

FATTO CONSULTORIA E SISTEMAS

---

**Estudo de Caso (versão 1.0)**

# Pregão Eletrônico

---

## Visão Geral

O estudo de caso que segue tem o objetivo de demonstrar como a técnica da Análise de Pontos de Função (APF) pode ser utilizada como uma importante ferramenta de apoio à realização de estudos de viabilidade de aquisição de pacotes de software.

A situação envolve uma empresa CONTRATANTE fictícia, aqui denominada CACTUS, e FORNECEDORES de pacotes de software. No caso, os FORNECEDORES respondem a uma solicitação da CACTUS por propostas comerciais para a aquisição de um Sistema de Pregão Eletrônico. Todas as propostas devem atender ao escopo definido no item 1 deste documento. Dadas as propostas, a CACTUS necessita de uma maneira objetiva de avaliá-las e responder a duas questões fundamentais:

- É vantajoso o desenvolvimento interno do sistema ou a aquisição de um pacote?
- Dentre os pacotes apresentados nas propostas, qual apresenta a melhor relação custo x benefício?

A primeira questão é basicamente uma análise *make-or-buy*. Para respondê-la pode-se comparar o custo e o esforço estimado do desenvolvimento interno com o custo total envolvido na aquisição de um dos pacotes apresentados. Certamente alguns fatores externos do negócio (oportunidade de mercado, exigências legais, estratégia política, etc.) podem ser mais decisivos que estes. No entanto, nesta situação proposta, a análise contemplará apenas o aspecto técnico.

Para a segunda questão, deve-se buscar uma forma objetiva de normalizar todas as propostas para facilitar a análise.

Em ambas as questões pode-se empregar a APF como uma ferramenta de apoio às soluções. O procedimento será descrito em detalhes a seguir, mas pode ser resumido em:

- a. Entendimento do escopo do Sistema de Pregão Eletrônico;
- b. Estimativa do seu tamanho funcional;
- c. Estimativa do seu custo e esforço para desenvolvimento interno;
- d. Normalização das propostas dos pacotes.

## 1 Escopo do Sistema

O escopo mínimo exigido para o sistema corresponde às principais funções descritas a seguir. É bem provável que os produtos apresentados nas propostas possuam outras funções além das exigidas, porém todos devem atender a este escopo mínimo.

Basicamente, o processo do Pregão Eletrônico é composto das seguintes entidades e respectivas funções:

❖ Autoridade Competente

- Gestão do cadastro de órgãos (entidades compradoras);
- Gestão do credenciamento de fornecedores, considerando um cadastro único para a região abrangida;
- Gestão do cadastramento dos pregoeiros e membros da equipe de apoio;
- Regulamentação e gestão do pregão eletrônico;
- Cadastro de pregoeiros e equipes de apoio;
- Analisa os recursos impetrados pelos fornecedores;
- Homologa, adjudica, revoga, anula ou registra o fracasso do pregão, caso existam recursos impetrados.

❖ Comprador

- Designar o pregoeiro e a equipe de apoio, cuja atribuição inclui, dentre outras, a abertura de propostas, classificadas automaticamente pelo sistema e condução da sessão de pregão;
- Definir o objeto do certame, as exigências de habilitação, os critérios de aceitação das propostas, as sanções por inadimplemento e as cláusulas do contrato, inclusive com fixação dos prazos para fornecimento;
- Cadastramento do pregão eletrônico e definição do seu edital;
- Publicação na Internet.

❖ Fornecedor

- Credenciar-se junto à autoridade competente para participar do pregão eletrônico;
- Enviar propostas;
- Efetuar lances;
- Manifestar intenção de impetrar recurso.

❖ Pregoeiro/Equipe de Apoio

- Analisa propostas, classificadas automaticamente pelo sistema;

- Responsável pela condução da sessão de pregão. Abre, suspende, encerra, sugere anulação/revogação, exclui lances e troca mensagens;
  - Examina a intenção do fornecedor impetrar recurso;
  - Homologa e adjudica a compra, caso nenhum fornecedor recorra;
  - Registra ocorrências relevantes do lote, histórico e elabora ata da sessão do pregão realizado.
- ❖ Comunidade
- Acompanhamento das sessões do pregão.

