





Synergia

- O Synergia é o laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que oferece serviços de Desenvolvimento de Sistemas, Consultoria em TI e Treinamento em tecnologia, processos e ferramentas de engenharia de software para órgãos públicos, fundações e empresas privadas.



Synergia

- Início - 1993 - Projeto DSE - convênio Telemig.
- 2000 - Estrutura organizacional em 4 diretorias: Administração, Marketing, Produtos e Processos.
- Projetos com TCE-MG, CM-BH, SEF, SEPLAG, SES, Ministério da Previdência, entre outros.
- Equipe multidisciplinar e altamente capacitada, com mais de 60 profissionais, em sua maioria mestres, doutores e especialistas.
- Utiliza o PRAXIS (PRocesso para Aplicativos eXtensíveis Interativos), desenvolvido pelo professor Wilson de Pádua.






Análise de Pontos de Função

Adriana Andrade


Agenda

- Introdução
- Visão Geral
- Planejamento de Projetos com PF
- Procedimento de Contagem
- Contratações por Pontos de Função
- Curiosidades
- Certificação CFPS
- Referências




Introdução

- Por que medir o tamanho de um software?




Introdução

- Medidas de tamanho
 - São essenciais para o planejamento dos projetos
 - Apresentam correlação com o esforço e custo
 - Contribuem para o cálculo da produtividade
 - Permitem a normalização das demais medidas coletadas (exemplo: qualidade)




Introdução

- **Medidas de tamanho**
 - Uma boa medida de tamanho deve:
 - poder ser deduzida dos requisitos;
 - ter boa correlação com o esforço de desenvolvimento;
 - ser contável através de um procedimento bem-definido;
 - » ser facilmente mensurável quando o trabalho está completo;
 - » para comparar valores estimados e valores reais.




Visão Geral

- **Pontos de Função**
 - Medem a funcionalidade entregue ao usuário
 - Independem de:
 - forma de implementação
 - plataforma ou linguagem de programação
 - estilo de programação utilizado
 - Permitem comparações entre empresas, linguagens, etc.




Visão Geral

- **Pontos de Função**
 - Histórico
 - Foram propostos por Allan Albrecht em 1979.
 - A formalização das regras de contagem teve início em 1984, pela IBM.
 - Em 1986 foi criado o IFPUG:
 - International Function Points Users Group
 - Atualmente, o manual de contagem encontra-se na versão 4.2.1.




Visão Geral

- **Pontos de Função**
 - Principais vantagens
 - Apoio à estimativa de tempo, recursos e custos
 - desde o início do ciclo de desenvolvimento
 - mesmo sem ter todas as informações necessárias sobre o sistema
 - Transparência para o usuário final
 - Melhora na qualidade dos contratos de terceirização



Planejamento de Projetos com PF

- Estimativas de desenvolvimento
 - Como estimar o esforço e o prazo necessários ao desenvolvimento ou evolução de um produto?
 - Medindo-se a produtividade...
 - ... e conhecendo o tamanho do que vai ser produzido.




Planejamento de Projetos com PF

- Produtividade
 - Produtividade =
 - Medida do Produto do Trabalho / Esforço para produzi-lo
 - É obtida dividindo-se:
 - o número de pontos de função produzidos...
 - ...pelo esforço necessário para produzi-los.
 - Expressa tipicamente em PF/PM
 - pontos de função por pessoa-mês.




Planejamento de Projetos com PF

- Produtividade
 - Qual a “produtividade padrão”?
 - Ela não existe!
 - Interferem no cálculo da produtividade:
 - tecnologia
 - processo
 - linguagem de programação
 - capacitação da equipe
 - nível de qualidade esperado
 - prazo



Planejamento de Projetos com PF

- Produtividade
 - Como conhecer então a produtividade?
 - Realizando medições na própria organização
 - O que medir:
 - Para o cálculo da produtividade:
 - Tamanho dos projetos;
 - Esforço dedicado;


