

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

ULBRA – *CAMPUS* GUAÍBA

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



**APOIO À ALOCAÇÃO DE RECURSOS
HUMANOS EM PROJETOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

EDUARDO TRAPP FERNANDES

Anderson Ricardo Yanzer Cabral
Orientador

Guaíba, março de 2009.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. DADOS DO ALUNO

Nome: Eduardo Trapp Fernandes

Endereço: Guaíba – RS. Av. Liberdade 301 - Alegria

E-mail: eduardotrapp@gmail.com ou eduardo.fernandes@gerdau.com.br

Fones: Res.: (51) 3401-2001 Com.: (51) 3323-8725 Cel.: (51) 96667257

2. DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Nome: Anderson Ricardo Yanzer Cabral

E-mail: yanzer@guaiba.ulbra.tche.br

Título do Projeto: Apoio à alocação de recursos humanos em projetos

Período de realização: 10/03/2009 à 03/07/2009

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
1.1	Motivação	5
1.2	Objetivos.....	6
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1	Introdução.....	7
2.2	Gerência de Projetos	8
2.3	Gerência de recursos humanos.....	18
2.4	Alocação de Recursos Humanos em Projetos	25
2.5	Apoio à decisão	30
2.6	Modelagem UML	32
2.7	Considerações finais	35
3	MODELO DE SOLUÇÃO PROPOSTO	36
3.1	Introdução.....	36
3.2	Problemas de alocação de recursos humanos.....	37
3.3	Solução do problema por apoio a decisão.....	39
3.4	Considerações finais	41
4	PROPOSTA DE SISTEMA PARA A SOLUÇÃO APRESENTADA	42
4.1	Introdução.....	42
4.2	Escopo do sistema	43
4.3	Especificação de requisitos	44
4.4	Casos de Uso	49
4.5	Diagramas de interação.....	58
4.6	ER.....	61

4.7	Considerações finais	62
5	CONCLUSÃO	63
5.1	Resultados.....	63
5.2	TCC II	63
6	REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

A alocação dos recursos humanos é um dos processos menos formalizados na gerência de projetos. Entretanto, as pessoas representam umas das variáveis mais importantes para o sucesso do projeto. Da sua correta alocação depende, em grande parte, a qualidade necessária para o atendimento das expectativas dos interessados do projeto, e conseqüentemente para o resultado final.

Entende-se que projetos mal executados, com recursos indevidamente designados à realização de uma ou mais tarefas, determinam a entrega de um produto final com qualidade inferior à esperada.

De acordo com a pesquisa Chaos Report (2007), apenas 35% dos projetos são entregues com sucesso. Ou seja, a maior parte dos projetos (75%) ou não são concluídos com sucesso ou tem seu tempo, recursos ou funcionalidades fora escopo planejado na concepção.

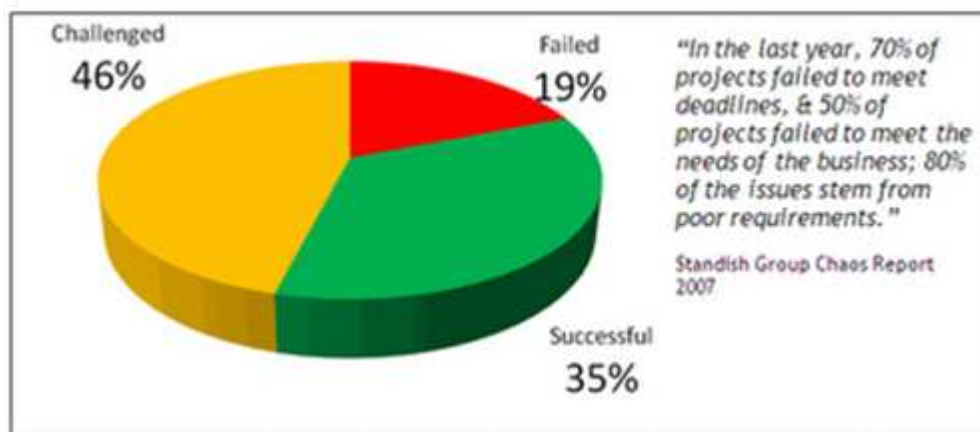


Figura 1: Estatísticas de taxa de falhas em projetos

O relatório Chaos Report (2007) categoriza os resultados de projetos em três áreas: *Success*, *Challenged*, and *Failed*. As definições para cada resultado são:

Success: concluídos no prazo, no orçamento, com as funcionalidades prometidas;

Challenged: orçamento excedido, o falta ou excesso de tempo e de funcionalidade;

Failed: projetos severamente comprometidos, projetos cancelados

Ainda há muito que ser feito para aumentar o número de projetos bem sucedidos. O fato é que um dos principais fatores envolvidos no problema, de projeto mal sucedidos, são as pessoas envolvidas no projeto.

“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” (MARTINS, 2005).

1.2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é fornecer um protótipo de uma ferramenta de apoio à decisão do gerente de projetos na esfera de alocação de recursos humanos em projetos, fornecendo a este as melhores hipóteses possíveis para a alocação de recursos humanos em tarefas de projetos que atendam as restrições existentes, entre elas, qualificação necessária para a execução das tarefas em relação a dos profissionais, calendário necessário para cada tarefa comparado ao calendário dos recursos.

Caso todas as restrições não forem possíveis de ser atendidas deve-se corroborar com gerente de projetos informando-lhe quais foram os recursos que atenderam ao maior número de requisitos para a alocação da tarefa, ou seja, informar o profissional que mais se aproximou da satisfação de todas as restrições elencadas à atividade.

Após as restrições de alocação serem atendidas total ou parcialmente, deve ser possível otimizar alguma das variáveis, tais como tempo, custo, qualificação considerando todas hipóteses de solução para a alocação. É importante destacar que a qualificação e tempo necessário para a realização de cada tarefa ou a qualificação e calendário possuído por cada profissional devera ser uma entrada sob responsabilidade do gerente de projetos.

Para viabilizar o trabalho proposto, que é criar um modelo de solução para a problemática de alocação, que será demonstrado sua funcionalidade através de um protótipo, pretende-se analisar variáveis e restrições envolvidas no problema de

alocação de recursos humanos em tarefas (previamente determinadas), suas respectivas hipóteses de soluções, ainda a possibilidade adicionar os fatores de otimização para as hipóteses de solução.

Deverá, ainda, ser desenvolvida uma proposta de sistema de apoio à decisão, a partir do modelo estruturado no capítulo três deste trabalho, utilizando a notação UML. Esta modelagem deve servir como a especificação completa de um sistema de apoio à decisão de alocação de recursos, parametrizável, ou seja, que possa adequar-se ao maior número possível de cenários procurando atingir o resultado esperado.

Para TCC II (Trabalho de Conclusão de Curso II), deve ser realizado um estudo experimental para caracterizar a execução da atividade de alocação de recursos humanos em projetos, buscando obter indícios de que o apoio à decisão proposto realmente traria benefícios para a execução da atividade. Um dos objetivos do TCC II será validar a solução proposta no TCC I.

Vale destacar que ao se propor um modelo sistêmico de apoio à decisão de alocação de recursos este não alvitrará a resolver todo problema sem a ajuda do gerente de projetos, mas sim auxiliá-lo na solução provisionando a ele informações que seriam complexas de se obterem de outra forma, e ainda permitindo que o gerente de projetos teste as diferentes soluções e seus impactos em cada projeto. Lembrando de que a decisão final deve sempre ser tomada pelo gerente de projetos, que tem o conhecimento tácito, cultural e estratégico da organização. Estes conhecimentos, não serão incorporados à solução.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Introdução

Este capítulo apresenta o resultado da análise realizada na literatura existente sobre gerência de projetos e recursos humanos, alocação de recursos humanos em projetos e apoio a decisão. Nesta pesquisa consideraram-se se os seguintes fatores: a motivação e os desafios relativos a estes campos de conhecimento no panorama atual das organizações e no meio acadêmico. Pretende-se a partir deste resultado contextualizar os principais conceitos e metodologias que serão utilizados para a solução do problema a ser abordado neste trabalho.

2.2 Gerência de Projetos

Segundo a norma NBR ISO 10006 (2000), projeto define-se como um processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.

Projetos são empreendimentos temporários, pois, necessariamente devem possuir um início e um fim definidos. Podem ser dias, semanas, meses ou anos. Mas o limite de tempo deve obrigatoriamente estar definido, e estes limites devem ser regrados por uma metodologia. Outra principal característica de projetos, segundo SOFTEX (2005), é o fato de que cada projeto cria entregas exclusivas.

Os projetos envolvem três áreas de atuação: engenharia, suprimentos e obras. Dependendo da natureza do projeto uma dessas áreas de atuação pode ter um peso maior ou menor. A área de engenharia contempla as funções de especificação do produto ou do serviço a ser produzido pelo projeto, a área de suprimentos consiste nas funções de compras e contratações necessárias para a produção do produto ou execução do serviço resultante, e finalmente à área de obras está associada às atividades de criação/desenvolvimento do produto ou a execução do serviço (MARTINS, 2005).

A figura 2 apresenta as áreas de atuação de projetos segundo Martins (2005).

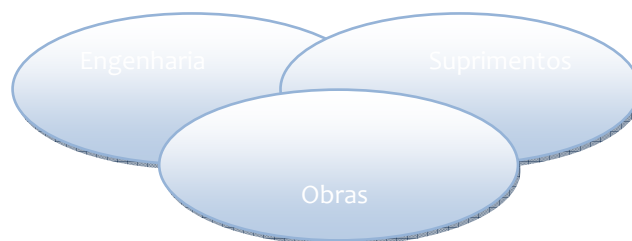


Figura 2: Áreas de atuação de projetos

Um projeto é um empreendimento que tem um ciclo de vida definido composto por início, etapas intermediárias e término. Em geral, os ciclos definem a natureza dos trabalhos a serem realizados, por exemplo, especificação, desenho, construção e outros. Cada fase do ciclo de vida gera insumos para as fases seguintes. Por exemplo, os requisitos são insumos para a fase de desenho do produto a ser feito.

Geralmente, os custos e a quantidade de recursos alocados são baixos no início do projeto e aumenta à medida que o projeto avança. Por outro lado, o risco no início é bastante elevado no início, pois a incerteza é grande no começo do projeto, e diminui progressivamente à medida que se adquire conhecimento.

O *Project Management Body of Knowledge* PMBOK (2004) organiza o ciclo de vida do projeto em cinco grupos iterativos, são eles:

- Processo de Iniciação: estudo de viabilidade e autorização para início.
- Processos de Planejamento: definição dos objetivos e da estratégia de implementação, assim como programação das atividades, prazos, custos, riscos, e formação da equipe.
- Processo de Execução: coordenação das pessoas e recursos para execução do plano do projeto.
- Processos de Controle: medição do progresso do projeto visando identificar desvios para implementar ações corretivas.
- Processos de Encerramento: entrega do produto e formalização das aceitações do trabalho executado.

Segundo Gomes (2004), ao longo do projeto há certa simultaneidade na realização das fases de planejamento, execução e controle, formando um ciclo. A figura 3 demonstra o relacionamento entre estes Grupos de Processos:

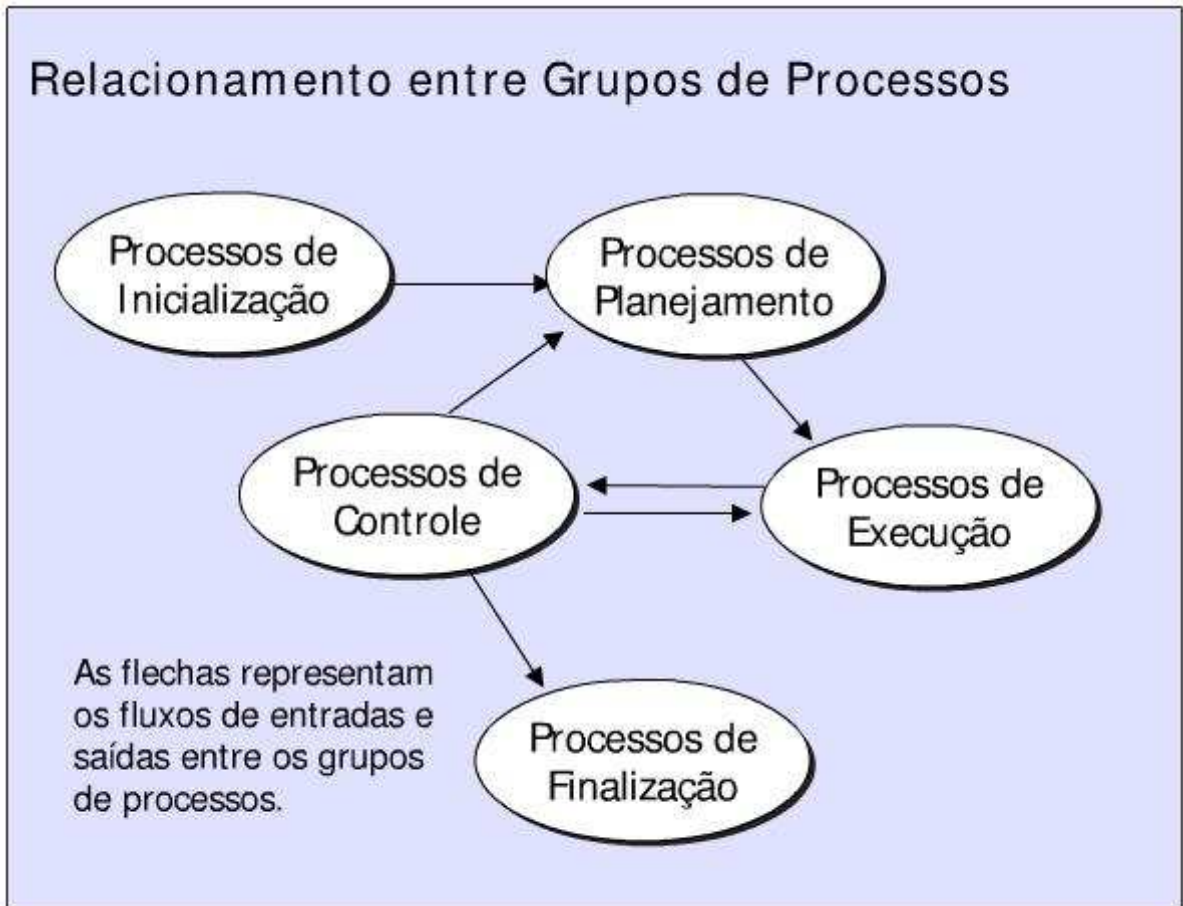


Figura 3: Relacionamento entre as fases do ciclo de vida do projeto

A disciplina de gerência de projetos vem sendo desenvolvida desde a década de 60. Os novos desafios do século XXI, que impõem necessidade de aumento de eficácia em todas as atividades, possibilitando a propagação do conceito e sua utilização. A disciplina de gerência de projetos nasceu na indústria bélica e aérea espacial americana e depois foi adotada na construção civil e em outras áreas da engenharia. Agora o seu conceito passou a ser entendido e aplicado em diferentes setores da economia, incluindo a política. O Project Management Institute (PMI) é pioneiro na regulamentação e distribuição deste conceito, o PMI é uma entidade internacional sem fins lucrativos que congrega profissionais da área de relacionadas à GP (Gerência de Projetos) e sua missão é promover o profissionalismo e desenvolver o “estado-da-arte” na gestão de projetos (MARTINS, 2005).

Gerência de projetos pode ser definida como a aplicação de planejamento, coordenação, medição, monitoramento, controle e divulgação de relatórios, com o

intuito de garantir que a execução e a manutenção dos projetos sejam sistemáticas, disciplinadas e qualificadas (IEEE Std 610.12, 1990).

O modelo de gerência de projetos descrito pelo PMBOK (2004) agrupa as atividades e tarefas envolvidas na gestão de projetos em nove áreas de conhecimento. Elas interagem de forma integrada para cumprir as funções de planejamento, organização, motivação, direção e controle da gestão de projetos.

As áreas de conhecimento da gerência de projetos descrevem os conhecimentos e práticas em gerência de projetos em termos dos processos que as compõem. Ou seja, as áreas de conhecimento de um projeto nada mais são do que uma estruturação utilizada para definir as dimensões de atuação no projeto. Não esquecendo que as áreas de conhecimento podem ser usadas no projeto conforme a necessidade do negócio.

