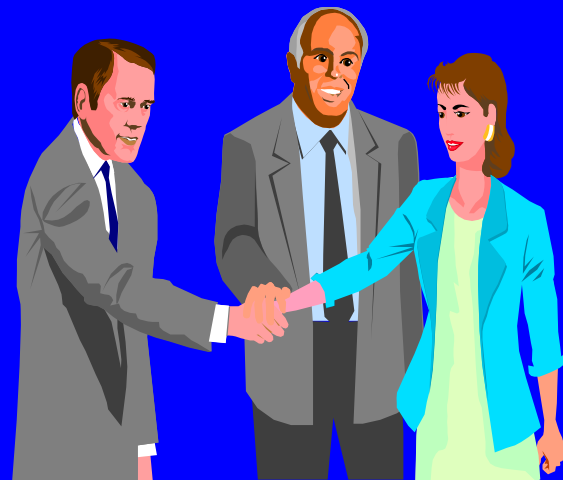


Uso da curva ABC na Técnica de Análise por Pontos de Função nas Estimativas de Projetos de Software

Ivanir Costa

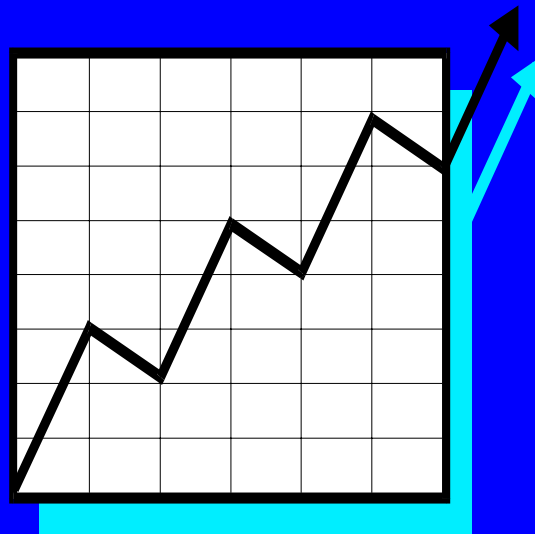
Melhorando a Relação com o Cliente

- Cronogramas Previsíveis
- Custos Previsíveis
- Funcionalidade Previsível



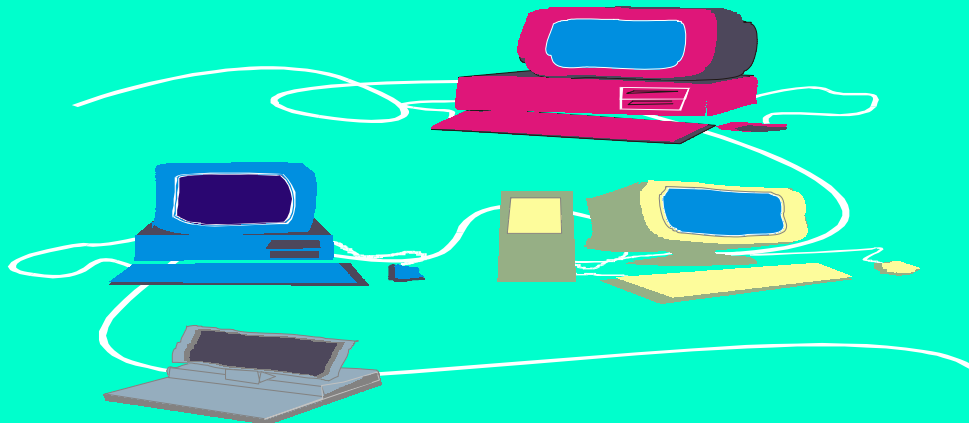
Desafios do Desenvolvimento de Software

- Tamanho dos Aplicativos
- Prazos e Custos dos Projetos de Software
- Estimativas Baseadas nos Requisitos
- Medir e Melhorar a Produtividade e a Qualidade



O PAPEL DA GESTÃO DE PROJETOS...

A ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS É UM
PROCESSO EXTREMAMENTE
ADEQUADO PARA LIDAR COM
SITUAÇÕES DE MUDANÇAS





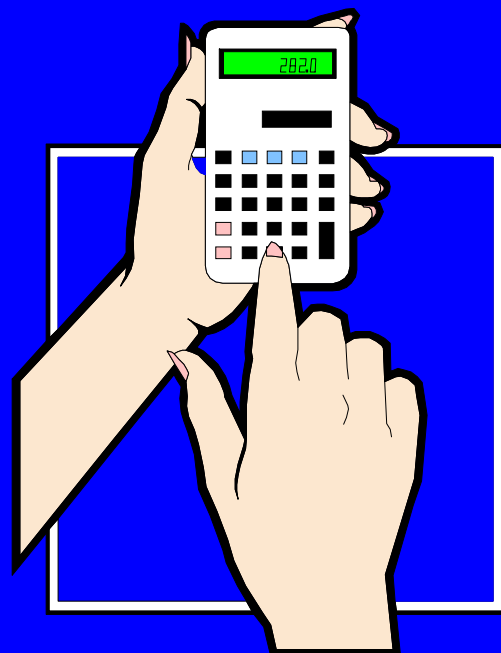
Melhoria Organizacional

- Mensuração do Processo
- Métricas Para Gerenciamento de Projetos
 - Estimativas
 - Produtividade
 - Densidade de Defeitos
 - etc.
- Benchmarking



Estimativas Baseadas nos Requisitos

- Estimativas Baseadas nos Requisitos
 - Entradas Ponderadas - Influências:
 - Linguagem
 - Conhecimento
 - Metodologia
 - Factores de Risco
 - Tamanho
 - Tecnologias
 - Base Histórica



