



**UNIVERSIDADE SALVADOR**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E**  
**COMPUTAÇÃO**  
**MESTRADO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

**INDYMAR OLIVEIRA CARVALHO**

**O MÉTODO PALAS (MCDA-C) NO LEVANTAMENTO DOS**  
**REQUISITOS CONSTRUTIVOS DE UM *SOFTWARE* DE**  
**AUTOMAÇÃO DE CONTROLE DE UMA BIBLIOTECA DE**  
**DOCUMENTAÇÃO HISTÓRICA**

Salvador  
2010

**INDYMAR OLIVEIRA CARVALHO**

**O MÉTODO PALAS (MCDA-C) NO LEVANTAMENTO DOS  
REQUISITOS CONSTRUTIVOS DE UM *SOFTWARE* DE  
CONTROLE DE UMA BIBLIOTECA DE DOCUMENTAÇÃO  
HISTÓRICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Sistemas e Computação da Universidade Salvador - UNIFACS como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Professor Orientador: Laís Nascimento Salvador, Dr.

Professor Co-Orientador: Andre Pedra S. Sena, Dr

Salvador  
2010

Ficha Catalográfica  
(Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Salvador - UNIFACS)

Oliveira, Indymar Carvalho

O método palas (MCDA-C) no levantamento dos requisitos construtivos de um *software* de automação de controle de uma biblioteca de documentação histórica/ Indymar Carvalho Oliveira. – Salvador, 2010.

198 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Salvador – UNIFACS. Mestrado em Sistemas e Computação, 2010.

Orientador: Profa. Dra. Laís Nascimento Salvador.

Co-Orientador: Prof. Dr. Andre Pedra S. Sena.

1. Desenvolvimento de *Software*. 2. Biblioteca. 3. Gestão do Conhecimento. 4. Engenharia de Requisitos - MCDA-C. I. Salvador, Laís Nascimento, orient. II. Sena, Andre Pedra, co-orient. III. Título.

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**INDYMAR OLIVEIRA CARVALHO**

### **O MÉTODO PALAS (MCDA-C) NO LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS CONSTRUTIVOS DE UM SOFTWARE DE AUTOMAÇÃO DE CONTROLE DE UMA BIBLIOTECA DE DOCUMENTAÇÃO HISTÓRICA**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação, Universidade Salvador - UNIFACS, pela seguinte banca examinadora:

Laís do Nascimento Salvador - Orientadora \_\_\_\_\_  
Doutora em Engenharia da Computação, Universidade São Paulo (USP)  
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Andre Pedral Sampaio Sena Co – Orientador \_\_\_\_\_  
Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Jose Maria Nazar David \_\_\_\_\_  
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação (UFRJ)  
Universidade Salvador - UNIFACS

Sheila Rangel \_\_\_\_\_  
Doutora em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Universidade Estácio de Sá - FIB

Salvador, de março de 2010.

Dedico este trabalho com amor a Deus e a  
minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho não poderia se concretizar sem a colaboração e apoio de pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para o seu êxito. Porém, houve aqueles que tiveram uma participação decisiva nesse processo, aos quais, aqui, gostaria de prestar meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. André Pedral que, com sua paciência, percepção, compreensão e sábia orientação, tornou possível a elaboração desta dissertação.

A minha família, que me apoiou nos momentos mais difíceis, que são à base de tudo na minha vida.

“O conhecimento é o único caminho para evolução do homem, pois só assim ele poderá entender quem é e para onde vai”.

Williams Crookes.

## RESUMO

Este trabalho se propõe a utilizar o Método PALAS, informado pela Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista - MCDA-C, aplicado à Eng<sup>a</sup> de Requisitos, para avaliar os requisitos utilizados no desenvolvimento de um sistema de controle de documentação de uma biblioteca de gestão de documentos históricos. Este processo auxilia os decisores na construção e gerenciamento dos requisitos sobre os problemas enfrentados no dia a dia, criando alternativas diferentes para auxiliar a busca e escolha da melhor opção para a construção do software.

A aplicação do método proposto pretende mostrar uma forma diferente de melhorar a criação de uma IHM, através do gerenciamento de requisitos objetivando o nível de aceitação do usuário e o índice de re-trabalho.

