

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

VIVIANE PIOVESANI

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO MULTICRITÉRIO COMO APOIO À
GESTÃO DE P&D DO PROGRAMA BAJA SAE BRASIL: UM ESTUDO DE
CASO NA EQUIPE PATO BAJA – UTFPR - PB**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2017

VIVIANE PIOVESANI

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO MULTICRITÉRIO COMO APOIO À
GESTÃO DE P&D DO PROGRAMA BAJA SAE BRASIL: UM ESTUDO DE
CASO NA EQUIPE PATO BAJA – UTFPR - PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sandro César Bortoluzzi

PATO BRANCO

2017

P662a Piovesani, Viviane.
Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de P&D do Programa Baja SAE Brasil: um estudo de caso na equipe Pato Baja – UTFPR – PB / Viviane Piovesani. – 2017.
237 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Sandro César Bortoluzzi
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas.
Pato Branco, PR, 2017.
Bibliografia: f. 99 – 105.

1. Avaliação de desempenho organizacional. 2. P&D – Baja SAE Brasil.
3. Pato Baja – MCDA-C. I. Bortoluzzi, Sandro César, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. III. Título.

CDD 22. ed. 670.42

Ficha Catalográfica elaborada por
Maria Juçara silveira CRB-9/1359
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco

TERMO DE APROVAÇÃO Nº 12

Título da Dissertação

Avaliação de desempenho multicritério como apoio a gestão de P&D do Programa Baja SAE BRASIL: um estudo de caso na equipe Pato Baja – UTFPR-Pato Branco.

Autora

Viviane Piovesani

Esta dissertação foi apresentada às 08h30min do dia 05 de maio de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS – Linha de Pesquisa Engenharia Organizacional e do Trabalho – no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A autora foi arguida pela Banca Examinadora abaixo assinada, a qual, após deliberação, considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Sandro César Bortoluzzi
UTFPR - Presidente

Prof. Dr. Sérgio Murilo Petri
UFSC - Examinador

Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira
UTFPR - Examinador

Visto da Coordenação

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin
Vice-Coordenador do PPGEPS

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do PPGEPS.

RESUMO

PIOVESANI, Viviane. **Avaliação de Desempenho Multicritério como Apoio à Gestão de P&D do Programa Baja SAE BRASIL: Um estudo de caso na equipe Pato Baja – UTFPR - PB.** 2017, 236f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

Os projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) possuem características únicas, singulares aos projetos aos quais pertencem. Desta forma, a avaliação de desempenho deve considerar estas características, que são complexas, conflituosas e incertas. Neste contexto, a presente dissertação teve como objetivo principal construir um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D do projeto Pato Baja da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco. A pesquisa é desenvolvida em duas fases, a primeira bibliográfica, pois constrói o conhecimento sobre avaliação de desempenho organizacional para a gestão de projetos de P&D, por meio da seleção de portfólios bibliográficos e da análise do seu conteúdo; e a segunda um estudo de caso, pois realiza um estudo profundo, elaborando a construção do conhecimento do projeto universitário Pato Baja. Possui caráter exploratório, recomendado para estudos onde há pouco conhecimento sobre o problema. A fonte de dados é primária e secundária. O método de pesquisa é quali-quantitativo, qualitativo na fase de estruturação do problema e quantitativa na fase de avaliação. O instrumento de intervenção utilizado para a construção do modelo de avaliação de desempenho foi à metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C) dado a sua capacidade de considerar as percepções do decisor e integrá-las em um modelo de avaliação de acordo com a realidade do projeto. Os principais resultados foram: (i) realizou-se uma revisão e análise da literatura nacional e internacional que possibilitou construir maior entendimento sobre o tema de pesquisa; e, (ii) construiu-se o modelo de avaliação de desempenho para o projeto de pesquisa Pato Baja, que resultou em 98 indicadores de desempenho distribuídos em três grandes dimensões (gestão, produção e competição). Traçou-se o perfil de desempenho da situação atual do projeto de pesquisa e a avaliação global de desempenho que ficou em 34 pontos em uma escala que 0 equivale ao nível neutro e 100 equivale ao nível bom. Adicionalmente, construíram-se ações de melhoria que elevaria o desempenho global do projeto de pesquisa Pato Baja para 51 pontos. Analisando os indicadores construídos no modelo, com os indicadores propostos pela literatura, foi possível verificar que apenas quatro indicadores construídos para o modelo de um total de 163 identificados que realizam a mensuração na literatura eram semelhantes, demonstrando que o modelo é único, desenvolvido e válido apenas para o contexto da equipe Pato Baja, reforçando a necessidade de uma ferramenta de estruturação de problema. As contribuições teóricas do presente estudo são: (i) revisão da literatura nacional e internacional sobre avaliação de desempenho e gestão de P&D; (ii) consolidação das ferramentas identificadas na literatura para a gestão de P&D; (iii) consolidação dos indicadores de avaliação de desempenho identificados na literatura para a gestão de P&D; e, (iv) proposição de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de pesquisas de universidades e o cotejamento deste com a literatura.

