

# O Tratamento da Informação (Requisitos no Ciclo de Vida do Produto) Caso Prático: Sistema de Informações de Previdência

Edna Pacheco Zanlorenzi<sup>1,2</sup>, Robert Carlisle Burnett<sup>1</sup>  
Pontifícia Universidade Católica - Paraná, PUC-PR & Companhia de Informática do Paraná  
Companhia de Informática do Paraná - CELEPAR  
[ednapz@softone.com.br](mailto:ednapz@softone.com.br) & [ednapz@pr.gov.br](mailto:ednapz@pr.gov.br), [robert@ppgia.pucpr.br](mailto:robert@ppgia.pucpr.br),

**Resumo.** Atualmente, fala-se muito sobre requisitos; propagam-se necessidades de gestão de mudanças, de atendimento ao cliente; diz-se muito de métodos, técnicas e ferramentas para descrevê-los e representá-los, mas muito pouco da aplicação prática deste conhecimento.

A idéia central do artigo é focar o tratamento da informação requisitos no ciclo de vida do produto das fases de um projeto de software. As fases são aqui definidas como: entendimento da demanda, estudos de viabilidade do projeto, detalhamento de modelos lógico e físico do projeto, construção da solução e implantação.

A descrição de requisitos é uma atividade indutiva e continuada. Tem conteúdo mais genérico na fase de entendimento da demanda. À medida que se avança nas demais fases de projeto, exige-se detalhamento e mais formalismo. As descrições de funcionalidade tornam-se mais específicas e completas e as de não-funcionalidade (características de qualidade) requerem decomposição e refinamento para se constituírem em argumentos técnicos na construção do software com qualidade.

*“Felicidade é a harmonia entre o pensar, o dizer e o fazer” (Mahatma Gandhi)*

**Palavras-chave:** ciclo de vida, gerência de projeto, projeto, requisito funcional, requisito não-funcional, software.

## 1. Introdução

O processo de produção de software depende da definição clara de qual produto construir. Esta definição fundamenta-se no conhecimento do problema e na viabilização de oportunidade de negócio com o uso de tecnologia da informação.

A estratégia é o tratamento multidisciplinar da informação obtida do ponto de vista dos *stakeholder* (fonte de informação). Descrever requisitos funcionais (o quê) e requisitos não-funcionais (com características específicas) requer uma abordagem holística, tratando os dois aspectos. Produzir, com Qualidade [1,2,7,8,11,12].

O entendimento sobre o que é o projeto, é um fator determinante para definir o ciclo de vida de um produto a ser construído e, por conseguinte, a identificação e

descrição dos requisitos. Portanto, descrever o quê (*what*), sob qual o papel desempenhado e a responsabilidade de quem (*who*), no momento oportuno (*when*), no contexto em estudo e com o domínio da aplicação (*where*), de que forma implementá-lo (*how*) e, principalmente, por quê (*why*) identificá-los, torna-se a causa do sucesso de qualquer empreendimento.

Embora haja uma oferta incessante de inovações tecnológicas no mercado, os recursos humanos são insuficientes para construir software que possa satisfazer a demanda das necessidades ou desejos dos *stakeholder* e resolver os problemas críticos de uma organização. Sendo assim, é necessário o conhecimento das exigências e condições que são essenciais no ambiente para, de maneira seletiva, priorizar a implementação da solução, defendidos por Ryan e Robinson [10,17] em atendimento a estas necessidades. Os processos da Engenharia de Requisitos, tratados por Macaulay, Sommerville referenciados em Zanlorenzi [18,19,20] (descobrimto, análise e negociação, validação, documentação e gerência de requisitos) constituem-se em atividades aplicáveis aos projetos de software em todas as fases do ciclo de vida dos produtos.

O conteúdo deste artigo refere-se à fase inicial do desenvolvimento de software, especificamente centrado em um contexto para o conhecimento do problema, fortemente defendidos por Gause e Jackson referenciados em Zanlorenzi [18,19,20]. Propõe uma abordagem de tratamento da informação na captura de requisitos. Relata a aplicação prática de um caso, nas fases de entendimento da demanda e estudos de projeto, realizada no ambiente de uma organização estatal de previdência social.

Como resultado, promove uma visão crítica positiva do processo que objetiva demonstrar que o sucesso do tratamento de requisitos aplicado em um projeto de software é determinado pelo ciclo de vida dos produtos intermediários que compõem o conjunto do projeto.

## 2. Motivação

A motivação para o relato da experiência prática contida neste trabalho foi, exatamente, o esforço de consolidar a idéia de inserir o tratamento da informação requisitos aplicado a um contexto de desenvolvimento de projeto de software, utilizando como apoio os processos e as áreas de conhecimento de gerência de projeto do PMBOK (*Project Managment Body of Knowledge*)[16] (processos para projeto e processos para produto).

A abordagem de tratamento das fases de um projeto depende do fator gerência de produto de cada fase (ciclo de vida do produto) e do resultado do objeto contratado. Este objeto, entenda-se como produto, tem sua contratação e desenvolvimento fundamentado em um ciclo de vida. Quanto menos se conhece do objeto ou o domínio da aplicação, tanto mais fracionado deverá ser o planejamento do ciclo de vida do produto. Da mesma forma, quanto mais se conhece do que vai ser construído, mais previsível torna-se o planejamento e, portanto, com mais chance de sucesso e de menor complexidade.

A complexidade de um sistema de software segundo Chung[6] é determinada, parcialmente, por sua funcionalidade, isto é, “o que é e o que faz” e, parcialmente, pelos requisitos globais de seu desenvolvimento ou custo operacional, “a qualidade de

como é e como faz”, tais como: desempenho, confiabilidade, manutenibilidade, portabilidade, robustez, manutenibilidade, resposta ao usuário, restrições, premissas entre outros. Os requisitos não-funcionais (NFR) desempenham um papel crítico durante o desenvolvimento do software, servindo como critério de seleção para escolha numa gama de projetos alternativos e implementações finais.

