diretamente com a pessoa ser alocada e ora relacionados ao projeto em si. Desta forma foram criadas duas

categorias de análise: os *Critérios Pessoais* e os *Critérios do Projeto*. Já na pesquisa de Lamersdorf et al.(2009) os critérios identificados foram agrupados de acordo com o tipo de desenvolvimento realizado, sendo classificados como *outsourcing* e *in house*. Oliveira et al (2009) os critérios identificados não foram agrupados de forma alguma sendo listados durante sua pesquisa.

5.1.1.1 Tipo do Projeto

Um dos critérios relacionados ao projeto identificado por Oliveira et al (2009) foi o Tipo do Projeto, e apesar de neste trabalho os critérios não serem agrupados inicialmente por características do projeto ou características pessoais, durante a discussão dos resultados este critério foi citado como estando relacionado diretamente ao projeto. Os resultados desta pesquisa mostram que o Tipo do Projeto foi citado pela maioria dos entrevistados (11 dos 17 entrevistados), sendo que muitos afirmaram que a alocação depende muito mais do que vai ser feito em detrimento de outras características. Logo é necessário entendimento e contextualização do que será desenvolvido para só então se pensar em quais pessoas realizarão quais atividades, logo a alocação de pessoas varia de acordo com cada projeto. Em dois casos de organizações públicas, o tipo do projeto a ser desenvolvido eram projetos específicos, direcionados a públicos diferentes e nesses casos, o tipo do projeto e, conseqüentemente o público atingido, eram observados no momento da alocação, influenciando assim na ordem de importância dos critérios adotados.

É importante ressaltar que este critério foi citado, em sua maioria, no contexto de desenvolvimento de um projeto novo. Com isso percebeu-se que, para este cenário em específico, o primeiro critério é entender que tipo de produto será desenvolvido se é um produto completamente novo, se é um produto que vai ser construído a partir de plataformas que a organização já possui domínio tecnológico ou ainda se é um produto de prateleira da organização. Quando é identificado que este será um produto completamente novo, entende-se que no projeto será preciso profissionais com conhecimentos sobre desde a fase inicial até sua fase final, são profissionais como analistas de requisitos, arquitetos, designer até os testadores. Quando um projeto usa plataformas já conhecidas pela organização então serão necessárias mais pessoas com perfil técnico de conhecimento profundo de tecnologia e do negócio envolvido, como projetistas e desenvolvedores. O outro contexto onde este critério foi identificado foi para projetos de manutenção, pois dependendo do tipo de manutenção a ser realizada é que serão identificadas quais características as pessoas terão que ter para que o projeto seja desenvolvido com maior qualidade.

5.1.1.2 Prioridade do Projeto

Para França et al. (2011) a Prioridade do Projeto está relacionado a importância que um determinado projeto tem para a organização, naturalmente tendem a ter mais cuidado com quais pessoas são alocadas para projetos considerados prioritários para a organização. De fato, durante esta pesquisa foi identificado que a prioridade de um projeto influencia diretamente nas pessoas que serão alocadas, tanto que este foi citado em três cenários diferentes: Projeto Novo, Projeto de Manutenção e Projeto com Restrição de Recursos.

Em muitos casos, a prioridade de um projeto pode depender do seu tipo, a exemplo de organizações que consideram um projeto de manutenção como um projeto novo, quando o responsável percebe que se trata de uma manutenção corretiva de um sistema crítico para a organização, logo muda-se a prioridade do novo projeto sendo então reconfigurada a forma de alocação e conseqüentemente os critérios a serem considerados. O critério de prioridade fica bastante perceptível quando ocorre a casos de recursos específicos em diversos projetos na organização. Nesses casos o projeto de maior prioridade tende a ocupar o maior número de pessoas, ou as mais experientes do assunto de acordo com as necessidades específicas requeridas. Caso os recursos requeridos já estejam alocados a outras atividades, pode haver um remanejamento de pessoas entre projetos, de forma que o projeto de maior prioridade possa ocupar as pessoas que precisa. O relacionamento de importância do cliente também pode ser um fator que permite julgar qual a prioridade de um projeto dentro da organização e o cuidado com que serão considerados os critérios de alocação.

5.1.1.3 Criticidade do Projeto

Outro critério identificado nesta pesquisa que também foi tratado por Oliveira et al. (2009) está relacionado a Criticidade do Projeto. Assim como no trabalho relacionado, nesta pesquisa foi identificado que a criticidade de um projeto está relacionado a importância do mesmo para o cliente ou para a organização. O cliente informa sua prioridade para o projeto, porém na organização pode haver diversos projetos prioritários concorrentes, cabe então ao responsável definir o nível de criticidade do projeto de acordo com a sua importância.

Quando um projeto apresenta tendência de atraso ou já está atrasado, este pode passar a ser considerado como crítico para a organização, pois envolve a alteração de outros fatores como custo, extensão de prazos, renegociação de escopo e até aumento de riscos no projeto. Nestas situações o responsável deverá balancear critérios como experiência, conhecimento e disponibilidade de forma a atender as necessidades do projeto crítico, podendo haver então

remanejamento de pessoas entre os projetos para que o critério disponibilidade seja então atendido. Percebeu-se também que a semelhança ente projetos pode influenciar na sua criticidade. Entende-se que a semelhança de um projeto com um projeto já desenvolvido pela organização pode levar a montagem de uma equipe mais experiente, ou seja, que já tenha tratado do assunto antes e que possa basear-se em históricos de boas práticas de forma a diminuir a possibilidade de atrasos ou repetições de erros durante o projeto.

5.1.1.4 Custos Envolvidos no Projeto

O critério custo foi identificado de forma reduzida na pesquisa qualitativa desenvolvida por Lamersdorf et al. (2009), apenas duas citações entre os entrevistados. Para ele os custos podem estar relacionando tanto aos custos individuais de trabalho das pessoas alocadas no projeto quanto aos custos mais gerais no projeto. Nesta pesquisa o custo do projeto mereceu um pouco mais de destaque entre os entrevistados, sendo citado por quatro deles como um compromisso financeiro da organização. Observou-se que o custo individual por pessoa pode afetar na alocação geral do projeto, pois se o projeto necessita de muitos recursos específicos com maior custo individual, o custo final do projeto pode sofrer aumentos significativos. Em contraponto se um projeto é considerado simples para a organização necessitando de recursos menos especializados, seu custo pode ser reduzido dado sua característica mais comum. Por exemplo, se um projeto tem a necessidade de uma pessoa sênior em uma tecnologia ou negócio, é preciso verificar se o projeto dispõe de recurso financeiro para alocar esta pessoa, se a sua contratação não afetará no custo geral do projeto levando à alocação de pessoas inadequadas as necessidades do projeto.

5.1.2 Características Relacionadas às Pessoas

Os critérios relacionados diretamente as pessoas foram os mais citados tanto nos trabalhos relacionados quanto neste trabalho, mostrando cada vez mais que o desenvolvimento de uma atividade envolve não somente características objetivas (custo por hora de trabalho, carga horária, tipo do projeto), mas principalmente por características subjetivas (conhecimento, experiências, interesse pessoal, perfis, afinidades) que devem ser de conhecimento do responsável por realizar a tarefa de alocação para que esta seja realizada adequadamente. Além disso, a natureza dinâmica de projetos de software faz com que esta tenha que ser refeita durante a execução do mesmo, sendo preciso levar em consideração os interesses e perfis das pessoas envolvidas no processo de forma a mantê-las motivadas a desenvolver seu papel da organização, diminuindo os riscos potenciais do projeto.

5.1.2.1 Disponibilidade dos Profissionais da Organização

O critério disponibilidade foi citado em todos os trabalhos relacionados estudados. De fato, desde a fase de coleta dos dados percebeu-se a importância deste critério para alocação. Na maioria dos casos, a disponibilidade é apresentada como um princípio para escolha de outros critérios, sendo necessário o alinhamento de pessoas que cumpram os critérios desejados para a formação da equipe e estão ou ficarão disponíveis. Neste trabalho este critério foi citado por quase todos os responsáveis sendo que, este não é utilizado de forma isolada, mas sim como base para escolha de outros critérios ou ainda de forma combinada, sendo importante considerar a disponibilidade em conjunto com outros critérios e exigências específicas.

A disponibilidade de um profissional não está relacionada somente ao fato de este não está desenvolvendo uma atividade, mas está relacionada ao seu envolvimento com outros projetos, as suas férias, licenças médicas dentre outros. É preciso que o responsável gerencie os momentos de indisponibilidades repentinas ou futuras das pessoas de forma que isto não atrapalhe o andamento do projeto, sendo então necessário controlar os períodos em que os profissionais não estão disponíveis ou conhecer o quanto uma pessoa está envolvida em um projeto. Este acompanhamento pode ser feito pelo uso de ferramentas ou até mesmo pelo uso de planilhas ou quadros que mostrem os perfis de profissionais da organização e uma visão mais ampla de quais profissionais estão alocados em cada projeto.