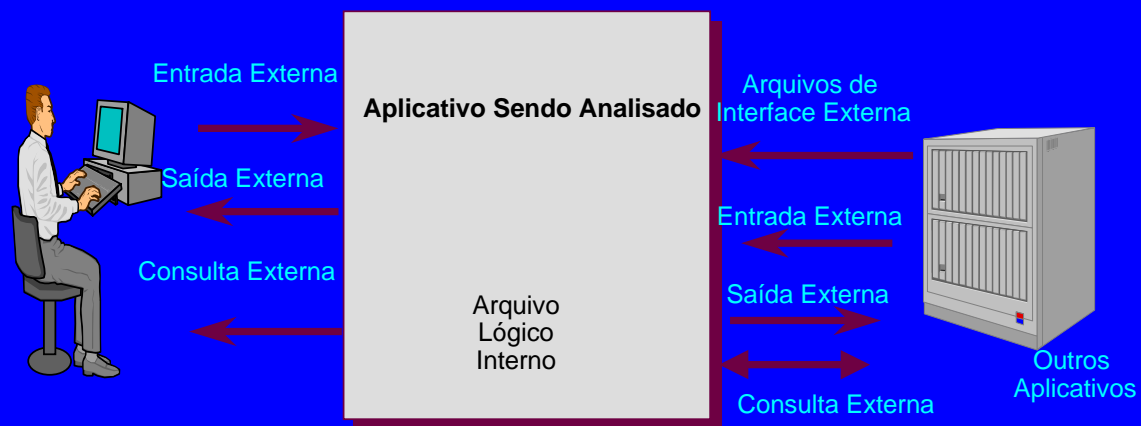


Objetivos da Análise de Pontos de Função

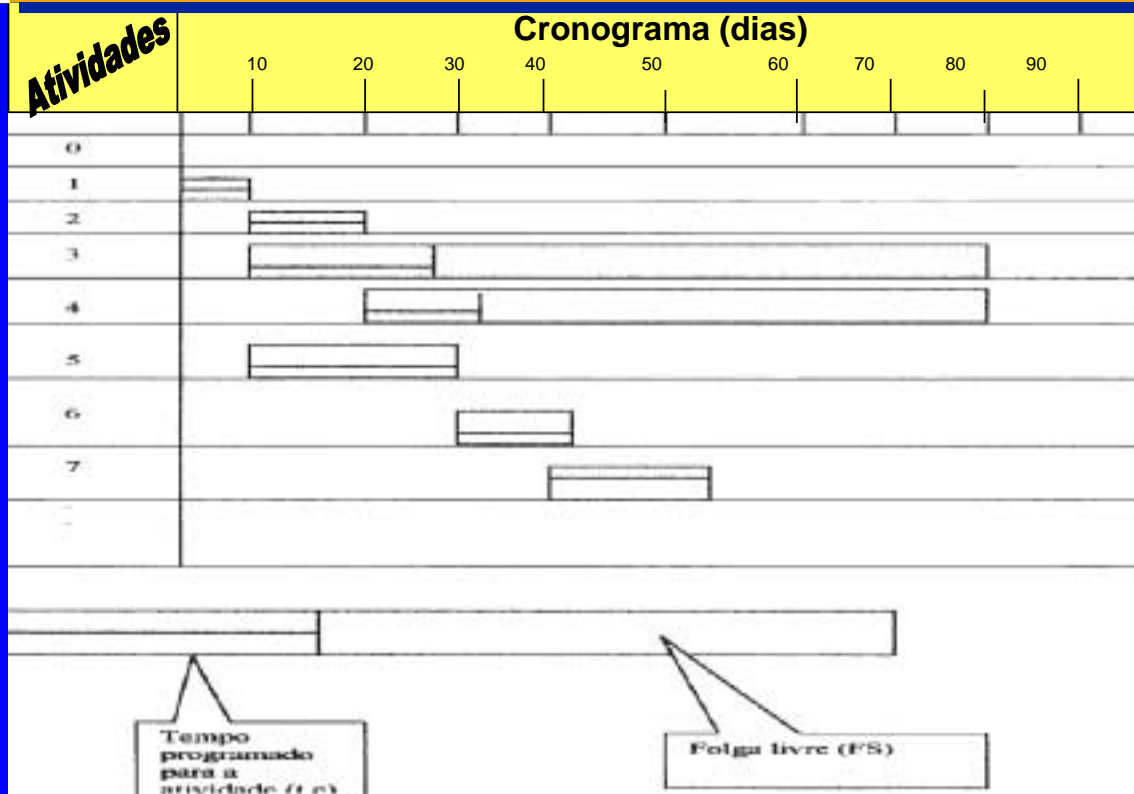
- Medir o software através da quantificação da funcionalidade solicitada e adquirida pelo cliente, tendo como base primária os requisitos do cliente
- Medir o desenvolvimento e manutenção de software independentemente da tecnologia utilizada na implementação
- Medir o desenvolvimento e manutenção de software consistentemente em todos os projetos e organizações



Pontos de Função É Uma Unidade de Medida



- Funcionalidade vista segundo a perspectiva do usuário



• Requisitos

- Completos
- Regras do Negócio
- Entendimento Mútuo (Cliente e Equipes)
- Suposições Documentadas
- Tamanho Estimado