Palavras-chave: Avaliação de desempenho organizacional, P&D, Baja SAE BRASIL, Pato Baja, MCDA-C.

ABSTRACT

PIOVESANI, Viviane. **Evaluation of Multicriteria Performance as a Support to the R&D Management of the Baja SAE BRAZIL Program:** A case study in the Pato Baja team – UTFPR - PB. 2017, 236f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

Research and development (R&D) projects have unique characteristics, singular to the projects to which they belong. Thus, the performance assessment should consider these features, that are complex, conflicting and uncertain. In this context, the present work aimed to build a performance evaluation model to support the R&D management of the Pato Baja project of the Federal Technological University of Paraná - Campus Pato Branco. The research is developed in two phases, the first bibliographical, as it builds the knowledge about evaluation of organizational performance for the management of R&D projects, through the selection of bibliographic portfolios and the analysis of their content; And the second a case study, because it carries out an in-depth study, elaborating the knowledge construction of the Pato Baja university project. It has exploratory nature, recommended for studies where there is little knowledge about the problem. The data source is primary and secondary. The research method is qualitative in the structuring phase of the problem and quantitative in the evaluation phase. The intervention tool used to build the performance evaluation model was the multi-criteria approach to support constructivist decision (MCDA-C) given its ability to consider the decision maker's perceptions and integrate them into a valuation model according to the project's reality. The main results were: (i) a review and analysis of the national and international literature that allowed to build a better understanding about the research theme were made; And (ii) the performance evaluation model was constructed for the Pato Baja research project, which resulted in 98 performance indicators distributed in three major dimensions (management, production and competition). The performance profile of the current situation of the research project and the overall performance evaluation were plotted on 34 points on a scale that 0 equals the neutral level and 100 equals the good level. Additionally, improvement actions were built that would raise the overall performance of the Pato Baja research project to 51 points. Analyzing the indicators constructed in the model, with the indicators proposed by the literature, it was possible to verify that only four indicators constructed for the model of a total of 163 identified that carried out the measurement in the literature were similar, demonstrating that the model is unique, developed and valid only for the context of the Pato Baja team, reinforcing the need for a problem structuring tool. The theoretical contributions of the present study are: (i) review of the national and international literature on performance evaluation and R&D management; (ii) consolidation of the tools identified in the literature for R&D management; (iii) consolidation of the performance evaluation indicators identified in the literature for R&D management; And (iv) proposing a performance evaluation model to support the R&D management of university research projects and the collation of this with the literature.