Estas áreas de conhecimento se relacionam durante todo o ciclo de vida do projeto. A quadro 1 apresenta os processos de gerenciamento de projetos a serem realizados em relação aos cinco grupos de processos do ciclo de vida do projeto e suas interações com a cada área de conhecimento segundo o PMBOK (2004).

Grupos de Processos Áreas de Conhecimento	Início	Planejamento	Execução	Controle	Encerramento
Integração	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o termo de abertura Desenvolver a declaração do escopo preliminar 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o plano de gerenciamento 	<ul style="list-style-type: none"> Orientar e gerenciar a execução do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorar e controlar o trabalho do projeto Controle integrado de mudanças 	<ul style="list-style-type: none"> Encerrar o projeto
Escopo		<ul style="list-style-type: none"> Planejamento do escopo Definição do escopo Criar EAP- Estrutura Analítica do Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Verificação do escopo Controle do escopo 		
Tempo		<ul style="list-style-type: none"> Definição da atividade Seqüenciamento de atividades Estimativa de recursos da atividade Estimativa de duração da atividade Desenvolvimento do cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> Controle do cronograma 	
Custos		<ul style="list-style-type: none"> Estimativa de custos Orçamentação 		<ul style="list-style-type: none"> Controle de custos 	
Qualidade		<ul style="list-style-type: none"> Planejamento da qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a garantia da qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o controle da qualidade 	
Recursos Humanos		<ul style="list-style-type: none"> Planejamento de recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver a equipe 	<ul style="list-style-type: none"> Gerenciar a equipe 	
Comunicações		<ul style="list-style-type: none"> Planejamento das comunicações 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuição das informações 	<ul style="list-style-type: none"> Relatório de desempenho Gerenciar as partes interessadas 	
Riscos		<ul style="list-style-type: none"> Planejamento do gerenciamento de riscos Identificação dos riscos Análise qualitativa de riscos Análise quantitativa de riscos Planejamento de respostas a riscos 		<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento e controle de riscos 	
Aquisições		<ul style="list-style-type: none"> Planejar compras e aquisições Planejar contratações 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar respostas de fornecedores Selecionar fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> Administração de contrato 	

Quadro 1: O relacionamento entre os processos nas áreas de conhecimento e o ciclo de vida do projeto.

Para o sucesso de projetos na prática de gerenciamento a organização deve utilizar uma metodologia. Segundo Sampaio (2008), “uma metodologia é composta por técnicas e processos que visam aumentar e garantir a eficiência do trabalho realizado dentro de uma organização. Em Gerenciamento de Projetos, a utilização de uma metodologia é considerada fator crítico de sucesso.” Pois, a metodologia é um processo a seguir que dá maior controle sobre os recursos que serão utilizados,

com isso a equipe será mais eficiente, pois entregará o projeto com maior grau de acerto em termos de prazos e custos.

Algumas das vantagens que uma metodologia pode trazer para a organização e para os gerentes de projeto:

- a. Estar baseada nas melhores práticas do mercado;
- b. Ser ajustável às necessidades e realidade da sua empresa;
- c. Ser utilizável, isto é, prática e não burocrática;
- d. Padronização de processos e de documentação;
- e. Planejamento detalhado e controle apropriado;
- f. Melhoria na comunicação;
- g. Aumento de eficiência e produtividade;

Mas, a opção pela metodologia deve ser tomada a partir de alguns fatores: as exigências de cada mercado em que a empresa atua a disponibilidade de mão-de-obra e a cultura organizacional necessária para adotá-la.

Em última instância, uma metodologia é um conjunto de regras de como conduzir um projeto com sucesso. E é suma importância que metodologia já tenha se mostrado eficiente dentro da alguma empresa, de preferência em situação similar à que se está vivendo nos atuais projetos da organização.

O sucesso de qualquer empreendimento também depende da participação de suas partes interessadas e por isso é necessário assegurar que suas expectativas e necessidades sejam conhecidas e consideradas pelos gestores. Cada interessado ou grupo de interessados do projeto tem um determinado tipo de interesse no processo. Segundo PMI (2004) estes interessados são denominados *Stakeholders*, que são os indivíduos, grupos de indivíduos ou organizações que podem influenciar de maneira positiva ou negativa o projeto.

De maneira mais ampla, *Stakeholders* entende-se como todos os envolvidos em um processo, que pode ser de caráter temporário como um projeto, ou duradouro como o negócio de uma empresa ou a missão de uma organização sem fins lucrativos.

A figura 4 define os principais *stakeholders* de um projeto.



Figura 4: Principais Stakeholders e seus interesses

Entre os principais *Stakeholders* dos projetos estão: o *Sponsor*, (padrinho/patrocinador) é a pessoa que dá cobertura política e fornece apoio ao projeto, e o gerente do projeto, o qual possui maior a autoridade e responsabilidade pelo alcance dos objetivos do projeto, fazendo os envolvidos no projeto entenderem que comunicação, trabalho e espírito de grupo são vitais para o sucesso.

Os gerentes de projetos têm a sua disposição diversas ferramentas para ajudá-los a gerenciar suas responsabilidades com o projeto. Ferramentas estas que facilitam o planejamento, o controle das atividades e a comunicação às partes interessadas do projeto. Além disso, técnicas simples são uma valiosa ajuda no que diz respeito à duração das tarefas do projeto, sucessão de eventos, coordenação do esforço, monitoração e controle do andamento, avaliação da qualidade, tomada de decisão e análise e avaliação de riscos.

Dentre as ferramentas empregadas para o apoio a gerência de projetos destacam-se.

- a. Metodologia de planejamento do projeto: técnica para o desenvolvimento do plano do projeto.
- b. CPM (*Critical Path Method*): prever duração de projetos mediante a análise da seqüência das atividades que tem menor flexibilidade em termos de cronograma, determinando os caminhos críticos.

- c. PMIS (*Project Management Information System*): sistema de informação que armazena todos os dados relacionados ao projeto, e tem como saída informações gerências do projeto.
- d. EVM (*Earned Value Management*): avaliação e informação sobre o andamento do projeto, tendo como principais variáveis o cronograma, escopo e recursos do projeto, e utilizado para verificação de possíveis variâncias no projeto.
- e. Gráfico de *Gantt*: ferramenta visual de planejamento e controle do andamento do projeto, que mostra as tarefas do projeto detalhando seus respectivos recursos e datas. A figura 5 apresenta o exemplo do gráfico de Gantt.

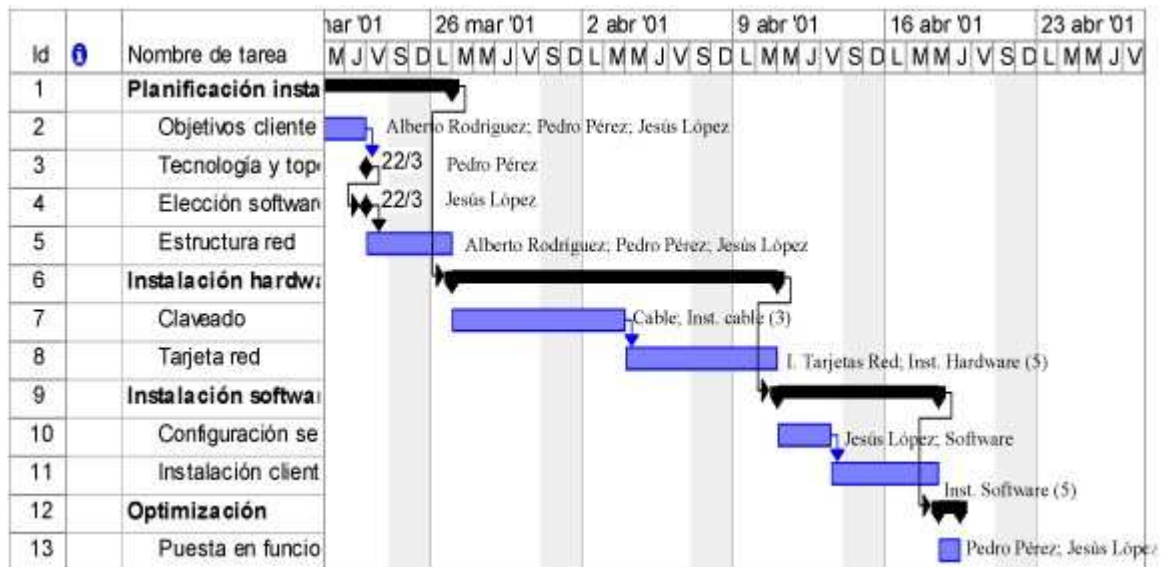


Figura 5: Exemplo de Gráfico de Gantt ¹

¹ http://ns.ccp.ucr.ac.cr/~icamacho/planificacion/nuevo/pert1_files/tiemposdependencias.jpg

- f. WBS (*Work Breakdown Structure*): o WBS divide o resultado final do projeto em tarefas, representando a interação entre o objetivo e o planejamento das atividades necessárias para a realização do produto final do projeto, permite visualizar a totalidade do objetivo do projeto a ser alcançado. (WBS ou Estrutura Analítica de Processo – EAP). A figura 6 demonstra a WBS da entrega de um *software*.

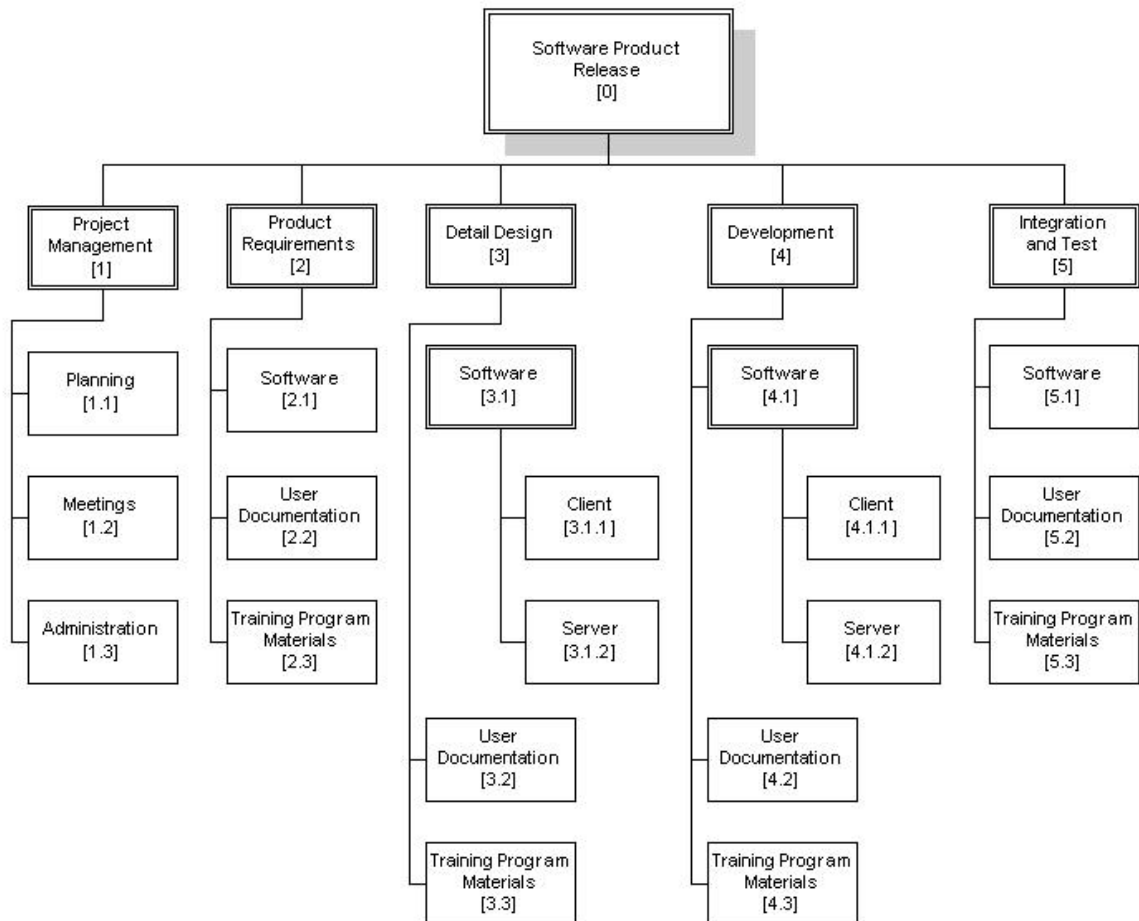


Figura 6: Exemplo de WBS ²

Outro importante fator conexo à gerência de projetos a o tipo de organização da empresa, segundo Gomes (2004) as estruturas organizacionais determinam a forma de atuação e a disponibilidade de recursos alocados na gestão de projetos em cada organização. Guardam relação com o nível de maturidade da organização em relação à gestão de projetos bem como com o grau de orientação para projetos ou para atividades rotineiras.

² http://ns.ccp.ucr.ac.cr/~icamacho/planificacion/nuevo/pert1_files/tiemposdependencias.jpg

O *Project Management Institute* (2004) classifica as estruturas como: funcionais, matriciais e por projetos, cujas características estão descritas na quadro 2 seguinte.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL CARACTERÍSTICAS	FUNCIONAL	MATRICIAL			POR PROJETOS
		LEVE	BALANCEADA	FORTE	
Autoridade do gerente de projetos	Pouca ou nenhuma	Limitada	Baixa para moderada	Moderada para alta	Alta para quase total
Porcentagem do pessoal da organização alocado em tempo integral ao projeto	Quase nenhuma	0 - 25 %	15 - 60 %	50 - 95 %	85 - 100 %
Pessoal administrativo da gestão de projetos	Meio período	Meio período	Meio período	Tempo integral	Tempo integral
Nomes comuns para a função de gerente de projetos	Coord./Líder de projetos	Coord./Líder de projetos	Ger. /Executivo de projetos	Gerente de projetos /programas	Gerente de projetos /programas
Função do gerente de projetos	Meio período	Meio período	Tempo integral	Tempo integral	Tempo integral

Quadro 2: Estruturas organizacionais em gestão de projetos

As estruturas funcionais tradicionais caracterizam-se pela departamentalização das unidades organizacionais (engenharia, marketing, finanças, tecnologia da informação, recursos humanos etc.) e tendem a ser lentas e inflexíveis para um enfoque organizacional das atividades do projeto. Apresentam também obstáculos ao fluxo horizontal das atividades de um projeto, além de se caracterizarem por uma difusa delegação de autoridade e responsabilidade que impactam o desempenho dos projetos.

Nas estruturas por projetos, a maior parte dos recursos está envolvida com as atividades do projeto. Há dedicação plena dos gerentes e equipes aos projetos. O gerente de projetos tem absoluta autoridade e responsabilidade sobre o projeto. Essa estrutura é encontrada, preponderantemente, em organizações orientadas por projetos, como visto em 3.4.1, e requer elevada capacitação dos colaboradores nos fundamentos e técnicas da gestão de projetos.

As estruturas matriciais apresentam uma combinação de características de estruturas funcionais e por projetos. Podem ser tipificadas como um espectro que parte de uma estrutura funcional para uma estrutura de projetos, passando pelas estruturas matriciais leve, balanceada e forte.

2.3 Gerência de recursos humanos

A importância que o comportamento humano vem assumindo no âmbito das organizações fez com que a preocupação com sua gestão ganhasse espaço cada vez maior nas empresas. É nesse contexto que surge o conceito de modelo de gestão de pessoas.

Para Filho (2000), “a gestão de pessoas possui um grande desafio ao se trabalhar alinhada a um Projeto, pois ela possui a responsabilidade de fazer com que no projeto tenha as pessoas certas, e também fazer com que essas pessoas executem e façam do projeto um sucesso”.

MPS.BR-Guia Geral V1.2-Junho/2007, “O propósito do processo Gerência de Recursos Humanos é prover a organização e os projetos com os recursos humanos necessários e manter suas competências consistentes com as necessidades do negócio.”

Os processos de gerenciamento de recursos humanos do projeto, segundo o PMI (2004), incluem:

1. Planejamento de recursos humanos – Identificação e documentação de funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto, além da criação do plano de gerenciamento de pessoal.
2. Contratar ou mobilizar a equipe do projeto – Obtenção dos recursos humanos necessários para terminar o projeto.
3. Desenvolver a equipe do projeto – Melhoria de competências e interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto.
4. Gerenciar a equipe do projeto – Acompanhamento do desempenho de membros da equipe, fornecimento de feedback, resolução de problemas e coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

Esses processos interagem entre si e também com processos nas outras áreas de conhecimento. Cada processo pode envolver esforço de uma ou mais pessoas ou grupos de pessoas, dependendo das necessidades do projeto.