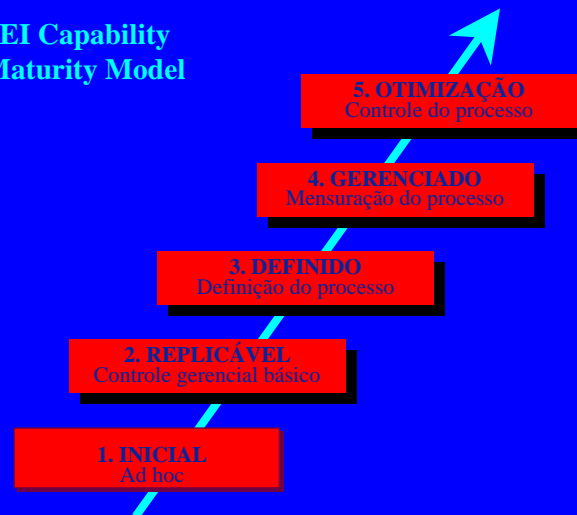
Estimar não é adivinhar
(chutar!)



Pontos de Função e CMM

- A APF é a métrica preferida para muitas atividades requeridas no nível 2 do SEI CMM
- Na próxima versão do CMM, “Métricas” tornar-se-á uma **Key Process Area** (“Área Chave de Processo”)