Key words: Organizational performance evaluation, R&D, Baja SAE BRASIL, Pato Baja, MCDA-C.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Design da pesquisa.....	18
Figura 2 - Proknow- C.....	20
Figura 3 - Eixos de Pesquisa, Palavras-chave e Combinações da Revisão da Literatura Nacional	21
Figura 4 - Procedimentos para a Revisão da Literatura Nacional	22
Figura 5 - Eixos de Pesquisa, Palavras-chave e Combinações da Revisão da Literatura Internacional	24
Figura 6 - Procedimentos para Revisão da Literatura Internacional	25
Figura 7 - Fluxo do Processo de Análise Bibliométrica.....	27
Figura 8 - Fases do MCDA-C	32
Figura 9 - Família de pontos de vista	77
Figura 10 - Teste da família de pontos de vista quanto à necessidade e suficiência	77
Figura 11 - Mapa cognitivo para o ponto de vista fundamental “Pessoas”	79
Figura 12 - Árvore de valor para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”	80
Figura 13 - Descritores, níveis de referência e <i>status quo</i> para parte do PVF “Pessoas”.....	81
Figura 14 - Ilustração da transformação da escala ordinal em cardinal – função de valor	83
Figura 15 - Critérios de parte do modelo com as escalas cardinais construídas	84
Figura 16 - Ilustração da elaboração das taxas de substituição	85
Figura 17 - Taxas de substituição para parte do PVF “Pessoas”.....	86
Figura 18 - Perfil de impacto do <i>status quo</i> no nível dos pontos de vista fundamentais	88
Figura 19 - Perfil de impacto do <i>status quo</i> com a implantação das recomendações de melhoria	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Autores de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências).....	38
Gráfico 2 - Relevância dos periódicos no conjunto de artigos (portfólio e referências)	39
Gráfico 3 - Artigos de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)	40
Gráfico 4 - Palavras-chave de destaque no conjunto de artigos	41
Gráfico 5 - Autores de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências).....	42
Gráfico 6 - Relevância dos periódicos no conjunto de artigos (portfólio e referências)	43
Gráfico 7 - Artigos de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)	44
Gráfico 8 - Palavras-chave de destaque no PB.....	45
Gráfico 9 - Lente abordagem.....	63
Gráfico 10- Lente singularidade em relação aos atores.....	64
Gráfico 11 - Lente singularidade em relação ao contexto	65
Gráfico 12 - Lente processo para identificar em relação aos limites do conhecimento do decisor.....	66
Gráfico 13 - Lente processo para identificar em relação aos valores do decisor	67
Gráfico 14 - Lente mensuração	68
Gráfico 15 - Lente integração	69
Gráfico 16 - Lente gestão – diagnóstico.....	70
Gráfico 17 - Lente gestão – aperfeiçoamento.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lentes da definição de Avaliação de Desempenho.....	29
Quadro 2 - Análise dos modelos utilizados nos artigos do PB nacional	50
Quadro 3 - Análise dos modelos utilizados nos artigos do PB internacional.....	53
Quadro 4 - Indicadores mensurados do PB nacional.....	56
Quadro 5 - Indicadores mensurados do PB internacional	59
Quadro 6 - Atores envolvidos com o problema.....	73
Quadro 7 - Alguns EPAs identificados	74
Quadro 8 - Elementos primários de avaliação com seus respectivos conceitos.....	76
Quadro 9 - Estratégia para ações que possibilitem um melhor desempenho	89
Quadro 10 - Indicadores propostos e mensurados na literatura e presentes no modelo de avaliação de desempenho	90