A justificativa é obter sucesso na geração de produtos intermediários com a aplicação dos processos de Engenharia de Requisitos, adequados à situação e ao momento de um contexto de desenvolvimento de projeto de software. Através dos resultados parciais, possibilitar o processo de avaliação durante todas as fases do projeto.

As restrições de prazo, de recursos financeiros e a imposição de tecnologia a serem aplicados ao projeto, forcem a adoção de ciclos de vida adequados para a construção do produto. As fases de um projeto, dependendo da complexidade da informação a ser tratada, tornam-se subprojetos de um projeto maior e devem ser gerenciados como projetos e gerar produtos específicos.

A abrangência da proposta é para todo o ciclo de vida de um projeto de software, (demanda, estudo preliminar de viabilidade, modelo lógico, modelo físico, construção e implantação) conforme mostrado na figura.1, adaptada de Zanlorenci[21]. Entretanto, o relato de experimento está restrito às fases iniciais, referindo-se ao entendimento da demanda e ao estudo de viabilidade, como fases que antecedem a construção de modelos de representação da informação.

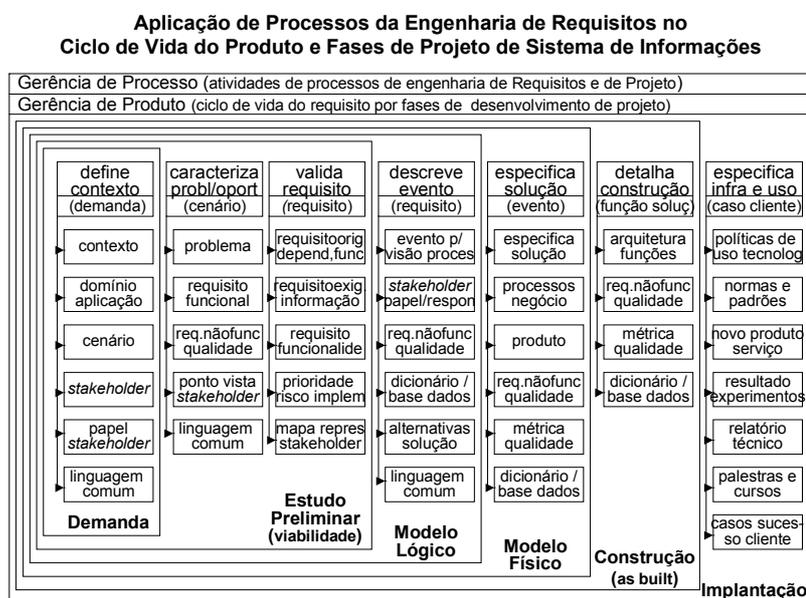


Figura 1. Fases de um Projeto

O assunto é oportuno porque trata de métodos de desenvolvimento e de processos da Engenharia de Requisitos para adequar às exigências de qualidade, a descrição mais precisa de requisitos do objeto de contratação para o desenvolvimento de software com o uso apropriado de tecnologia da informação.

O foco, portanto, é o conhecimento exigido das funcionalidades e das características de qualidade do produto a construir. Estas informações deverão ser obtidas de pessoas com pontos de vista variados, segundo Leite[14], dentro de um contexto definido. Sob esta perspectiva é que o trabalho será detalhado e apresentadas suas conclusões.

### **3. Proposta de abordagem**

A negociação para o desenvolvimento de um projeto sempre envolve o interesse, por parte dos participantes, na metodologia a ser aplicada. Quando se trata de descrição de requisitos, não é diferente. É necessário, primeiramente, o entendimento comum do escopo do trabalho. Em seguida, o planejamento das atividades em função dos objetivos adequados ao produto que se quer construir. E, na seqüência, a negociação com o patrocinador contratante, sobre a convocação do grupo de trabalho e a forma de aplicação das técnicas, ferramentas e métodos para o entendimento comum na realização do trabalho, com eficiência e eficácia.

O escopo do projeto não pode ser definido na ausência de algum entendimento básico de como criar o produto [16]. É necessária a descrição do produto, ter acesso à informação histórica, identificar restrições ambientais e premissas.

Do ponto de vista de gestão do processo produtivo, o ciclo de vida de um projeto como exposto na figura.1, abrange todas as fases previsíveis de um projeto. Mas, o sucesso de desenvolvimento de um projeto depende do conhecimento e acordo de ambas as partes, contratante e contratado, sobre o resultado entendido e construído, ao término de cada fase e extensiva a todas as fases.

As fases de entendimento da demanda, estudo preliminar e modelo lógico devem ter concentrado o esforço de captura das funcionalidades requeridas pelo software em atenção às questões de negócio do cliente, centradas no produto a construir para compor a solução. Não exclui a captura de informações de qualidade, restrições e premissas do ambiente.

A fase de modelo físico deve agregar aos requisitos funcionais, os requisitos não-funcionais obtidos nas várias oportunidades de captura de informações, tratá-los em termos de prioridade, precedência e relacionamentos entre si, com ênfase em como o software deve ser e funcionar. Inclui a solução de tecnologia da informação aplicada ao software.

A fase de construção deve apresentar o produto construído adequado aos requisitos e a fase de implantação deve especificar o ambiente para o funcionamento do software.

Do ponto de vista de obtenção da informação, os processos de tratamento de requisitos, conforme dispostos na tabela.1, têm seus produtos esperados com detalhamento progressivo à medida que evoluem as fases de projeto.