Em casos de projetos considerados críticos ou em atraso o que se destacou foi o fato do critério disponibilidade ter sido pouco citado pelos entrevistados. Uma possível justificativa para não utilização deste critério é que em projetos críticos busca-se sempre alocar a equipe mais capacitada, independente da disponibilidade das pessoas. Neste cenário é necessária a alocação de profissionais especializados para seu desenvolvimento, porém este tipo de profissional muitas vezes já estão alocados em projetos. No entanto a disponibilidade não pode ser considerada como um fator limitador de alocação das pessoas. Neste caso leva-se em consideração a prioridade e criticidade do projeto sendo necessário remanejamento destes profissionais entre os projetos, ou seja, a indisponibilidade dos profissionais é contornada.

Ainda sobre projetos críticos e disponibilidade outra peculiaridade foi observada, para algumas organizações é levado em consideração o vínculo empregatício do funcionário, pois existem aqueles que são concursados e os que não são, nesse caso, os primeiros, por terem vínculo empregatício mais forte dificilmente sairão da empresa, deixando o projeto descoberto, já os segundos tem uma maior motivação em trabalhar em caso de horas extras e outras situações incomuns, pois não tem vínculo estabelecido com a empresa e desejam se

manter por mais tempo neste trabalho, porém, estes tem maior probabilidade de sair, deixando o projeto antes do término. Neste caso, o responsável prioriza por alocar uma equipe que tenha os dois tipos de funcionários, para ter garantias de que não vai ficar descoberto no projeto e ao mesmo tempo ter uma equipe motivada.

No caso de projetos de manutenção a disponibilidade está relacionada principalmente a profissionais que tenham experiência no projeto e, nestes casos, a disponibilidade também pode ser contornado pelo remanejamento de profissionais. O cenário onde este critério foi mais citado foi em caso de projetos novos, considerados simples pela organização, uma possível justificativa para isso é que o fato do projeto ser considerado mais simples não há a necessidade de que profissionais especializados sejam realocados de seu projeto prioritário para um mais simples, comprometendo assim o seu andamento.

5.1.2.2 Experiência e Conhecimento na Tecnologia ou Negócio

Estes dois critérios foram identificados tanto no trabalho de Oliveira et al. (2009) quanto no trabalho de França et al. (2011). No trabalho de França et al. (2011) este critério foi nomeado como perfil técnico, estando relacionado diretamente a capacidade técnica do individuo, seu conhecimento em determinada tecnologia, linguagem ou plataforma. Nesta pesquisa foi identificado que os critérios experiência e conhecimento são citados de forma sinônima ou de forma combinada, por isso estes dois são discutidos na mesma seção.

Para que um projeto desenvolva um sistema com qualidade, os envolvidos precisam ter conhecimento e compreender o domínio da aplicação e, se possível ter alguma experiência com este domínio. Em muitos casos, a experiência no negócio torna-se mais importante que conhecimento ou experiência na linguagem de programação ou técnicas específicas, pois se uma pessoa tem conhecimento a experiência pode ser adquirida ao longo do projeto, mas o conhecimento do negócio envolve objetivos e regras de negócio do sistema, integração com outros sistemas o que não pode ser adquirido tão rápido num curto período de tempo.

Foi interessante perceber que o critério experiência e conhecimento foram citados para todos os cenários de alocação sugeridos. Ainda que cada um tenha suas particularidades, é importante que o responsável aloque ao menos um profissional experiente ou com conhecimento no domínio no projeto para que este possa auxiliar os outros integrantes a também desenvolvem seus conhecimentos. Quando a organização não dispõe de profissionais com conhecimento do negócio é feita a contratação de consultores para fazer o papel de profissional disseminador de conhecimento entre os integrantes do projeto.

5.1.2.3 Balanceamento de Interesse Pessoal e Perfil

Estes dois critérios foram identificados de forma geral nesta pesquisa não estando relacionados a um cenário em específico, mas considerado como bastante relevante no momento da alocação de forma geral. Apesar do trabalho de Oliveira et al. (2009) e Lamersdorf et al. (2009) identificar em que o interesse pessoal foi citado por apenas um entrevistado como fator de motivação para participação no projeto, nesta pesquisa o interesse pessoal mostrou-se como muito relevante, sendo citado pela maioria dos entrevistados. O interesse da pessoa em mudar de função ou adquirir novas habilidades é levado em consideração pelos responsáveis, pois se acredita que uma pessoa motivada irá fazer um trabalho melhor. Sua importância é tanta que um dos entrevistados afirma que leva em consideração apenas o interesse pessoal, pois ele acredita que a motivação da pessoa em participar do projeto é um fator mais determinante para o sucesso do projeto.

Nos outros casos o interesse pessoal é combinado com outros critérios tão relevantes quanto, como a experiência e conhecimento no negócio ou tecnologia do projeto. É importante perceber que apesar da importância deste critério o gerente deve ter a preocupação de considerar junto ao seu interesse qual o perfil desta pessoa. Em muitas organizações o gerente dispõe de uma planilha onde registra as características e perfil das pessoas de sua equipe, consultando esta planilha quando precisa elencar as pessoas com os perfis específicos para certas atividades. Não adianta uma pessoa ter interesse em participar de um projeto se este não apresenta o perfil adequado para desenvolver aquela atividade. É preciso haver balanceamento de interesses pessoais e perfis adequados das pessoas no projeto possibilitando o desenvolvimento mais adequado das habilidades das pessoas.

5.1.2.4 Atitude e Confiança nos Envolvidos no Projeto

A atitude da pessoa está relacionada a sua forma de proceder, sua conduta e reações em determinadas situações. Assim como no trabalho de França et al. (2001), nesta pesquisa a atitude foi um critério identificado como importante para formação da equipe do projeto, ele foi citado por seis entrevistados de uma forma geral, não sendo considerado de forma isolada em um cenário específico. Em determinadas situações consideradas críticas em um projeto, como tendência de atraso, onde é necessária a renegociação de escopo ou prazo do projeto, atitudes específicas de comportamento são requeridas como, por exemplo, a definição de lideranças nas equipes ou que os analistas tenham a capacidade de negociar requisitos com o cliente. A atitude das pessoas no projeto mostra o seu interesse em adquirir conhecimentos e habilidades mostrando suas motivações em estar no projeto

A atitude de um profissional na organização pode levar ao desenvolvimento de confiança por parte do responsável para com este profissional. De fato, a confiança foi identificada com um fator de escolha de um profissional para o projeto no trabalho de Lamersdorf et al. (2009). Da mesma forma, confiança foi considerado como um fator importante na escolha de um profissional para um projeto, ele foi citado nos cenários de projetos críticos ou com atraso, mostrando sua relevância nestas situações. Os entrevistados optam por levar em consideração este critério devido a criticidade dos projetos em atraso ou críticos para a organização, pois entendem que é preciso trazer profissionais em quem confiam que possuem a capacidade de desenvolver o trabalho de acordo com as necessidades requeridas para o mesmo. Em casos onde é preciso aumento de equipe ou realocação de profissionais, o responsável tenta trazer pessoas em quem confia, que já demonstraram capacidade de atender ao que lhe é solicitado, pessoas que podem ser decisivas para o projeto ate mesmo que inspiram outros profissionais.

5.1.2.5 Produtividade da Equipe do Projeto

A produtividade de uma pessoa está relacionada aquilo que ela pode produzir, com um determinado esforço em um determinado intervalo de tempo. Este critério foi identificado tanto no estudo de Oliveira et al. (2009) quanto no estudo de França et. al (2011). No trabalho de Oliveira a produtividade é citada não diretamente como um critério, mas como um fator que pode validar se alocação realizada foi feita com sucesso. Nesta pesquisa, o critério produtividade foi codificado como capacidade de produção, não sendo utilizado como forma de avaliação de alocação, mas sim como um fator de escolha de uma equipe para desenvolver um projeto em específico.

A capacidade de produção foi citada para o cenário de restrição de recursos humanos, pois neste caso, dependendo da prioridade do projeto, verifica-se qual equipe tem a maior capacidade de produção para então alocar o projeto para aquela equipe. Em uma das organizações o número de projetos a ser desenvolvido é limitado pela capacidade de produção das pessoas da organização, como a maioria da equipe é composta por bolsistas e estagiários, entende-se que a capacidade de produção da equipe é reduzida, no nível de tempo de produção, devido ao horário reduzido desses funcionários.

A produtividade da equipe foi citada em situações que envolvem prazo, sistemas críticos, importância do cliente e criticidade do projeto. Em alguns casos de manutenção é preciso a alocação de pessoas com alta produtividade, principalmente em manutenções corretivas que geralmente envolve um curto prazo para a correção. Em casos de atrasos pessoas com maior produtividade podem ser mais decisivas no desenvolvimento de uma dificuldade no projeto.

5.1.3 Níveis de Prioridade Entre os Critérios

Em seu trabalho, Oliveira et al (2009) tratam dos níveis de importância dos critérios de alocação e, de forma similar, neste trabalho também identificou-se que pode haver níveis de importância diferenciado para os critérios quando estes são considerados em conjunto, mais especificamente foi estudado qual a prioridade de um critério sobre o outro. No decorrer deste trabalho foi observado que os responsáveis pela alocação consideram as características do projeto de forma abrangente, ou seja, o projeto é considerado como um todo e não somente cada atividade a ser desenvolvida e isto influencia diretamente na alocação. Os resultados encontrados que leva a esta conclusão reside no fato de muitos critérios relacionados ao projeto (como tipo, criticidade e prioridade) serem utilizados de forma combinadas entre si ou mesmo combinado com critérios pessoais (experiência, conhecimento, disponibilidade). Por estes critérios serem utilizados de forma combinada, notou-se a existência de níveis de prioridade diferenciada entre os critérios que são utilizados.