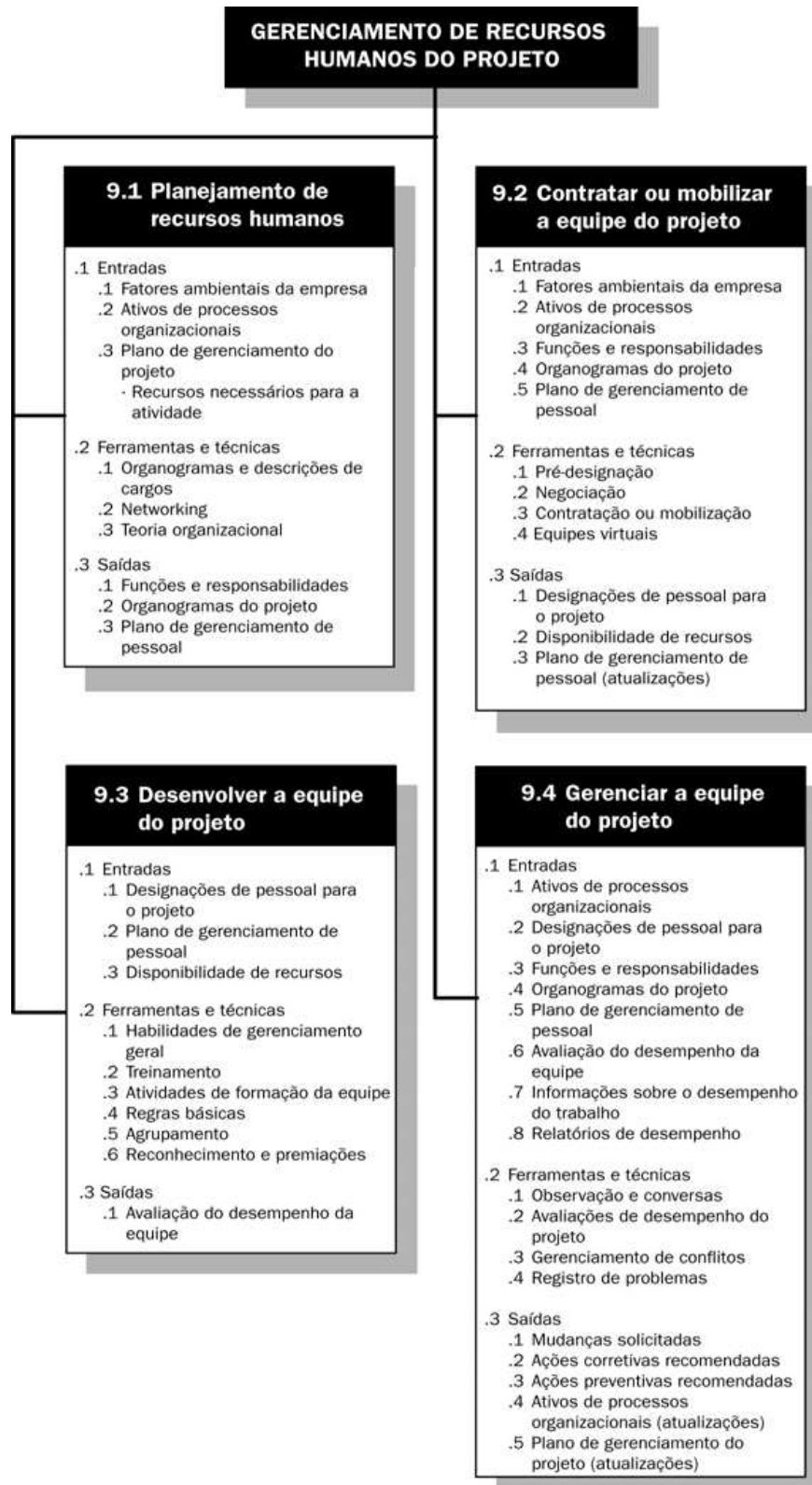


Figura 7: Visão geral da gerência de Recursos Humanos do Projeto

A escolha dos colaboradores do projeto precisa ser feita com muita cautela, pois o comprometimento de todos em alcançar os objetivos minimiza o risco de insucesso.

“O planejamento de recursos humanos determina funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto e cria o plano de gerenciamento de pessoal. As funções do projeto podem ser designadas para pessoas ou grupos, internos ou externos à organização que executa o projeto. O plano de gerenciamento de pessoal pode incluir informações de como e quando os membros da equipe do projeto serão contratados ou mobilizados, os critérios para sua liberação do projeto, a identificação das necessidades de treinamento, os planos de reconhecimento e premiação, as considerações sobre conformidade, os problemas de segurança e o impacto do plano de gerenciamento de pessoal na organização”. (MPS.BR – Guia de Implementação – Parte 1 V1.1 2007)

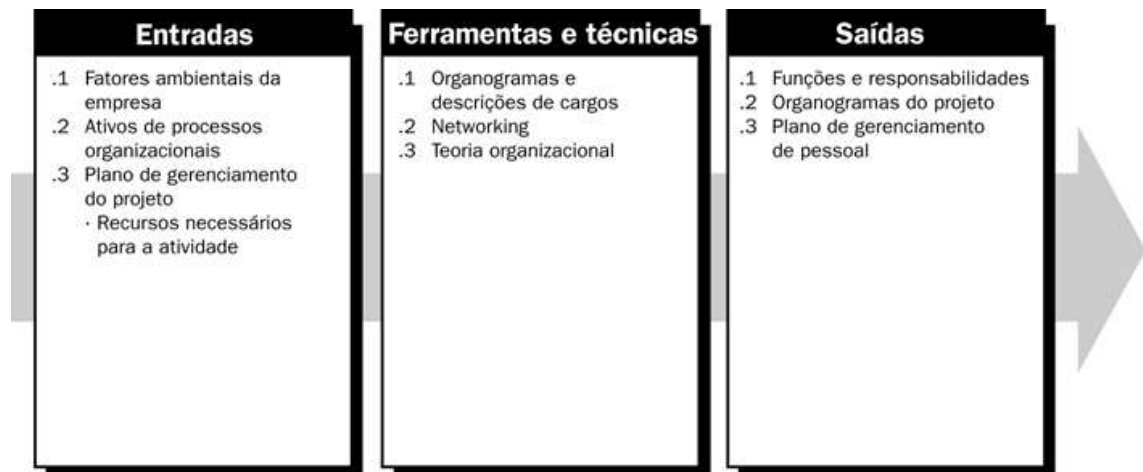


Figura 8: Planejamento dos recursos humanos: entradas, ferramentas e técnicas, saídas

As **entradas** do planejamento de recursos humanos são segundo o PMBOK (2004):

1. **Fatores ambientais da empresa:** A definição de funções e responsabilidades do projeto é desenvolvida com um entendimento das maneiras em que as organizações existentes estarão envolvidas e de como as disciplinas técnicas e as pessoas interagem entre elas no momento.

Existem restrições que limitam as opções da equipe do projeto, entre os fatores ambientais da organização. Exemplos de restrições que podem limitar a flexibilidade dos processos de planejamento de recursos humanos são:

- Estrutura organizacional. Uma organização cuja estrutura básica é uma matriz fraca significa uma função relativamente mais fraca para o gerente de projetos
- Acordos de negociação coletiva. Acordos contratuais com sindicatos ou outros grupos de funcionários podem exigir determinadas funções ou relações hierárquicas.
- Condições econômicas. Suspensão de contratações, fundos reduzidos para treinamento ou falta de orçamento para viagens são exemplos de condições econômicas que podem restringir as opções de pessoal.

2. **Ativos de processos organizacionais:** Conforme a metodologia de gerenciamento de projetos amadurece dentro de uma organização, as lições aprendidas de experiências passadas de planejamento de recursos humanos são disponibilizadas como ativos de processos organizacionais para ajudar a planejar o projeto atual. Os modelos e as listas de verificação reduzem a quantidade de tempo de planejamento necessária no início de um projeto e reduzem a probabilidade de esquecimento de responsabilidades importantes.

- Modelos. Os modelos que podem ser úteis no planejamento de recursos humanos incluem organogramas do projeto, descrições de cargos, avaliações de desempenho do projeto e uma abordagem padrão para gerenciamento de conflitos.
- Listas de verificação. As listas de verificação que podem ser úteis no planejamento de recursos humanos incluem funções e responsabilidades comuns do projeto, competências típicas, programas de treinamento a serem considerados, regras básicas da equipe, considerações de segurança, problemas de conformidade e idéias de premiação.

3. **Plano de gerenciamento do projeto:** O plano de gerenciamento do projeto inclui os recursos necessários para a atividade e descrições de atividades de gerenciamento de projetos, como garantia da qualidade, gerenciamento de riscos e aquisições, que irão ajudar a equipe de gerenciamento de projetos a identificar todas as funções e responsabilidades necessárias.
 - Recursos necessários para a atividade. O planejamento de recursos humanos usa os recursos necessários para a atividade para determinar as necessidades de recursos humanos para o projeto. Os requisitos preliminares relativos às pessoas e competências necessárias para os membros da equipe do projeto são refinados como parte do processo planejamento de recursos humanos.

As **ferramentas e técnicas utilizadas** para o planejamento de recursos humanos são

1. **Organogramas e descrições de cargos:** Existem diversos formatos para documentar funções e responsabilidades de membros da equipe. A maioria dos formatos se enquadra em um destes três tipos: de hierarquia, matricial e orientado a texto. Além disso, algumas atribuições do projeto são listadas em planos auxiliares do projeto, como os planos de risco, qualidade ou comunicações. Seja qual for a combinação de métodos usada, o objetivo é garantir que não haja ambigüidade quanto ao proprietário de cada pacote de trabalho e que todos os membros da equipe tenham um entendimento claro de suas funções e responsabilidades.

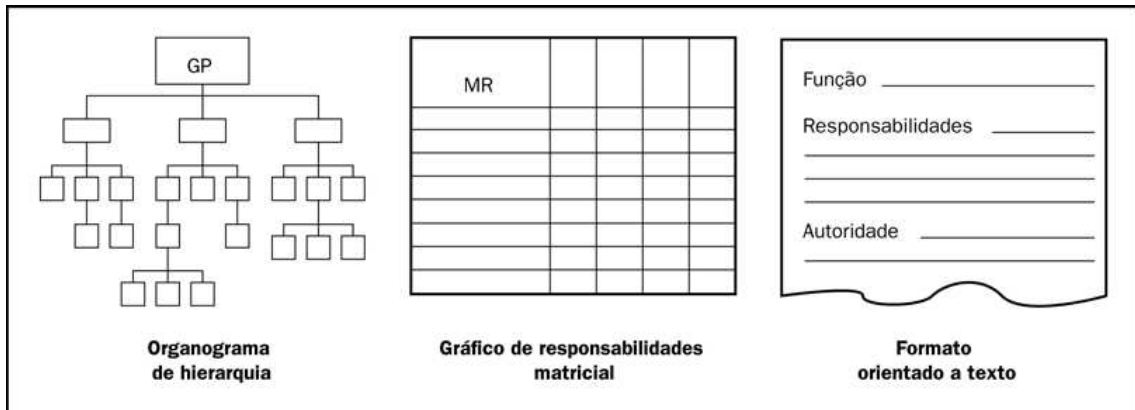


Figura 9: Formatos de definição de funções e responsabilidade

- Gráficos de hierarquia. A estrutura do organograma tradicional pode ser usada para mostrar posições e relacionamentos em um formato gráfico de cima para baixo. A aparência do organograma (ORG) é semelhante à da EAP, mas em vez de ser organizado de acordo com a decomposição das entregas do projeto, ele é organizado de acordo com os departamentos, as unidades ou as equipes existentes de uma organização. As atividades do projeto ou os pacotes de trabalho são listados abaixo de cada departamento existente. Dessa forma, um departamento operacional, como tecnologia da informação ou compras, pode visualizar todas as suas responsabilidades no projeto observando sua parte do ORG. A estrutura analítica dos recursos (EAR) é outro gráfico de hierarquia. Ela é usada para decompor o projeto por tipos de recursos. A EAR é útil no acompanhamento de custos do projeto e pode ser associada ao sistema de contabilidade da organização. A EAR pode conter categorias de recursos diferentes de recursos humanos.
- Formatos orientados a texto. As responsabilidades dos membros da equipe que exigem descrições detalhadas podem ser especificadas em formatos orientados a texto. Geralmente em formato de resumo, os documentos fornecem informações como responsabilidades, autoridade, competências e qualificações. Os documentos são conhecidos por diversos nomes, inclusive descrições de cargos e formulários de função -responsabilidade -

autoridade. Essas descrições e formulários tornam-se modelos excelentes para futuros projetos, especialmente quando as informações são atualizadas durante todo o projeto atual pela aplicação de lições aprendidas.

- Outras seções do plano de gerenciamento do projeto. Algumas responsabilidades relacionadas ao gerenciamento do projeto são listadas e explicadas em outras seções do plano de gerenciamento do projeto. Por exemplo, o registro de riscos lista proprietários dos riscos, o plano de comunicações lista membros da equipe responsáveis pelas atividades de comunicação e o plano de qualidade designa pessoas responsáveis pela realização de atividades de garantia da qualidade e controle da qualidade.
2. **Networking:** A interação informal com outras pessoas em uma organização ou setor é uma forma construtiva de entender fatores políticos e interpessoais que irão afetar a eficácia das diversas opções de gerenciamento de pessoal.
 3. **Teoria organizacional:** A teoria organizacional fornece informações relativas aos modos de comportamento das pessoas, equipes e unidades organizacionais.

As **saídas** para o planejamento de recursos humanos são segundo o PMBOK (2004):

1. **Funções e responsabilidades:** Os itens a seguir devem ser abordados quando são listadas as funções e as responsabilidades necessárias para terminar um projeto.
 - Função: O rótulo que descreve a parte de um projeto pela qual uma pessoa é responsável.
 - Autoridade: O direito de aplicar recursos do projeto, tomar decisões ou assinar aprovações.
 - Responsabilidade: O trabalho que um membro da equipe do projeto deve realizar para terminar as atividades do projeto.

- **Competência:** A habilidade e a capacidade necessárias para terminar as atividades do projeto.
2. **Organogramas do projeto:** Um organograma de projeto é uma representação gráfica dos membros da equipe do projeto e suas relações hierárquicas. Ele pode ser formal ou informal, bem detalhado ou genérico, dependendo das necessidades do projeto.
 3. **Plano de gerenciamento de pessoal:** O plano de gerenciamento de pessoal, um subconjunto do plano de gerenciamento do projeto, descreve quando e como serão atendidos os requisitos de recursos humanos. O plano é continuamente atualizado durante o projeto para orientar o recrutamento e a seleção de membros da equipe em andamento e ações de desenvolvimento. As informações no plano de gerenciamento de pessoal variam de acordo com a área de aplicação e o tamanho do projeto, mas os itens a serem considerados incluem:
 - Recrutamento e seleção;
 - Tabela de horários;
 - Critérios de liberação;
 - Necessidades de treinamento;
 - Reconhecimento e premiações;
 - Conformidade;
 - Segurança;

2.4 Alocação de Recursos Humanos em Projetos

De acordo com a norma NBR ISO 10006 (2000), são as pessoas que determinam a qualidade e o sucesso de um projeto. Pode-se afirmar então, que a gerência de alocação de recursos humanos visa a encontrar os profissionais com a competência apropriada e disponibilidade de tempo adequada para corresponder às necessidades de um projeto.

Desta forma, definir corretamente as competências necessárias ao projeto, assim como selecionar e alocar recursos humanos adequados são fatores críticos de

sucesso em um projeto. Uma administração de projetos eficaz consegue ter as pessoas certas no tempo exato de forma a conseguir que as tarefas sejam realizadas com sucesso. Já uma gerência de alocação de recursos mal conduzida pode resultar no não atendimento do plano, estimativa ou prazo pré-estabelecido do projeto, impactando negativamente nos produtos a serem entregues.