SEI Capability
Maturity Model



Níveis de Maturidade do Processo
de Desenvolvimento de software

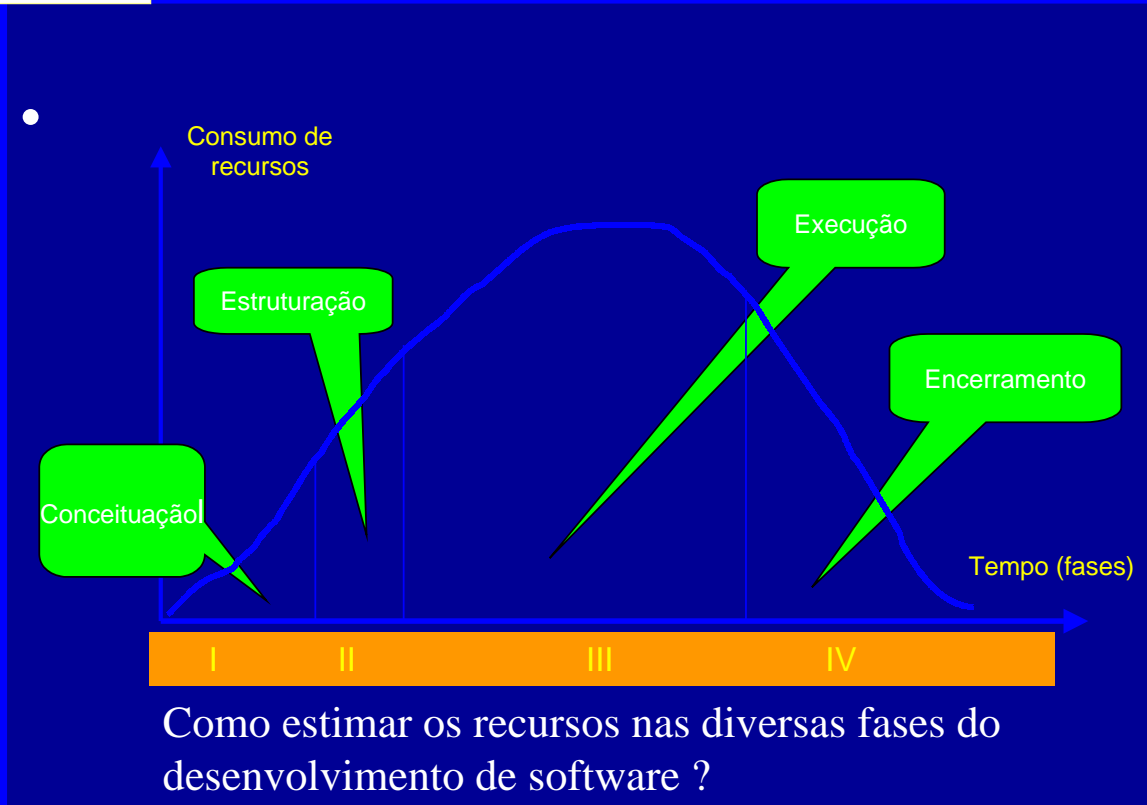


Pontos de Função Não São Linhas de Código

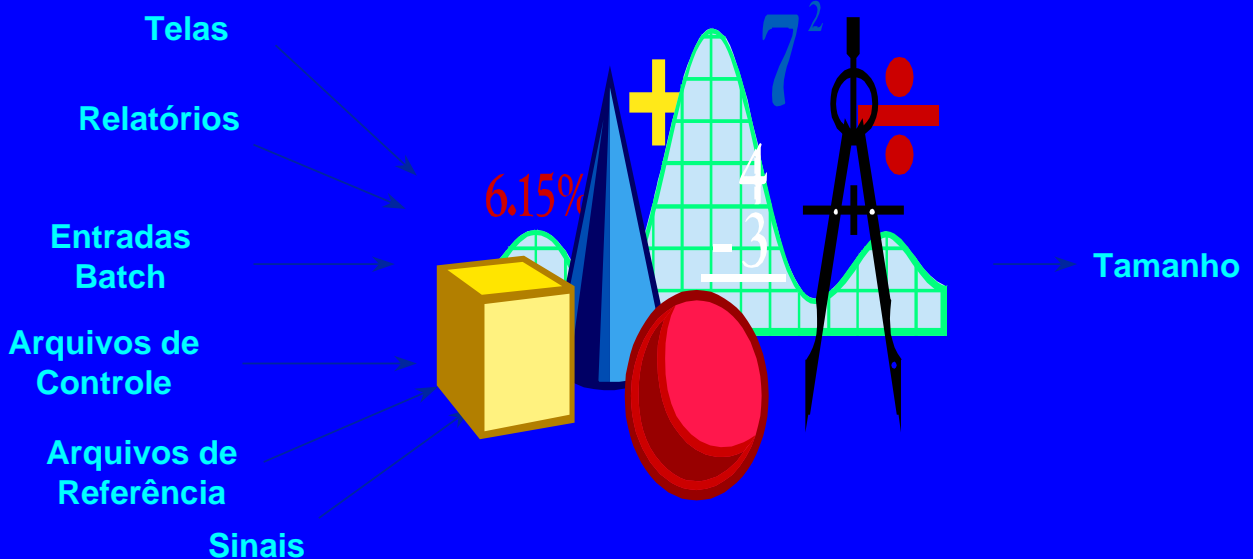
- Independentes de tecnologia e plataforma
- Disponíveis cedo na fase de requisitos
- Unidade de medida consistente e objetiva, através do ciclo de vida do sistema
- Definem o aplicativo objetivamente, a partir do ponto de vista do cliente
- Definem uma série de aplicativos a partir da perspectiva do cliente e não do técnico
- Expressos em termos que os usuários podem facilmente compreender



CICLO DE VIDA DE PROJETO



Como Contar Pontos de Função



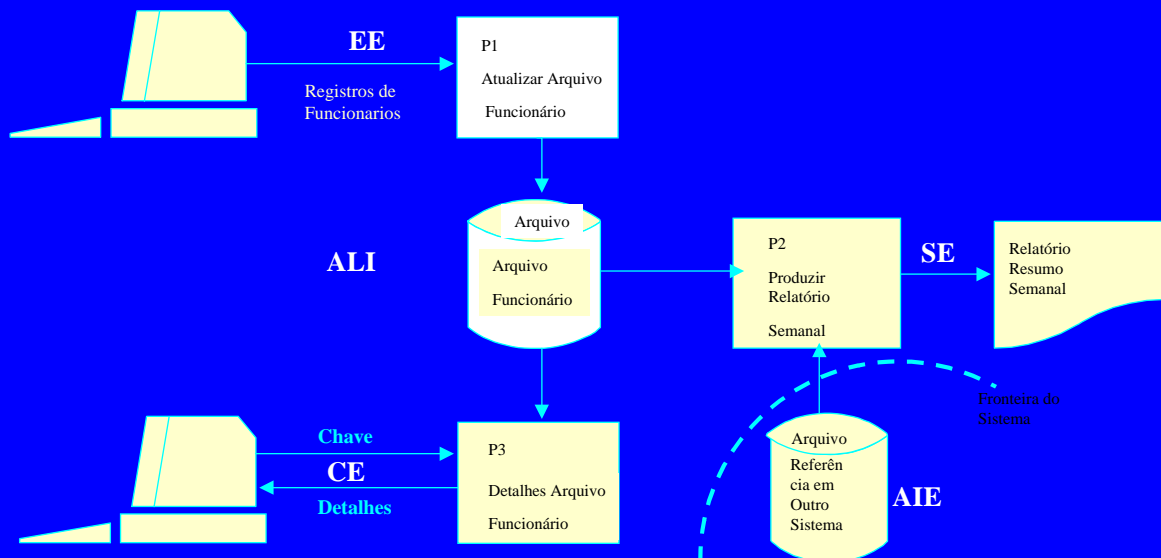


Passos na Contagem de PF

- Determine o Tipo de Contagem
- Identifique o Escopo da Contagem e a Fronteira da Aplicação
- Conte as Funções de Dados
- Conte as Funções Transacionais
- Determine os Pontos de Função Não Ajustados
- Determine o Factor de Ajuste
- Calcule os Pontos de Função Ajustados



Visão Geral da APF: O Que é Contado





Problemas no uso da técnica APF

- Uso de pessoal experiente quando aplica-se métricas de estimativas em estágio de alto nível de abstração
- Corre-se o risco de se obter medidas incorretas que levarão a problemas sérios com relação ao tamanho do sistema e daí nos prazos, recursos e custos associados.
- A técnica APF original exige um certo nível de detalhamento e conhecimento das 5 Funções
- O ideal seria ter acesso a toda documentação disponível, tais como, telas de entrada e saída, layouts de relatórios, layouts das interfaces, definição dos arquivos de armazenamento, etc.



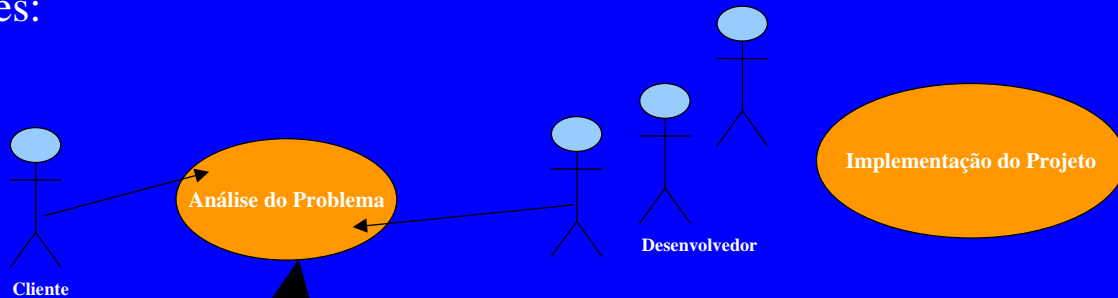
Problemas no uso da técnica APF

- Alguns autores afirmam que apesar do bom resultado decorrente da aplicação da técnica de Pontos de Função nesses últimos anos, ela:
 - Exige a aplicação de um método complexo, usa tabelas e fórmulas de cálculos de ajuste.
 - Baseia-se no detalhamento dos requisitos para determinar seu tamanho, normalmente disponível depois de uma análise detalhada e até a construção de protótipo.
- Porém, na nossa cultura, os clientes logo no início da negociação exigem que seja dado o prazo e o custo do aplicativo, para que seja efetuado o contrato de desenvolvimento.