Para que se obtenha o resultado esperado para a alocação, o nível de prioridade entre os critérios em alguns casos é influenciado pelas características do projeto como seu tipo e sua prioridade. Por exemplo, em caso de projeto de manutenção a experiência e conhecimento do negócio e tecnologia envolvidos no projeto são considerados mais importantes do que a disponibilidade do profissional, o mesmo ocorre em casos de projetos críticos ou atrasados, onde a maioria dos critérios utilizados são pessoais. Em casos de projetos novos, dada a simplicidade deste em sua maioria, foram priorizados critérios como interesse pessoal e perfil. Em caso de sistemas legado o risco envolvido no projeto é considerado prioritário em relação ao domínio da tecnologia específica desenvolvida no projeto. De uma forma geral, os critérios conhecimento e experiência no negócio foram considerados prioritários pela maioria dos entrevistados, independente do tipo de projeto.

5.1.4 Importância da Negociação na Resolução de Conflitos

Oliveira et al. (2009), perceberam a ocorrência de conflitos durante a alocação de recursos humanos e identificaram a negociação como sendo o principal modo de resolução desses conflitos. Logo, revolveu-se, também, investigar neste trabalho, se esta era a realidade de outras organizações de desenvolvimento de software. Assim como no trabalho de Oliveira et al. (2008), a negociação foi o principal critério utilizado para resolução de conflitos nas organizações visitadas, sendo citado por metade dos responsáveis entrevistados.

Na primeira citação os conflitos ocorrem devido ao grande número de projetos que cada um dos responsáveis supervisiona. Nesse caso, a resolução de dos conflitos ocorre por meio de negociação, seja entre a própria equipe ou entre as equipes. Quando esta negociação não acontece pode ocorrer de haver negociação junto às diretorias. Em outras situações a importância do cliente é um critério levado em consideração no momento da negociação. Ou seja, a resolução de conflitos tem como principais critérios o cliente ou usuário final do sistema. É verificada qual a importância de negócio deste cliente para a organização, dependendo de quem seja, será definida a importância do projeto e se preciso inicia-se a negociação entre as partes envolvidas.

Apesar da necessidade do negócio e a importância do cliente influenciar diretamente na negociação, deve-se considerar também risco gerado nos projetos envolvidos na negociação. A negociação é uma atividade complexa, pois pode impactar no tempo necessário para alocação, envolve profissionais diferentes e pode trazer impactos para os projetos envolvidos ao gerar replanejamentos. É preciso haver balanceamento das oportunidades estratégicas e os riscos em adotar determinadas ações.

5.2 Resultados Particulares da Pesquisa

Na seção anterior foram discutidos os pontos em que a pesquisa qualitativa desenvolvida corrobora os trabalhos relacionados analisados, sendo que estes foram discutidos de forma a entender a sua importância e seus relacionamentos na atividade de alocação. Nos trabalhos relacionados os critérios identificados foram apresentados como uma listagem simplificada. Nesta pesquisa o uso de cenários permitiu a identificação de alguns critérios antes não discutidos, além disso, foi possível a identificação de práticas e fatores conhecidos mas ainda não tratados na literatura.

5.2.1 Multidisciplinaridade e as Afinidades entre os Profissionais

Durante as entrevistas foram apresentados alguns cenários de alocação, um destes cenários foi o cenário de alocação de um funcionário novo na organização e foi para este cenário que foi identificado um critério de alocação não tratado nos trabalhos relacionados, a afinidade entre membros. Apesar das características individuais serem de extrema importância para o projeto, é importante também considerar fatores relacionados à equipe com um todo, tanto que a Norma NBR ISO 10006 (ABNT, 2006) relata que ao nomear uma pessoa para um projeto devem ser considerados seus interesses pessoais e as afinidades.

A afinidade entre membros de fato é levada em consideração no momento da alocação e, de uma forma particular, este critério é bastante considerado em organizações que têm em seu quadro de funcionários bolsistas e estagiários. Como a maioria dos bolsistas desta área vem do mesmo curso, ou cursos afins, alguns responsáveis percebem que estes bolsistas já trazem consigo afinidades adquiridas pelo desenvolvimento de trabalhos acadêmicos ou de outras formas, sendo possível o aproveitamento desta afinidade como forma de desenvolvimento dentro da organização.

Outro critério identificado na pesquisa foi a multidisciplinaridade dos profissionais. Este critério não foi identificado para um cenário específico, mas de uma forma geral durante a alocação, mostrando-se relevante principalmente em casos de organizações que adotam metodologias ágeis no seu processo de desenvolvimento. Para os entrevistados é importante que os envolvidos no projeto participem do seu desenvolvimento como um todo, para que todos possam ganhar experiência nas tecnologias e negócio envolvido no projeto de maneira que a ausência de uma pessoa não seja tão prejudicial para o projeto.

O fato das organizações incentivarem modelos de pessoas mais multidisciplinares facilita o processo de alocação, pois a partir do momento que se tem pessoas que entendem das atividades do projeto como um todo a realocação destas do projeto se torna mais dinâmica. Além disso, a partir do entendimento mais amplo do negócio envolvido no projeto, elas podem desenvolver suas atividades de forma a auxiliar os resultados das outras atividades. Então entram os métodos ágeis com equipes pequenas focadas e multidisciplinares ficando as alocações mais simples por que as pessoas acabam desenvolvendo habilidades e estas são conciliadas em diferentes projetos.

5.2.2 Adoção de Estratégias de Alocação

Além dos critérios de alocação foi identificado que muitos responsáveis adotam algumas estratégias para realização da alocação, sendo que para cada estratégia são considerados diferentes critérios que a influenciam. O uso de uma estratégia pode levar à aplicação de uma segunda estratégia, ficando claro o relacionamento entre elas e sua relevância na alocação.

Para o cenário de manutenção foi identificado que de forma geral, sempre que possível, é mantida a equipe original de desenvolvimento do projeto, caso esta esteja disponível na organização, pois se acredita que a experiência desta equipe com o sistema demandará menos tempo de manutenção. Em algumas organizações onde suas principais demandas são manutenção evolutiva, estas são consideradas como projetos novos, sendo considerados os

mesmos critérios de um projeto novo. Dependendo da prioridade da manutenção ou ainda da criticidade desta, a questão de disponibilidade pode ser contornada através do remanejamento de profissionais entre projetos.

Para o caso de atrasos, ou tendência de atrasos, em projetos foram citadas três estratégias diferentes. As duas primeiras foram a renegociação do prazo ou do escopo do projeto. Nesse caso, tenta-se renegociar prazo e escopo antes de pensar em aumentar a equipe do projeto, pois se acredita que aumentar a equipe pode gerar um atraso maior já que ao inserir pessoas novas, o tempo de aprendizado desta pode ser demorado ou mesmo, uma pessoa nova pode atrapalhar o desempenho de uma pessoa que está a mais tempo no projeto. Quando não é possível renegociar prazos nem escopo do projeto, acrescentar novos integrantes a equipe acaba sendo uma alternativa. Porém, a alocação desse novo integrante acontece de forma particular, pois preferencialmente, tenta-se alocar uma pessoa com grande experiência no domínio do sistema, ou seja, que não tenha que aprender sobre o negócio, mas sim, já saber do negócio e agilizar o projeto. Em muitos casos a pessoa com mais experiência é deslocada de um projeto e alocada no projeto com atraso de forma temporária.

Para casos de projetos críticos foi identificado que em organizações de pequeno porte, a principal estratégia adotada é aumentar a equipe do projeto, este aumento ocorre pelo redirecionamento dos profissionais da organização para um único projeto, ou seja, é mantida a equipe de forma exclusiva no projeto. Esta equipe exclusiva pode ser formada tanto pelos profissionais existentes na organização quanto por profissionais contratados exclusivamente para suprir aquela demanda crítica.

Para casos de funcionários novos, o que ocorre na maioria das vezes é que estes são acompanhados por pessoas mais experientes no cargo, de forma que ele aprenda sobre as metodologias e processo de desenvolvimento da organização de maneira prática, com o auxílio de um funcionário sênior. Aliada a esta estratégia, tem também a alocação do funcionário para projetos considerados simples ou mesmo em projetos internos de forma que ele possa se adaptar a forma de trabalho da organização. Neste caso não adianta a pessoa ter conhecimento se não conhece na prática os processos e metodologias adotados na organização, é preciso uma fase inicial de adaptação e prática dos treinamentos realizados.

5.2.3 Fatores Externos que Influenciam na Alocação

Além da identificação dos critérios e das estratégias de alocação que estão diretamente relacionados ao domínio e as decisões tomadas pelos responsáveis por realizar alocação de

recursos humanos, existem outros fatores que são externos a este domínio, mas que influenciam diretamente nas suas decisões. Alguns destes fatores são resultados de decisões tomadas por outros departamentos dentro da organização, outros são influenciados pelo mercado ou ainda por fatores políticos. Estes fatores apesar de serem amplamente conhecidos pelos responsáveis dos projetos, ainda não foram tratados na literatura, mas foram citados pela maioria dos entrevistados nesta pesquisa.