A alocação de recursos humanos segundo modelo de processo da norma NBR ISO 10006 (2000) esta relacionado aos recursos do projeto de uma forma geral. Estes processos visam planejar e controlar os recursos do projeto, e ajudam a identificar quaisquer possíveis problemas com os recursos. Estes processos são os seguintes:

- a. Planejamento de recursos: identificar, estimar, elaborar cronograma e alocar os recursos relevantes;
- b. Controle de recursos: comparar a utilização real e planejada dos recursos, tomando providências quando necessário;

Schnaider, (2003), definiu um modelo de gerência de alocação recursos humanos para projetos. O modelo é composto pelos seguintes processos: *Identificação de Competências, Seleção, Monitoração e Avaliação* da alocação de recursos humanos. Todos esses processos, de forma geral, estão sob a responsabilidade do gerente de projetos, e este deve ter o apoio do time de coordenação do projeto.

Ainda segundo Schnaider (2003), o primeiro passo na gerência de alocação de recursos humanos é a *identificação das competências* necessárias a cada recurso humano que deverá ser alocado ao projeto. Para que recursos humanos devidamente capacitados possam ser encontrados, é necessário que o gerente de projeto defina, primeiramente para cada tarefa do projeto, quais competências estes recursos humanos deverão possuir.

A norma NBR ISO 10006 (2000) recomenda que a *competência* necessária seja mapeada pelo nível de educação, conhecimento e experiência dos recursos humanos a serem alocados ao projeto. A norma aponta a necessidade de serem considerados, na identificação das competências, aspectos relacionados aos

interesses pessoais, relacionamentos interpessoais e pontos fortes e fracos, pois o conhecimento das características e experiências pessoais de cada profissional pode ajudar na identificação da melhor distribuição de responsabilidades entre os membros da equipe do projeto.

Durand (1998) construiu um *conceito de competência*, baseado em três dimensões conhecimento, habilidade e atitude (*Knowledge, Know-How and Attitudes*), englobando não só questões técnicas, mas, também, o conhecimento e atitudes relacionadas ao trabalho. Neste caso, competência diz respeito ao conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes interdependentes e necessárias à realização de determinado propósito. Essa abordagem possui a aceitação mais ampla nos ambiente empresarial e meio acadêmico, à medida que procuram agregar aspectos técnicos, sociais e atitudes relacionadas ao trabalho.

Segundo Galdino (2009), as qualidades atreladas às competências são exemplificadas da seguinte forma:

- *Conhecimento*: Vem de conhecer, saber, aprimorar, tornar claro aquilo que ainda não se conhece, ou que deseja conhecer mais a fundo. O conhecimento é a base. O conhecimento é adquirido de várias formas, nas ruas, nas faculdades, na internet, nos livros, na vida e etc.
- *Habilidade*: Praticar o que conhece, ou seja, saber fazer. Todo conhecimento que temos são aperfeiçoados com a Habilidade. O conhecimento, se não for usado através da habilidade, ele é em vão. A habilidade na vida do profissional é essencial, pois ela gera disciplina, de organização para executar aquilo que está proposto. É a consciência em saber utilizar o conceito aliado com as ferramentas.
- *Atitude*: Querer fazer, arriscar, se comprometer. Comportamentos que se tem diante de situações do nosso cotidiano e das tarefas que desenvolvemos no nosso dia-a-dia. Atitude é o que nos leva a exercitar nossa habilidade de um determinado conhecimento - como foi dito anteriormente - é o querer fazer

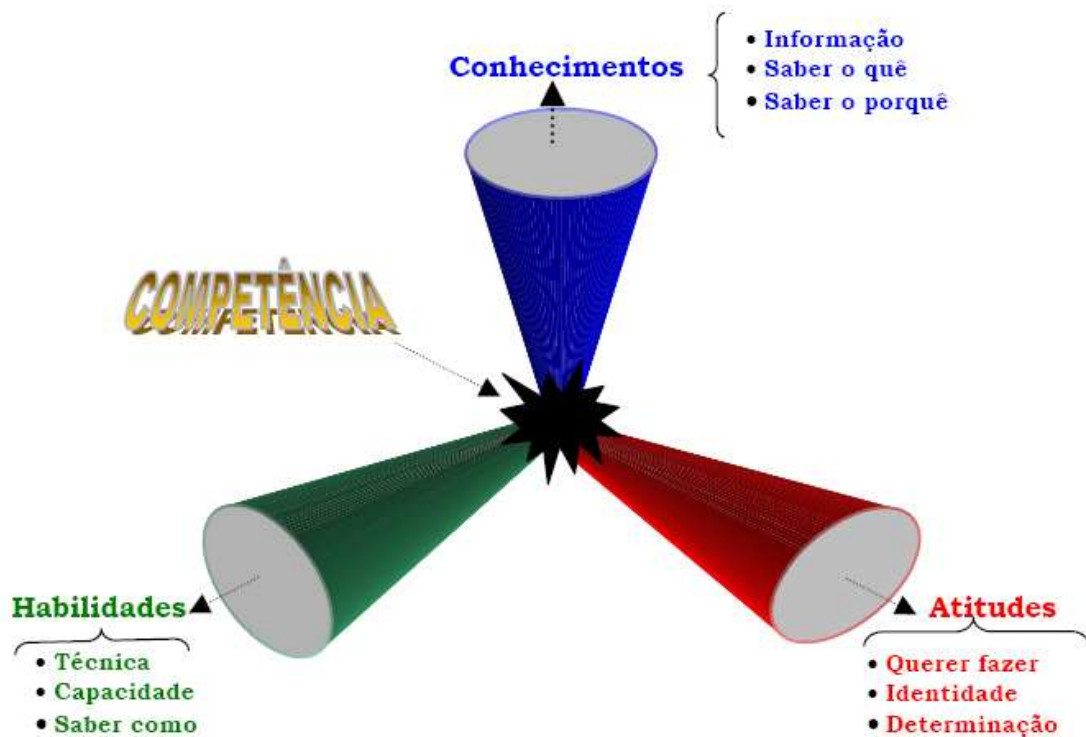


Figura 10: Três dimensões da competência segundo Brandão e Guimarães (apud Durand 2009)

Depois de identificadas as competências necessárias para projeto, o gerente do projeto deverá *selecionar*, dentre os recursos humanos que a organização possua e estão disponíveis no período desejado, os que serão alocados ao projeto. Esta seleção, entretanto, não deverá basear-se apenas em critérios puramente técnicos, devendo também levar em consideração os de caráter comportamental, pois, como a execução de projetos é uma atividade realizada por pessoas, seu sucesso é altamente dependente dos recursos humanos.

A norma NBR ISO 10006 (2000) recomenda que a *seleção* de recursos humanos seja realizada em tempo adequado, tomando como base as descrições das tarefas, e considerando as competências necessárias. De acordo com a norma, o objetivo primordial deste passo é selecionar e nomear pessoal suficiente e com competência apropriada para corresponder às necessidades do projeto.

Dentre as técnicas utilizadas na *seleção* de recursos humanos podem ser destacadas: análise de competências dos recursos humanos da organização e datas de disponibilidade destes profissionais. A existência de informações relacionadas a quem possui a competência necessária, ou ainda quais são os recursos humanos

disponíveis no período desejado, possibilitam análises de fundamental importância para que o gerente de projeto obtenha êxito neste passo.

Caso a organização não possua no seu *pool* de recursos pessoas com as competências ou disponibilidades necessárias, o gerente de projeto deverá recorrer à contratação ou capacitação de profissionais.

Segundo Schnaider (2003), a gerência da alocação de recursos humanos pode ser vista como um processo que acompanha todo o ciclo-de-vida de um projeto, estando presente desde a fase de planejamento até a conclusão do projeto.

A norma NBR ISO 10006 (2000) recomenda que a eficiência e eficácia dos recursos humanos alocados sejam *avaliadas*, e providências pertinentes sejam tomadas quando necessário. Esta recomendação está relacionada à *monitoração* de recursos humanos, pois um desvio é gerado quando o gerente do projeto avalia que um profissional alocado não corresponde aos níveis de competência previamente definidos como necessários. Neste caso, ou o profissional em questão será desalocado do projeto e substituído por outro, ou um plano deverá ser estabelecido para que este atinja os níveis desejados de competência.

Dentre os principais produtos gerados durante o planejamento, seleção, monitoramento e avaliação dos recursos humanos destacam-se os seguintes:

- a. *Identificação das competências*: a lista de competências do projeto, que contém todas as competências identificadas como necessárias à realização de cada tarefa do projeto.
- b. *Seleção de recursos humanos*: documento que inclui a lista de todos os recursos humanos que participarão do projeto com seus respectivos períodos planejados de alocação e suas responsabilidades no projeto.
- c. *Monitoração e avaliação de recursos humanos*: documento com os desvios analisados dos recursos humanos alocados ao projeto, e as possíveis soluções para este desvio como treinamentos ou realocação de recursos.

2.5 Apoio à decisão

A tomada de decisão é uma disciplina bem estabelecida que originasse a partir de outras áreas do conhecimento e possui grande interação com essas áreas, a ênfase do apoio à decisão é fornecer o máximo de informação possível para se tomar a decisão de fato. O apoio à decisão foi projetado, desenvolvido e aplicado com sucesso em muitas áreas, como logística, manufatura, saúde ou agricultura. (RUHE, 2003).

Na literatura disponível sobre apoio à decisão existem muitas definições para modelar a solução de problemas de decisão. Para este trabalho destacou-se a modelagem da solução dos problemas de decisão no contexto de satisfação de restrições e otimização de resultados.

Sistema de apoio à decisão refere-se simplesmente a um modelo genérico de tomada de decisão que analisa um grande número de variáveis para que seja possível o posicionamento a uma determinada questão. Decisão, simplesmente, é uma escolha entre as alternativas existentes através de estimativas de pesos destas alternativas. Apoio à decisão significa auxiliar nesta escolha gerando estes subsídios relevantes, ou comparação e escolha.

Ainda segundo Fitz (93), muitas decisões poderão ser tomadas através de simulados em computadores que servirão para analisar e avaliar um amplo conjunto de problemas. As alternativas de solução poderão ser analisadas e validadas através de simulação antes que a decisão seja tomada.

Segundo Simon (2002 apud Star), a solução de um problema inicia na tomada de decisão. Um modelo de excelente aceitação, divide a fase de *tomada de decisão* do processo de solução de problema em três estágios: inteligência, projeto e escolha. As três fases de decisão são acrescidas dos estágios de implementação e de monitoramento dos resultados na solução do problema.

Os três estágios da tomada de decisão podem ser desenvolvidos da seguinte forma:

- I. Inteligências: são identificados e *definidos os problemas* em potencial e /ou as oportunidades. As informações recolhidas neste período estão

relacionadas com a causa do escopo do problema. Restrições à possível solução e ao ambiente do problema são investigadas.

- II. Projeto: *soluções e alternativas são desenvolvidas*, assim como avaliadas suas possibilidades e suas implicações.
- III. Tomada de decisão: é o estágio da escolha, requer a definição de um curso de ação.

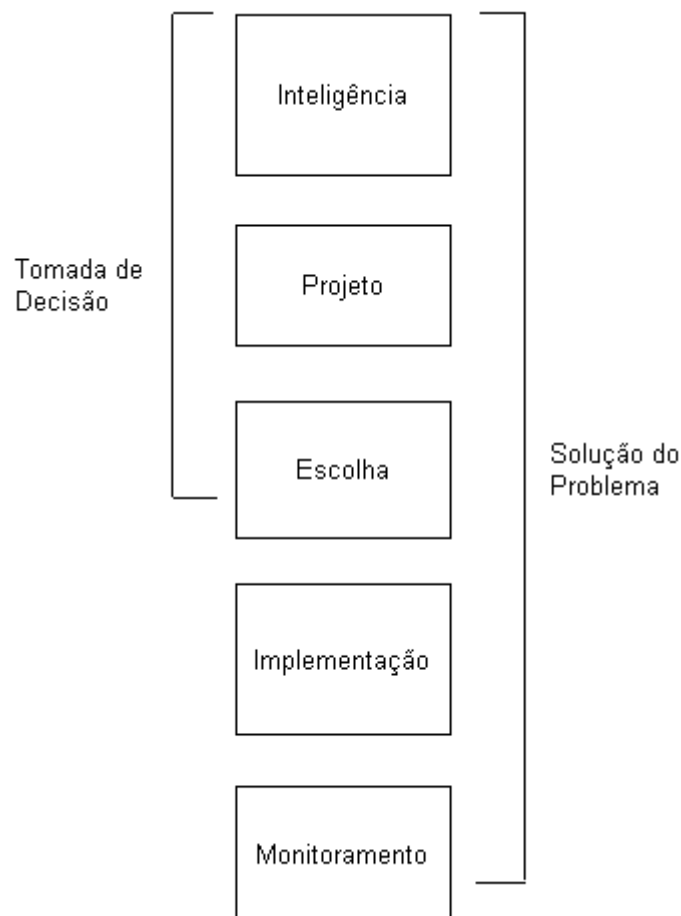


Figura 11: Solução de problemas e tomada de decisão segundo Herbert Simon (2002 apud Star)

Os sistemas de informação representam uma parte importante em todas as fases da tomada de decisão e da solução do problema. Dados históricos e transacionais da organização analisados por um sistema de apoio a decisão podem ser usados durante a fase de inteligência podem identificar problemas gerais e oportunidades. Durante a fase de projeto, os modelos de tomada de decisão podem ser usados

para explorar e analisar as alternativas. A figura 11 mostra a iteração entre a tomada de decisão e a solução do problema.

Um problema de *satisfação de restrições* é composto de três partes principais: um conjunto de variáveis com valores desconhecidos, um conjunto de domínios (valores que as variáveis podem assumir) e um conjunto de restrições. Solucionar o problema significa atribuir valores a todas as variáveis de forma a atender as restrições existentes.

Normalmente, há várias soluções que satisfazem às restrições definidas. Elas têm diferentes qualidades, definidas por funções de custo associadas. Em muitos problemas, interessa a *solução ótima*, que minimiza ou maximiza sua função de custo ou tempo (KUCHCINSKY, 2003).

2.6 Modelagem UML

Segundo Borges (2005), existem cinco fases no desenvolvimento de sistemas de software: análise de requisitos, análise, design (projeto), programação e testes. Estas cinco fases não devem ser executadas na ordem descrita acima, mas concomitantemente de forma que problemas detectados numa certa fase modifiquem e melhorem as fases desenvolvidas anteriormente de forma que o resultado global gere um produto de alta qualidade e *performance*. A seguir falaremos sobre cada fase do desenvolvimento de um sistema em UML:

- a. **Análise de Requisitos:** esta fase captura as intenções e necessidades dos usuários do sistema a ser desenvolvido através do uso de funções chamadas "use-cases". Através do desenvolvimento de "use-case", as entidades externas ao sistema (em UML chamados de "atores externos") que interagem e possuem interesse no sistema são modelados entre as funções que eles requerem funções estas chamadas de *use-cases*. Os atores externos e os *use-cases* são modelados com relacionamentos que possuem comunicação associativa entre eles ou são desmembrados em hierarquia. Cada "use-case" modelado é descrito através de um texto, e este especifica os requerimentos do ator externo que utilizará este "use-case". O diagrama de *use-cases* mostrará o que os atores externos, ou seja, os usuários do futuro sistema deverão esperar do aplicativo, conhecendo toda sua


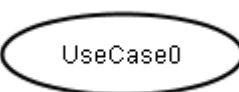

funcionalidade sem importar como esta será implementada. A análise de requisitos também pode ser desenvolvida baseada em processos de negócios, e não apenas para sistemas de software.