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Agregação das avaliações locais	34
Equação 2 - Equação para o cálculo da avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja.....	87
Equação 3 - Equação genérica para a avaliação global de desempenho de uma organização	87
Equação 4 - Equação para o cálculo da avaliação global de desempenho de parte do PVF 3	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Avaliação de Desempenho
ADO	Avaliação de Desempenho Organizacional
AS	Análise Sistêmica
C&T	Ciência & Tecnologia
DNP	Desenvolvimento de Novos Produtos
DP	Desenvolvimento de Produtos
EPAs	Elementos Primários de Avaliação
MACBETH	<i>Measuring Attractiveness by a Category Based Evaluation Technique</i>
MCDA	Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão
MCDA-C	Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista
PB	Pato Branco
PB	Portfólio Bibliográfico
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PROKNOW-C	<i>Knowledge Development Process – Constructivist</i>
PVF	Ponto de Vista Fundamental
PVE	Ponto de Vista Elementar
SCI	Science Citation Index
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
1.3	JUSTIFICATIVA	16
1.4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	17
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	METODOLOGIA DA PESQUISA	18
2.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	18
2.2	PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA	20
2.2.1	Procedimentos para a Revisão da Literatura Nacional	21
2.2.2	Procedimentos para a Revisão da Literatura Internacional	23
2.2.3	Procedimentos para a elaboração da Análise Bibliométrica	27
2.2.4	Procedimentos para a Elaboração da Análise Sistêmica	28
2.2.5	Procedimentos para a Identificação da Importância, Ferramentas e Indicadores dos Artigos do Portfólio Bibliográfico	30
2.3	PROCEDIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO	31
2.3.1	Fase de Estruturação	32
2.3.2	Fase de Avaliação.....	34
2.3.3	Fase de Elaboração de Recomendações	35
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	37
3.1	PANORAMA DA ÁREA DE PESQUISA SOBRE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA GESTÃO DE P&D	37
3.1.1	Panorama das publicações em periódicos nacionais	37
3.1.2	Panorama das publicações em periódicos internacionais	42
3.2	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ORGANIZACIONAL NA GESTÃO DE P&D ..	46
3.3	IMPORTÂNCIA, FERRAMENTAS E INDICADORES PARA AVALIAR O DESEMPENHO NA GESTÃO DE P&D	48
3.3.1	A importância da avaliação de desempenho na gestão de P&D.....	48
3.3.2	Os modelos/ferramentas de avaliação de desempenho na gestão de P&D	49
3.3.2.1	Os modelos de avaliação de desempenho na gestão de P&D da literatura nacional ..	50
3.3.2.2	Os modelos de avaliação de desempenho na gestão de P&D da literatura internacional.	53
3.3.3	Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D	55
3.3.3.1	Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura nacional.....	56
3.3.3.2	Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura internacional	58
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
4.1	ANÁLISE SISTÊMICA	63
4.2	MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA A EQUIPE PATO BAJA. 71	
4.2.1	Fase de Estruturação	72
4.2.1.1	Contextualização	72

4.2.1.2	Estrutura hierárquica de valor	74
4.2.1.3	Construção dos descritores	78
4.2.2	Fase de Avaliação.....	82
4.2.2.1	Análise de independência.....	82
4.2.2.2	Construção das funções de valor.....	82
4.2.2.3	Taxas de substituição	84
4.2.2.4	Avaliação global.....	87
4.2.3	Fase de Recomendações.....	88
4.2.4	Cotejamento do modelo construído com a literatura	90
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
	REFERÊNCIAS	99
	APÊNDICES	106
	APÊNDICE A - ARTIGOS QUE COMPÕE O PORTFÓLIO BILIOGRÁFICO NACIONAL	106
	APÊNDICE B - ARTIGOS QUE COMPÕE O PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO INTERNACIONAL.....	108
	APÊNDICE C - ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO (EPAS) E CONCEITOS	110
	APÊNDICE D - MAPAS CONGNITIVOS E <i>CLUSTERS</i> DO MODELO.....	116
	APÊNDICE E - FUNÇÕES DE VALOR DO MODELO.....	120
	APÊNDICE F - TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO DO MODELO.....	169
	APÊNDICE G - MODELO COMPLETO DESENVOLVIDO.....	237

2 INTRODUÇÃO

Na presente seção será abordado: (i) contextualização e problema de pesquisa; (ii) objetivos; (iv) justificativa; (v) delimitação da pesquisa; e, (vi) estrutura do trabalho.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA

O programa Baja SAE BRASIL procura incrementar aos alunos de engenharia os conhecimentos adquiridos em sala de aula e prepará-los para o mercado de trabalho, por meio do desenvolvimento de um veículo, desde a sua concepção - o projeto detalhado, a construção e a realização de testes. No programa os alunos formam equipes para competição, representando suas instituições de ensino superior em uma etapa regional e uma nacional e são avaliados comparativamente com os outros projetos competidores (PORTAL SAE BRASIL, 2017).