O primeiro fator externo identificado foi a questão da rotatividade dos funcionários. Em uma das organizações esta rotatividade ocorre dado o alto número de bolsistas e estagiários que atuam na organização, como estes tem um tempo limite na organização de tempos em tempos são substituídos por outros bolsistas, isto gera um desconforto para o gerente que deve preparar um funcionário novo a cada curto período de tempo e cuidar para que este não seja alocado em períodos além do seu tempo limite. Em outra organização, apesar da maioria dos funcionários serem contratados, a troca de postos de trabalho no polo onde a organização está localizada é bem intensa e os responsáveis muitas vezes são surpreendidos pela saída rápida de funcionários, este se torna um fator mais preocupante quando se trata de funcionários com habilidades e conhecimentos especializados, pois estes trazem uma carga experiência e importância para o desenvolvimento do projeto. Uma forma de amenizar esta situação é o desenvolvimento de equipes cada vez mais multidisciplinares, com profissionais que possam desempenhar papéis diferenciados de acordo com cada projeto.

O outro fator externo é a questão da repriorização de projetos que muitas vezes é influenciado pela importância do cliente. De acordo com esta importância podem ocorrer várias mudanças na alocação, pois dada a importância de um cliente para a organização pode ocorrer a repriorização de projetos, mudando com isso a alocação dos recursos já alocados de maneira a suprir as necessidades do novo projeto prioritário. A repriorização dos projetos muitas vezes é influenciada por fatores políticos ou mesmo pela própria pressão do cliente, ou seja, a sua importância para os negócios da organização. Esta situação é decorrente de decisões tomadas pela alta-administração da organização, que estão além da autoridade do responsável pela alocação.

5.3 Identificação de Apoio Computacional

Um dos objetivos desta pesquisa era identificar se as organizações utilizam algum apoio computacional durante a atividade de alocação de pessoas e quais são. A intenção deste levantamento era verificar como essas ferramentas são utilizadas para apoiar a tomada de

decisão no momento da alocação. No decorrer da pesquisa identificou-se que o apoio à atividade de alocação ocorre não somente por meio de apoio computacional, mas pode ocorrer por meio do uso quadros que permitem a visualização das atividades do projeto ou ainda métodos de desenvolvimento. Observou-se ainda que o apoio computacional a alocação não é feito somente por ferramentas específicas de Gerência de Projetos, ele pode ser por meio de documentos que auxiliem a organização da alocação das pessoas, como é o caso de planilhas ou documentos de texto; por meio de ferramentas que simulem a elaboração de quadros de tarefas ou ainda, no caso de metodologias adaptativas, o uso de quadros de tarefas físicos que auxiliam a identificação de qual tarefa as pessoas estão desenvolvendo. De maneira geral, todas as formas de apoio citadas pelos entrevistados são utilizadas apenas para identificar qual pessoa será responsável por cada tarefa, não sendo efetivas para o auxílio à tomada de decisão apenas para registro de informações de decisões já tomadas pelos responsáveis pela alocação.

Os documentos utilizados contêm informações acerca das características técnicas e pessoais de cada pessoa e que são consultados para apoiar a tomada de decisão. Esta situação foi observada em quadro organizações. Alguns responsáveis criam uma planilha dinâmica, na qual registram as características e perfis das pessoas de sua equipe e os projetos/tarefas em que cada uma está alocada, para que possam evitar possíveis superalocações destas pessoas. Em outro caso, uma planilha é utilizada para registrar a alocação das pessoas entre os projetos, além do período de férias ou de licença dessas pessoas, de maneira a não ocorrerem conflitos ou alocar uma pessoa quando esta não está disponível. Uma única organização citou a utilização do Plano da Organização, que contém informações sobre as habilidades e competências de cada pessoa, para auxiliar na tomada de decisão na alocação. Em alguns casos ocorre a combinação do uso de ferramentas de Gerência de Projetos com documentos que auxiliam na alocação.

Na maioria das organizações que adotam metodologias adaptativas no seu processo de desenvolvimento, a alocação é feita com a utilização de quadros de tarefas. Cada time tem o seu quadro de tarefas e neste são expostas as atividades e as pessoas que estão realizando esta atividade. Em alguns casos também são utilizadas ferramentas voltadas para este tipo de metodologia de trabalho, como por exemplo, o uso da ferramenta ReadMine ou o Rally. O uso destas ferramentas acontece de forma independente entre as equipes, ou seja, cada uma tem autonomia de escolher com qual ferramenta quer trabalhar.

5.4 Alocação em Diferentes Metodologias de Desenvolvimento

O desenvolvimento desta pesquisa envolveu organizações de diferentes portes e contextos organizacionais, com isso, puderam ser levantadas diversas informações sobre a alocação. Um dos fatores observados durante o desenvolvimento desta pesquisa é que o tipo de metodologia adotada na organização levava a características de alocação diferenciadas. Das organizações participantes, metade delas adota metodologias prescritivas em seus processos de desenvolvimento e a outra metade adota metodologias adaptativas (vide Quadro 7). Esta separação não foi proposta inicialmente na pesquisa, mas algo que foi identificado durante seu desenvolvimento.

Um dos fatores observados de forma distinta entre as organizações que adotam metodologias diferentes foi o compartilhamento de seus recursos. Nas organizações de metodologias prescritivas os seus recursos são compartilhados entre os projetos, de forma que um profissional tem seu tempo de trabalho dividido entre projetos da organização, por exemplo, durante dois dias da semana trabalha em um projeto e nos outros três trabalha em um segundo projeto. Essa divisão do tempo pode ser influenciada pela prioridade dos projetos em que está envolvido, pois se um projeto é considerado mais prioritário, este ocupará mais tempo do profissional. Esse compartilhamento ocorre principalmente com profissionais que tem experiências e conhecimentos especializados em um determinado negócio ou tecnologia.

No caso das organizações que adotam metodologias adaptativas, os recursos em sua maioria são exclusivos de cada projeto, isso é possível principalmente pelas características mais dinâmicas destes métodos que tem ciclos de desenvolvimento mais curtos e equipes de trabalho menores, o que possibilita que um profissional permaneça alocado em um único projeto naquele período facilitando suas atividades durante o dia-a-dia. Nestas organizações ocorre uma forma de compartilhamento particular, que é a formação de uma equipe de profissionais especializados, que tenham bastante conhecimento e experiência dos projetos desenvolvidos na organização e habilidades específicas. Os membros desta equipe são compartilhados de forma pontuais entre os projetos, ou seja, de acordo com as necessidades do projeto um profissional especialista é alocado como um consultor de forma a atender as necessidades requeridas pelo projeto.

Outra característica percebida é como ocorre a atividade de alocação em equipes que adotam metodologias adaptativas. Muitos entrevistados relataram que a alocação de seus projetos ocorre de maneira mais prática não sendo de responsabilidade única do responsável a

alocação, ou seja, não ocorre distribuição de tarefas por parte diretamente do responsável, mas a própria equipe conversa para chegar a um acordo e não depende de uma pessoa só esta tarefa. As atividades do projeto são compartilhadas entre os membros da equipe, seja por meio de ferramentas ou por quadro de tarefas, e cada um escolhe qual atividade irá desenvolver e informa sua alocação, isto sendo feito de acordo com o perfil de cada profissional. O líder da equipe fica responsável por gerenciar as atividades e controlar quais profissionais estão alocados nas atividades do que propriamente selecionar as pessoas para as atividades. Este tipo de alocação pode ser realizada no ambiente WebAPSEE já que este permite que um agente visualize as atividades do processo e possa se alocar a uma atividade.

No caso das organizações que adotam metodologias prescritivas, a alocação ocorre de forma direta pelo responsável pela alocação. Este inicialmente realiza um levantamento das atividades a serem realizadas no projeto e um levantamento dos profissionais que existem na organização e possuem as habilidades requeridas para o desenvolvimento daquela atividade. Após estes levantamentos o gerente fica responsável por definir quais profissionais irão realizar quais atividades. Diferente da alocação que ocorre em organizações que adotam metodologias adaptativas, o responsável pela alocação realiza toda a tarefa de identificar e alocar os profissionais em cada atividade.

5.5 Desenvolvimento da Atividade de Alocação

De maneira geral a atividade de alocação é realizada na fase de planejamento do projeto. Em algumas situações ocorre a pré-alocação de pessoas, ou seja, são selecionados profissionais aptos a desempenhar determinadas atividades como, por exemplo, a manutenção de códigos. Nesses casos a alocação efetiva tende a ser mais rápida, pois já existiu uma seleção inicial de profissionais. No momento do planejamento definitivo são definidos os responsáveis por todas as tarefas do projeto até seu término. No decorrer do projeto há o acompanhamento do mesmo e durante o seu desenvolvimento pode haver a necessidade de realizar replanejamento do projeto. O replanejamento pode ocorrer quando é observado algum desvio em relação ao andamento do projeto que possa alterar o prazo final, alteração dos esforços do projeto ou quando se percebe que qualidade do produto final será afetada, sendo preciso então replanejamento do projeto e muitas vezes mudanças na alocação.