- b. Análise:** a fase de análise está preocupada com as primeiras abstrações (classes e objetos) e mecanismos que estarão presentes no domínio do problema. As classes são modeladas e ligadas através de relacionamentos com outras classes, e são descritas no Diagrama de Classe. As colaborações entre classes também são mostradas neste diagrama para desenvolver os "use cases" modelados anteriormente, estas colaborações são criadas através de modelos dinâmicos em UML. Na análise, só serão modeladas classes que pertençam ao domínio principal do problema do software, ou seja, classes técnicas que gerenciem banco de dados, interface, comunicação, concorrência e outros não estarão presentes neste diagrama.
- c. Design (Projeto):** na fase de design, o resultado da análise é expandido em soluções técnicas. Novas classes serão adicionadas para prover uma infra-estrutura técnica: a interface do usuário e de periféricos, gerenciamento de banco de dados, comunicação com outros sistemas, dentre outros. As classes do domínio do problema modeladas na fase de análise são mescladas nessa nova infra-estrutura técnica tornando possível alterar tanto o domínio do problema quanto a infra-estrutura. O design resulta no detalhamento das especificações para a fase de programação do sistema.
- d. Programação:** na fase de programação, as classes provenientes do design são convertidas para o código da linguagem orientada a objetos escolhida (a utilização de linguagens procedurais é extremamente não recomendada). Dependendo da capacidade da linguagem usada, essa conversão pode ser uma tarefa fácil ou muito complicada. No momento da criação de modelos de análise e design em UML, é melhor evitar traduzi-los mentalmente em código. Nas fases anteriores, os modelos criados são o significado do entendimento e da estrutura do sistema, então, no momento da geração do código onde o analista conclua antecipadamente sobre modificações em seu conteúdo, seus modelos não estarão mais demonstrando o real perfil do sistema. A programação é uma fase separada e distinta onde os modelos criados são convertidos em código.

e. Testes: um sistema normalmente é rodado em testes de unidade, integração, e aceitação. Os testes de unidade são para classes individuais ou grupos de classes e são geralmente testados pelo programador. Os testes de integração são aplicados já usando as classes e componentes integrados para se confirmar se as classes estão cooperando uma com as outras como especificado nos modelos. Os testes de aceitação observam o sistema como uma "caixa preta" e verificam se o sistema está funcionando como o especificado nos primeiros diagramas de "use-cases". O sistema será testado pelo usuário final e verificará se os resultados mostrados estão realmente de acordo com as intenções do usuário final.

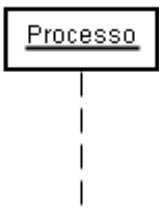

Segundo Furlan (1998) a UML (*Unified Modeling Language*) é a padronização da linguagem de desenvolvimento orientado a objetos para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas.

A finalidade do diagrama de casos de uso (quadro 3) é apresentar um tipo de diagrama de contexto, através do qual pode-se compreender rapidamente quais são os atores externos de um sistema e as maneiras principais, segundo as quais ele utiliza. (Zacher 2007)

Símbolo	Item	Descrição
	Ator	Os atores são representados por representações simplificadas de uma figura humana. O ator pode ser um elemento humano ou não que interage com o sistema
	Caso de uso	Os casos de uso são elipses contendo cada uma o nome de um caso de uso.
	Comunicação	Os atores se comunicam com os casos de uso, que é representado por uma linha unindo os dois elementos.

Quadro 3: Simbologia do diagrama de caso de uso

Segundo Zancher (2007) é o diagrama de interação (seqüência) que enfatiza a ordem temporal das trocas de mensagens. Um processo é mostrado como uma caixa na parte superior de uma linha tracejada vertical chamada de linha de vida, que representa a vida do processo durante a interação, cada mensagem é representada por uma flecha entre as linhas de vida de dois processos (quadro 4). A ordem na qual essas mensagens ocorrem é mostrada da parte superior a parte inferior.

Símbolo	Item	Descrição
	Processo	Os processos são representados por linhas verticais
	Mensagens	As mensagens são setas que partem do objeto que invoca um outro objeto.

Quadro 4: Simbologia do diagrama de seqüência

2.7 Considerações finais

Foi contextualizado a gerência de projetos, a partir de uma revisão da literatura, em forma de áreas de conhecimentos que são um conjunto de boas práticas e técnicas adequadas para o aumento gradual de eficácia e produtividade de um projeto. Observou-se que a prática eficiente da gerência de projetos possui como pré-requisito fundamental a integração dos processos de ciclo de vida do projeto, ou seja, o atendimento eficaz das saídas e entradas necessárias para cada processo.

As pessoas têm um dos principais papéis dentro de um projeto e devido a isso a gerência de recursos humanos é de extrema importância, por isso buscaram-se retratar as melhores práticas desta área de conhecimento bem como os seus processos, inputs necessários para a sua execução e seus possíveis resultados.

Detalhou-se um dos principais processos da gerência dos recursos humanos, a alocação de recursos do projeto que busca definir os profissionais adequados que participarão do projeto durante a fase de planejamento, além de possibilitar, na fase

de monitoração e avaliação, a antecipação de possíveis problemas e as ações corretivas de seus principais agravantes.

Verificou-se que há diversas formas de modelar problemas de decisão e de construir sistemas de apoio à decisão. A forma de solução para apoio a decisão que foi pesquisada é a modelagem de decisão como solução problemas de satisfação de restrições, e a otimização dos resultados da solução que visa encontrar uma solução ótima para o problema.

Também foi esclarecida a notação UML como padrão à modelagem de sistemas de informação orientados a objetos, que será utilizada para a construção do projeto de um sistema de apoio a alocação de recursos em tarefas.

3 MODELO DE SOLUÇÃO PROPOSTO

3.1 Introdução

Conforme visto no capítulo 2, a alocação de recursos humanos em um projeto é uma das principais atividades a serem realizadas pelo gerente de projetos. Esta tarefa apesar de sua importância e de parecer simples pode acarretar diversos problemas, pois, para a sua solução são muitos fatores a serem considerados: grande número possível de recursos a serem alocados em cada tarefa, diversas combinações de equipes para o mesmo projeto, muitas restrições impostas pela disponibilidade e competência dos profissionais em relação as necessidade para a realização das tarefas, ou ainda a decisão de qual dos recursos a ser alocado sem tomar como base apenas critérios subjetivos.

Então, supõe-se que apoiar o gerente de projetos na tomada de decisão de alocação dos recursos do projeto seja de grande importância para a execução da atividade. Algumas das diversas variáveis de restrições objetivos como competência dos recursos e disponibilidades podem ser analisadas de forma automatizada possivelmente diminuindo o esforço do gerente de projetos para execução desta tarefa. Ainda há de se auxiliar nesta escolha gerando subsídios relevantes, ou comparação para que a escolha seja feita com base em critérios totalmente objetivos e não somente pelo conhecimento tácito do gerente de projetos.

Neste capítulo, será apresentado uma abordagem de apoio à decisão gerencial na alocação de recursos humanos em projetos através da modelagem e resolução do problema como um problema de satisfação de restrições e otimização dos resultados. Para isso devem-se definir os problemas da atividade de alocação de recursos humanos e desenvolver uma solução ou alternativa de apoio a decisão, depois de desenvolvidas as soluções deve-se ainda verificar quais são as melhores soluções.

3.2 Problemas de alocação de recursos humanos

Diversos problemas, nas mais variadas áreas, são modelados e resolvidos como apoio à decisão utilizando satisfação de restrições, como observado no capítulo anterior. O problema da alocação de recursos humanos envolve, basicamente, um conjunto de profissionais e um conjunto de atividades, e suas disponibilidades para alocação.

Cada profissional possui uma série de características competências, habilidades, experiências, atitudes, certificações, posição na organização, formação acadêmica e etc. Cada característica com uma determinada intensidade, ou seja, um nível de característica (por exemplo, grande conhecimento em banco de dados, noções de linguagens de programação, entre outros).

O custo da hora de trabalho do recurso e o número de horas, por dia, trabalhadas por este profissional são também informações relevantes à dificuldade da alocação, uma vez que essas informações influem, respectivamente, no custo do projeto e na disponibilidade do profissional para alocação.

Além disso, profissionais estão indisponíveis em diferentes períodos do tempo. Estar indisponível em um período significa que o profissional não pode ser alocado a nenhuma atividade de qualquer projeto naquele período, a não ser que, se possível, ele seja desalocado da atividade que causa conflito. Essa indisponibilidade pode ser por diversos motivos, entre estas férias, alocação a outra atividade no mesmo período, por não trabalhar no horário da atividade, entre outros.

Ainda cada tarefa, do projeto, possui um conjunto de competências exigidas, ou seja, quais características um profissional precisa possuir para executar a atividade e, se relevante, em que intensidade. Além disso, uma atividade indica o

período em que precisa ser realizada (informação essa contida no cronograma do projeto) e quantas horas por dia precisam ser dedicadas para a sua execução nesse período.

Na figura 12 é apresentado um esboço do cenário do problema.

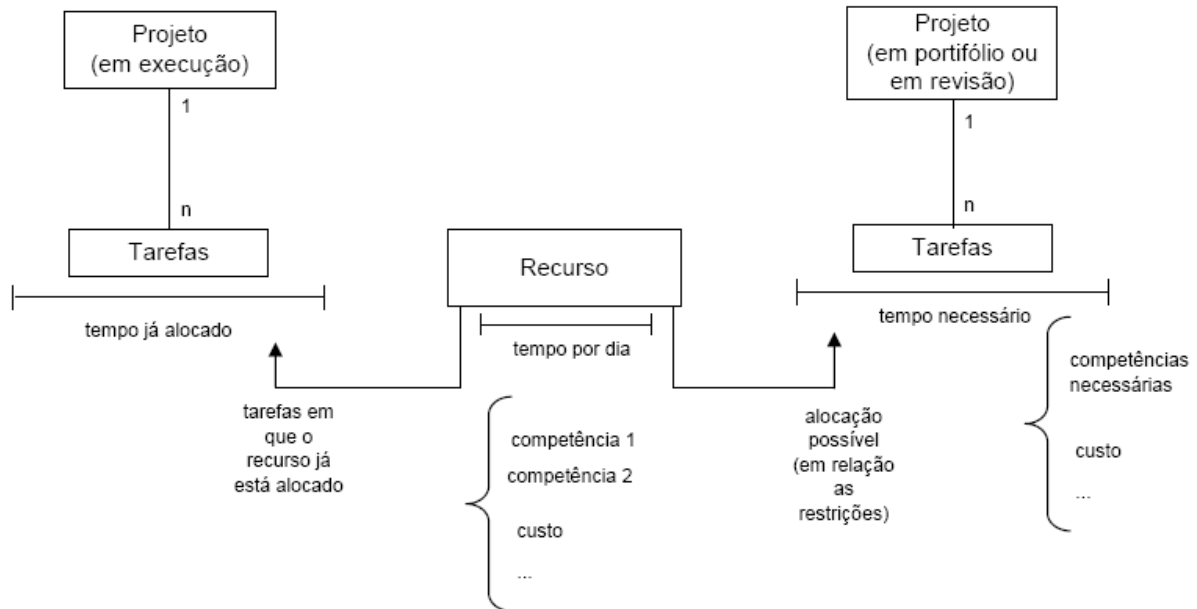


Figura 12: Cenário do problema de alocação de recursos

A partir das informações anteriores, pode-se definir o conjunto de recursos humanos da organização com os seguintes atributos: é composto por um identificador único (pode ser CPF, código interno da organização), nome, cargo, quantidade de horas trabalhadas por dia, valor da hora de trabalho, períodos de indisponibilidade e um conjunto de competências e seus níveis de intensidades.

Os períodos de indisponibilidades (períodos alocados em outras atividades, férias, dentre outros) de um profissional são definidos pelas seguintes características: data de inicial e final e número de horas por dia.

Um registro de projetos deve agrupar as tarefas do mesmo, as características do conjunto de projetos serão: identificador, nome, *budget* (valor disponível do projeto em reais), status do projeto (em execução, cancelado ou concluído).

O conjunto de tarefas pertencentes a um projeto é composto por: identificador único (número do projeto mais o número da tarefa); nome; data inicial e final da atividade, número de horas que devem ser dedicadas por dia para a execução da

tarefa, um conjunto de competências e seus níveis de intensidades necessários para a execução da atividade.

As competências que pertencem a um profissional da organização ou que são necessárias para a execução de uma determinada tarefa são compostas por: nome, valor máximo que o nível de intensidade pode assumir, valor da competência em relação da atividade ou o profissional.

3.3 Solução do problema por apoio a decisão

No entanto, apesar de o problema de alocação ser bastante complexo, é de se esperar que as restrições diminuam bastante o número de resultados, tornando passível de ser resolvido, por este motivo a importância das restrições no problema.

Então, a partir dos problemas identificados no processo de alocação dos recursos humanos às tarefas de um projeto Barreto (2005) definiu que a solução da alocação, implica em atribuir um profissional a cada tarefa, levando em consideração as seguintes restrições:

1. Para que um profissional seja atribuído a uma tarefa, precisa possuir todas as competências exigidas pela atividade, em nível igual ou superior ao exigido;
2. Para que um recurso seja atribuído a uma tarefa, este não pode estar indisponível no período em que a atividade será executada;
3. Um profissional estará indisponível para realizar uma tarefa caso:
 - i. Houver alguma indisponibilidade, do recurso, registrada para o período da atividade (férias, licença, viagem, etc.);
 - ii. O número de horas necessárias a serem trabalhadas por dia nessa nova tarefa for superior ao número de horas por dia trabalhado pelo profissional;
 - iii. Estiver alocado a outra atividade no período e o número de horas trabalhadas nessa atividade ocupar o número total de horas disponível pelo recurso por dia.
 - iv. Estiver alocado a outra atividade no período e o número de horas trabalhadas por dia nessa atividade for menor que o

número de horas trabalhado pelo recurso, mas o número de horas restante não for suficiente para alocar o profissional na atividade desejada no período.

Ainda, para diminuir o número de possibilidades um recurso não poderá executar atividades em paralelo, o que diminui o número de soluções. Neste caso, o objetivo é apenas retornar um número de quaisquer soluções que satisfaçam as restrições para o problema, ou seja, quaisquer alocações possíveis, atribuindo profissionais as atividades, satisfazendo todas as restrições.

Normalmente, há várias soluções para um problema de satisfação de restrições e elas têm diferentes níveis de qualidade. Em muitos problemas, interessa uma solução ótima, que minimiza ou maximiza algum dos fatores envolvidos. Na verdade, o que é feito é apenas impor mais uma restrição ao problema, ou seja, encontra-se uma solução qualquer e determina-se que ela tem o melhor valor em relação a um fator (variável). No problema da alocação de recursos humanos em projetos após ser satisfeita a restrição do problema, podem ser definidas as seguintes funções de otimização dos resultados:

- Menor Custo: determina o menor custo para o projeto. O custo é calculado a partir do valor da hora de trabalho dos profissionais alocados, multiplicado pelo número de horas que devem ser dedicadas às atividades do projeto.
- Maior Qualificação: representa a equipe em que as melhores pessoas disponíveis foram alocadas. Utiliza-se um índice onde o valor de competência necessária pela atividade e em que o profissional exceda o valor exigido pela atividade soma essa diferença no índice. É um índice ponderado, uma vez que considera os valores máximos competência para o cálculo.
- Menor Equipe: esta função é responsável por determinar a equipe em que menos profissionais estão alocados ao projeto, ou seja, tentar atribuir o maior número de tarefas possíveis a um mesmo recurso que satisfaça as restrições de todas as atividades.

Em alguns problemas, as restrições podem ser tantas, de forma que uma solução que satisfaça a todas não seja possível. Nesse caso, soluções parciais

ainda podem ser úteis se um número suficiente das restrições mais importantes for satisfeito. No caso do problema da alocação de recursos humanos em projetos, essa situação pode ocorrer, ou seja, se as restrições das atividades não puderem ser todas satisfeitas pelos recursos internos da organização. Neste caso, nem sempre a organização irá preferir pela contratação de terceiros e irá procurar o profissional que atenda ao maior número possível de restrições e irá treiná-lo (adicionar as competências necessárias para a tarefa), desaloca-lo de outra atividade ou simplesmente ignorar as restrições que não forem atendidas. Assim, no problema da alocação, caso não haja uma solução que satisfaça as restrições, uma possível solução é retornar a alocação que quebre o menor número possível de restrições ponderando entre restrições de competências ou disponibilidade.

Na figura 13 apresenta-se o conjunto de soluções para o problema de alocação de recursos.