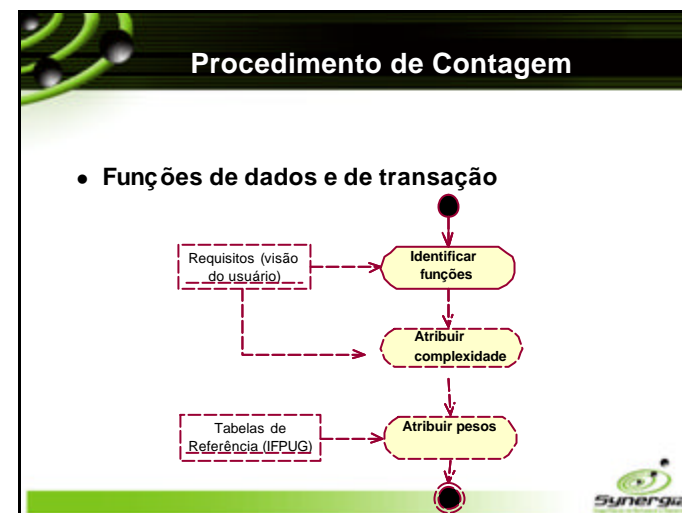
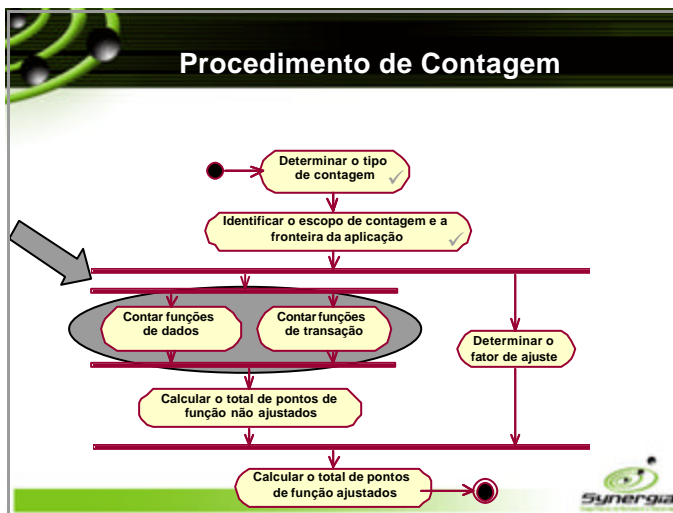
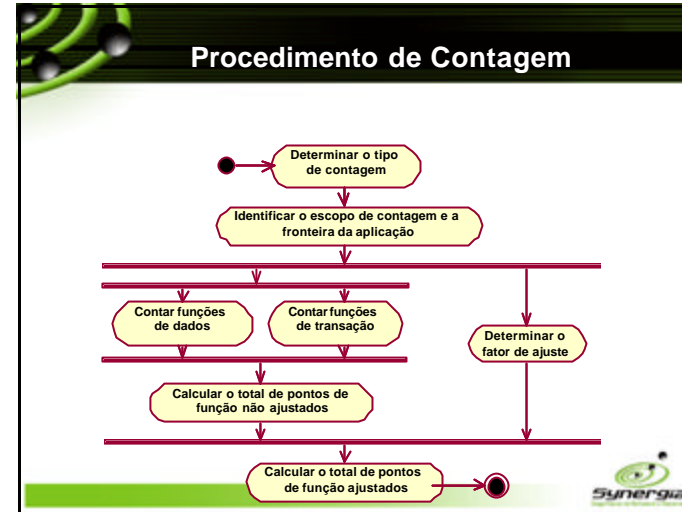


Planejamento de Projetos com PF

- Estimativa de esforço
 - Esforço previsto (PM) =
 - Tamanho estimado (PF) / produtividade estimada (PF/PM)
 - Exemplo:


PF	5.430
PM	326
Produtividade (PF/PM)	16,66

Pontos de função	1.420
Produtividade (PF/PM)	16,66
Esforço previsto (PM) = PF/Produtividade	85,23


Procedimento de Contagem

- **Funções de dados**
 - Representam a funcionalidade oferecida ao usuário para cumprir requisitos de dados
 - Podem ser de dois tipos:
 - Arquivo Lógico Interno (ALI)
 - Arquivo de Interface Externa (AIE)
 - O nome “arquivo” refere-se a grupos de dados logicamente correlatos
 - E não à sua implementação física



Procedimento de Contagem


- **Atribuindo complexidade a um ALI/AIE**
 - Identificar os TERs e TEDs
 - TER – Tipo de elemento de registro
 - Subgrupo de dados dentro de um ALI/AIE reconhecível pelo usuário
 - TED – Tipo de elemento de dado
 - Campo único, não repetitivo e reconhecível pelo usuário