O tratamento da informação, requisitos no ciclo de vida do produto, conforme a visão anteriormente disposta, parte da idéia de que em cada fase de projeto tem-se

uma versão de descrição de requisitos, tanto funcionais (FR) como não-funcionais (NFR), que se constituem em um produto intermediário no projeto, com um ciclo de vida específico para cada fase de projeto. Isto não significa que as fases são como blocos fechados, mas que é necessário obter uma versão negociada do produto em cada fase e, a cada passagem de fase, este produto se consolida acumulativamente e com refinamentos sucessivos, agregando informações também à fase anterior.

X	Fases de PROJETO											
	demanda		estudo preliminar		modelo lógico		modelo físico		construção		implantação	
Processos ER	FR	NFR	FR	NFR	FR	NFR	FR	NFR	FR	NFR	FR	NFR
REQUISITOS	1	1	2	2	3	3	4	4				
descobrimto												
análise			x		x	x	x	x				
validação			x		x	x	x	x				
documentação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
gerência									x	x	x	x

**Tabela 1.** Relacionamento dos Processos de ER com as Fases de Projeto

**legenda:**

FR = requisitos funcionais (o que é e o que faz)

NFR = requisitos não-funcionais (qualidade em como é e como faz)

x -> ocorrência de processos de requisitos:

(1,2,3,4) - processo de descobrimto de requisitos (captura)

1 = genérico, informal, entendimento da linguagem, contexto, domínio da aplicação, cenário

2 = específico, formal quanto à funcionalidade, relacionamentos, prioridade, riscos - problema

3 = visão conceitual (eventos, papéis *stakeholder*, dados, qualidade, alternativas de solução)

4 = visão física (modelos de processos, funções de solução, produto, métricas qualidade)

O processo de descobrimto de requisitos inicia na fase de entendimento da demanda e somente pode-se dar por concluído ao final da fase de modelo físico da solução de projeto. Isto se justifica porque é um processo indutivo e é completado à medida em que a informação é discutida mais detalhadamente. É o processo fundamental para o conhecimento do que trata o projeto. A diferenciação proposta de níveis de descrição de requisitos (1,2,3,4) mostrados na tabela.1, referem-se ao detalhamento da informação.

A informação é um produto que envolve opinião e ponto de vista de pessoas [13,14], com interesses e prioridades diversos. Assim, a capacidade do interlocutor em interpretar o que é declarado pela fonte de informação e adequar à veracidade do que foi pretendido dizer, vai orientar e definir a técnica de comunicação e aplicação da metodologia. Para captura, são utilizadas técnicas apropriadas ao ambiente e adequadas ao perfil e disponibilidade de tempo do público-alvo. Para representação, são utilizadas ferramentas de domínio do engenheiro de requisitos [5,8] e não necessariamente de domínio da fonte de informação.

O processo de análise de requisitos faz-se presente na fase de estudos de projeto para verificação de conflitos de informação e é mais aprofundado nas fases de modelo conceitual e modelo físico do projeto.

O processo de validação de requisitos é paralelo ao processo de análise referenciado. Trata as relações de dependência e de precedência entre os requisitos



A gerência dos processos de projeto garante a entrega do produto desde que o escopo seja claro e o produto entendido. Da mesma forma, pressionada pelos fatores externos, a adoção do ciclo de vida para a construção de um produto determinará as fases do projeto.

O roteiro metodológico apresentado na figura.2, representa o tratamento dos requisitos, compatibilizados com as fases de projeto propostas na figura.1 anterior e, por conseguinte, determinando o ciclo de vida do produto.

Os elementos apresentam-se relacionados em forma de diagrama numa seqüência encadeada de informações. Primeiro, contexto, domínio da aplicação, cenário, *stakeholder*, papel requerido e linguagem comum ao contexto. Segundo, problema, ponto de vista dos *stakeholder*, requisitos funcionais e não-funcionais. Terceiro, origem, funcionalidade e exigência dos requisitos para qualificação, prioridade e risco de implementação. Quarto, eventos, requisitos funcionais e não-funcionais, dicionário e base de dados, prioridade e risco de implementação e alternativas de solução. Quinto, especificação técnica da solução, processos de negócio, requisitos funcionais e não-funcionais, dicionário e base de dados, métricas de qualidade e produto. Sexto, arquitetura de funções, métricas de qualidade, requisitos funcionais e não-funcionais, dicionário e base de dados revisados. Sétimo, condições de implantação e documentação histórica: políticas de uso da tecnologia, normas e padrões, novo produto, infra-estrutura e meio-ambiente, relatório técnico, treinamento e cursos e casos de sucesso no cliente.

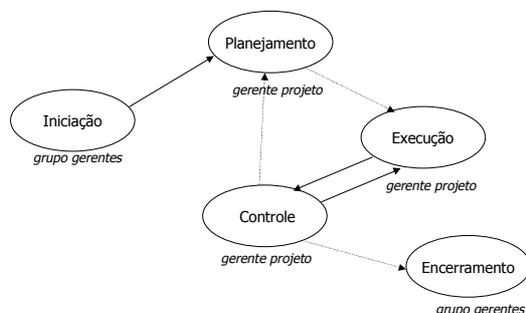


Diagrama componente do PMBOK

### Figura 3. Grupos de Processos em uma Fase de Projeto

Na fase de entendimento da demanda, os esforços são direcionados para a clarificação do escopo do projeto. O contexto apresenta o foco da informação; o domínio da aplicação define a abrangência ou fronteira da informação no contexto; o cenário representa o ambiente de ocorrência da informação; os *stakeholder* são as pessoas ou organizações que atuam no cenário e exercem papéis específicos, utilizando uma linguagem comum (léxico[9]) ao contexto em foco.