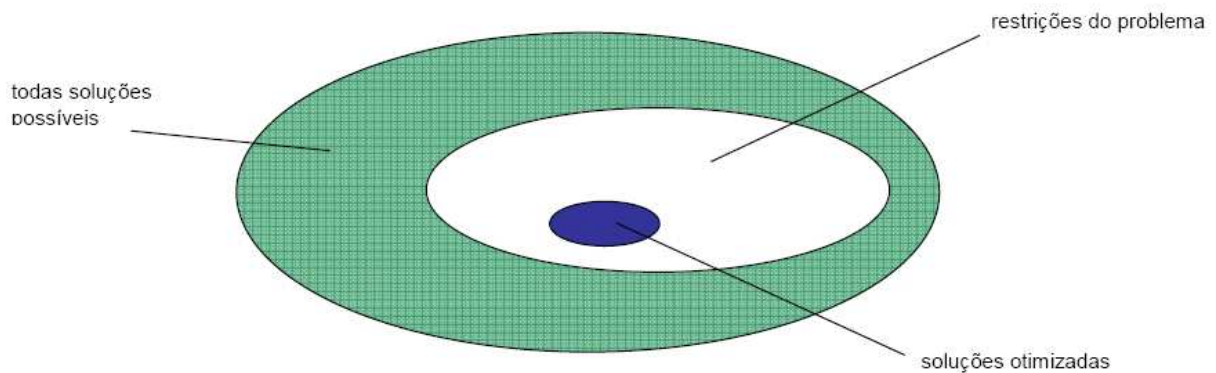


Figura 13: Conjunto de soluções para o problema de alocação de recursos

3.4 Considerações finais

Alocar profissionais a projetos, muitas vezes, pode ser uma tarefa bastante difícil, devido ao número de fatores a considerar e o grande número de possíveis combinações de equipes para o projeto. Portanto é necessário apoiar o gerente de projetos, devido à complexidade da montagem de equipe em projetos, para que este possa realizar este processo de forma mais rápida e eficaz.

O apoio sugerido neste trabalho, dado um conjunto de restrições do projeto como disponibilidade, tempo ou orçamento, é propor ao gerente de projetos

possíveis profissionais a serem alocados e que satisfaçam a essas restrições, ou ainda que otimizem algum dos fatores envolvidos no problema. Ou caso não seja possível satisfazer todas as restrições, a abordagem proposta deve apresentar a equipe que mais se aproxime de satisfazer as restrições impostas.

Além disso, é de se esperar que esse apoio forneça ao gerente um melhor embasamento para a tomada de decisão, uma vez que possibilita que sejam testados diversos resultados possíveis por meio de simulação de cenários.

Depois de desenvolvidas as soluções de apoio para o problema deverá ser possível identificar que a alocação de recursos poderá ter base em resultados não totalmente subjetivos (somente a partir do conhecimento do gerente de projetos) e com o menor tempo para alcançar os resultados de possíveis alocações.

4 PROPOSTA DE SISTEMA PARA A SOLUÇÃO APRESENTADA

4.1 Introdução

Após o desenvolvimento da solução proposta sobre a problemática podemos utilizar este levantamento de informações como o entendimento do processo de negócio. A descrição da solução de apoio à alocação permitiu identificar as características e regras do problema a ser solucionado. E estas informações servirão como inputs deste capítulo que visa criar uma proposta de um sistema que materialize esta solução.

Então para um melhor esclarecimento da solução proposta, sob a amostra da problemática de alocação de recursos humanos em projetos, irá ser desenvolvida a especificação dos requisitos, análise e modelagem de um sistema por meio de diagramas UML.

A modelagem da solução por um sistema de informação se dará por meio do escopo do sistema, análise dos requisitos, diagramas de caso de uso, modelo de entidade-relacionamento, diagramas de interação e diagramas de atividade.

Ainda há de se ressaltar que será irei mantida totalmente em aberto as questões tecnológicas da proposta de sistema. Não será entrado nos detalhes de arquitetura de sistema a ser utilizada, ou em qual ambiente este deverá ser desenvolvido e tão pouco no banco de dados a ser utilizado. O único objetivo será

modelar a proposta deste sistema por meio dos processos e interações que o compõe, ignorando completamente o âmbito técnico.

4.2 Escopo do sistema

No quadro 5 temos a declaração do escopo do sistema.

A declaração de escopo engloba a especificação do “escopo do produto”. O escopo do sistema refere-se aos aspectos e funções que caracterizam o produto. A declaração do escopo é o primeiro passo no desenvolvimento, e tem como objetivo que seja incluso ao projeto somente o trabalho exigido para o sucesso do projeto (Corrêa 2009).

Declaração de Escopo do Sistema

1. Justificativa

A necessidade de um sistema de apoio à alocação de recursos humanos em projetos é devido à complexidade da tarefa em relação ao número de fatores envolvidos na problemática, o tempo perdido pelos gerentes de projetos para a execução desta atividade, a possibilidade formalização dessa tarefa e o embasamento para a justificativa as escolhas do gerente de projetos ou mesmo como uma segunda opinião para esta escolha.

2. Objetivos gerais

Desenvolvimento de um sistema com a finalidade sugerir hipóteses de alocação de recursos humanos em tarefas, únicas ou de um projeto, a serem executadas, respeitando as restrições de indisponibilidades e competências da tarefa.

O sistema deve possibilitar a otimização de algum dos fatores de alocação entre custo, competência ou disponibilidade. Ou caso todas as restrições não forem possíveis de serem atendidas informar a solução que quebre o menor numero de restrições em relação à disponibilidade ou competências necessárias.

E ainda com a possibilidade de sugerir estas hipóteses em diversos cenários distintos, cenários estes informados pelo gerente de projetos.

3. Produtos do sistema

- Cadastro de tipos de competências;
- Cadastro de competências;
- Cadastro de perfis;
- Cadastro de projetos;
- Cadastro de tarefas;
- Cadastro de recursos humanos;
- Módulo de alocação de recursos humanos a tarefas;

4. Fora do escopo

O sistema não tem como escopo fazer o mapeamento das competências e perfis dos recursos humanos, estes apenas devem ser inseridos como input para a funcionalidade do sistema.

Também não é de escopo do projeto apoiar qualquer outra atividade da gerência de projetos que não a de alocação de recursos.

Com esse sistema também não se pretende isentar totalmente o gerente de projetos da tarefa de alocação de recursos humanos e sim apoiá-lo nesta tomada de decisão

Quadro 5: Declaração do escopo do sistema

4.3 Especificação de requisitos

A especificação dos requisitos identifica as características e regras do processo de negócio que será suportado pelo sistema e permitirão identificar as atividades do processo que serão otimizadas pelo novo sistema, ou seja, o que o novo sistema deverá fazer (Corrêa 2009).

Os requisitos são derivados do entendimento do processo de negócio e da declaração de escopo. Eles expressam as condições ou capacidades do sistema através da especificação de ações que o sistema deverá executar, sem levar em

consideração as restrições físicas e tecnológicas. Os requisitos do sistema serão subdivididos em requisitos funcionais (RF) e requisitos não-funcionais (RNF).

- Requisitos funcionais: são as muitas funções que são necessárias que o software realize;
- Requisitos não-funcionais são as qualidades globais do software, características de qualidade como: confiabilidade, desempenho, escalabilidade, segurança, portabilidade e padronização.

No quadro 6 estão especificados todos requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

Requisitos Funcionais
<p>RF01 – Manter cadastro de Tipos de Competências</p> <p>O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta de tipos de competências. Este cadastro deve ser simples, pois só será necessário para a divisão das dimensões das competências (exp.: conhecimento, habilidade e atitude).</p>
<p>RF02 – Manter cadastro de Competências</p> <p>O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta das competências. Cada competência deve ter um nível máximo, ou seja, uma intensidade.</p>
<p>RF03 – Manter cadastro de Perfis</p> <p>O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta de perfis. O perfil será um conjunto de competências com um determinado nível de intensidade para cada competência.</p>
<p>RF04 – Manter cadastro de Projetos</p> <p>O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta dos projetos. Um projeto deve ter os seguintes estados em execução, em portfólio, cancelados, em revisão ou encerrados.</p>
<p>RF05 – Manter cadastro de Tarefas</p> <p>O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta das</p>

tarefas. Cada tarefa deve ser vinculada a um projeto e deve ter um período de execução (data de início e término). As tarefas devem ter competências, que devem ter seus respectivos níveis de intensidade em relação a cada tarefa.

RF06 – Manter cadastro de Recursos Humanos

O sistema deverá permitir a inserção, exclusão, alteração e consulta dos recursos humanos. Estes recursos humanos devem ter um número total de horas possíveis de trabalho por dia e um custo por hora de trabalho. Os recursos humanos podem também ter competências, e devem ter seus respectivos níveis de intensidade em relação a cada competência.

RF07 – Módulo de Apoio à Alocação de Recursos Humanos em Tarefas

O sistema deverá permitir a alocação, desalocação e consulta dos recursos humanos associados às tarefas dos projetos. A alocação poderá ser feita manualmente, para cada tarefa, pelo gerente de projetos. Ou o sistema poderá sugerir uma equipe para o projeto, ou seja, um recurso para cada tarefa que atenda todas as restrições. Ainda deve ser possível otimizar um dos fatores entre: custo, qualificação ou tamanho da equipe. Otimizar entende-se por procurar pelo melhor valor entre o fator selecionado em relação aos recursos possíveis a serem alocados. Caso haja recursos que atendam a todas as restrições das tarefas deve ser possível sugerir o recurso que quebrou o menor número de restrições em relação à disponibilidade ou competências.

Requisitos Não-Funcionais

RNF01 – Padronização do layout

O sistema deve ter uma padronização do layout das telas do sistema, a fim de se ter um ganho aprendido e utilização devido a maior facilidade na navegabilidade do sistema.

RNF02 – Autorização de acesso ao sistema

Os usuários do sistema devem ser autorizados a acessarem o sistema.

Quadro 6: Requisitos funcionais e não funcionais do sistema

Durante a elicitación dos requisitos funcionais e não-funcionais, identificamos regras associadas ao processo que será automatizado e que definirão e irão restringir os aspectos do negócio e no âmbito do sistema.

Segundo Corrêa (2009) na perspectiva do processo de negocio, uma regra de negócio é um guia do comportamento do processo produtivo, podendo abranger diversos assuntos como suas políticas, interesses, objetivos, compromisso éticos e sociais, obrigações contratuais, decisões estratégicas, leis regulamentações e outros.

Na perspectiva do sistema de informação uma regra de negócio é uma sentença proveniente do próprio processo de negocio que dita o comportamento, as restrições e as validações do sistema. A regra de negócio é parte integrante do processo do negócio, devendo ser instanciada pelo software, sem, no entanto ser observada como um elemento exclusivo do respectivo sistema (Quadro 7).

As regras de validação, em comparação com as regras de negócio são sensivelmente mais simples e objetivam documentar a obrigatoriedade e tratamento de formato de campos de entrada de dados, tais como, o formato de uma data, o intervalo de valores de um campo numérico, o número mínimo ou máximo de um de caracteres ou o cálculo do dígito verificador de um código de identificação.

Regras de negócio

RN01 – Validar a exclusão de competência

Uma competência só poderá ser excluída se não estiver associada a nenhuma tarefa ou recurso.

RN02 – Validar a exclusão de projetos

Só será possível excluir um projeto se o seu status for “cancelado”. E não tiver nenhuma tarefa vinculada a ele.

RN03 – Validar a exclusão de tarefas

Para fazer a exclusão de tarefas nenhum recurso humano pode estar alocado a ela.

RN03 – Validar a exclusão de recursos humanos

O sistema só deverá permitir a exclusão de recursos humanos que não estejam alocados a nenhuma tarefa.

RN04 – Validar a duplicidade de descrições de competências

O sistema não deve permitir o cadastro de competências com a mesma descrição.

RN05 – Validar nomes de projetos

No cadastro de projetos não poderão ser inseridos registros com o mesmo nome ou com este campo em branco.

RN06 – Validar nomes de recursos humanos

No cadastro de recursos humanos não poderão ser inseridos registros com o mesmo nome ou com este campo em branco.

RN07 – Preenchimento obrigatório de nível máximo de competências

O sistema deve obrigar o preenchimento do nível máximo de intensidade possível para uma competência.

RN08 – Preenchimento obrigatório de intensidade de competências

Sempre que uma competência for associada a um recurso humano, tarefa, perfil esta deve ter preenchido o nível de intensidade.

RNF09 – Preenchimento obrigatório de campos de tarefas

O preenchimento da data inicial e final de cada tarefa deve ser obrigatório, bem como o campo de competências da tarefa e o projeto a qual ela esta vinculada pertence.

RN10 – Preenchimento obrigatório de campos de recursos humanos

O preenchimento do número total de horas possíveis de trabalho por dia deve ser obrigatório, bem como o um custo por hora de trabalho.

RN11 – Confirmação de quebra de restrições no módulo de apoio à alocação

No módulo de apoio à alocação de recursos à tarefas caso a alocação seja

feita manualmente, pelo gerente de projetos, e alguma das restrições for quebrada o sistema deve pedir a confirmação se realmente deve fazer a alocação.

Quadro 7: Regras de negócio do sistema

4.4 Casos de Uso

Foram elaborados casos de uso do sistema como um artefato através de representação UML (figura 14) a partir do escopo do sistema e da especificação dos requisitos do sistema. Estes casos de usos identificados, através da análise elaborada durante a fase de concepção do sistema (problema e solução proposta), correlaciona os atores e as funcionalidades do sistema.

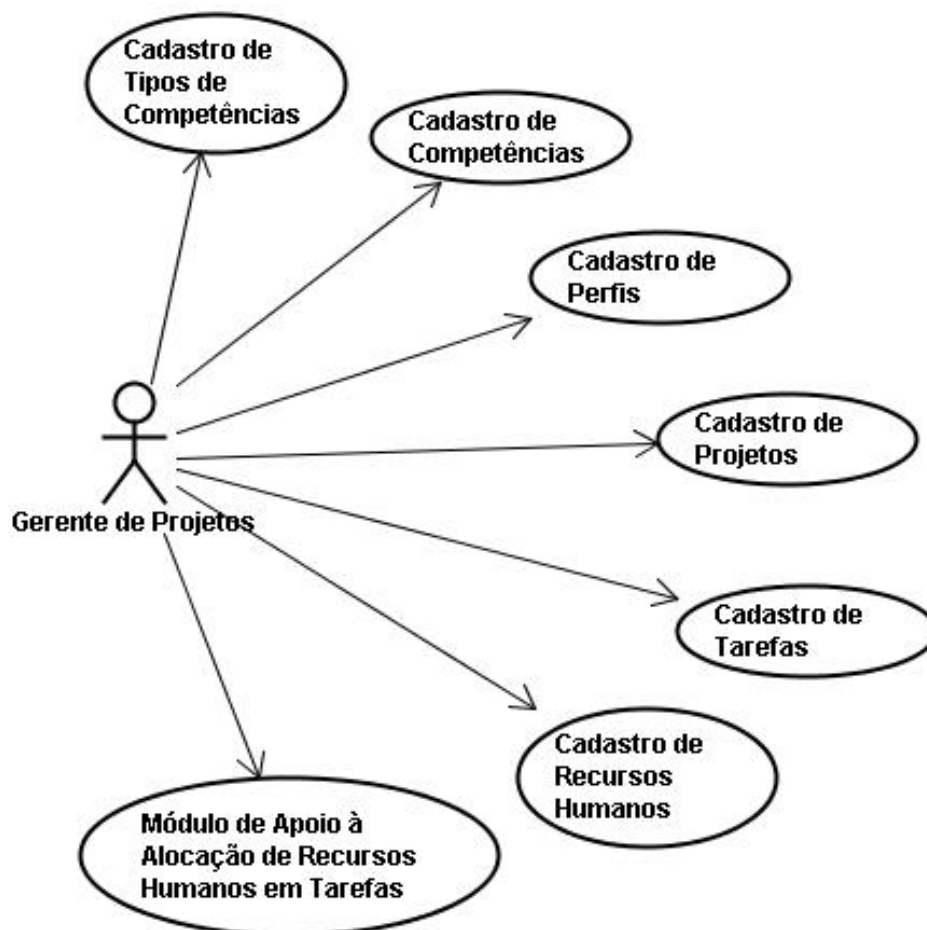


Figura 14: Diagrama de caso de uso do sistema de alocação de recursos humanos em tarefas

Devido à necessidade de explicitar os cenários de utilização do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas, foi desenvolvido um caso de uso, figura 15.