Em geral os gerentes ou líderes do projeto são os responsáveis por realizar a alocação. Entretanto existem situações em que outros profissionais da organização auxiliam nesta tomada de decisão de forma que o resultado esteja alinhado às estratégias de outros projetos.

Caso em que isto pode ocorrer é nas negociações caso ocorra conflitos de alocação ente projetos, quando não é possível a negociação ente os líderes de projetos, a alta gerência, diretores ou até mesmo o departamento financeiro, pode se envolver na atividade de alocação. Isto pode acontecer também em casos de recursos compartilhados entre os projetos.

A frequência desta atividade pode variar de acordo com o porte da organização e a quantidade de projetos sob responsabilidade do responsável, sendo que de maneira geral ela ocorre sempre que se inicia um novo projeto ou quando ocorre replanejamento de projetos. Nas situações onde o gerente é responsável por mais de um projeto alocação pode ocorrer com mais frequência, seja semanalmente ou ate mesmo mais de duas vezes por semana. Existem projetos inesperados, como os que visam corrigir erros nos sistemas e nessa situação deve-se realizar a alocação sob demanda.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com o objetivo principal de identificar quais são os critérios de alocação de recursos utilizados na prática da indústria, e a partir desses, elaborar uma base de políticas de alocação de pessoas a ser disponibilizadas no ambiente WebAPSEE, através do mecanismo WebAPSEE-*Planner*. Além dos critérios de alocação, a pesquisa pretendia identificar a existência de outros fatores relacionados à alocação que não estão definidos inicialmente na proposta original do mecanismo como: a ocorrência de conflitos durante a alocação e como estes são resolvidos; a existência de fatores externos que influenciam na tomada de decisão do responsável e também verificar se as organizações utilizam algum apoio computacional durante a tomada de decisão na alocação.

Tendo por base a revisão bibliográfica e o objetivo principal do trabalho, foi definido que a pesquisa qualitativa seria a abordagem mais adequada neste contexto, pois busca-se entender o significado ou a natureza da experiência de um determinado grupo de pessoas, sendo uma pesquisa que produz resultados que não podem ser alcançados por meio de procedimentos estatísticos ou similares. Nesta pesquisa foi estudado como os profissionais realizam a alocação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento de software, isto é, o foco da pesquisa foi um grupo de pessoas e as tarefas que elas realizam a partir do ponto de vista delas. A pesquisa foi conduzida em doze organizações de desenvolvimento de software de diferentes portes e contextos organizacionais. A coleta dos dados foi feita através da realização de entrevistas semiestruturadas com dezessete profissionais responsáveis por realizar a alocação de pessoas nas organizações participantes.

Para análise dos dados obtidos, todas as entrevistas foram transcritas e então analisadas usando-se o Método de Comparação Constante. Em seguida os resultados alcançados foram apresentados de acordo com o contexto em que foram identificados, seja na forma de critérios

e estratégias de alocação, ou considerações sobre utilização de apoio computacional, a ocorrência e resolução de conflitos nas organizações e a influência de fatores externos ao domínio do responsável pela alocação. Os resultados alcançados foram refinados e mapeados para políticas de processo de acordo com a Linguagem de Políticas de Instanciação, definida para o ambiente WebAPSEE. Essas políticas serviram de subsídios para a elaboração de uma base de sugestões de políticas a ser disponibilizadas no mecanismo *WebAPSEE-Planner*.

Finalmente este trabalho apresentou uma discussão sobre os resultados alcançados, procurando analisar e relacionar o conjunto de informações identificadas. Nessa parte discutiu-se sobre os trabalhos relacionados identificados durante a revisão bibliográfica sob o aspecto dos resultados alcançados na pesquisa qualitativa. Além disso, foram apresentadas considerações ainda não discutidas nos trabalhos relacionados e que foram identificados na pesquisa mostrando-se relevante a alocação. Por fim foram feitas algumas considerações sobre o desenvolvimento da atividade de alocação. As próximas seções apresentam as contribuições do trabalho, suas limitações e futuros trabalhos que poderão ser iniciados a partir dos resultados obtidos neste trabalho.

6.1 Principais Contribuições

A principal contribuição deste trabalho foi a realização de uma pesquisa qualitativa em organizações de desenvolvimento de software. Esta pesquisa envolveu a coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas em dois contextos diferentes (Belém-PA e Porto Alegre-RS), análise dos dados coletados pelo Método de comparação Constante.

Outra contribuição está no desenvolvimento da metodologia aplicada na pesquisa, que foi estabelecida e conduzida de maneira mais formal possível, de maneira a tornar a pesquisa verificável e replicável. Todas as atividades da metodologia (planejamento, coleta e análise dos dados) foram descritas minuciosamente de forma a deixar mais transparente toda a execução da pesquisa qualitativa.

Os resultados desta pesquisa constituem um conjunto de informações sobre a alocação de pessoas que podem apoiar os gerentes no desenvolvimento desta atividade. Foi possível identificar os critérios levados em consideração na alocação listados para cada cenário de alocação da pesquisa. Além disso, foram identificados os fatores externos ao domínio do responsável pela alocação, mas que influenciam diretamente na decisão, a ocorrência de conflitos e como estes são resolvidos e como os responsáveis utilizam alguma forma de apoio computacional (ferramentas, documentos ou quadros de tarefas) durante a alocação.

A partir dos resultados foi possível um mapeamento das práticas encontradas na pesquisa para Políticas de Instanciação a ser inseridas no ambiente WebAPSSE. Com este mapeamento foi possível uma avaliação inicial do mecanismo e a linguagem proposta para elaboração das políticas. As causas que levaram ao número reduzido de políticas elaboradas foram identificadas e também constituem uma contribuição deste trabalho, pois elas apontam inconsistências da linguagem e as práticas reais de alocação, além da ausência de informações vitais para formulação de políticas.

Finalmente tem-se a contribuição através da criação de uma discussão sobre as informações resultantes da pesquisa a comparação destas informações com os trabalhos relacionados que foram definidos como semelhantes a este trabalho. Nesta discussão foi possível verificar os pontos da pesquisa que corroboram os resultados encontrados na literatura e apresentar pontos que não foram corroborados, mas que foram identificados como relevantes na pesquisa, sendo então investigados de forma mais direta.

6.2 Limitações do Trabalho

Como em toda pesquisa qualitativa, esta também apresenta limitações. No que diz respeito à seleção das organizações, os critérios de seleção das mesmas eram abrangentes e foram contatadas cerca de 28 organizações, porém, apenas aquelas com que já existia um contato pré-estabelecido aceitaram participar da pesquisa. Outra limitação esta relacionada à quantidade de responsáveis entrevistados, no total 17, sendo 4 de organizações públicas e treze de organizações privadas. Isto torna difícil fazer afirmações com significância estatística ou generalizar os resultados. Além disso, não foi possível verificar questões relacionadas aos profissionais entrevistados, como conhecimento e experiências que comprovem sua capacitação em realizar a atividade adequadamente.

Temos a limitação da confiabilidade do método de coleta de dados, que foram entrevistas semiestruturadas. Como nas entrevistas são relatadas impressões, pensamentos e conclusões do informante, este pode não fazer um relato fiel de suas atividades, seja por considerar que alguns pontos não são relevantes para a pesquisa ou mesmo por esquecimento. Além disso, este informante pode ter algum receio quanto ao fornecimento de dados ou informações. Pode haver ainda viés possivelmente introduzido pela autora na análise dos dados.

Outra limitação é quanto à triangularização dos dados, pois a única forma de coleta de dados foi entrevistas com os responsáveis por realizar a alocação, não se tendo acesso a documentos ou outros membros da equipe para corroborar os dados obtidos, comprometendo

com isso a validade dos dados obtidos. Com relação às terminologias adotadas na pesquisa, os termos usados não são definidos explicitamente em algumas situações. Por exemplo, quando falado de “experiência” não era possível definir explicitamente se isso significa experiência profissional em geral ou no sistema em que se está trabalhando, podendo levar a situações de ambiguidades na pesquisa.

6.3 Trabalhos Futuros

Como forma de amenizar as limitações referentes à triangularização, pode ser realizada uma segunda rodada de entrevistas com membros das equipes atuantes nas organizações participantes. Essas entrevistas serão realizadas com a intenção de validar quais práticas descritas pelos responsáveis são necessariamente realizadas e, ocasionalmente, confirmadas pela equipe, a fim de gerar confiabilidade nos dados identificados.

Durante a etapa de mapeamento das práticas de alocação foram encontradas incompatibilidades entre as informações levantadas e o formalismo do mecanismo de apoio a alocação. Muitas dessas incompatibilidades se referiam a ações que o responsável tem que realizar e não podem ser mapeadas para o mecanismo. Uma possibilidade de amenizar estas incompatibilidades seria a evolução do formalismo do mecanismo junto à linguagem de instanciação utilizada pelo mesmo de forma permitir o mapeamento de um número mais significativo de políticas.