Na fase de estudo preliminar ou estudos de projeto, fazem parte dois grupos de atividades distintos. O objetivo é captar informações para análise de viabilidade do projeto. Primeiro, os esforços são direcionados para a caracterização do problema e identificação dos requisitos do cenário específico e, segundo, na validação dos requisitos descritos para a proposta de alternativas de solução. A caracterização do problema apresenta os fatos e fenômenos e os respectivos requisitos funcionais e não-funcionais do ponto de vista dos *stakeholder*, onde são expandidas e clarificadas as informações de linguagem comum que irão compor o dicionário e a base de dados inicial para o projeto. A validação dos requisitos [19] depende do processo de qualificação das informações de origem, funcionalidade e relacionamento de dependências dos requisitos e, do processo de qualificação de exigências pelos *stakeholder*. Na seqüência, são apurados os riscos de implementação e a definição de prioridade de implementação dos requisitos funcionais, os requisitos não-funcionais são documentados, mas ainda não priorizados.

Na fase de modelo lógico, são detalhados os eventos e visões dos processos, definidos os papéis e responsabilidades dos *stakeholder*, detalhadas as alternativas de solução e um dicionário e base de dados modelada a partir de uma linguagem comum definida.

Na fase de modelo físico, são detalhados os requisitos das funções de solução e dos processos de negócio, formalizados e analisados os requisitos não-funcionais relacionados às funcionalidades, definida a tecnologia da informação aplicável e consolidados o dicionário e base de dados para um modelo físico de banco de dados.

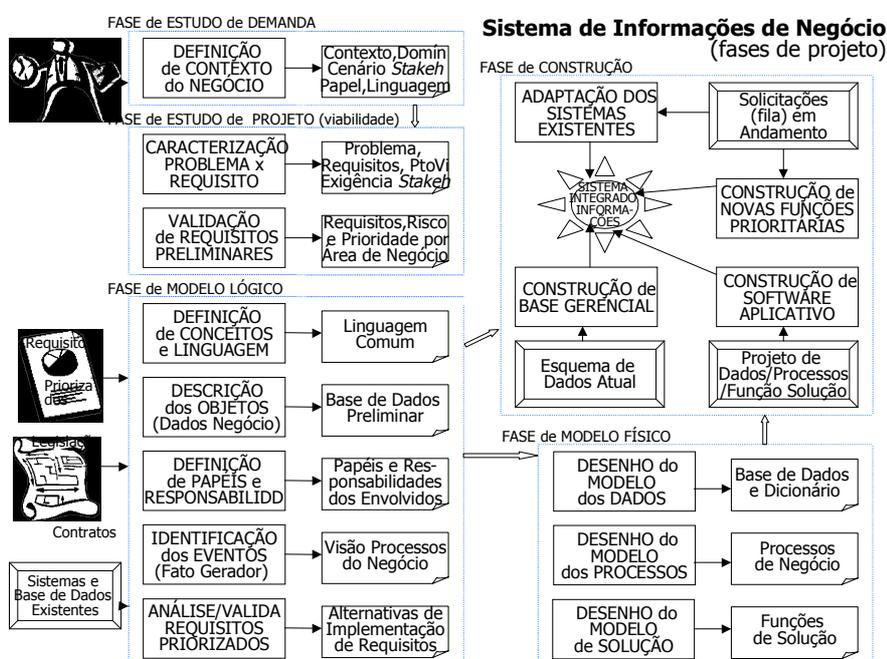
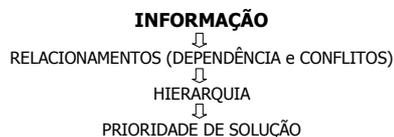


Figura 4. - Proposta de Abordagem de Tratamento do Sistema de Informações

Na fase de construção, são documentados os requisitos da arquitetura de funções e dos produtos e revisados o dicionário e a base de dados.

Na fase de implantação, são especificados os requisitos de infra-estrutura de uso do software. Destacam-se as políticas de uso da tecnologia, as normas e padrões aplicados, as funcionalidades do novo produto, a infra-estrutura de hardware e de comunicação necessários, relatos técnicos, base de treinamentos e cursos e casos de sucesso no cliente.

1 *Contexto*: Tratamento da Informação Estratégica de Previdência



2 *Escopo*

Conhecimento e Organização da **INFORMAÇÃO**  
(essencial, necessário, importante)

3 *Abrangência*

- Fronteira Interna da Instituição
- Relacionamentos Externos

4 *Justificativa*

enfoque na informação:  
▸ do que se trata  
▸ quem produz  
▸ a quem se destina  
▸ qual a sua aplicação

5 *Vantagem*

tratar a **INFORMAÇÃO** antes da proposta de solução de informática

6 *Produto*

documento que represente o que é para ser feito, de que forma, como a informação se relaciona e com que prioridade

7 *Documento*

- o que é para ser feito
- relacionado à situação problema ou oportunidade
- qual produto
- qual aplicação
- quais atributos e características
- restrições
- premissas
- expectativas

**Figura 5.** Roteiro para Tratamento da Informação

O enfoque na informação é fundamentado em quatro fatores da comunicação: o conteúdo da mensagem, quem a produz, a quem se destina e qual o entendimento da mesma pelo destinatário.

O objetivo da aplicação da abordagem metodológica é identificar os conflitos [3,4] das mensagens recebidas da variedade de fonte de informação, verificar a relação de dependência existente entre as informações obtidas e, principalmente, a precedência dos fatos, o que irá orientar a definição de prioridade no encaminhamento da solução de implementação.

## 4. Aplicação prática

A aplicação prática relata o estudo de uma organização estatal que foi constituída para a gestão de fundo capitalizado de previdência pública, de regime próprio, com capitalização e foco atuarial. A organização tem três anos de existência e juntou atribuições de um órgão que tratava pensões, com as atribuições de outro órgão que tratava de aposentadorias e contribuições para a futura aposentadoria. Com isto, herdou toda a base de dados e sistemas dos referidos órgãos na forma em que funcionavam e teve alocados recursos humanos das mais diversas áreas de atuação previdenciária.