Problemas no uso da técnica APF

Durante muitos anos tem-se tentado a divisão do contrato em duas partes:



Inicialmente a contratação da análise do problema, e depois de efetuadas a análise e as estimativas, partir-se-ia para a contratação da implementação do projeto.

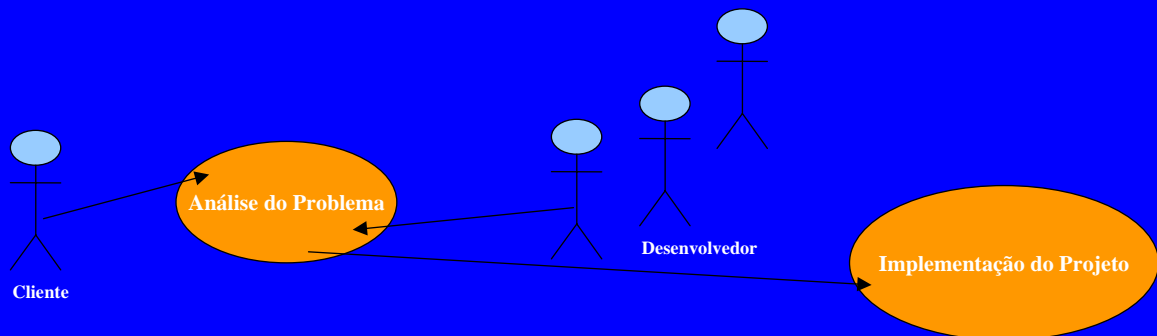
Abordagem semelhante a da engenharia civil.

O cliente inicialmente contrata um arquiteto que faz todo o mapeamento das necessidades gera um projeto arquitetônico.

Dependendo do resultado da arquitetura o cliente pode decidir se constrói ou não o seu imóvel.



Problemas no uso da técnica APF



Infelizmente, até o momento, os clientes de empresas de informática somente fazem uma contratação de desenvolvimento se for lhes forem informados os custos e os prazos, logo no inicio das negociações, antes mesmo de se ter o domínio de todas as necessidades que deverão ser atendidas pelo aplicativo.



Problemas no uso da técnica APF

- Para diminuir o impacto desse problema Gustavo Karner da Rational, propõe uma nova técnica de estimativa por UCP (Use Case Points), que parte do diagrama Use Case da UML e que descreve as funcionalidades do sistema de acordo com a forma de utilização do aplicativo pelos usuários.
- Dessa forma a estimativa pode ser realizada logo no início dos trabalhos, durante o mapeamento dos requisitos dos clientes ou usuários.



Método de cálculo usando UCP

Passos:

Classificar os atores envolvidos em cada Caso de Uso. A classificação dos atores de um Caso de Uso permitirá calcular-se um somatório de pontos não-ajustados, conforme mostra a tabela abaixo

Tipo de ator	Peso	Descrição
Simples	1	Quando o ator representa um sistema externo que acessado através de uma API de programação ou outro acesso direto e local
Médio	2	Quando o ator representa um sistema externo, que reside em outro local, e acessado através de protocolo de comunicação tipo TCP/IP
Complexo	3	Quando o ator representa um usuário que interage com o sistema através de uma interface gráfica cliente-servidor ou WEB



Método de cálculo usando UCP

Passos:

Calcular o valor inicial do peso bruto dos Casos de Uso através da divisão dos Casos de Uso em três níveis de complexidade, de acordo com o número de transações envolvidas em seu

Tipo de UCP	Número de Transações	Peso
Simples	Até 3	1
Médio	4 a 7	2
Complexo	7 ou mais	3

Peso de UCPs por número de transações



Método de cálculo usando UCP

O peso total não ajustado calculado pela usos: soma entre os pesos de atores e casos de

$$UUCP = UAW + UUCW$$

ONDE:

UUCP (Unadjusted Use Case Point)

UAW (Unadjusted Actor Weight)

UUCW (Unadjusted Use Case Weight)



Método de cálculo usando UCP

Como na APF – os Use Case Points também devem ser ajustados através das duas fórmulas:

$TCF = 0.6 + (0.01 \times TFactor)$ onde

TCF - (Technical Complexity Factor)

$EF = 1.4 + (-0.03 \times EFactor)$ onde

EF – (Environment Factor)

Finalmente o Tamanho do aplicativo é dado em Pontos de Casos de Uso

$UCP = UUCP \times TCF \times EF$



A aplicação da Curva ABC

Os princípios envolvidos na classificação ABC ou curva ABC é atribuído a Vilfredo Pareto, um italiano, que em 1897 executou um estudo sobre a distribuição de renda na Itália.

Através desse estudo, ele percebeu que a distribuição de riqueza não se dava de maneira uniforme,

havendo grande concentração de riqueza (80%) nas mãos de uma pequena parcela da população (20%).