Esse processo pode permitir aumentar o nível de entendimento sobre a formatação do sistema e a compreensão dessa realidade por parte dos bibliotecários; construir uma escala de impactos do atual processo e avaliar novas estratégias para o desenvolvimento de *softwares*.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento de *Software*. Biblioteca. Gestão do Conhecimento. Eng<sup>a</sup> de Requisitos - MCDA-C.



## ABSTRACT

This work intends to use the PALAS Method, informed for the methodology MCDA-C, and applied the Requirements Engineering, to evaluate the requirements used in the development a system, to control documentation in a library of historical documents administration. This process seeks to give bases to the actors to build the knowledge on the problems faced in the day by day with his use, creating different alternatives to help search and choosing the best option for building the software.

The method proposed is intended to show a different way to improve the creation of an IHM, through the management of requirements aimed at the level of user acceptance and the rate of re-work

That process can allow increasing the understanding level on the formatting the system and the understanding that reality on the librarians part; to build an impacts scale of the current process and to evaluate new strategies for the development of software's.

**Key Words:** *Software* Development. Library. Knowledge administration. Requirements Engineering- MCDA-C.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – As Mudanças provocadas pelas três ondas revolucionárias	19
Figura 1.2 – A configuração de <i>software</i>	22
Figura 1.3 – Representação do enquadramento metodológico do projeto	28
Figura 2.1 – Particionamento	48
Figura 3.1 – Fases constituintes de um processo decisório	53
Figura 3.2 – Eixo funcional dos atores	59
Figura 3.3 – Estrutura hierárquica dos atores do processo decisório	59
Figura 3.4 – Tipos de ações	61
Figura 3.5 – Pirâmide decisional	68
Figura 4.1 – Diferentes enfoques da IHM	81
Figura 4.2 – Tela do VI – TELNET	91
Figura 4.3 – Ilustra a utilização de comandos do <i>shell</i> do <i>Unix</i>	92
Figura 4.4 – Ilustra telas do PINE	93
Figura 4.5 – Interação usuário X <i>hardware</i>	95
Figura 4.6 – Interface no estilo RB não-imersiva	99
Figura 5.1 – Processo conceitual do Método PALAS	104
Figura 5.2 – Problema sob a ótica do Método PALAS	105
Figura 5.3 – Construindo a hierarquia - em direção aos meios	108
Figura 5.4 – O processo de comunicação entre o analista e o usuário	110
Figura 5.5 – O processo de comunicação entre o analista e o usuário sobre a ótica do Método PALAS	117
Figura 5.6 – Construção de um conceito a partir de um EPA	123
Figura 5.7 – Relações positivas de influência entre pólos	125
Figura 5.8 – Relações negativas de influência entre pólos	125
Figura 5.9 – Justaposição das características tipo e uso dos mapas cognitivos	125
Figura 6.1 – Mapa contextos do projeto <i>HistoryControl</i>	133
Figura 6.2 – Mapa mental do projeto <i>HistoryControl</i> , com seus 5 níveis: objetivo, metas, procedimentos, conseqüências e requisitos	134
Figura 6.3 – Identificação dos níveis do descritor	137

Figura 6.4 –Tela da matriz de atividade	137
Figura 6.5 –Tela de intervalos para os níveis do PV – parte superior	138
Figura 6.6 –Tela de intervalos para os níveis do PV – parte inferior	139
Figura 6.7 – Tela de função de valor corrigida	139
Figura 6.8 –Taxa de compensação	140
Figura 6.9 –Tela de julgamentos de atratividade	141
Figura 6.10 –Tela das taxas geradas	141
Figura 6.11 –Tela do modelo geral	141
Figura 6.12 –Tela do mapa dos níveis dos descritores dos PV'S	144
Figura 6.13 – Resultante da Árvore de Valor	147

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 -	Os caminhos Realistas, Axiomáticos e Construtivistas	70
Quadro 5.1 -	Jogo de perguntas a fim de identificar os EPA'S	107
Quadro 6.1 -	Matriz de ordenação	140
Quadro 6.2 -	Ações propostas	143