A abordagem de estudo do sistema de informações para este novo ambiente, foi mapear a situação existente e congregar esforços em andamento para a manutenção do legado e criar funcionalidades imediatas.

Naquele momento existia um projeto de edital em andamento, referindo-se a um grande projeto de recursos humanos, oriundo da organização anterior. O objeto licitatório era para aquisição de software de mercado, totalmente parametrizado, que deveria ser customizado para as necessidades de demanda. Utilizando-se deste material histórico, do Plano Diretor de Informática, da Legislação que constituiu a nova organização, a abordagem de encaminhamento foi idealizada conforme mostrada na figura.4. Visualizava o projeto global com fases distintas: licitatória independente e, a relativa ao objeto de estudo como um todo: demanda, estudo preliminar, modelos lógico e físico, transição dos sistemas atuais e construção de nova solução.

### 4.1. Fase de entendimento da demanda

Tratava-se de um caso complexo de desenvolvimento de sistema de informações, a considerar os fatos ambientais:

- herança de um legado de base de dados não confiável para os propósitos da nova organização, sobretudo, sob os aspectos de uma lei de responsabilidade fiscal aplicável aos seus gestores;
- mudança de cultura de estado pagador para gestor dos recursos dos contribuintes;
- dependência de informações descentralizadas, geradas por outros órgãos e com credibilidade fragilizada;
- dificuldade de encontrar uma solução imediata para o volume de necessidades a atender;
- o sistema previdenciário não se sustentará se os processos tiverem vício de origem, ou seja, pagamentos indevidos de aposentadorias (precoce, valor a maior, sem direito adquirido) e de pensões (com tratamento indevido de dependentes);
- dificuldade de gestão atuarial e projeções futuras;
- dificuldade de auditoria contínua de recolhimentos de contribuições, a partir de um plano de cargos e salários com muitas exceções, âmbito público;
- indisponibilidade de informações atualizadas de imediato para prestação de contas e informações aos contribuintes e beneficiários;
- grande volume de processos e há impactos de prazos com a demora de decisão;
- dificuldade de gestão do trâmite de documentos e processos;

- falta de conhecimento por parte do contribuinte de seus direitos e de suas informações de contribuição, tempo de serviço,...;

A demanda inicial é ter um sistema novo, um novo cadastro cujas informações só possam ser mantidas pela organização, atender ao público cliente com informações atualizadas e imediatamente e ter informações para gestão do negócio.

Para conhecer a situação real, foi adotada a abordagem representada na figura.6, envolvendo os seis elementos fundamentais: contexto, domínio da aplicação, cenários, os *stakeholder*, quais os papéis desempenhados pelos *stakeholder* e a linguagem comum.

O problema maior em questão era como definir o que é para ser feito, quais os problemas relacionados, qual a precedência de atendimento às necessidades expostas, como os processos se interrelacionam e, conseqüentemente, quais são os requisitos de funcionalidade e de qualidade dos produtos que fazem parte do contexto de demanda. As informações do ambiente da organização que serviram de balizador para a iniciação do trabalho foram:

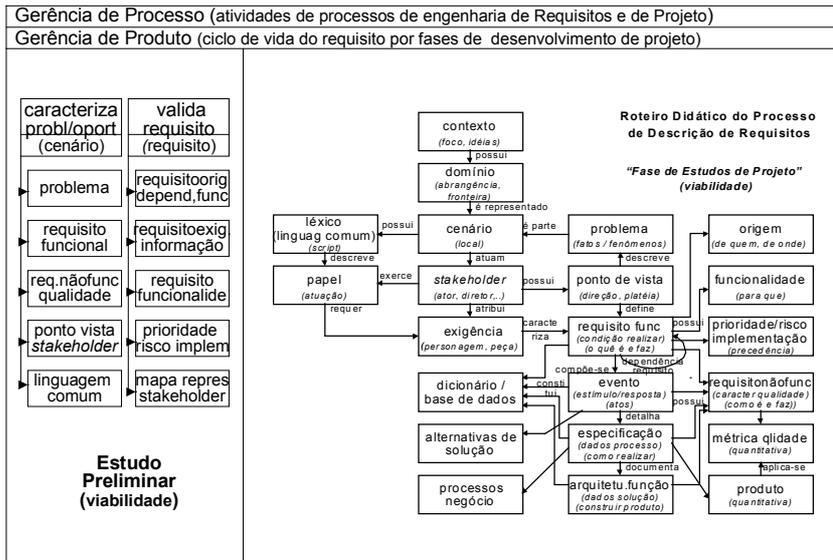
- 1.Contexto - Tratamento de Informações de Negócio da Organização
- 2.Domínio - Ambiente interno em um primeiro momento, atividades fim da organização
- 3.Cenários - técnico, jurídico, financeiro, administrativo e político;
- 4.*Stakeholder* - Presidência, Diretorias Executivas: Previdência, Jurídica, Administrativa, Financeira, Assessorias Técnicas da Presidência e Diretorias Executivas e Gerências das Diretorias Executivas
- 5.Linguagem comum:
  - Herdada do legado administrativo anterior: legislação, base de dados e sistemas
  - Externa oriunda de grupo técnico previdenciário nacional
  - Externa oriunda de grupo técnico previdenciário estadual
  - Externa oriunda de formação jurídica especial
  - Externa de corpo gerencial
  - Interna do legado operacional anterior
- 6.Papéis e Responsabilidades dos *stakeholder*:
  - Com fronteiras não esclarecidas, em formação.

As restrições de participação de pessoal com conhecimento para serem fonte de informação dos processos era a concorrência com o desempenho diário de suas atividades sendo estas consideradas prioritárias.