Procedimento de Contagem

- **Tabela de referência - Complexidade de ALI's e AIE's**


TED	1-19	20-50	> 50
TER 1	Baixa	Baixa	Média
2-5	Baixa	Média	Alta
> 5	Média	Alta	Alta



Procedimento de Contagem


- **Peso das Funções de Dados**

Tipo de funcionalidade	Baixa	Média	Alta
ALI	x 7	x 10	x 15
AIE	x 5	x 7	x 10




Procedimento de Contagem

- **Funções de transação**
 - Representam a funcionalidade oferecida ao usuário para processar dados da aplicação
 - Podem ser de três tipos:
 - Entrada Externa (EE)
 - Saída Externa (SE)
 - Consulta Externa (CE)



Procedimento de Contagem


- **Atribuindo complexidade a uma Função de Transação**
 - **Identificar os TARs e TEDs**
 - **TARs – Tipos de arquivos referenciados**
 - Quantidade de ALIs/ AIEs mantidos (exceto CE) ou referenciados pela Função de transação
 - **TEDs – Tipos de elementos de dados**
 - Campos reconhecíveis pelo usuário, que cruzam a fronteira da aplicação durante a Função de transação



Procedimento de Contagem

- **Tabela de referência - Complexidade de EE's**

TED	1-4	5-15	> 15
TAR < 2	Baixa	Baixa	Média
TAR 2	Baixa	Média	Alta
TAR > 2	Média	Alta	Alta



Procedimento de Contagem

- **Tabela de referência - Complexidade de SE's e CE's**

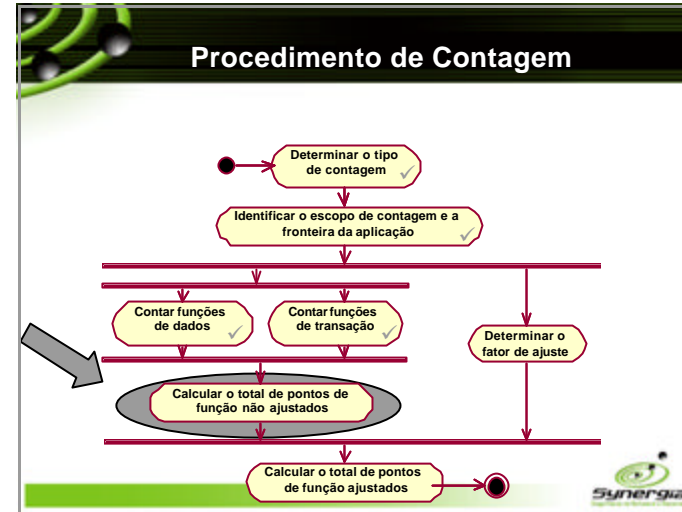
TED	1-5	6-19	> 19
TAR < 2	Baixa	Baixa	Média
TAR 2-3	Baixa	Média	Alta
TAR > 3	Média	Alta	Alta



Procedimento de Contagem

- **Peso das Funções de Transação**

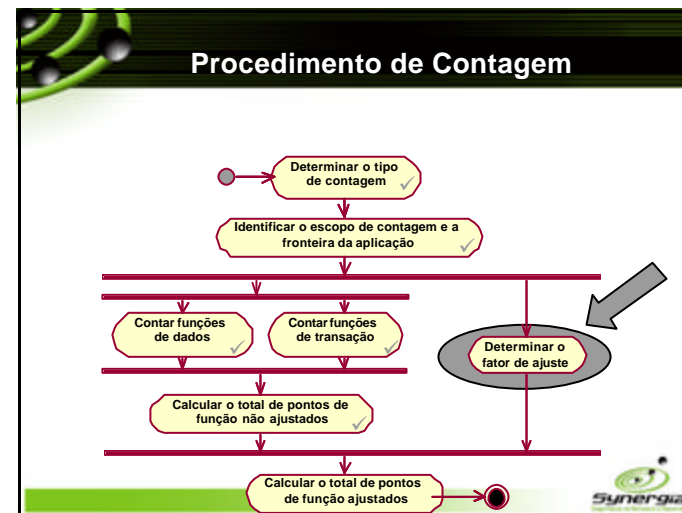
Tipo de funcionalidade	Baixa	Média	Alta
EE	x 3	x 4	x 6
SE	x 4	x 5	x 7
CE	x 3	x 4	x 6