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>Apênd.</b>	Apêndice
<b>BA</b>	Bahia
<b>BD</b>	Banco de Dados
<b>DSS</b>	<i>Decision Support System</i>
<b>Eng<sup>a</sup></b>	Engenharia
<b>EPA</b>	Elemento Primário de Avaliação
<b>FCS</b>	Fator Crítico de Sucesso
<b>Fig.</b>	Figura
<b>I. e.</b>	Isto é
<b>IHM</b>	Interação Humano Máquina
<b>LN</b>	Linguagem Natural
<b>MACBETH</b>	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
<b>MCDA-C</b>	Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista
<b>OMG</b>	<i>Object Management Group</i>
<b>OO</b>	Orientada a Objeto
<b>Pag.</b>	Página
<b>Pgto.</b>	Pagamento
<b>PV</b>	Ponto de Vista
<b>PVE</b>	Ponto de Vista Elementar
<b>PVF</b>	Ponto de Vista Fundamental
<b>Quad.</b>	Quadro
<b>SFCS</b>	Subfator Crítico de Sucesso
<b>TM Reg.</b>	<i>Trade Mark Registration – USA</i>

## SUMÁRIO

<b>1 MOTIVAÇÃO DO TRABALHO, OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	19
1.2 JUSTIFICATIVA	21
1.3 PROBLEMA E SUA DELIMITAÇÃO	22
1.4 IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA	24
1.5 OBJETIVOS	27
<b>1.5.1 Objetivo geral</b>	27
<b>1.5.2 Objetivos específicos</b>	27
1.6 METODOLOGIA DA PESQUISA	27
<b>1.6.1 A visão do conhecimento</b>	27
<b>1.6.2 Paradigma científico</b>	28
<b>1.6.3 Estratégia de pesquisa</b>	29
<b>1.6.4 Método de pesquisa</b>	29
<b>1.6.5 Instrumentos</b>	29
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO E CONTEÚDO DOS CAPÍTULOS	30
<b>2 ENGENHARIA DE REQUISITOS</b>	<b>32</b>
2.1 COMO SE FORMA OS PENSAMENTOS INICIAIS	33
2.2 ANÁLISE DE REQUISITOS	34
2.3 REQUISITOS FUNCIONAIS VERSUS REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	36
2.4 ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA O <i>SOFTWARE</i>	37
<b>2.4.1 Início do processo</b>	37
<b>2.4.2 Técnicas de elicitação de requisitos</b>	38
<b>2.4.3 Desdobramento da função de qualidade</b>	42
<b>2.4.4 Casos de uso</b>	43
2.5 PRINCÍPIO DE ANÁLISE	44
<b>2.5.1 O domínio da informação</b>	45
<b>2.5.2 Modelagem</b>	46
<b>2.5.3 Particionamento</b>	47
<b>2.5.4 Visões: essencial e de implementação</b>	48
2.6 NECESSIDADES DA ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i> EM RELAÇÃO À IHM	49

<b>3 VALIDAÇÃO DE MODELOS</b>	52
3.1 MODELOS DE REALIDADE	54
<b>3.1.1 Definições</b>	54
<b>3.1.2 Limites de um modelo</b>	55
3.2 METODOLOGIAS MULTICRITÉRIOS DE APOIO A DECISÃO	56
<b>3.2.1 As convicções no apoio à decisão</b>	57
<b>3.2.2 O subsistema dos participantes do processo</b>	58
<b>3.2.3 Conceituação das ações dos subsistemas de atores</b>	59
<b>3.2.4 O MCDA-C</b>	61
3.2.4.1 Estruturação	61
3.2.4.2 Avaliação	64
3.2.4.3 Recomendações	64
3.3 PROBLEMÁTICA	64
<b>3.3.1 Pesquisa Operacional (PO)</b>	65
<b>3.3.2 Validação de modelos de Pesquisa Operacional</b>	65
<b>3.3.3 Validação do processo de apoio à decisão</b>	67
3.4 MCDA-C E A ENG <sup>a</sup> DE REQUISITOS	71
<b>4 IHM: INTERFACE HOMEM-MÁQUINA</b>	73
4.1 POR QUE INTERFACES SÃO IMPORTANTES	73
<b>4.1.1 Por que interfaces são difíceis de ser projetadas</b>	74
<b>4.1.2 Por que interfaces são difíceis de implementar</b>	75
4.2 PROJETO DE INTERFACES DE USUÁRIOS	77
<b>4.2.1 Visão geral</b>	77
4.2.1.1 Desenvolvendo sistemas visando usabilidade	77
4.2.1.2 A necessidade de fundamentação teórica	79
4.2.1.3 Enfoques para IHM	80
<b>4.2.2 Conceitos básicos</b>	84
4.2.2.1 Aplicação de <i>software</i>	84
4.2.2.2 Funcionalidade	85
4.2.2.3 Interface de usuário	86
4.2.2.4 Modelo de interação	87
4.2.2.5 Usabilidade	88
4.2.2.6 O modelo conceitual da aplicação	88
4.3 MODELO DE INTERAÇÃO	89
<b>4.3.1 Estilos de interação</b>	90
4.3.1.1 Linguagem de comando	90
4.3.1.2 <i>Menus</i>	93
4.3.1.3 Linguagem Natural	94
4.3.1.4 Preenchimento de formulário	96
4.3.1.5 Manipulação direta	97
4.3.1.6 GUI/WIMP ( <i>Windows, Icons, Menus e Pointers</i> )	98
4.3.1.7 Realidade Virtual	98