O produto resultante desta fase foi uma proposta de trabalho contendo a análise da situação e submetendo à apreciação a metodologia de tratamento da informação a ser adotada na fase seguinte.



**Aplicação de Processos da Engenharia de Requisitos no  
Ciclo de Vida do Produto e Fases de Projeto de Sistema de Informações**



**Figura 7. Fase de Estudos de Viabilidade para o Projeto**

**cronograma de atividades**

<b>etapa</b>	<b>(*)</b>
-estudo do material histórico e proposta de abordagem	3
-negociação de contratação do processo de entendimento da demanda e da metodologia	3
-levantamento de informações com o corpo diretivo e assessorias técnicas	12
-validação das informações documentadas do corpo diretivo e assessorias técnicas:	10
presidência, jurídica, financeira, previdência, administrativa, gerência benefícios, assessoria de atuária, assessoria benefícios	
-geração da 1.versão do documento de requisitos	1
-validação dos requisitos: prioridade e relacionamentos	1
-geração da 2.versão do documento de requisitos	1
-negociação de continuidade do trabalho	3

(\*) quantidade de pessoas envolvidas nas atividades

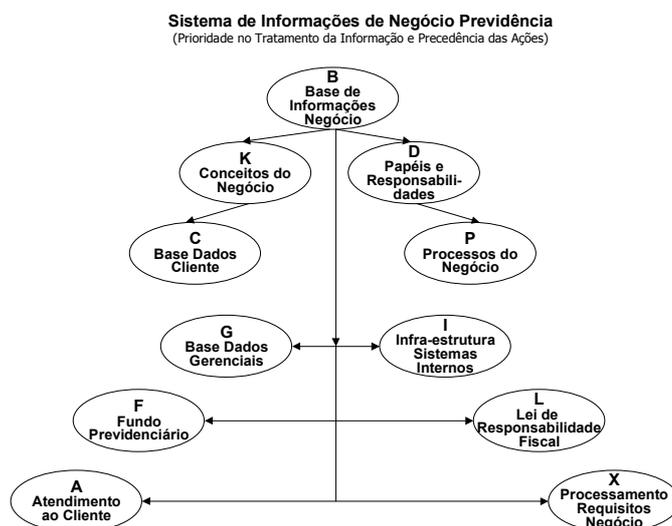
A necessidade de informação era conhecer o ambiente e a pretensão das pessoas quanto a o que fazer para adequar à realidade da nova organização, sem deixar de atender aos processos operacionais em andamento. A documentação gerada nesta fase, faz parte do conhecimento das Informações de Negócio do Sistema Previdenciário sob quatro aspectos: restrições de negócio, premissas visualizadas, problemas e necessidades de negócio e oportunidade de aplicação de tecnologia da

informação e os requisitos do ponto de vista diretivo e gerencial, eventualmente, algumas declarações de requisitos operacionais.

### 4.3. O tratamento da informação (requisitos no ciclo de vida do produto)

O documento preliminar de requisitos resultou num total de 185 requisitos genéricos. Foi necessária uma classificação prévia pela similaridade de tratamento do tema, antes da qualificação dos requisitos para avaliação de relacionamento de dependência e respectiva prioridade definida. Os contextos identificados nos requisitos foram referência de trabalho no tratamento da informação, representando a atividade fim de negócio, estão apresentados a seguir:

- **A** - Atendimento ao Cliente
- **B** - Base de informações de Negócio (Regras de Negócio)
- **C** - Cadastro da Base de Dados de Informações do Cliente
- **D** - Definição de Papéis e Responsabilidades nos Processos
- **F** - Fundo Previdenciário (Gestão Atuarial)
- **G** - Base de Dados Gerenciais (Gestão da Informação Histórica)
- **I** - Infra-estrutura e Sistemas Internos (Administrativos e Financeiros)
- **K** - Definição de Conceitos do Negócio e Parametrização de Regras (Léxico)
- **L** - Lei de Responsabilidade Fiscal (Gestão do Negócio)
- **P** - Processos de Negócio (Operacionalização do Negócio)
- **X** - Processamento de Requisitos do Negócio (Precisão, Segurança, Desempenho)



**Figura 8.** Informação e Prioridade de Tratamento

A figura.8 apresenta a forma de relacionamento e dependência das informações como priorizadas pelos participantes do processo. Apesar de as informações não coincidirem com a visão preliminar da demanda, o gráfico é resultado do confronto de informações e qualificação das exigências do grupo

### Aplicação de Processos da Engenharia de Requisitos no Ciclo de Vida do Produto e Fases de Projeto de Sistema de Informações