## 1.1 Funcionalidades

❖ Cadastros e Entidades:

- Órgão Competente;
- Órgão Comprador; Pregoeiro e Equipe;
- Edital;
- Licitações, Lotes e Itens;
- Produtos;
- Histórico e Eventos;
- Fornecedor;
- Propostas;
- Lances;
- Recursos.

❖ Pregão Eletrônico:

Inicialmente é divulgado o aviso de que o Pregão Eletrônico será realizado, com a data e o horário para o recebimento eletrônico das propostas dos interessados. No dia e hora marcados para o pregão, o pregoeiro abre a licitação, ou seja, o sistema começa a receber e examinar as propostas e selecionar quem poderá participar. Serão classificadas as propostas cujo valor não ultrapasse 10% do valor de referência estabelecido para o Pregão ou da melhor proposta.

Encerrado o prazo de recebimento, o sistema fecha a lista de participantes e fornece um pseudônimo fazendo com que ninguém, nem mesmo o pregoeiro, conheça a identidade dos participantes.

A disputa é de quem vende mais barato e se desenvolve em torno de um preço de referência, previamente aceitável, sobre o qual não pode ser oferecido preço superior. Na tela do fornecedor é sinalizado o menor preço do momento e a indicação verde ou vermelha para que ele saiba se aquele preço que colocou está ganhando ou perdendo. O ambiente virtual é semelhante ao de um Chat onde todas as mensagens enviadas são lidas por todas as pessoas. Ou seja, quando um fornecedor oferecer um lance, esta informação será de conhecimento de todos os presentes na sala.

O pregoeiro acompanha os lances pela sua tela no computador e, pelo decréscimo da disputa, vai saber a hora de parar e fechar os lances – o menor preço ganha a licitação. Em seguida, examina se foram colocados recursos dos fornecedores e, caso contrário, homologa a compra, revelando o nome, o endereço e o CNPJ de quem ganhou.

Todas as mensagens que circulam transformam-se automaticamente em ata de sessão da licitação depois que o leiloeiro declara encerrada a sessão. Podem participar, mas não se manifestar, qualquer entidade pública ou privada ou pessoas físicas interessadas em acompanhar o processo.

#### ❖ Gerenciador de Aplicação Web

- **Cadastro de sistemas:** para cada sistema são registradas suas funcionalidades e propriedades, que são a base para as definições de liberação ou restrição de acesso entre os usuários;
- **Cadastro de grupos de usuários:** é através desse cadastro que são definidos todos os grupos de usuários correspondentes às diversas funções específicas existentes nos órgãos onde os sistemas operarão;
- **Cadastro de usuários:** permite cadastramento dos usuários dos sistemas, sua inclusão em um grupo, definição da lotação, autorizações específicas e personalizadas e geração de uma senha individual de acesso aos sistemas de forma totalmente sigilosa;
- **Auditoria:** permite definir, de forma totalmente gerenciável pelos administradores, quais operações dos sistemas devem sofrer auditoria. Com base nestas definições, são registradas as tarefas e operações que cada usuário executou, apontando claramente data e hora.

## 1.2 Tecnologia Utilizada no Sistema

A tecnologia utilizada pelo Sistema de Pregão Eletrônico será plataforma Web, envolvendo camada servidora de dados, camada servidora de aplicação e camada de apresentação.

## 2 Estimativa do Tamanho Funcional

Apenas com a especificação fornecida não é possível medir o sistema (ou contar os seus pontos de função). Entretanto, é perfeitamente possível estimá-los. Sendo que a precisão obtida é diretamente afetada pelo nível das informações disponíveis.

A seguir, encontra-se o procedimento adotado para a estimativa dos pontos de função do sistema.

### 2.1 Propósito da Contagem

A maior motivação para a aplicação da técnica de APF nesse momento, é a realização de um estudo de viabilidade de aquisição do Sistema de Pregão Eletrônico. Ou seja, pretende-se utilizar o tamanho estimado da referida aplicação para fins de estimativa do custo de desenvolvimento interno desse sistema. Em resumo, a organização deseja uma rápida estimativa para esta análise, e neste caso, obter apenas uma ordem de grandeza para este custo é o suficiente.