A realização de pesquisas quantitativas visando avaliar quantitativamente os resultados alcançados nesta pesquisa qualitativa e verificar a amplitude destes resultados estatisticamente. Por exemplo, um dos resultados deste estudo mostra a ocorrência de negociações entre os responsáveis quando ocorrem conflitos de alocação, um *Survey*, poderia ser conduzido para investigar o quanto isso afeta o tempo gasto nesta atividade.

Além disso, podem-se realizar estudos buscando a avaliação dos resultados alcançados como, por exemplo, um estudo de caso visando a utilização do ambiente WebAPSEE no contexto de projetos reais e a partir disso, verificar a aplicação das políticas e como estas podem ser utilizadas em contextos mais amplos aos levantados na pesquisa ou ainda se estas são de fato aplicáveis ao contexto em que foram encontradas.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. **ISO/IEC 12207: Tecnologia de Informação** – Processos de ciclo de vida de Software. Rio de Janeiro. 1998.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. **ISO/IEC 12207: Tecnologia de Informação** – Processos de ciclo de vida de Software. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 10006: Sistema de Gestão da Qualidade** – Diretrizes para a Gestão da Qualidade em Empreendimentos. Rio de Janeiro, 2006.

ACUÑA, S.; JURISTO, N.; MORENO, A. **Emphasizing Human Capabilities in Software Development**. IEEE Software, p. 94-101, Março - Abril 2006.

BARRETO, A. S. **Apoio à Decisão Gerencial na Alocação de Recursos Humanos**. Em: Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Porto Alegre: [s.n.]. p. 6. 2005.

BILLF, S. **Investigation the Defect Detection Effectiveness and Cost Benefit of Nominal Inspection**. IEEE Transactions on Software Engineering 29 (5), 385-397. 2003.

BOEHM, B.; SULLIVAN, K. **Software Economics: a roadmap**. In: Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering, pp. 319 - 344, Limerick, Irlanda, 2000.

CHAOS. **The Standish Group Report**, 2009.

DAOJIN, F. **Research on the Comprehensive Evaluation of the Human Resources Allocation Based on Analytic Hierarchy Process and Fuzzy Mathematics**. In: IEEE International Conference on Industrial and Information Systems- IIS, Vol 2 Pag 491-495, 2010.

DEWALT, B; DEWALT, K. **Participant Observation: A Guide for Fieldworkers**. Blue Ridge Summit: Alta Mira Press, 2002.

DINGSOYR, T.; ROYRVIK, E. **Skills Management as Knowledge Technology in a Software Consultancy Company**. In Proceedings of the Third international Workshop on Advances in Learning Software Organizations. September 12 - 13, 2001.

FEILER, P.; HUMPHREY, W. **Software Process Development and Enactment: Concepts and Definitions**. In: International Conference on The Software Process, ICSP, 2. Berlin. Proceeding. Berlin, Germany: IEEE Computer Society Press, 1993.

FRANÇA, C. A., SILVA, F. Q., GOUVEIA, T. B., MONTERIO, C. V. F., CARDOZO, E. S. F. SUASSANA, M. **An Empirical Study on the Use of Team Building Criteria in Software Projects**. In: ESEM, 2011.

FUGGETTA, A. **Software Process: A Roadmap**. In: PROC. OF THE FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING, ICSE'2000, Limerick, Ireland, 2000.

ISO/IEC 25010. The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. **Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) -- System and software quality models**. Switzerland, 2011.

JEDLITSCHKA, A.; CIOLKOWSKI, M.; PFAHL, D. **Reporting Experiments in Software Engineering**. In: Guide to Advanced Empirical Software Engineering. [S.l.]: Springer, 2008. p. 206-233.

KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. **Principles of Survey Research Part 1" Turning Lemons into Lemonade"**. Software Engineering Notes, v. 26, n. 6, p. 16-18, Novembro 2001.

LAMERSDORF, A.; MÜNCH, J.; ROMBACH, D. **A Survey on the State of the Practice in Distributed Software Development: Of The Practice in Distributed Software Development**. Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering. [S.l.]: [s.n.]. p. 1-10 2009.

LIMA REIS, C. A. **Uma Abordagem Flexível para Execução de Processos de Software Evolutivos**. 2003, 267 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LIMA, A. et al. **Gerência Flexível de Processos de Software com o Ambiente WebAPSEE**. Anais do 19º Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. [S.l.]: [s.n.]. 2006.

LOPES, P. M.; NUNES DAS DORES S.; LIMA REIS, C.A. **Human Resources Allocation in Software Development Project: A Qualitative Research**. In: XXXVIII Conferência Latino Americana em Informática - Simpósio Latino Americano em Informática. Medellin, Colômbia: IEEE, 2012.

MIRANDA, R. C. G. **Uma Revisão Sistemática Sobre Equipes de Desenvolvimento de Software: Tipologia, Características e Critérios de Formação**. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife – 2011.

MURCH, R. **Project Management – Best Practices for IT Professionals**, 1ª Edição, Estados Unidos, Prentice Hall, 2000.

OLIVEIRA, C.; SOUZA, C.; LIMA REIS, C. **Estudo da Alocação de Pessoas em Projetos de Software através da Teoria Fundamentada em Dados**. Anais do VI Experimental Software Engineering Latin American Workshop. São Carlos: [s.n.]. p. 10. 2009.

OSTERWEIL, L. J.; PODORZHNY, R. M.; LERNER, B. S. **Modeling Resources for Activity Coordination and Scheduling**. Proceedings of the 3rd International Conference on Coordination Models and Languages. Springer-Verlag, 1999.

PMI - Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia PMBOK**. 4ª. edição. 2008.

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 7ª. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 780 p.

REIFER, D. **A Little Bit of Knowledge Is a Dangerous Thing**. IEEE Software, p. 14-15, Maio/Junho 2002.

REIS, R. Q. APSEE-REUSE: **Um Meta-modelo para apoiar a reutilização de processos de software**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2002.

RUHE, G. **Software Engineering Decision Support**, ICORE Research Report, Vol. 2, p. 153-162, 2003.

SALES, M. F., SALES, E. O.; LIMA REIS, C. A., REIS, R. Q. **Uma Ferramenta de Gerência de Requisitos Integrada a um Ambiente de Desenvolvimento de Software Centrado em Processos**. In: Congresso Brasileiro de Software CBSOFT - Sessão de Ferramentas, 2010, Salvador - BA.

SCHNAIDER, L. C. **Planejamento da Alocação de Recursos Humanos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 133. 2003.

SEAMAN, C. **Qualitative Methods**. In: **Guide to Advanced Empirical Software Engineering**. [S.l.]: Springer-Verlag. p. 42-62. 2008.

SEI, Software Engineering Institute. **Capability Maturity Model Integration (CMMI)**, Version 1.3, Pittsburgh, Carnegie Mellon University. 2010.

SEI, Software Engineering Institute. **People Capability Maturity Model Integration (P-CMMI)**, Version 2, Pittsburgh, Carnegie Mellon University. 2009.

SHETLER, J. **Teaming in the microprocessor laboratory**. Frontiers in Education Conference, 1996, FIE'96. 26th Annual Conference, Proceedings of Volume 3, 6-9 Nov.1996, pp.1437-1440. 1996.

SILVA, M. A. **WebAPSEE – Planner Auxílio a Alocação de Pessoas em Projetos de Software através de Políticas**. 139f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

SINGER, J.; SIM, S.; LETHBRIDGE, T. **Software Engineering Data Collection for Field Studies**. In: **Guide to Advanced Empirical Software Engineering**. [S.l.]: Springer. p. 16-41. 2008.

SMITH D.C., BECKER M., BURNS-HOWELL J. AND KYRIAKIDES, J. **Creating High performance IS Teams**. SAICSIT, Pretoria 25 – 28 September 2001, 172–181. 2001.

SOFTEX – Sociedade Para Promoção Da Excelência Do Software Brasileiro. **MPS.BR – Guia Geral**: 2011. Disponível em <http://www.softex.br>.2011.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e Procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada**. 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

THAYER, R.H. **Software Engineering Project Management**, 2ª Edição, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, Estados Unidos. 1997.

WASTELL, D.; ARBAOUI, S.; LONCHAMP J.; MONTANGERO, C. **The Human Dimension of the Software Process, Software Process: Principles, Methodology, Technology**, Springer. 1999.

YANG, Q., HE G.; LI, L. **Application of Generic Algorithm on human Resources Optimization**. In: International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering – CCTAE. 2010.

APÊNDICE A – Guia de Entrevistas

Caracterização da Organização	
Nome:	Unidade Organizacional/Dpto:
Caracterização do Entrevistado	
Nome:	
E-mail:	Tempo de trabalho no cargo:
Grau de Formação:	

1. Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal desta pesquisa é verificar/coletar junto a gerentes de projetos de software (ou outro profissional que em uma organização de desenvolvimento de software realize a atividade de alocação de recursos humanos) as práticas utilizadas por estes para alocação de recursos humanos para os projetos.

Para alcançar tal objetivo serão realizadas entrevistas com responsáveis por realizar alocação de pessoas em projetos de software, atuantes na indústria, para identificar como se dá a alocação de recursos humanos nas organizações em que eles atuam, se é utilizado apoio ferramental ou de outro tipo.