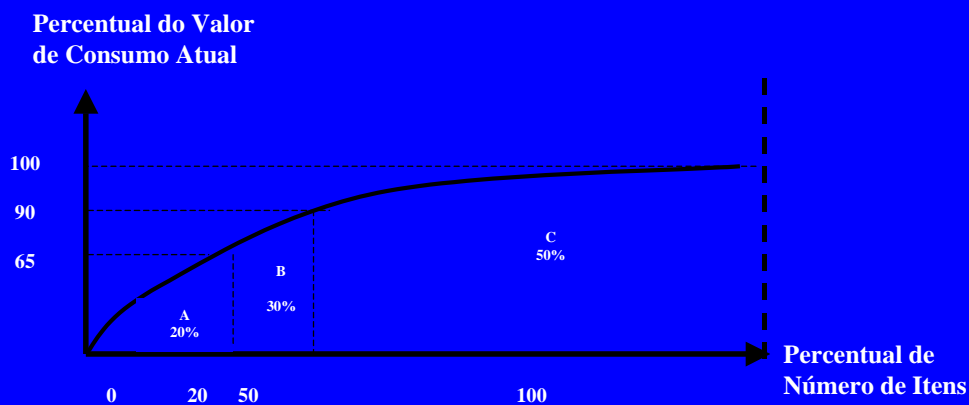
A aplicação da Curva ABC

O princípio de análise de Pareto tem sido estendido a outras áreas e atividades tais como a industrial e a comercial, sendo mais amplamente aplicado a partir da segunda metade do século vinte.

Sua utilização como uma ferramenta gerencial na administração de estoques, na definição de políticas de vendas, no planejamento da logística de distribuição de produtos, na programação da produção e numa série de problemas usuais de empresas, de características industriais, comerciais ou de prestação de serviços têm-se mostrado de relevância significativa.



A aplicação da Curva ABC



Esta classificação ABC de itens de estoque tida como típica apresenta uma configuração na qual 20% dos itens são considerados A e que correspondem por 65% do valor de demanda ou consumo anual. Os itens B representam 30% do total de número de itens e 25% do valor de demanda ou consumo anual.

Tem-se ainda que os restantes 50% dos itens e 10% do valor de consumo anual serão considerados de classe C



A curva ABC na técnica de Pontos de Função

Analisando-se os 5 componentes ou funções da técnica de Pontos de Função, notamos que elas foram classificadas por Albrecht como de baixa, média e alta complexidade.

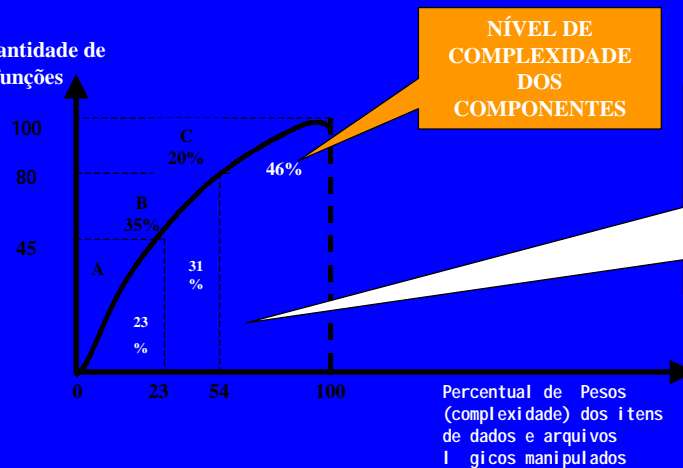
Para cada uma delas, Albrecht através de estatísticas em centenas de projetos atribuiu pesos que representavam as complexidades de processamento dependente dos dados e registros lógicos manipulados.



A curva ABC na técnica de Pontos de Função

Para cada uma delas podemos aplicar o princípio da curva ABC, trabalhando-se com os pesos que representam as complexidades de processamento dependente de dados e registros lógicos manipulados e o percentual relativo da quantidade de componentes manipulados. Ex: Entradas Externas

Percentual da quantidade de componentes ou funções



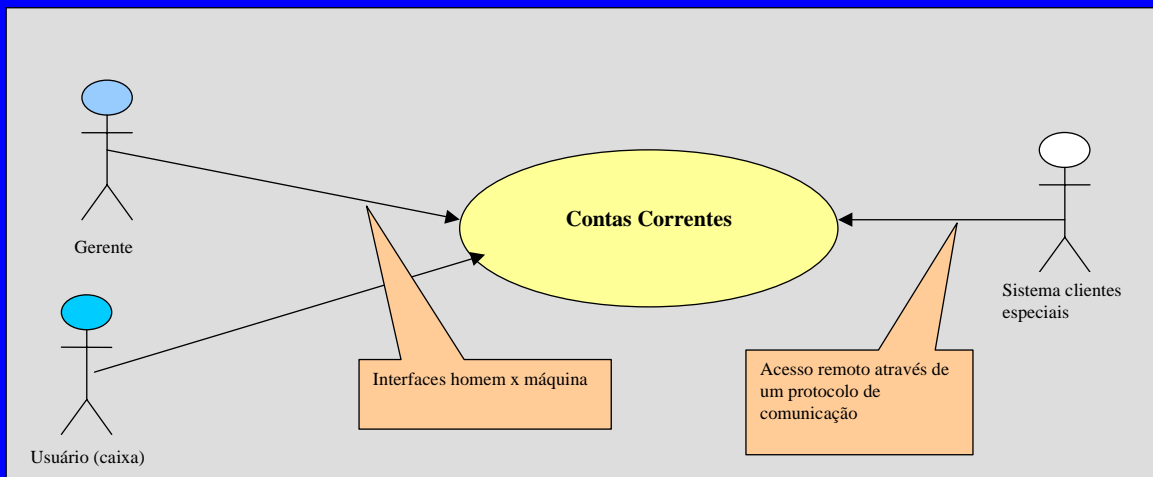
NÍVEL DE COMPLEXIDADE DOS COMPONENTES

Por exemplo: Nas Entradas Externas de diversos projetos obtivemos:
Classe A - 45% das entradas externas - Peso 3
Classe B - 35% das entradas externas - Peso 4
Classe C - 20% das entradas externas - Peso 6