### 2.2 Tipo de Contagem

Para atender ao propósito da contagem descrito anteriormente, pretende-se realizar uma contagem estimativa da aplicação, seguindo uma variação do modelo<sup>1</sup> estabelecido pela NESMA<sup>2</sup>. Neste modelo, após a identificação de todas as funcionalidades da aplicação, utiliza-se a classificação de complexidades determinada pelo IFPUG<sup>3</sup> e aplica-se a complexidade baixa para os arquivos e média para as transações. Da experiência obtida com projetos já desenvolvidos internamente e de natureza similar ao do Sistema de Pregão Eletrônico, a CACTUS optou por calibrar as Entradas Externas com complexidade alta. Logo, a estimativa (e) do tamanho é então obtida pela a fórmula:

$$e = (\#EE \times 6) + (\#SE \times 5) + (\#CE \times 4) + (\#ALI \times 7) + (\#AIE \times 5)$$

### 2.3 Escopo da Contagem e Fronteira da Aplicação

Conforme sugerido pelo propósito da contagem, seu escopo corresponde a todas as funcionalidades entregues pela aplicação. Da mesma forma, considera-se a existência de uma única fronteira envolvendo todo o Sistema de Pregão Eletrônico.

### 2.4 Planilha da Contagem

As funções listadas a seguir foram inferidas a partir do escopo de sistema descrito no item 1. Assumiu-se como premissa dos cadastros as seguintes funções:

---

<sup>1</sup> Early Function Point Counting - <http://www.nesma.nl/english/earlyfpa.htm>

<sup>2</sup> Netherlands Software Metrics Association – <http://www.nesma.nl>

<sup>3</sup> International Function Point Users Group – <http://www.ifpug.org>

inclusão, alteração, exclusão e consulta. Adicionalmente considerou-se a existência de uma consulta tipo dropdown para cada arquivo existente.

<b>Função</b>	<b>Tipo</b>	<b>Complexidade</b>	<b>PF</b>
<b>Órgão Competente</b>	ALI	Baixa	7
Órgão Competente - Incluir	EE	Alta	6
Órgão Competente - Alterar	EE	Alta	6
Órgão Competente - Excluir	EE	Alta	6
Órgão Competente - Consultar	CE	Média	4
Órgão Competente - Listar	SE	Média	5
Órgão Competente - Dropdown	CE	Média	4
<b>Órgão Comprador</b>	ALI	Baixa	7
Órgão Comprador - Incluir	EE	Alta	6
Órgão Comprador - Alterar	EE	Alta	6
Órgão Comprador - Excluir	EE	Alta	6
Órgão Comprador - Consultar	CE	Média	4
Órgão Comprador - Listar	SE	Média	5
Órgão Comprador - Dropdown	CE	Média	4
<b>Pregoeiro e equipe</b>	ALI	Baixa	7
Pregoeiro e equipe - Incluir	EE	Alta	6
Pregoeiro e equipe - Alterar	EE	Alta	6
Pregoeiro e equipe - Excluir	EE	Alta	6
Pregoeiro e equipe - Consultar	CE	Média	4
Pregoeiro e equipe - Listar	SE	Média	5
Pregoeiro e equipe - Dropdown	CE	Média	4
<b>Edital</b>	ALI	Baixa	7
Edital - Incluir	EE	Alta	6
Edital - Alterar	EE	Alta	6
Excluir - Edital	EE	Alta	6
Edital - Consultar	CE	Média	4
Edital - Listar	SE	Média	5
Edital - Dropdown	CE	Média	4
Edital - Publicar na Internet	SE	Média	5
<b>Licitações, Lotes e Itens</b>	ALI	Baixa	7
Licitações, Lotes e Itens - Incluir	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Alterar	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Excluir	EE	Alta	6