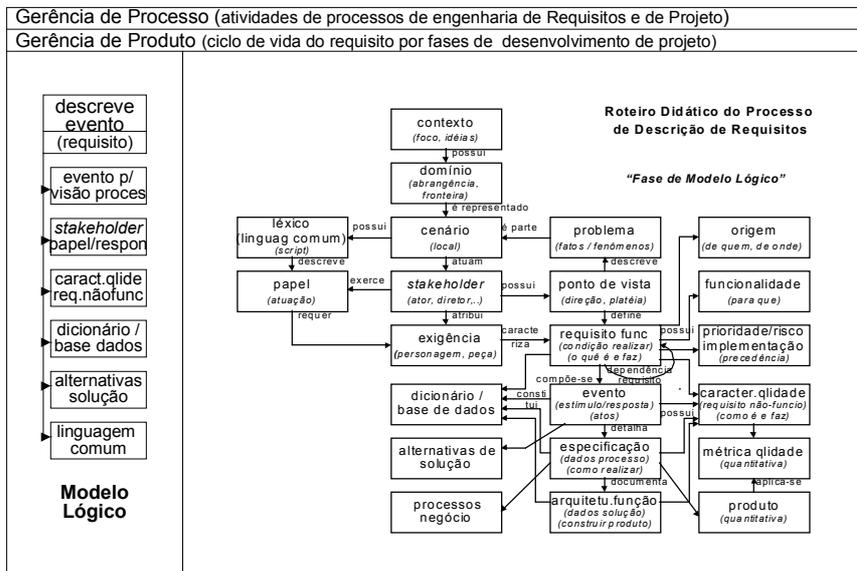


Figura 9. Fase de Modelo Lógico ou Conceitual

Uma característica particular apareceu na negociação desta fase do trabalho. Pela complexidade e esforço a ser despendido nas atividades, principalmente pelo recurso tempo e participação das mesmas pessoas de linha de produção em repetidos processos de definição, optou-se que na fase seguinte, a de modelo lógico ou conceitual, o trabalho deveria apresentar como resultado, definição de alternativas intermediárias para implementação imediata. Alocando esforços nas atividades que inicialmente agregariam maior valor [10,17]. Para isso, deveria ser referência a hierarquia de requisitos definida na fase de estudo de viabilidade.

A negociação da fase seguinte foi condicionada a restrições e premissas:

- apresentar proposta de alternativa de produção de resultados imediatos;
- adaptação dos sistemas existentes (inovação e melhoria);
- construção de base gerencial técnica: dataware house;
- atendimento da fila de solicitações em andamento;
- apresentar alternativas de implementação de novas funções prioritárias.

Conforme mostrado na figura.9, a fase de modelo lógico, evidencia no ambiente da organização a necessidade de criação de uma linguagem comum (léxico), a partir

da análise do vocabulário diverso existente. Outro elemento presente é a definição clara de papéis e responsabilidades para as pessoas. E, na sequência, a formalização dos processos de negócio para a nova organização. Isto representa um esforço adicional ao processo, porque o resultado do trabalho deverá ser construir a nova forma de funcionamento organizacional.

## 5. Conclusão

A aplicação prática do conhecimento no tratamento da informação tendo como foco a descrição dos requisitos, leva à reflexão de alguns fatores relevantes. Cabe aqui referenciar a tabela.1, Relacionamento dos Processos de ER com as Fases de Projeto, como um referencial de análise.

1. Quanto à avaliação da aplicação dos processos da Engenharia de Requisitos:
  - 1.1 na fase de entendimento da demanda:
    - a) descobrimento:  
os requisitos são informações genéricas, não declaradas, serão baseadas no entendimento do contexto, domínio da aplicação, identificados cenários, os *stakeholder* envolvidos e a identificação da linguagem comum;
    - b) análise: (não aplicável)
    - c) validação: (não aplicável)
    - d) documentação: descrição em linguagem natural
    - e) gerência: (não aplicável)
  - 1.2 na fase de estudo de viabilidade:
    - a) descobrimento:  
-depende da participação de pessoas do cliente e com a habilidade para tal, necessitando de representação dos níveis decisórios da organização;  
-a participação das pessoas está condicionada à disponibilidade de tempo;  
-a utilização de técnicas não deve exigir tempo adicional de aprendizagem pela fonte de informação;  
-o engenheiro de requisitos deve valorizar o tempo do cliente, captando o mais que possível das idéias;  
-o processo deve ser estimulado na linguagem em que a fonte de informação está acostumada;  
-deve existir negociação prévia do método a ser aplicado e o compromisso a ser assumido;  
-a metodologia aplicada deve ser flexível e adequada ao público-alvo;  
-deve-se ter o cuidado com palavras rejeitadas no contexto, por exemplo, problema;  
-o resultado da caracterização do requisito depende da interpretação do engenheiro de requisitos, pois a metodologia a ser aplicada no processo deve ser menos formal, por exemplo, distinção entre requisito funcional e não-funcional;
    - b) análise:  
-deve ser feita para os requisitos funcionais para avaliar conflitos, ambigüidades, repetição;
    - c) validação:

- deve ser feita para os requisitos funcionais para verificar a relação de dependência, precedência e prioridade de atendimento;
  - d) documentação:
    - deve ser registrada e representada toda a informação coletada;
  - e) gerência: (não aplicável)
- 1.3 na fase de entendimento de modelo lógico: (proposta de continuidade)
- a) descobrimento:
    - o esforço de entendimento e conceituação de uma linguagem comum;
    - a definição clara de papéis e de responsabilidades pelos processos;
    - a visão preliminar dos processos de negócio, restrições e premissas;
    - a aplicação de formalismo na presença de informações obrigatórias;
    - (\* esta proposição deve-se ao fato do projeto específico, pelas restrições de participação das pessoas, sendo necessária a adequação de técnicas de captura e de representação das informações;
  - b) análise:
    - deve ser feita para os requisitos funcionais e não-funcionais para avaliar conflitos, ambigüidades, repetição;
  - c) validação:
    - deve ser feita para os requisitos funcionais e não-funcionais para verificar a relação de dependência, precedência e prioridade de atendimento;
  - d) documentação:
    - deve ser registrada e representada toda a informação coletada;
  - e) gerência: (não aplicável)
2. Quanto à avaliação da aplicação dos processos de gerência de projeto:
- utilização dos grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, controle e conclusão de um documento de requisitos em cada fase;
  - divisão do projeto em subprojetos, com controle como se fosse projeto;
3. Quanto à avaliação da aplicação de tratamento do ciclo de vida do produto: em relação ao projeto, o desenvolvimento do produto depende de: restrições de prazo, restrições de qualidade, restrições de tecnologia, restrições de recursos financeiros,... necessitando a adequação de aplicação dos processos de ER de forma mais apropriada à necessidade.

Concluindo, a definição de requisitos, além de estar circunscrita a um contexto de negócio, deve observar as restrições de projeto e do ciclo de vida do produto. O projeto deve ter suas fases de desenvolvimento adequadas às necessidades de tratamento da informação, voltadas para o resultado do produto contratado, e conseqüentemente, o refinamento de requisitos funcionais e não-funcionais até a versão final para construção.