Para obter um bom desempenho na competição as equipes necessitam conhecer seu contexto organizacional, seu projeto, o protótipo a ser desenvolvido e buscar sempre melhorá-los. Neste contexto, verifica-se que os projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) surgem com o intuito de auxiliar na efetivação da pesquisa para o desenvolvimento e inovação de produtos e serviços (VENCATO, 2014). Desta forma, avaliar o desempenho dos projetos de P&D é uma questão importante, porém complexa (JYOTI et al., 2006; LIU; LU, 2010). É importante na busca de compreender se o projeto é eficiente o suficiente para alcançar os resultados esperados; e complexa, porque é difícil fazer uma comparação direta entre organizações de P&D (LIU; LU, 2010).

Ao mesmo tempo, acredita-se geralmente que o setor P&D acadêmico não gera o suficiente valor para a sociedade. No entanto, alguns autores afirmam que pesquisa acadêmica gera benefícios de muitas maneiras, algumas das quais são difíceis de medir, e também que a política deve olhar para além do setor acadêmico para encontrar formas de melhorar o impacto dos projetos acadêmicos de P&D (VICO; JACOBSSON, 2012).

Muitas vezes os projetos de P&D envolvendo universidades e indústrias geram retornos que não são facilmente mensuráveis, mas sim intangíveis e difíceis de avaliar sua contribuição (JYOTI et al., 2006, FERREIRA; RAMOS, 2015). Neste contexto, a medição do desempenho de um projeto de P&D deve considerar as características únicas do programa a qual o projeto de P&D pertence (JUNG; SEO, 2010).

Reconhece-se desde há muito que a medição do desempenho é vital para o sucesso e desenvolvimento da maioria das organizações. Os gestores tanto do setor privado como do setor público estão sob constante pressão para melhorar o desempenho, no entanto, esse processo não é questão simples. Em vez disso, é frequentemente um problema complexo e mal definido, cuja solução, muitas vezes, requer um processo de aprendizagem organizacional permitindo que os decisores mudem a maneira como pensam e agem, e permitindo uma utilização mais eficaz das informações disponíveis (SANTOS et al., 2002).

Neste sentido, as organizações de P&D precisam se concentrar na melhoria contínua do seu desempenho, por meio da avaliação de desempenho, para acompanhar a exata posição do seu desempenho e conhecer as lacunas a melhorar. O desempenho de uma organização de P&D deve estar alinhado com sua visão, estratégia e objetivos, estar claramente definido e todos os esforços e ações serem focados em atingí-los (JYOTI et al., 2006).

Enquanto pesquisadores e profissionais no campo da medição de desempenho registraram progressos consideráveis nos últimos anos no sentido de um desenvolvimento e utilização de sistemas de medição, existem alguns sistemas que impedem que as organizações obtenham o máximo de seu desempenho. Em particular, reconhece-se que as abordagens permitem que os decisores aumentem a sua compreensão sobre o processo de desempenho, compreendendo as implicações de cada ação antes de se tornarem operacionais e ajudem a avaliar, eventualmente, selecionando as ações corretivas apropriadas, fornecendo *insights* muito valiosos ao apoiar o processo de medição de desempenho (SANTOS et al., 2002), ademais, a interação de quem está de fora do contexto permite uma melhor construção do conhecimento (EDEN, 1992).

Desta forma, este estudo tem como objeto de pesquisa o projeto Pato Baja da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, pertencente ao programa Baja SAE BRASIL, sendo formado por estudantes de graduação dos cursos de engenharia mecânica, engenharia civil e engenharia elétrica, selecionados anualmente por meio de processos seletivos.