Licitações, Lotes e Itens - Consultar	CE	Média	4
Licitações, Lotes e Itens - Listar	SE	Média	5
Licitações, Lotes e Itens - Dropdown	CE	Média	4
Licitações, Lotes e Itens - Abrir Sessão de Pregão	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Suspender Sessão de Pregão	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Encerrar Sessão de Pregão	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Sugerir anulação da Sessão de Pregão	EE	Alta	6
Licitações, Lotes e Itens - Anular Sessão de Pregão	EE	Alta	6
<b>Produtos</b>	ALI	Baixa	7
Produtos - Incluir	EE	Alta	6
Produtos - Alterar	EE	Alta	6
Produtos - Excluir	EE	Alta	6
Produtos - Consultar	CE	Média	4
Produtos - Listar	SE	Média	5
Produtos - Dropdown	CE	Média	4
<b>Históricos e Eventos</b>	ALI	Baixa	7
Históricos e Eventos - Incluir	EE	Alta	6
Históricos e Eventos - Alterar	EE	Alta	6
Históricos e Eventos - Excluir	EE	Alta	6
Históricos e Eventos - Consultar	CE	Média	4
Históricos e Eventos - Listar	SE	Média	5
Históricos e Eventos - Dropdown	CE	Média	4
<b>Fornecedor</b>	ALI	Baixa	7
Fornecedor - Incluir	EE	Alta	6
Fornecedor - Alterar	EE	Alta	6
Fornecedor - Excluir	EE	Alta	6
Fornecedor - Consultar	CE	Média	4
Fornecedor - Listar	SE	Média	5
Fornecedor - Dropdown	CE	Média	4
Fornecedor - Credenciar	EE	Alta	6
<b>Propostas</b>	ALI	Baixa	7
Propostas - Incluir	EE	Alta	6
Propostas - Alterar	EE	Alta	6
Propostas - Excluir	EE	Alta	6
Propostas - Consultar	CE	Média	4
Propostas - Listar	SE	Média	5



Propostas - Dropdown	CE	Média	4
Propostas - Homologar Compra	EE	Alta	6
<b>Lances</b>	ALI	Baixa	7
Lances - Incluir	EE	Alta	6
Lances - Alterar	EE	Alta	6
Lances - Excluir	EE	Alta	6
Lances - Consultar	CE	Média	4
Lances - Listar	SE	Média	5
<b>Recursos</b>	ALI	Baixa	7
Recursos - Incluir	EE	Alta	6
Recursos - Alterar	EE	Alta	6
Recursos - Excluir	EE	Alta	6
Recursos - Consultar	CE	Média	4
Recursos - Listar	SE	Média	5
Recursos - Dropdown	CE	Média	4
Recursos - Analisar intenção do fornecedor impetrar Recurso	EE	Alta	6
Recursos - Julgar Recursos impetrados	EE	Alta	6
<b>Sistemas</b>	ALI	Baixa	7
Sistemas - Incluir	EE	Alta	6
Sistemas - Alterar	EE	Alta	6
Sistemas - Excluir	EE	Alta	6
Sistemas - Consultar	CE	Média	4
Sistemas - Listar	SE	Média	5
Sistemas - Dropdown	CE	Média	4
<b>Grupos de Usuários</b>	ALI	Baixa	7
Grupos de Usuários - Incluir	EE	Alta	6
Grupos de Usuários - Alterar	EE	Alta	6
Grupos de Usuários - Excluir	EE	Alta	6
Grupos de Usuários - Consultar	CE	Média	4
Grupos de Usuários - Listar	SE	Média	5
Grupos de Usuários - Dropdown	CE	Média	4
<b>Usuários</b>	ALI	Baixa	7
Usuários - Incluir	EE	Alta	6
Usuários - Alterar	EE	Alta	6
Usuários - Excluir	EE	Alta	6
Usuários - Consultar	CE	Média	4

Usuários - Listar	SE	Média	5
Usuários - Dropdown	CE	Média	4
<b>Auditoria</b>	ALI	Baixa	7
Auditoria - Incluir	EE	Alta	6
Auditoria - Alterar	EE	Alta	6
Auditoria - Excluir	EE	Alta	6
Auditoria - Consultar	CE	Média	4
Auditoria - Listar	SE	Média	5
Login	SE	Média	5