4.3.1.8 Hipertexto	99
4.4 PADRÕES WIMP	100
<b>4.4.1 O impacto da MCDA-C na construção de IHM</b>	<b>102</b>
<b>5 O MÉTODO PALAS: ESTUDO DE CASO</b>	<b>103</b>
5.1 OS PRIMEIROS PASSOS	104
<b>5.1.1 Os contornos da proposta</b>	<b>105</b>
<b>5.1.2 Como modelar o problema</b>	<b>106</b>
5.2 APLICANDO O MÉTODO PALAS	108
<b>5.2.1 O início</b>	<b>109</b>
<b>5.2.2 A intervenção</b>	<b>110</b>
<b>5.2.3 O <i>Software</i></b>	<b>111</b>
<b>5.2.4 Engenharia de <i>Software</i></b>	<b>111</b>
5.2.4.1 Abordagem das equipes	112
5.2.4.2 Abordagem de uma MCDA-C	113
5.3 PROPOSTA DE ESTUDO	113
<b>5.3.1 A formação do processo decisório</b>	<b>114</b>
5.3.1.1 O esquema geral do processo decisório	115
5.3.1.2 O apoio à decisão	116
<b>5.3.2 A abordagem construtivista</b>	<b>118</b>
5.3.2.1 A construção da aprendizagem no processo decisório	120
<b>5.3.3 Mapas cognitivos para definir problemas</b>	<b>120</b>
<b>5.3.4 Como deve ser feito o mapeamento cognitivo</b>	<b>122</b>
5.3.4.1 Um rótulo para o problema	122
5.3.4.2 EPA's – Elementos Primários de Avaliação	122
5.3.4.3 Construção dos conceitos	122
5.3.4.4 Construção da hierarquia de conceitos	123
5.3.4.5 Ligações e influência	124
<b>5.3.5 A estabilidade dos mapas</b>	<b>124</b>
5.4 O USO DO MÉTODO PALAS NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE IHM	126
5.5 REQUISITO X IHM	126
<b>6 O MÉTODO PALAS: ESTUDO DE CASO</b>	<b>128</b>
6.1 FUNDAÇÃO XYZ	128
<b>6.1.1 Biblioteca de Gestão de Documentos Históricos</b>	<b>129</b>
<b>6.1.2 Considerações sobre as Necessidades de Automação da Fundação XYZ</b>	<b>130</b>
6.2 1ª FASE – CONSTRUÇÃO DO MODELO CONFORME A MCDA-C	132
<b>6.2.1 Levantamento e definições</b>	<b>132</b>
<b>6.2.2 Coletando os dados</b>	<b>142</b>



<b>6.2.3 2ª Fase – plano de ação</b>	144
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	150
7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	150
<b>7.1.1 O alcance do contexto</b>	150
<b>7.1.2 O impacto da pesquisa no contexto do IHM</b>	153
7.2 CONCLUSÕES INICIAIS	154
7.3 TRAÇANDO O ALCANÇE DOS OBJETIVOS PROPOSTOS	155
7.4 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	E 158
CONSIDERAÇÕES FINAIS DO AUTOR	
<b>REFERÊNCIAS</b>	162
<b>APÊNDICE A – Mapa de conceitos</b>	<b>163</b>
<b>APÊNDICE B – Árvore de valores do sistema <i>Historycontrol</i></b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE C – Definição dos requisitos</b>	<b>169</b>
<b>APÊNDICE D – Medição do nível de satisfação</b>	<b>178</b>
<b>APÊNDICE E – Modelo de avaliação de satisfação do usuário</b>	<b>181</b>