Procedimento de Contagem


Função	C. Baixa	C. Média	C. Alta
ALI	__ x 7	__ x 10	__ x 15
AIE	__ x 5	__ x 7	__ x 10
EE	__ x 3	__ x 4	__ x 6
SE	__ x 4	__ x 5	__ x 7
CE	__ x 3	__ x 4	__ x 6

Total de PF não ajustados: _____ PF



Procedimento de Contagem

- **Fator de Ajuste**
 - Baseado em 14 características gerais do sistema
 - Cada característica está associada a descrições e critérios
 - A partir dos critérios de cada característica, calcula-se seu nível de influência que pode variar de 0 a 5.
 - Pode influenciar os pontos de função não ajustados de -35% a +35%.

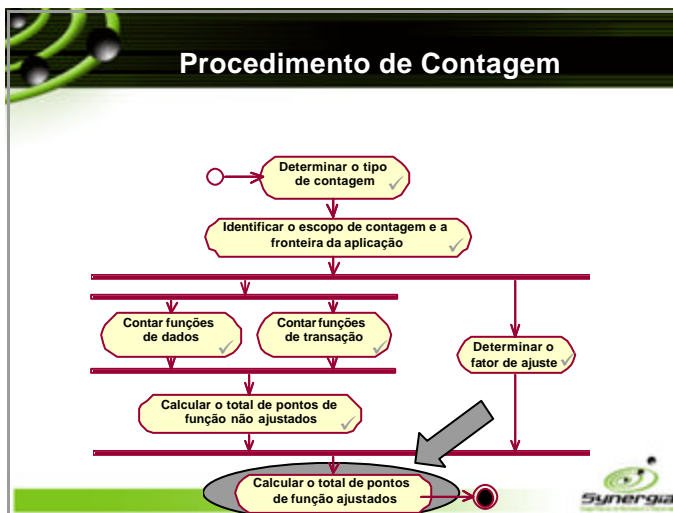


Procedimento de Contagem

1. Teleprocessamento	9. Complexidade do processamento
2. Processamento Distribuído	10. Reutilização de Código
3. Desempenho	11. Facilidade de Implantação
4. Utilização de máquina	12. Facilidade de Operação
5. Volume de Transações	13. Operação em Múltiplos locais
6. Entrada de dados "on-line"	14. Facilidade de Manutenção/Alteração
7. Usabilidade	
8. Atualização de dados "on-line"	


Atribui-se um peso de 0 a 5 para cada característica:

0- Nenhuma Influência	3- Influência Média
1- Influência Mínima	4- Influência Significativa
2- Influência Moderada	5- Grande Influência


Procedimento de Contagem

- **Cálculo de Pontos de Função ajustados**
 - Há quatro fórmulas de cálculo, cada uma aplicável a um contexto:
 - Aplicação
 - Projetos de desenvolvimento
 - Projetos de evolução
 - Aplicação evoluída




Procedimento de Contagem

- **Cálculo de Pontos de Função ajustados**
 - **Aplicação**
 - **Fórmula de cálculo**
 - $PF = PFB \times FA$
 - **Onde**
 - PFB é o total de pontos de função brutos das funções de dados e transação da aplicação
 - » Sem considerar conversão de dados
 - FA é o fator de ajuste calculado




Procedimento de Contagem

- **Cálculo de Pontos de Função ajustados**
 - **Projetos de desenvolvimento**
 - **Fórmula de cálculo**
 - $PF = (PFB + PFC) \times FA$
 - **Onde**
 - PFB é o total de pontos de função brutos da aplicação desenvolvida
 - PFC é o total de pontos de função de conversão
 - FA é o fator de ajuste calculado




Procedimento de Contagem

- **Cálculo de Pontos de Função ajustados**
 - **Projetos de evolução**
 - **A contagem considera três elementos:**
 - Contagem de PF não ajustados correspondentes a funções de dados e transações:
 - » Adicionadas à aplicação no projeto de evolução
 - » Alteradas, em relação à funcionalidade oferecida
 - » Excluídas da aplicação
 - Funcionalidade de conversão para transferir automaticamente dados existentes para os novos ALI
 - Fator de ajuste antes e depois da evolução