A partir desse estudo espera-se contribuir para o processo de Alocação de Recursos Humanos, fornecendo uma base de políticas de alocação de pessoas, formulada a partir dos critérios coletados e que pode servir de embasamento para os Gerentes de Projeto na tomada de decisões.

2. Público Alvo:

Gerentes de Projeto de Software, Líderes de Projeto, ou profissionais afins, que realizem a atividade de alocação de recursos humanos.

3. Metodologia

A pesquisa será conduzida a partir da aplicação de entrevistas presenciais, com a utilização de um roteiro estruturado.

Em uma segunda etapa será realizada a análise dos dados coletados durante as entrevistas. Ao final da etapa de análise, os resultados obtidos serão publicados em forma de políticas de alocação de recursos humanos.

4. Questões:

- Caracterização da Organização
 1. Em que ano a empresa foi fundada?
 2. Qual a média anual de projetos desenvolvidos?
 3. Quais os principais serviços prestados?
 4. Quantos projetos estão sendo desenvolvidos nesse momento?
 - a. Está é a média de projetos paralelos da organização? Se não, qual a média?
 5. Quantas pessoas trabalham com desenvolvimento de software na organização (pode ser uma estimativa)?
 6. Os recursos humanos alocados são exclusivos de um projeto ou são compartilhados com mais de um projeto?
 7. Qual (is) o(s) papel/cargo/função responsáveis por realizar alocação de recursos humanos? Quantas pessoas desempenham esse papel na organização?
 8. Com que frequência você realiza alocação de pessoas?

- Sobre a alocação de pessoas
 1. A seguir serão listados alguns diferentes cenários de alocação de recursos humanos, para os quais gostaríamos que você descrevesse como é realizada a alocação.
 - Alocação de recursos humanos para um novo projeto (situação normal)
 - Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Comente um caso de alocação que você lembre e que considere como situação normal.
 - Alocação em caso de atrasos
 - Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Dependendo do tempo de atraso você utiliza diferentes critérios?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Alocação para fazer manutenção: corretiva e evolutiva
 - Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Alocação de um funcionário novo?
 - Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Alocação em um projeto com restrição de recursos?

- Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Alocação de um projeto de construção de um software crítico?
 - Quais os critérios considerados para alocar pessoas?
 - Existe prioridade de um critério sobre outro?
 - Se sim. Como se dá essa prioridade?
 - Além dessas situações você pode citar outras em que realiza alocação de recursos humanos?
 - Existem outros fatores internos e/ou externos que influenciam a alocação de recursos humanos?
2. Alguma ferramenta é utilizada como apoio ao processo de alocação de recursos humanos?
- Qual (ais) ferramenta (s) é (são) utilizada (s)?
 - Em quais fases ou etapas da alocação tal (ais) ferramenta (s) é (são) utilizadas e como é (são) utilizada(s)?
3. Com que frequência ocorre conflito na alocação de pessoas?
- Entre projetos
 - Entre atividades do mesmo projeto
 - Como são resolvidos os conflitos?
 - Caso não ocorram conflitos, qual a razão (equipe pequena, bom gerenciamento, etc)?

APÊNDICE B – Políticas de Instanciação

Projeto Normal

Quadro 10 – Política para programador em atividade atrasada.

Policy ID:	“PN_ProgramadorAtividadeAtrasada”
Name	“Programador para atividade atrasada”
Description:	“Se atividade está atrasada para começar e envolve programação, selecionar programadores que possuam experiência em programação e que tenham produtividade maior mediana. Ordenar por agentes que atrasam menos.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”
Conditions:	a.is_late_to_begin () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) getMetric (“productivity_FP_day”, >, 2)*
OrderBy:	metric_lower (“late”)

Fonte: Autoria própria.

*Foi inserido a uma métrica de produtividade como exemplo, este parâmetro pode ser alterado de acordo com as métricas utilizadas na organização.

Quadro 11 – Política para programador de atividade normal.

Policy ID:	“PN_ProgramadorNormal”
Name	“Programador para atividade normal”
Description:	“Se a atividade envolve programação, selecionar o programador que tenha maior domínio na tecnologia requerida e ordenar de acordo com a menor carga de trabalho.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”
Conditions:	a.is_ready () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”)*
OrderBy:	metric_lower (“late”)

Fonte: Autoria própria.

*Foi inserida a experiência de uma forma genérica, mas neste caso pode-se especificar qual o tipo de tecnologia utilizado na atividade com exemplo Java Programming, PHP, Joomla.

Quadro 12 – Política para analista com habilidade de comunicação.

Policy ID:	“PN_HabilidadeEspecificica”
Name	“Analista com habilidade de comunicação” *
Description:	“Se a atividade envolve comunicação direta com o cliente, selecionar analistas de negócio com maior habilidade de comunicação e domínio com o negócio envolvido. Selecionar os agentes com menor custo.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Analyst”
Conditions:	a.is_ready () and a.get_type () sub_type_of “Analysis”
RestrictBy:	experience_in (“Sistemas bancários”) and cost (< 30)
OrderBy:	ability_higher (“Communication”)

Fonte: Autoria própria.

*Foi inserida a habilidade de comunicação de uma forma genérica, mas neste caso pode-se especificar qual requerida para a atividade ou mesmo especificar qual o domínio envolvido.

Quadro 13 – Política para programador de projeto sistema legado.

Policy ID:	“PN_TipoDeProjeto”
Name	“Programador para Sistema Legado” *
Description:	“Se atividade envolve desenvolvimento de um sistema legado, selecionar programador com experiência e domínio na tecnologia adotada no sistema e estejam disponíveis no período.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmmmer”
Conditions:	a.is_ready () and a.get_type () sub_type_of “Codyng”
RestrictBy:	experience_in (“Sistema Legado”) and workload_same_period (< 20)
OrderBy:	low_workload

Fonte: Autoria própria.

*De acordo com o tipo de projeto a ser desenvolvido a política poderá ser utilizada de forma específica para um determinado cenário, neste caso foi exemplificado o cenários de um projeto de sistema legados.

Quadro 14 – Política para programador de um sistema legado com custo reduzido.

Policy ID:	“PN_CustoReduzido”
Name	“Programador para Sistema Legado” *
Description:	“Se atividade envolve desenvolvimento de um sistema com custo limitado, selecionar agentes com pouca experiência visando redução de custos. Selecionar agentes com menor carga de trabalho e custo por hora.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Design”
Conditions:	a.is_ready () and a.get_type () sub_type_of “Interface”
RestrictBy:	no_experience_in (“Design”) and cost (< 20)
OrderBy:	low_cost

Fonte: Autoria própria.

*Esta política pode ser reutilizada para diferentes tipos de atividades ou cargos envolvidos no projeto. O custo do agente também pode ser específico de acordo com os parâmetros da organização.

Projeto de Manutenção

Um fator importante a ser considerado, no caso de manutenção, é o fato que não é possível identificar (através de políticas), quais as pessoas que trabalharam no projeto original, para o caso de se querer alocar a mesma equipe. Então, as estratégias que utilizam este critério e algum outro que possa ser mapeável para políticas são ditas *parcialmente mapeáveis*; as que utilizam apenas este são ditas *não-mapeáveis*.

Quadro 15 – Política para programador em caso de manutenção corretiva simples.

Policy ID:	“PM_ProgramadorManutencaoCorretivaSimples”
Name	“Programador para Manutenção Corretiva Simples”
Description:	“Se atividade envolve desenvolvimento de um sistema de manutenção e esta não crítica para o projeto. Selecionar pessoas com pouca experiência neste tipo de atividade, pouco histórico de atraso e produtividade media pra alta.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”
Conditions:	a.is_late_waiting () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	no_experience_in (“coding”) and getMetric (“productivity_FP_day”, =>, 2)*
OrderBy:	metric_lower (“late”)

Fonte: Autoria própria.

*Por se tratar de um projeto de manutenção a produtividade foi considerada como forma de agilizar a sua manutenção, diminuindo os riscos de atraso da tarefa, que apesar de simples é importante para continuação do funcionamento do sistema.

Quadro 16 – Política para programador em caso de manutenção evolutiva.

Policy ID:	“PM_ProgramadorManutencaoEvolutiva”
Name	“Programador para Manutenção Evolutiva”
Description:	“Se atividade envolve manutenção evolutiva de um sistema. Selecionar as pessoas com maior experiência e domínio da tecnologia adotada e ordenar de acordo com a carga de trabalho.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”
Conditions:	a.is_late_waiting () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) and getMetric (“productivity_FP_day”, =>, 5)*
OrderBy:	low_workload

Fonte: Autoria própria.

*Por se tratar de um projeto de manutenção evolutiva foi considerado um agente de maior produtividade como forma de agilizar evolução do sistema.

Funcionário Novo

Quadro 17 – Política de suporte para programador novo da organização.

Policy ID:	“FN_SuporteFuncionarioNovo” *
Name	“Suporte para programador novo da organização”
Description:	“Se a atividade envolve desenvolvimento, selecionar pessoas que possuam experiência e menor carga de trabalho no para o mesmo período da atividade. Ordenar de acordo pela menor carga de trabalho.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”*
Conditions:	a.is_late_waiting () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) and workload_same_period (< 20)
OrderBy:	low_workload

Fonte: Autoria própria.