A negociação de entrega de resultados intermediários é que dirigirá a continuidade do projeto, ou seja, a passagem para a fase seguinte do projeto ou de um novo projeto.

## Referências bibliográficas

- [1] ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR13596-1996(ISO/IEC9126). Tecnologia da Informação - Avaliação de Produto de Software - Características de Qualidade e Diretrizes para seu uso. 1ed. Brasil : ABNT, normas, 1998, maio, 10 p.

- [2] ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR12207-2000 (versão draft). Tecnologia da Informação - Processos do Ciclo de Vida do Software. 1ed. Brasil: ABNT.
- [3] Boehm, Barry; IN, Hoh. Identifying Quality-Requirement Conflicts. 1ed. USA: IEEE Software, 1996, march, p 25-35.
- [4] Boehm, Barry. Software Model Conflicts and How to Avoid Them. SBES'98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Maringá, Paraná. 1. ed. Brasil: SBC, Tutorial 1998, outubro, 80 p. (<http://www.sunset.usc.edu>)
- [5] Castro, Jaelson; Alencar, Fernanda; Cysneiros, Gilberto, Mylopoulos, John. From Early Requirements Modeled by the I\* Technique to Later Requirements Modeled in Precise UML. WER'00, III Workshop de Engenharia de Requisitos. 1ed. Brasil: Rio de Janeiro, Anais WER 2000, julho, vol.1, n.1, p 92-108.
- [6] Chung, Lawrence; Nixon, Brian A.; Yu, Eric; Mylopoulos, John. Non-functional Requirements in Software Engineering. 1ed. USA : Kluwer Academic Publishers, 2000, 439 p.
- [7] CMMI Project. CMM Integrated Systems/ Software Engineering. Continuous Representation vol.1, version 0.2b (Public Release DRAFT) 1999.
- [8] Cysneiros, Luiz Márcio; Leite, Júlio C.S.P; Sábat Neto, Jaime de Melo. Non-Functional Requirements for Object-Oriented Modeling. WER'00, III Workshop de Engenharia de Requisitos. 1ed. Brasil : Rio de Janeiro, Anais WER 2000, julho, vol.1, n.1, p 109-125.
- [9] Doorn, Jorge; Leite, Júlio C.S.P; Kaplan, Gladys N; Hadad, Graciela D.S. Inspección del Lexico Extendido del Lenguaje. WER'00, III Workshop de Engenharia de Requisitos. 1ed. Brasil : Rio de Janeiro, Anais WER 2000, julho, vol.1, n.1, p 70-91.
- [10] FOCALPOINT. Prioritizing Requirements: "What we want always exceeds what we can afford". ([http://www.focalpoint.se/Metod/e\\_index.htm](http://www.focalpoint.se/Metod/e_index.htm))
- [11] ISO/IEC, International Standard Organization. JTC1 - Joint Technical Committee. Information Technology - Software Engineering - Product quality ISO/IEC 9126-x. part1 Quality model; part2 External metrics; part3 Internal metrics; part4 Quality in use. 1.ed. Geneve: ISO/IEC, 1999.
- [12] ISO/IEC, International Standard Organization. JTC1 - Joint Technical Committee. Information Technology - Software Engineering - Product quality ISO/IEC 14598 (1-6) 1.ed. Geneve: ISO/IEC, 1999.
- [13] Kilov, Haim. Business Specifications, The Key of Successfull Software Engineering. 1.ed. USA : Prentice Hall PTR, Inc. New Jersey 07458, 1999, 301 p.
- [14] Leite, Júlio C.S.P. Viewpoints on Viewpoints. ISAW-2 International Workshop on Multiple Perspectives in Software Development. (San Francisco,CA,USA). 1ed. USA: ACM. Joint Proceedings SIGSOFT'96, 1996, p 285-288.
- [15] Pinheiro, Francisco A.C. Formal and Informal Aspects of Requirements Tracing WER'00, III Workshop de Engenharia de Requisitos. 1ed. Brasil: Rio de Janeiro, Anais WER 2000, julho, vol.1, n.1, p 38-53.
- [16] PMBOK, A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 1ed. USA: PMI. Project Management Institute .Four Campus Boulevard, Newton Sq, Pennsylvania USA, 2000, 216p.
- [17] Ryan, Kevin. Requirements Engineering - getting value for money. SBES'98, XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Maringá, Paraná. 1.ed. Brasil: SBC Sociedade Brasileira de Computação, Tutorial, 1998,outubro, 55 p.
- [18] Zanlorenci, Edna P.; Burnett, Robert C. Modelo para qualificação da fonte de informação cliente e de requisito funcional. WER'98, I WS de Engenharia de Requisitos. SBES'98, 1ed. Brasil : SBC, Anais WER 1998, outubro, vol.1, n.1, p 39-48.
- [19] Zanlorenci, Edna P.; Burnett, Robert C. Descrição e Qualificação de Requisitos: Um Modelo Aplicável à Análise e Validação da Informação. 1ed. Brasil: Pontificia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Dissertação de Mestrado. 1999, julho, 229p.

- [20] Zanlorenci, Edna P.; Burnett, Robert C. REQAV - Modelo para Descrição, Análise, e Validação de Requisito. 1.ed. México : IDEAS2000, Workshop IberoAmericano de Engenharia de Requisitos e Ambientes de Software, Anais 2000, abril, p 61-71.
- [21] Zanlorenci, Edna P.; Burnett, Robert C. Ferramenta de Apoio aos Processos de ER, nas Fases de Projeto. WER'00, III WS de Engenharia de Requisitos. 1ed. Brasil: Rio de Janeiro, Anais WER 2000, julho, vol.1, n.1,