Procedimento de Contagem

- **Cálculo de Pontos de Função ajustados**
 - **Projetos de evolução**
 - **Fórmula de cálculo**
 - $PF = [(ADC + ALTD + PFC) \times FAD] + (EXC \times FAA)$
 - **Onde**
 - ADC: total de PFB das funções adicionadas
 - ALTD: total de PFB das funções alteradas, depois da alteração ter sido realizada
 - PFC é o total de pontos de função de conversão
 - EXC: total de PFB das funções excluídas
 - FAA: fator de ajuste antes da alteração
 - FAD: fator de ajuste depois da alteração




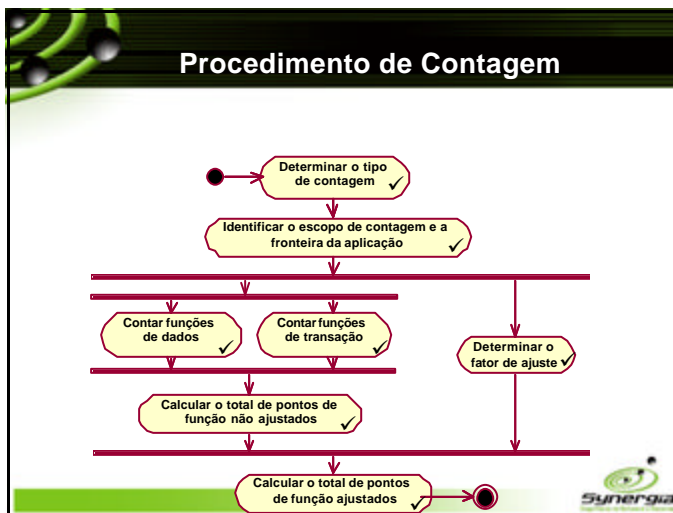
Procedimento de Contagem

- Cálculo de Pontos de Função ajustados
 - Aplicação evoluída
 - Utilizada para calcular o tamanho de uma aplicação que sofreu uma evolução
 - Utiliza como base
 - A contagem de PF da aplicação antes da evolução
 - A contagem de PF das funções adicionadas, alteradas e excluídas




Procedimento de Contagem

- Aplicação Evoluída
 - Fórmula de cálculo
 - $PF = [(PFA + ADC + ALTD) - (ALTA + EXC)] \times FAD$
 - Onde
 - PF: total ajustado de pontos de função da aplicação, após a evolução
 - PFA: total de PFB da aplicação, antes da evolução
 - ADC: total de PFB das funções adicionadas
 - ALTD: total de PFB das funções alteradas, depois da alteração ter sido realizada
 - ALTA: total de PFB das funções alteradas, antes da alteração ter sido realizada
 - EXC: total de PFB das funções excluídas
 - FAD: fator de ajuste depois da alteração


Contratações por Pontos de Função

- Parte funcional do Software
 - Pontos de Função
- Complexidade do Software
 - Requisitos não funcionais
 - Integração com sistema legados
 - Conversão de dados
- Produtividade -> Preço do Ponto de Função



Contratações por Pontos de Função

- Contratos sem um escopo bem definido:
 - Valor do produto final pode ser menor ou maior que 25% do valor contratado.
 - Necessidade de um acompanhamento mais rígido da evolução dos pontos de função.




Curiosidades

- Tamanho de produtos conhecidos*

Aplicação	PF	Aplicação	PF
1. Produtos de Software		2. Sist. Comerciais Diversos	
Ferramenta CASE IEF (Texas)	20.000	Imposto de Renda Pessoal	2.000
Compilador Visual Basic (Microsoft)	3.000	Contabilidade Geral	1.500
SGBD IMS (IBM)	3.500	Processamento de Pedidos	1.250
Gerenciador de TP CICS (IBM)	2.000	Recursos Humanos	1.200
Word 7.0 (Microsoft)	2.500	Suporte a Vendas	975
Excel 6.0 (Microsoft)	2.500	Preparação de Orçamento	750
IMS Project (Microsoft)	3.000		


*Jones, Capers T., Estimating Software Costs, McGraw-Hill, 1998.