<b>Resumo dos Pontos de Função Não Ajustados</b>			
<b>Tipo de Função</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Complexidade</b>	<b>Contribuição</b>
Arquivo Lógico Interno (ALI)	15	Baixa	105
Arquivo de Interface Externa (AIE)	0	Baixa	0
Entrada Externa (EE)	54	Alta	324
Saída Externa (SE)	17	Média	85
Consulta Externa (CE)	28	Média	112
Total:			626

## 2.5 Pontos de Função Ajustados

Na determinação do tamanho funcional do Sistema de Pregão Eletrônico a CACTUS optou pela utilização apenas dos pontos de função não ajustados, ignorando o fator de ajuste.

## 2.6 Estimativa Final do Tamanho Funcional

Baseando-se nesta especificação de alto nível, a contagem estimativa apontou um tamanho inicial pouco maior que 600 pontos de função para o sistema. É fácil perceber que o escopo descrito não mencionou qualquer interface com sistemas existentes bem como os relatórios a serem fornecidos. A experiência mostra que sistemas de negócio (como o pregão) quase sempre interagem com outras aplicações corporativas. E com relação a relatórios, que podem ser uma parte significativa do sistema, é muito difícil que o usuário consiga descrever neste momento todos os que serão necessários. Portanto espera-se um fator de crescimento do Sistema de Pregão Eletrônico, entre a fase de proposta e o final de sua construção, de 30% a 70%. Ou seja, estima-se que na medição ao final de sua construção, o sistema tenha um tamanho entre 800 a 1.100 pontos de função.

### 3 Custo do Desenvolvimento Interno do Sistema

Para estimar o custo do desenvolvimento interno do sistema, utiliza-se o indicador R\$/PF obtido através da análise de alguns projetos empreendidos também internamente e de natureza similar. A CACTUS já possuía à sua disposição este indicador atualizado: R\$300,00/ponto de função.

Portanto a estimativa de custo pode ser obtida pelo produto do indicador R\$/PF e o tamanho esperado para o sistema (em PF). Daí tem-se que o custo esperado do desenvolvimento gira em torno de R\$240.000,00 a R\$330.000,00.

### 4 Análise Make-or-Buy

A CACTUS observou que o custo estimado do desenvolvimento interno do sistema era da mesma ordem de grandeza das propostas para a aquisição dos pacotes prontos. Daí pode-se concluir que o desenvolvimento interno não seria tão vantajoso pois a organização teria que esperar meses para a conclusão do projeto de desenvolvimento enquanto que os pacotes poderiam ser utilizados imediatamente. E muitas vezes o custo de oportunidade da organização por demorar a ter esta solução é muito maior que a economia gerada pelo desenvolvimento interno.

Caso o custo do desenvolvimento interno estimado fosse uma ordem de grandeza inferior ao custo dos pacotes apresentados, a análise poderia ser utilizada pela CACTUS como um instrumento objetivo de negociação com os fornecedores, na tentativa de redução do preço de suas soluções.

### 5 Normalização das Propostas

Para a comparação das propostas recebidas, o mesmo indicador (R\$/PF) pode ser utilizado para normalizar o preço. Basta dividir o preço de cada pacote pela sua estimativa do tamanho. Assim tem-se mais um elemento para auxiliar nesta análise.

Na prática, na maioria das vezes este indicador é secundário na decisão. Mais importante é o suporte ao produto, número de clientes que o utilizam, perspectivas de evolução, solidez do fornecedor no mercado, etc.

### 6 Conclusão

Apesar das estimativas obtidas possuírem uma imprecisão razoável, dado o nível de detalhamento obtido das especificações do Sistema de Pregão Eletrônico e o problema em questão, pode-se concluir que a técnica da Análise de Pontos de Função foi extremamente importante para o processo decisório da CACTUS, pois com a utilização de um mínimo de esforço de um analista de sistemas (cerca de 3 horas), foi possível gerar estimativas que puderam embasar as decisões de negócio.