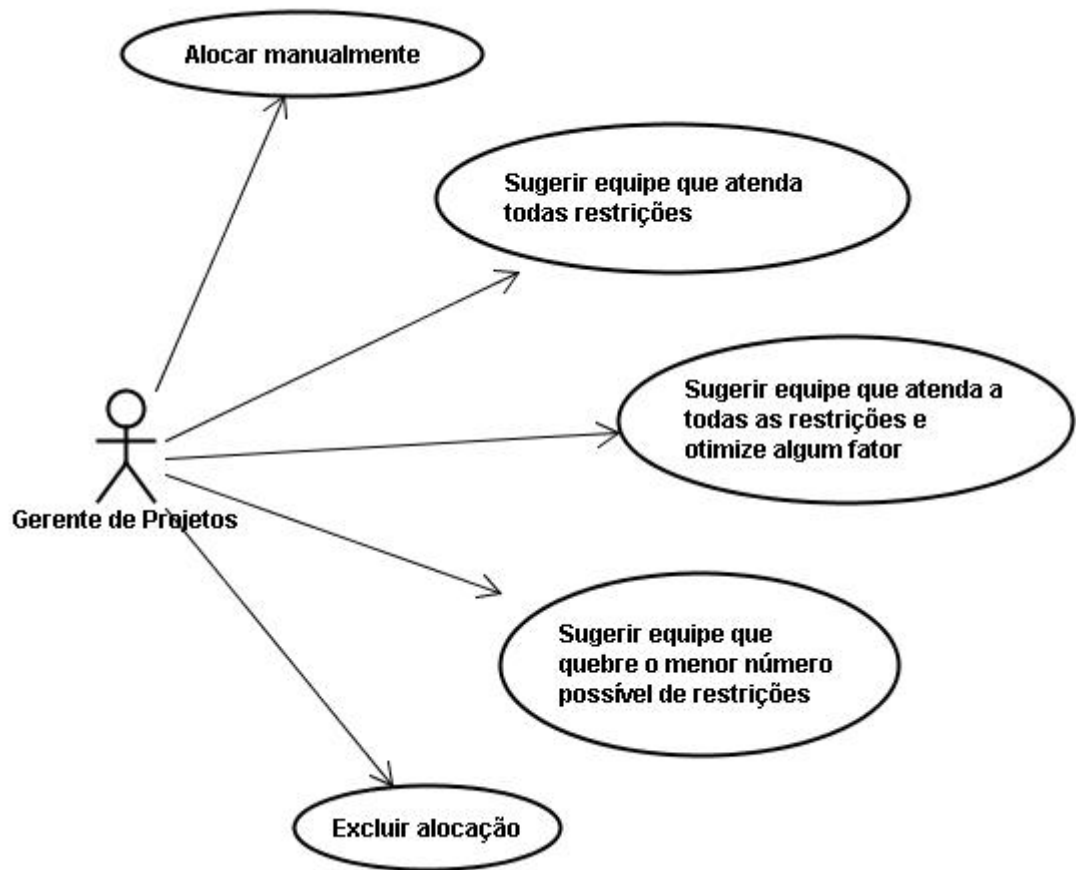


Figura 15: Diagrama de caso de uso dos cenários de utilização do módulo de alocação de recursos humanos em tarefas

Nos quadros 8, 9, 10, 11, detalhar-se-ão os cenários de utilização, do caso de uso do módulo de apoio à alocação de recursos humanos, por meio da descrição destes cenários.

Nome do caso de uso	Alocar manualmente
Cenário	Módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas
Ator	Gerente de projetos
Propósito	O gerente de projetos de ser capaz de alocar manualmente os recursos humanos em tarefas
Pré-condições	1. Estar logado no sistema 2. Ter os seguintes registros cadastrados

	<ul style="list-style-type: none"> - Projetos - Tarefas - Recursos humanos
Pós-condições	Ter um recurso alocado a uma tarefa previamente selecionada
Fluxo básico de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
1. Seleciona um projeto	
	2. Apresenta as tarefas do projeto
3. Seleciona uma tarefa	
	4. Apresenta os recursos humanos (marcados como com disponibilidade para a tarefa ou sem)
5. Seleciona um recurso humano	
6. Submete alocação	
	7. Verifica se o recurso tem disponibilidade. Caso o recurso não tenha disponibilidade fazer a confirmação da subseção 7.1
	8. Aloca recurso a tarefa
Subseção 7.1	
Ações do ator	Ações do sistema
	7.1.1 Informa que o recurso não tem disponibilidade para tarefa e pergunta se quer prosseguir com a alocação
7.1.2 Confirma alocação	
Restrições e validações	Verificar quadro 5 de regras de negócio do sistema

Quadro 8: Descrição do cenário de “Alocar manualmente” do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas

Nome do caso de uso	Sugerir equipe que atenda todas as restrições
Cenário	Modulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas
Ator	Gerente de projetos
Propósito	Sugerir alocação de recursos humanos a todas as tarefas do projeto que já não tenha nenhum recurso alocado, e que atenda a todas as restrições da tarefa.
Pré-condições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estar logado no sistema 2. Ter os seguintes registros cadastrados <ul style="list-style-type: none"> - Projetos - Tarefas - Recursos humanos
Pós-condições	Ter recursos alocados a todas as possíveis tarefas do projeto, ou seja, tarefas com recursos alocados que anteriormente não continham nenhum recurso associado e recursos que atendam a todas as restrições (disponibilidade e competência) de cada tarefa.
Fluxo básico de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
1. Seleciona um projeto	
2. Escolher o tipo de sugestão de equipes: "Equipe que atenda todas restrições"	
3. Solicita a geração das equipes	

	4. Aloca recursos a todas as tarefas possíveis, que satisfaçam todas as restrições (disponibilidade e competência) da tarefa e que já não tenham recurso alocado.
	5. Pergunta se confirma à alocação proposta
6. Confirma a alocação proposta	
	7. Mantém a alocação proposta
Restrições e validações	

Quadro 8: Descrição do cenário “Sugerir equipe que atenda a todas as restrições e otimize algum fator” do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas

Nome do caso de uso	Sugerir equipe que atenda a todas as restrições e otimize algum fator
Cenário	Módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas
Ator	Gerente de projetos
Propósito	Sugerir alocação de recursos humanos a todas as tarefas do projeto que já não tenha nenhum recurso alocado, que atenda a todas as restrições da tarefa e que otimize algum fator entre: <ul style="list-style-type: none"> - Menor custo - Maior qualificação - Menor equipe
Pré-condições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta logado no sistema 2. Ter os seguintes registros cadastrados <ul style="list-style-type: none"> - Projetos - Tarefas - Recursos humanos

Pós-condições	Ter recursos alocados a todas as possíveis tarefas do projeto, ou seja, tarefas com recursos alocados que anteriormente não continham nenhum recurso associado, recursos que atendam a todas as restrições de cada tarefa e que tenha o melhor valor em relação ao fator selecionado.
Fluxo básico de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
1. Seleciona um projeto	
2. Escolher o tipo de sugestão de equipes: “Sugerir equipe que atenda a todas as restrições e otimize algum fator”	
	3. Apresenta fatores de otimização a serem escolhidos: <ul style="list-style-type: none"> - Menor custo - Maior qualificação - Menor equipe
4. Marca o fator a ser otimizado	
5. Solicita a geração das equipes	
	6. Aloca recursos a todas as tarefas possíveis, que satisfaçam todas as restrições (disponibilidade e competência) da tarefa, que já não tenham recurso alocado e que tenha o melhor valor em relação ao fator marcado a ser otimizado.

	7. Pergunta se confirma à alocação proposta
8. Confirma a alocação proposta	
	9. Mantém a alocação proposta
Restrições e validações	

Quadro 8: Descrição do cenário “Sugerir equipe que atenda a todos as restrições e otimize algum fator” do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas

Nome do caso de uso	Sugerir equipe que quebre o menor número possível de restrições
Cenário	Módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas
Ator	Gerente de projetos
Propósito	Sugerir alocação de recursos humanos a todas as tarefas do projeto que já não tenha nenhum recurso alocado, que quebrem o menor número de restrições da tarefa em relação a: <ul style="list-style-type: none"> - Competência - Disponibilidade
Pré-condições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estar logado no sistema 2. Ter os seguintes registros cadastrados <ul style="list-style-type: none"> - Projetos - Tarefas - Recursos humanos
Pós-condições	Ter recursos alocados a todas as possíveis tarefas do projeto, ou seja, tarefas com recursos alocados que anteriormente não continham nenhum recurso associado e recursos que quebrem o menor número de restrições em relação ao tipo de restrição selecionado.

Fluxo básico de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
1. Seleciona um projeto	
2. Escolher o tipo de sugestão de equipes: “Sugerir equipe que quebre o menor número possível de restrições”	
	3. Apresenta tipos de restrições que se aceitará serem quebradas, o mínimo possível: - Competência - Disponibilidade
4. Marca tipo de restrição que será aceita ser quebrada, o mínimo possível.	
5. Solicita a geração das equipes	
	6. Aloca recursos a todas as tarefas possíveis, que quebrem o mínimo de restrições possíveis em relação ao tipo de restrição selecionada e que já não tenham recurso alocado.
	7. Pergunta se confirma à alocação proposta
8. Confirma a alocação proposta	
	9. Mantém a alocação proposta
Restrições e validações	

Quadro 8: Descrição do cenário “Sugerir equipe que quebre o menor número possível de restrições” do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas

Nome do caso de uso	Excluir alocação
Cenário	Modulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas
Ator	Gerente de projetos
Propósito	Possibilidade de desvincular uma alocação (desalocar) de recurso em uma tarefa
Pré-condições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estar logado no sistema 2. Ter os seguintes registros cadastrados <ul style="list-style-type: none"> - Projetos - Tarefas com recursos humanos alocados
Pós-condições	Desalocar um recurso de uma tarefa previamente selecionada
Fluxo básico de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
1. Seleciona um projeto	
	2. Apresenta as tarefas do projeto
3. Seleciona uma tarefa que tenha algum recurso alocado	
4. Solicita a desalocação do recurso associado a tarefa	
	6. Pede confirmação da desalocação
6. Confirma a exclusão da alocação	
	7. Desaloca recurso da tarefa
Restrições e validações	

Quadro 9: Descrição do cenário “Excluir alocação” do módulo de apoio à alocação de recursos humanos em tarefas

A fim de padronizar as funcionalidades dos cadastros básicos e a forma de manutenção de seus registros, será apresentado um modelo comum de caso de uso (figura 15) para todos os cadastros de manutenção de registros.

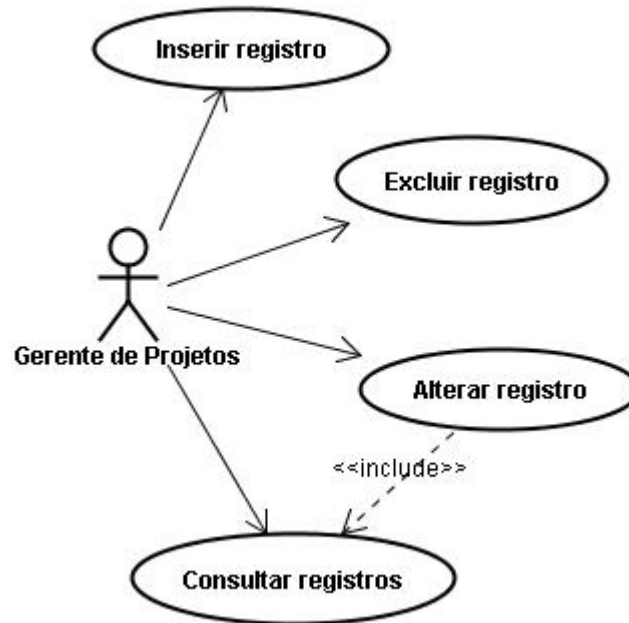


Figura 15: Diagrama de caso de uso manutenção dos registros de cadastros básicos do sistema

4.5 Diagramas de interação

No quadro 7 serão apresentados os diagramas de seqüência (interação) a serem elaborados das funcionalidades de manutenção dos cadastros básicos do sistema.

Diagrama de Seqüência	Funcionalidade	Cadastros
Figura 16	Inserção	Tipos de competências Competências
Figura 17	Exclusão	Perfis
Figura 18	Alteração	Projetos

Figura 19	Consulta	Tarefas Recursos humanos
-----------	----------	-----------------------------

Figura 7: Tabela dos diagramas de seqüências das funcionalidades comuns dos cadastros