Curiosidades

- Tamanho dos Produtos do Synergia


Aplicação	PF
Produtos de Software	
SIL-GU	345
SIL-Tramitação	1.159
SIL-RI	787
Portal de Compras	3.046
SINFI 1.0	663
SINFI 1.1	213
SINFI 2.0	1.146
SINFI	2.022



Curiosidades

- Correspondência aproximada entre PF e linhas de código


Linguagem	LC/PF
Assembler	300
C	125
Cobol, Fortran, Pascal	100
C++	70
VB, Java	50



Curiosidades

- Fatores de McConnell
 - Variação da produtividade em função da escala

Tamanho PF	Produtividade PF/PM
200	13.3
1000	8.7
2000	7.4
5000	6.3
10000	5.6



Certificação CPFS

- Certificação no Brasil




Ano	Quantidade de Certificações
2000	3
2001	12
2002	48
2003	139
2004	233




Certificação CPFS

- Certified Function Point Specialist
 - Certificação conferida pelo IFPUG aos aprovados no exame de certificação
 - Exame realizado duas vezes por ano
 - No Brasil é organizado pelo BFPUG
 - Regras:
 - Validade de 3 anos
 - Necessária filiação ao IFPUG
 - Lista de certificados é disponível no site do IFPUG (www.ifpug.org)





Referências

- *The Function Point Counting Practices Manual, Release 4.2.1*
 - Editado e comercializado pelo IFPUG
 - É a referência oficial para contagem de PF
- Referências na Internet
 - www.ifpug.org: Site oficial do IFPUG
 - www.bfpug.com.br: Site do BFPUG com artigos, programação de provas de certificação e lista de discussão.

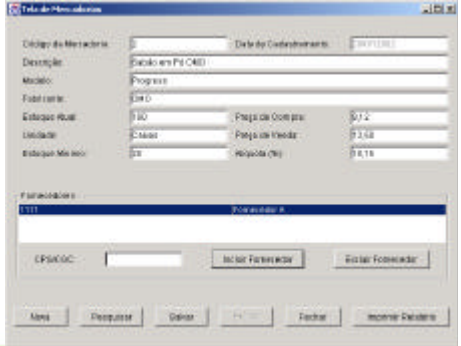



Referências

- **Function Point Analysis: Measurement Practices for Successful Software Projects**
 - David Garmus, David Herron
 - Addison-Wesley, 2000

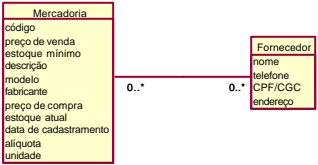




Exemplo de contagem

Exemplo de contagem

- **Modelo de classes de entidade**

Exemplo de contagem

- **Funções de dados**


Função	Tipo	TER	TED	Complexidade
Mercadoria	ALI	1	12	Baixa
Fornecedor	ALI	1	5	Baixa



Exemplo de contagem

- **Funções de Transação**

Função	Tipo	TAR	TED	Complexidade
Consultar dados	CE	2	16	Média
Incluir mercadoria	EE	2	16	Média
Alterar mercadoria	EE	2	16	Média
Excluir mercadoria	EE	2	3	Baixa




Exemplo de contagem

<i>Funções de transação</i>			
Funcionalidade	Tipo	Complexidade	Pontos de Função
Consultar dados de mercadoria	Consulta Externa	Média	4
Incluir mercadoria	Entrada Externa	Média	4
Alterar mercadoria	Entrada Externa	Média	4
Excluir mercadoria	Entrada Externa	Baixa	3

<i>Funções de dados</i>			
Arquivo	Tipo	Complexidade	Pontos de Função
Mercadoria	Arquivo Lógico	Baixa	7
	Interno		
Fornecedor	Arquivo Lógico	Baixa	7
	Interno		

<i>Total de pontos de função</i>	
Total de pontos de função não ajustados	$4 + 4 + 4 + 3 + 7 + 7 = 29$
Fator de ajuste	0,89
Total de pontos de função ajustados	$29 \times 0,89 = 25,81$ ou 26



Contato

Synergia – Engenharia de Software e Sistemas
Departamento de Ciência da Computação
UFMG - ICEX – sala 3056

Adriana Andrade – Gerente de Projetos
aandrade@dcc.ufmg.br

Daniel Sampaio – Gerente de Marketing
dsampaio@dcc.ufmg.br