*Esta política não trata exatamente da alocação deste funcionário novo, mas da alocação de um funcionário com maior experiência na atividade, para trabalhar juntamente com o funcionário novo.

Quadro 18 – Política para alocação de novo programador.

Policy ID:	“FN_AfinidadeFuncionarioNovo”
Name	“Alocação de Novo Programador”
Description:	“Se a atividade envolve desenvolvimento, selecionar pessoas que possuam conhecimentos e habilidades técnicas relacionadas ao domínio do negócio ordenando de acordo com os agentes de maior afinidade.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”*
Conditions:	a.is_late_waiting () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) and cost (< 20)
OrderBy:	higher_affinity (50)

Fonte: Autoria própria.

Quadro 19 – Política para alocação de um novo funcionário.

Policy ID:	“FN_FuncionarioNovo”
Name	“Alocação de Novo Funcionário”
Description:	“Se a atividade envolve desenvolvimento de um sistema interno, selecionar pessoas que possuam pouca experiência sobre o domínio do negócio ordenando por menor carga de trabalho.”
Interface:	a: Activity;
ApplyTo:	Agent “Programmer”*
Conditions:	a.is_late_waiting () and a.get_type () sub_type_of “Coding”
RestrictBy:	experience_in (“coding”) and cost (< 20)
OrderBy:	low_workload

Fonte: Autoria própria.

ANEXO A – Primitivas Para Condições Lógicas

Quadro 20 – Funções Relacionadas a Atividades em Execução.

Tipo APSEE	Nome da função	Parâmetros	Tipo do Resultado	Descrição
PARTE DINAMICA "Enacting"				
Activity	is_enacting	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver em execução
Activity	is_late_to_start	-	Boolean	Obtém true se o início da atividade estiver atrasada
Activity	is_late_to_finish	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver atrasada
Activity	is_paused	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver em pausa
Activity	is_ready	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver pronta
Activity	is_waiting	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver esperando
Activity	is_active	-	Boolean	Obtém true se a atividade estiver ativa
Activity	get_state	-	String	Obtém o estado da atividade (Ready, Paused, Waiting, Failed, Cancelled ou Active)
Activity	is_repeating	-	Boolean	Obtém True se a atividade estiver sendo re-executada.
CONEXÕES DE ARTEFATO				
Activity	get_artifact_connections_to	-	Set of Activity	Obtém um conjunto de atividades que recebem artefatos da atividade passada como parâmetro
Activity	get_artifact_connections_from	-	Set of Activity	Obtém um conjunto de atividades que enviam artefatos da atividade passada como parâmetro
Activity	get_artifact_connections_inout	-	Set of Artifact	Obtém um conjunto de conexões de artefatos de entrada e saída da atividade passada como parâmetro
OPERAÇÕES SOBRE CONEXÕES				
Connection	is_simple_connection	-	Boolean	Obtém true se a conexão for do tipo <i>simpleconnection</i>
Connection	is_multiple_connection	-	Boolean	Obtém true se a conexão for do tipo <i>multipleconnection</i>
Connection	is_artifact_connection	-	Boolean	Obtém true se a conexão for do tipo <i>artifactconnection</i>
Connection	get_type	-	Connection Type	Obtém o tipo de conexão (Artifact, Multiple, Simple)

CONEXÕES ENTRE ATIVIDADES				
Activity	get_successors	-	Set of Connection	Obtém as conexões do tipo <i>simple_connection</i> para uma atividade
Activity	get_successors_of_type	Set of ConnectionType	Connection	Obtém as conexões de uma atividade que sejam de conjunto de tipos especificados
Activity	get_feedback_conn_from	Activity	Set of Connection	Obtém o conjunto de conexões do tipo <i>feedback</i> que uma atividade possui
Activity	get_feedback_conn_to	Activity	Set of Connection	Obtém um conjunto de conexões do tipo <i>feedback</i> que possui com destino a atividade definida
CONEXÕES MÚLTIPLAS				
Activity	get_multiple_conn_to	Mult_conn_type (branch, join, any) TypeDep (end-start, start-start, end-end, any)	Set of Connection	Obtém o conjunto de conjunto de conexões múltiplas de uma atividade
Activity	get_multiple_conn_from	Mult_conn_type (branch, join, any) TypeDep (end-start, start-start, end-end, any)	Set of Connection	Obtém o conjunto de conjunto de conexões múltiplas de uma atividade
CONEXÕES DE ARTEFATOS				
ArtifactConn	get_from_activity	-	Set of Activity	Obtém as atividades que produziram um artefato
ArtifactConn	get_to_activity	-	Set of Activity	Obtém as atividades que consomem um artefato
ArtifactConn	get_artifact	-	Artifact	Obtém o artefato associado a uma conexão de artefato.
OPERAÇÕES SOBRE ARTEFATOS				
Artifact	get_connections	-	Set of Connection	Obtém as conexões para um artefato
Artifact	get_type	-	ArtifactType	Obtém o tipo de um artefato
Artifact	is_produced_by	-	Set of Activity	Obtém as atividades que produziram o artefato
Artifact	is_consumed_by	-	Set of Activity	Obtém as atividades que consumiram o artefato
Artifact	is_derived_from	-	Artifact	Obtém o artefato que deu origem
Artifact	get_components	-	Set of Artifact	Obtém os artefatos componentes
Artifact	is_part_of	Artifact	Boolean	Obtém true se um artefato é componente de outro

CONEXÕES MÚLTIPLAS				
MultipleConn	is_join	-	Boolean	Obtém true se uma conexão múltipla é do tipo <i>join</i>
MultipleConn	is_branch	-	Boolean	Obtém true se uma conexão múltipla é do tipo <i>branch</i>
MultipleConn	is_and_connection	-	Boolean	Obtém true se uma conexão múltipla é do tipo <i>and</i>
MultipleConn	is_xor_connection	-	Boolean	Obtém true se uma conexão múltipla é do tipo <i>xor</i>
MultipleConn	is_inor_connection	-	Boolean	Obtém true se uma conexão múltipla é do tipo <i>or</i>
MultipleConn	get_activity_join_from	-	Set of {Activity U MultipleConn}	Obtém um conjunto com os elementos (atividades ou conexões múltiplas) de origem de uma conexão múltipla do tipo <i>join</i>
MultipleConn	get_activity_join_to	-	Set of {Activity U MultipleConn}	Obtém um conjunto com os elementos (atividades ou conexões múltiplas) de destino de uma conexão múltipla do tipo <i>join</i>
MultipleConn	get_dependency_type	-	String	Obtém o tipo de dependência expresso em uma conexão múltipla ("End-start", "Start-start" ou "End-end")
CONEXÕES DE ARTEFATOS				
ArtifactConn	get_from_activity	-	Set of Activity	Obtém as atividades que produziram um artefato
ArtifactConn	get_to_activity	-	Set of Activity	Obtém as atividades que consomem um artefato
ArtifactConn	get_artifact	-	Artifact	Obtém o artefato associado a uma conexão de artefato.
OPERAÇÕES SOBRE ARTEFATOS				
Artifact	get_connections	-	Set of Connection	Obtém as conexões para um artefato
Artifact	get_type	-	ArtifactType	Obtém o tipo de um artefato
Artifact	is_produced_by	-	Set of Activity	Obtém as atividades que produziram o artefato
Artifact	is_consumed_by	-	Set of Activity	Obtém as atividades que consumiram o artefato
Artifact	is_derived_from	-	Artifact	Obtém o artefato que deu origem
Artifact	get_components	-	Set of Artifact	Obtém os artefatos componentes
Artifact	is_part_of	Artifact	Boolean	Obtém true se um artefato é componente de outro

ROLE				
Role	get_type	-	RoleType	Obtém o tipo de um cargo
Role	get_superior	-	Role	Obtém o cargo superior
Role	get_required_abilities	-	Set of Ability	Obtém as habilidades requeridas para um cargo
Role	is_subordinated_to	Role	Boolean	Obtém true se um cargo é subordinado de outro
ABILITIES				
Ability	get_type	-	AbilityType	Obtém o tipo de um objeto Ability

Fonte: Lima Reis, 2003.

Quadro 21 – Funções Relacionadas a Atividades Instanciadas.

Métodos relacionados com o tipo Activity - Parte Instanciada				
Tipo APSEE	Nome da função	Parâmetros	Tipo do Resultado	Descrição
Activity	get_agents	-	Set of Agent	Obtém o conjunto de agentes que atuam em uma atividade
Activity	get_groups	-	Set of Group	Obtém um conjunto de grupos de uma atividade
Activity	get_allocated_resources	-	Set of Resource	Obtém um conjunto de recursos alocados para uma atividade
Activity	get_input_artifacts	-	Set of artifact	Obtém um conjunto de entrada de uma atividade
Activity	get_output_artifacts	-	Set of artifact	Obtém um conjunto de artefatos de saída
Activity	get_estimated_start_date	-	Date	Obtém a data estimada para o início de uma atividade
Activity	is_performed_by_agents	Set of Agent	Boolean	Obtém um resultado True se os agentes citados são responsáveis pela atividade
Activity	is_performed_by_groups	Set of Group	Boolean	Obtém um resultado True se o grupo citado é o responsável pela atividade

Fonte: Lima Reis, 2003.