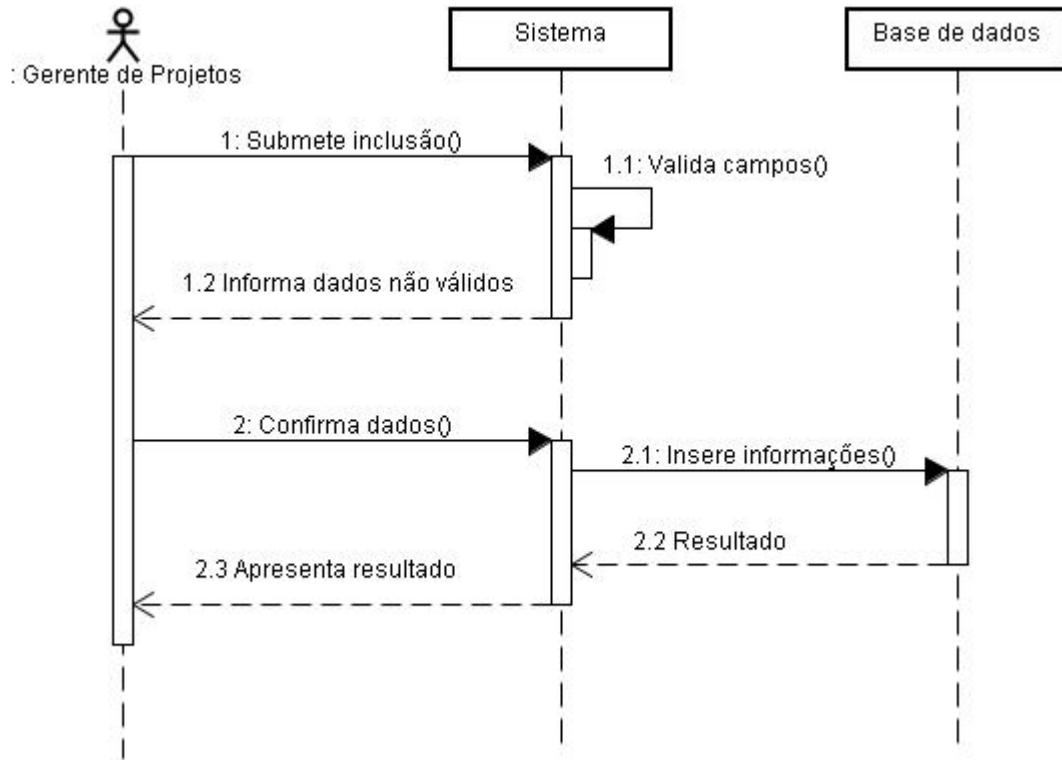


Figura 16: Diagrama de seqüência de inserção de registros

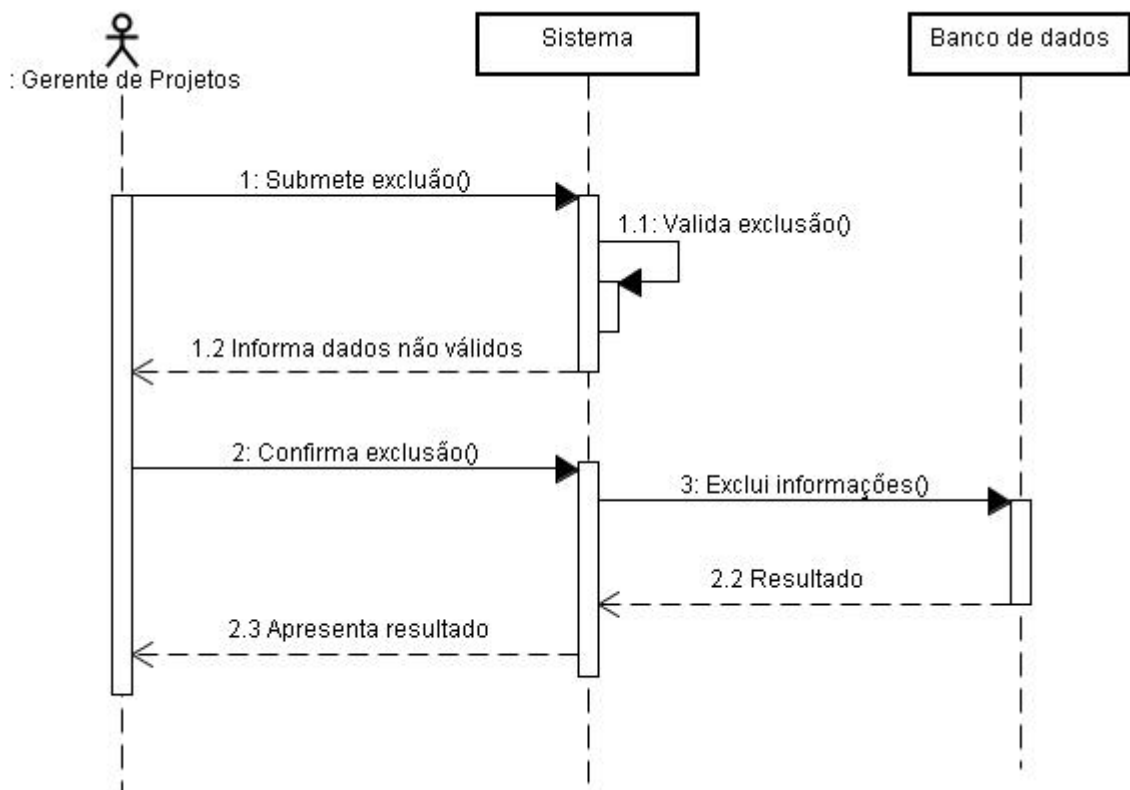


Figura 17: Diagrama de seqüência de exclusão de registros

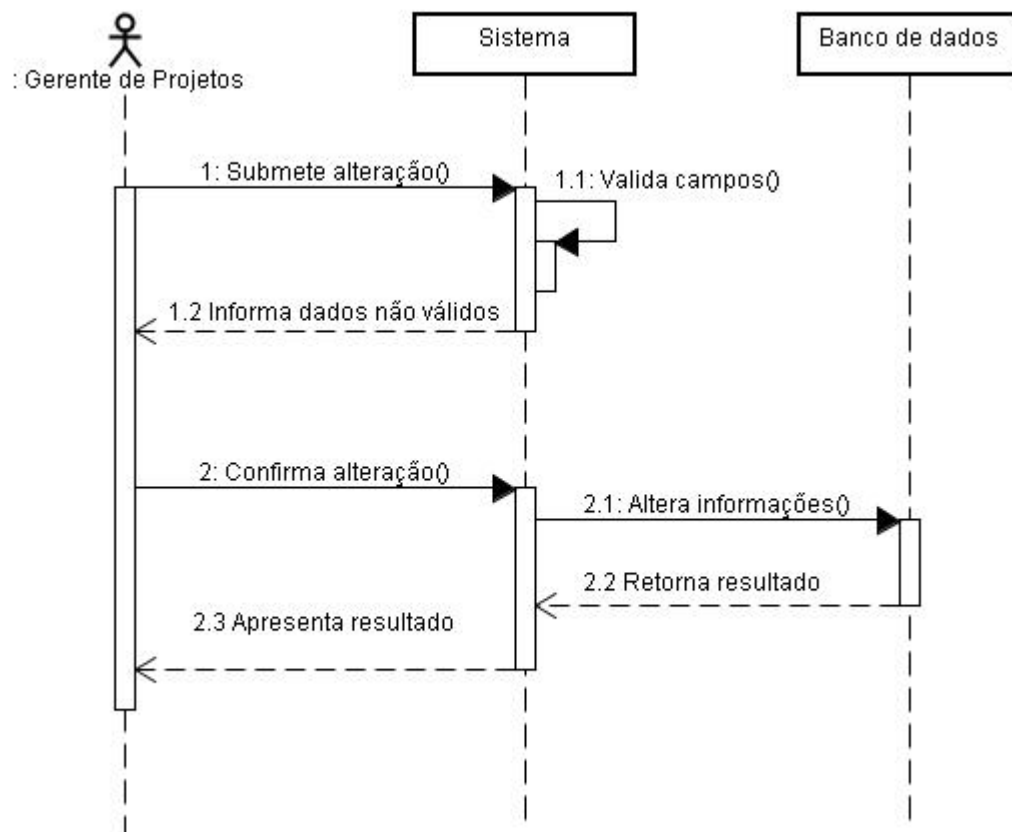


Figura 18: Diagrama de seqüência de alteração de registros

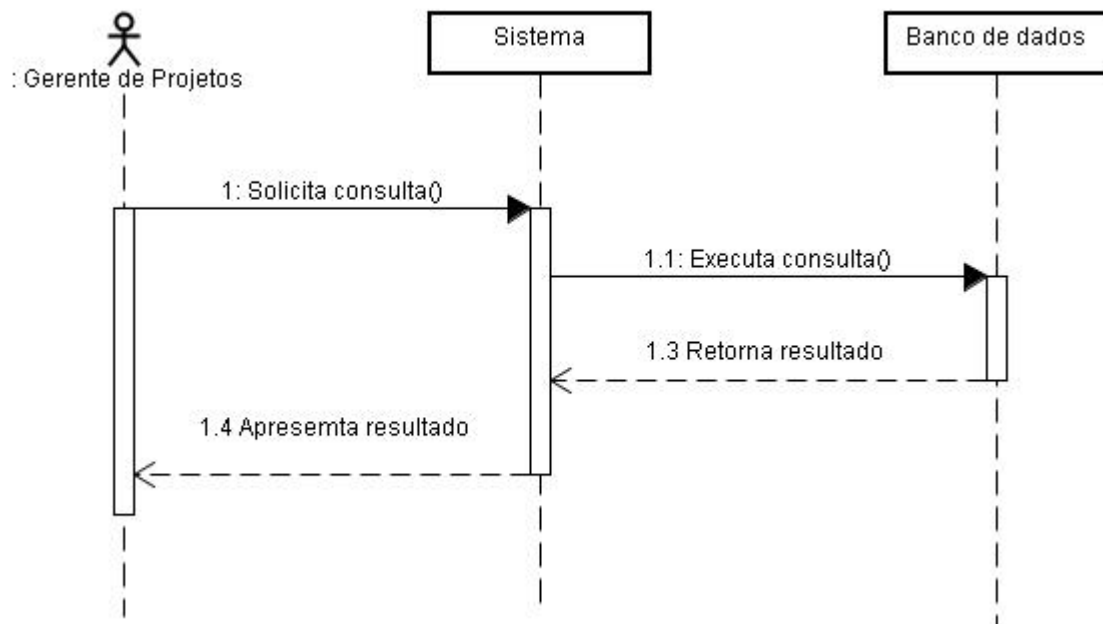


Figura 19: Diagrama de seqüência de alteração de registros

4.6 Modelo de Entidade e Relacionamentos Lógico

Na figura 20 é apresentado o modelo de entidades e relacionamentos, lógico, que a base de dados da aplicação proposta deverá ter.

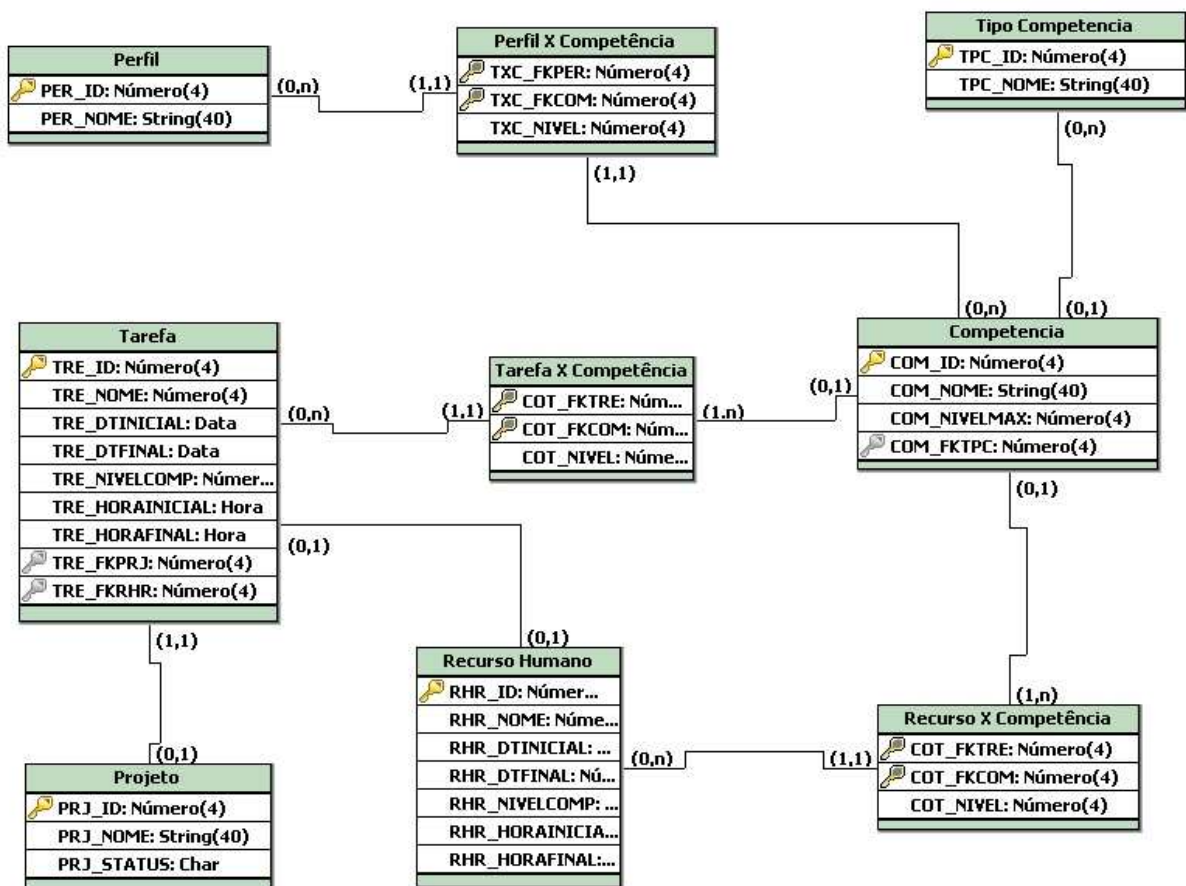


Figura 21: Modelo ER

4.7 Considerações finais

Por meio de diagramas de UML foi elaborada, a partir da análise dos requisitos, a modelagem de um projeto de sistema de informação com um enfoque de apoio a decisão que visa amparar o gerente de projetos na tarefa de alocação de recursos humanos em tarefas de projetos.

Após a criação do modelo de sistema pode-se identificar claramente a solução proposta em relação à problemática. Buscou-se isolar totalmente o projeto de modelagem do sistema quanto às tecnologias, ou seja, a partir da modelagem proposta pode-se programar a solução sistêmica utilizando de qualquer tecnologia.

Além disso, foi utilizada uma metodologia de engenharia de sistemas visando obter uma melhor qualidade quanto à modelagem do sistema aplicando-se as boas práticas de construção para a solução proposta.

5 CONCLUSÃO

5.1 Resultados

A alocação de recursos humanos em um projeto é uma das principais atividades a serem realizadas na gerência de projetos. Porém a complexidade desta tarefa, apesar de parecer simples, se dá devido que sua solução envolve muitos fatores a serem considerados, número recursos, de tarefas, de equipes, restrições impostas pela disponibilidade e competência dos recursos em relação às tarefas. Ou seja, o problema da alocação de recursos humanos envolve, as seguintes variáveis: um conjunto de profissionais e um conjunto de atividades, e suas disponibilidades para alocação.

Então, a partir dos fatores identificados no processo de alocação dos recursos às tarefas, identificou-se que a solução da alocação deve ser feita por apoio à decisão, esta implica em sugerir a atribuição de um profissional a cada tarefa, levando em consideração as restrições de competência e disponibilidade. E ainda esta solução pode otimizar algum dos fatores envolvidos no problema. Ou caso não seja possível satisfazer todas as restrições, a abordagem proposta deve apresentar a equipe que mais se aproxime de satisfazer as restrições impostas.

Para a materialização da solução proposta, sob a amostra da problemática de alocação de recursos humanos em projetos, foi desenvolvida a especificação dos requisitos, análise e modelagem de um sistema por meio de diagramas UML.

Após o término deste trabalho espera-se que, com a modelagem da solução proposta, viabilize a construção de um sistema, ou protótipo que atinja o apoio proposto para a problemática.

5.2 TCC II

Conforme planejado no início deste trabalho, para TCC II deve ser realizado um estudo experimental, por meio da elaboração de um protótipo de sistema com base na modelagem realizada da solução, que busca indicar que o apoio à decisão sugerido para a atividade de alocação de recurso humanos realmente agregaria valor para o gerente de projetos. Ou seja, um dos objetivos do TCC II será validar a solução proposta no TCC I.

6 REFERÊNCIAS

ABNT, 2000, “**NBR ISO 10006: Gestão da Qualidade – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos**”, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, Brasil.

BARRETO, A. S.; BARROS, M. O.; WERNER, C. M. L. **Apoio à Alocação de Recursos Humanos em Projetos de Software: Uma Abordagem Baseada em Satisfação de Restrições**. 2005. Dissertação Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BORGES, Robson M; Corrêa, Fabio R. **Análise orientada a objetos com UML**. São Leopoldo: UNISINOS, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. 2005

BRANDÃO, Hugo Pena; GUIMARÃES, 2009. **Tomás de Aquino Guimarães. Gestão de competências e gestão de desempenho: Tecnologias Distintas ou Instrumentos de um Mesmo Construto?**

CORRÊA, Fernando Antonio Diniz; VIEIRA, Guilherme Alves. Engenharia de Software: Construindo uma Aplicação 100% OO – Parte 2. **.NET Magazine**. Rio de Janeiro. Nº. 62. 2009.

DURAND, Thomas ,1998. **Forms of Incompetence**. Proceedings Fourth International Conference on Competence-Based Management.

FILHO, Aureliano Fagundes de O. **A Gestão de Recursos Humanos Alinhada à Gestão de Projetos**.
www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao_artigo/651. Acessado em 23 de maio de 2009.

FITZ93; Fitzpatrick, Kathy E., Joanna R. Baker e Dinesh S. Dave, **An Application of Computer Simulation to Improve Scheduling of Hospital Operating Room Facilities in the United States**, International Journal of Computer Applications in Technology, 1993.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: explicitação das normas da ABNT**. Porto Alegre: [s.n.], 2002. 143p.

FURLAN, José Davi; **Modelagem de Objetos através da UML**. São Paulo: Makron Books. 1998.

GALDINO, Fernando <http://www.espaco.com/design/cha-%E2%80%93-conhecimento-habilidade-e-atitude/>. Acessado em 30 de maio de 2009.

GOMES, Wagner Oliveira. **Gestão de Projetos: Proposta de Modelo para Implantação em Organização Híbrida com Estrutura Matricial Leve**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade de Campinas. Engenharia Mecânica, 2004.

IEEE Std 610.12, 1990 Std 610.12 - IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990.

KUCHCINSKY, K., 2003, **Constraints-Driven Scheduling and Resource Assignment**, ACM Transactions on design Automation of Electronic Systems.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. 288p.

PMI, 2004, **PMBOK - Project Management Body of Knowledge**, 3ª Edição, Project Management Institute

RUHE, Günther, 2003, **Software engineering decision support-a new paradigm for learning software organizations**, University of Calgary, Estados Unidos.

SAMPAIO, Marcio Eduardo Corrêa, 2008, **Metodologia de Gerenciamento de Projetos**.

http://imasters.uol.com.br/artigo/8392/metodologia_de_gerenciamento_de_projetos.

Acessado em 15 de maio de 2009.

SCHNAIDER, L.R.C., 2003, **Planejamento da alocação de recursos humanos em ambientes de desenvolvimento de software orientados à organização**, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SOFTEX, 2007, MPS.BR - **Melhoria de Processo do Software Brasileiro** – Guia Geral, Versão 1.2, Julho.

SOFTEX, 2007, MPS.BR - **Melhoria de Processo do Software Brasileiro** – Guia de Implementação – Parte 1, Versão 1.2, Julho.

Standish Group International, 2007, **Chaos Report 2007**. www.standishgroup.com/. Acessado em 25 de abril de 2009.

ZACHER, Geandré Meller. **SISGAP - Sistema Gerenciador de Avaliações Psicopedagógicas**. Guaíba: Universidade Luterana do Brasil. 2007.