Percentual de Pesos (complexidade) dos itens de dados e arquivos lógicos manipulados



A curva ABC na técnica de Pontos de Função

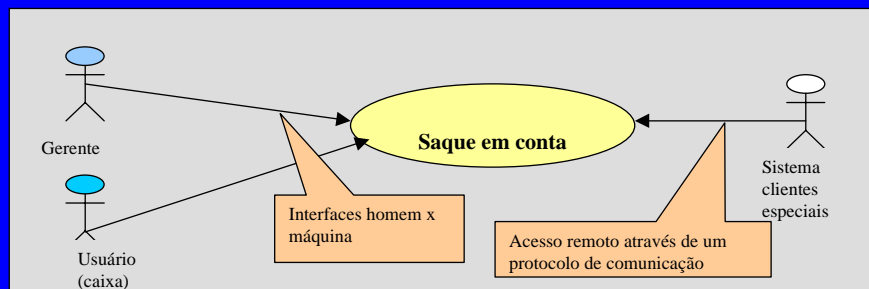


Requisito Exemplo:

O sistema exemplo (subsistema ou módulo) deve aceitar um saque em conta feita pelo cliente no caixa da agência. Caso a conta não possua saldo suficiente o gerente da agência pode autorizá-lo fazendo com que a conta fique devedora. Não aceitar saque se o cliente possuir alguma restrição de crédito (situação da conta) ou se o sistema de clientes especiais não estiver ativo. Este sistema de clientes especiais fica localizado no computador central do banco. Ao final da transação o sistema deverá gerar um recibo de comprovação do saque ao cliente.



Cálculo dos Use Case Points para o requisito Exemplo



$UAW = (2 \text{ (atores interagindo)} \times 3 \text{ (peso)}) + (1 \text{ (outro sistema)} \times 2) = 8 \text{ pontos não ajustados.}$

No nosso exemplo teremos, aplicando a terceira forma o Peso 10, já que a interface envolve dois atores e no mínimo duas entidades no banco de dados, Cliente e Conta.

$UUCP = 8 + 10 = 18$ - Total do peso não ajustado do requisito.

$TCF = 0.6 + (0.01 \times 11) = 0,71$

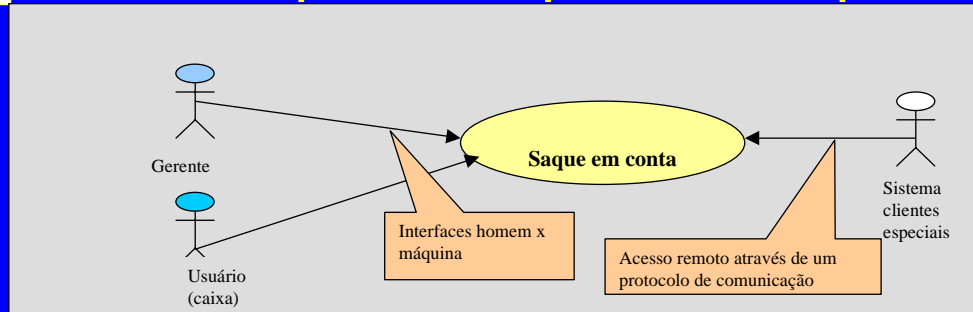
$EF = 1.4 + (-0.03 \times 6) = 1,22$

$UCP = 18 \times 0,71 \times 1,22 = 15,59 \text{ Pontos de Caso de Uso do Requisito}$

15,59 Pontos de Caso de Uso x 20 horas (por ponto UC) = 312 horas para o desenvolvimento do projeto. Considerando-se 140 horas úteis de trabalho por mês teremos: $312 / 140 = 2,23 \text{ meses.}$



Calculo do total de Pontos de Função para o requisito Exemplo



$TPFEE = (0.45 \times TEE \times 3) + (0.35 \times TEE \times 4) + (0.20 \times TEE \times 6)$ onde

$TPFSE = (0.45 \times TSE \times 4) + (0.35 \times TSE \times 5) + (0.20 \times TSE \times 7)$ onde

$TPFCE = (0.45 \times TCE \times 3) + (0.35 \times TCE \times 4) + (0.20 \times TCE \times 6)$ onde

$TPFALI = (0.45 \times TALI \times 7) + (0.35 \times TALI \times 10) + (0.20 \times TALI \times 15)$ onde

$TPFAIE = (0.45 \times TAIE \times 5) + (0.35 \times TAIE \times 7) + (0.20 \times TAIE \times 10)$ onde

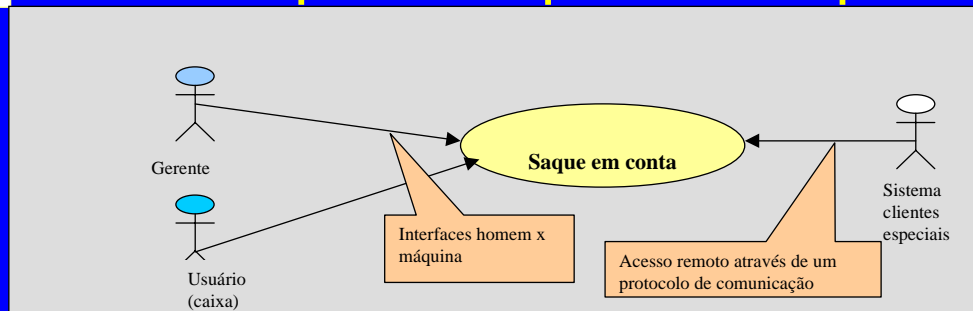
O total de pontos de função brutos do aplicativo será calculado conforme a fórmula:

$$TPF = TPFEE + TPFSE + TPFCE + TPFALI + TPFAIE$$

Onde TPF é o total de pontos de função brutos do aplicativo. Para se encontrar o número de pontos de função ajustado deve-se aplicar as mesmas regras da técnica APF proposta por Albrecht.



Calculo do total de Pontos de Função para o requisito Exemplo



Analisando o requisito vemos que temos:

2 entradas externas – A entrada oriunda do caixa do banco e do gerente.

1 saída externa – A saída gerada pelo sistema quando emite o recibo ao cliente.

3 arquivos lógicos internos – Entidades cliente, conta e movimento da conta.

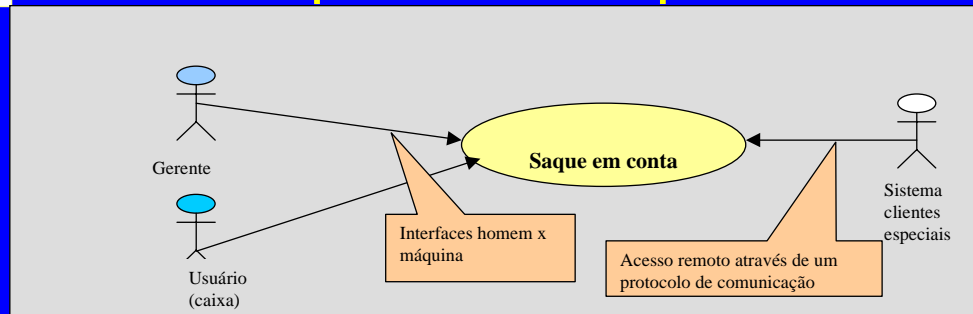
1 arquivo de interface externa – Acesso ao sistema central para verificação de cliente especial.

$$TPF = 10 + 4,5 + 28,95 + 6,7 = 50,15 \text{ PONTOS DE FUNÇÃO NÃO AJUSTADOS}$$

$$TPFA = TPF \times (0,65 + (0,01 \times 33)) = 50,15 \times 0,98 = 49,9 \text{ PONTOS DE FUNÇÃO AJUSTADOS}$$



Total de Pontos de Função para o requisito - Exemplo



Usando-se um índice de produtividade igual a 4 (pressupõe-se uso de ferramentas de produtividade, uso de OO, reuso de código e linguagem do tipo JAVA) e aplicando-se COCOMO para o cálculo do esforço necessário ao desenvolvimento do aplicativo e ainda considerando-se o número de horas mensal igual a 140 horas, vamos obter:

$$P0 \text{ (prazo ótimo)} = 2,4$$

meses

A partir do número de pontos de função ajustados e de uma base histórica de medidas do desenvolvimento de software pode-se chegar ao tamanho do aplicativo, ao prazo ótimo e a distribuição



CONCLUSÃO

VERIFICAMOS QUE NO NOSSO PEQUENO E SIMPLES EXEMPLO QUE OS PRAZOS FICARAM MUITO PRÓXIMOS:

2,23 meses na técnica UCP e 2,4 meses na técnica de pontos por função

Porém a técnica de Pontos de Função usa valores matemáticos estatísticos já comprovados e nos dá uma certeza mais confiável devido aos vários anos de uso e a sua comprovação na prática.

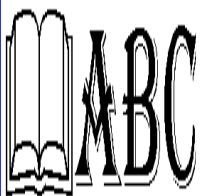
Nota-se também que os valores usados na técnica UCP são mais empíricos e mais dependentes de julgamentos do que a APF, mesmo com o uso da curva ABC.



CONCLUSÃO

COMO AMBAS AS TÉCNICAS SÃO EXTREMAMENTE SIMPLES QUANDO APLICADAS A NÍVEL DE REQUISITOS, SUGERIMOS QUE OS ANALISTAS APLIQUEM AS DUAS E FAÇAM UMA ANÁLISE DAS DIFERENÇAS APRESENTADAS, O QUE PODERÁ MELHORAR O AJUSTE DOS VALORES.

NÃO PODEMOS ESQUECER QUE DEVEMOS APLICAR NOVAMENTE AS TÉCNICAS AO FIM DA ANÁLISE E SE POSSÍVEL AO FIM DO DESIGN PARA QUE AO LONGO DO TEMPO POSSAMOS TER OS PESOS E ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE MAIS PRÓXIMOS DE NOSSA REALIDADE.



ENTENDER O TAMANHO DO SOFTWARE É A CHAVE
PARA ENTENDER A PRODUTIVIDADE E A QUALIDADE

SEM UMA MÉTRICA DE TAMANHO CONFIÁVEL AS
MUDANÇAS RELATIVAS NA PRODUTIVIDADE E AS
MUDANÇAS RELATIVAS NA QUALIDADE (DEFEITOS)
NÃO PODEM SER CALCULADAS



IVANIR COSTA

E-MAIL icosta@atech.br

E-MAIL ivanir.costa@poli.usp.br