A necessidade de avaliação do desempenho organizacional surge da complexidade, do conflito e da incerteza do programa ao qual a equipe está inserida, e do desenvolvimento de um veículo (LANDRY, 1995; ZAMCOPE et al., 2010; ENSSLIN et al., 2011). A complexidade porque, mesmo o decisor sabendo que existe mais de um critério, não sabe quais são; o conflito,

pois as preocupações de outros membros da equipe podem influenciar o decisor, limitando os escassos recursos; e a incerteza, por considerar dados qualitativos e quantitativos, de acordo com a percepção do decisor, por meio de rigorosos instrumentos científicos (ZAMCOPÉ et al. 2010). Neste contexto, a avaliação de desempenho permite o conhecimento do contexto e que as decisões sejam tomadas com base no que é considerado importante pelo decisor da equipe (ROSA et al., 2012).

Diante do exposto, emerge o problema de pesquisa: Qual a contribuição de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de universidades?

2.2 OBJETIVOS

Os objetivos da presente dissertação de pesquisa subdividem em: objetivo geral e objetivos específicos.

2.2.1 Objetivo Geral

Construir um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D do projeto Pato Baja da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco.

2.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral são estabelecidos os seguintes objetivos específicos para este trabalho:

- (i) Realizar uma análise crítica da literatura sobre avaliação de desempenho de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- (ii) Identificar os objetivos estratégicos, táticos e operacionais do projeto Pato Baja;
- (iii) Construir os indicadores para avaliar os objetivos estratégicos, táticos e operacionais identificados por meio de escalas ordinais e cardinais;
- (iv) Apontar ações de aperfeiçoamento para os indicadores considerados comprometedores.

2.3 JUSTIFICATIVA

O trabalho se justifica pelas contribuições teóricas e práticas. Como contribuições teóricas têm-se: (i) revisão na literatura nacional e internacional sobre avaliação de desempenho e gestão P&D; (ii) consolidar as ferramentas identificadas na literatura para a gestão de P&D; (iii) consolidar os indicadores de avaliação de desempenho identificados na literatura para a gestão de P&D; e (iv) proposição de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de pesquisas de universidades e seu confronto com a literatura.

Em relação à contribuição ao tema sobre avaliação desempenho organizacional e gestão de P&D, a importância se dá por se tratar de um contexto complexo e incerto, no qual existem poucos estudos, e novos estudos ofereceram aos futuros pesquisadores um referencial teórico inicial para suas pesquisas.

A contribuição de se consolidar ferramentas identificadas na literatura para a gestão de P&D, tem por objetivo demonstrar as principais ferramentas desenvolvidas em diversos estudos, identificar os principais indicadores e os estudos que foram desenvolvidos no contexto universitário.

Por fim, a contribuição de propor um modelo de avaliação para apoiar a gestão de P&D de projetos de pesquisas de universidades e o confronto deste com a literatura, tem por objetivo demonstrar que o modelo atende às necessidades específicas de seus usuários e que se diferencia da literatura sobre a avaliação de desempenho de projetos de P&D de universidades devido ao contexto único no qual o projeto está inserido.

Na sequência, como contribuição prática tem-se: (i) para a equipe Pato Baja; (ii) para a instituição de ensino superior UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; e, (iii) para a contribuição a outros projetos de P&D acadêmicos.

Como contribuição a equipe Pato Baja este estudo tem o objetivo de auxiliar os atuais gestores na percepção do desempenho da equipe, melhorar a sua gestão, bem como o desenvolvimento de novos projetos de P&D. Para a instituição de ensino superior, o presente trabalho colabora com o desenvolvimento e destaque da equipe Pato Baja, assim como dos acadêmicos envolvidos. Por fim, como contribuição a outros projetos de P&D acadêmicos, o presente trabalho pode nortear a implantação de um modelo de avaliação de desempenho organizacional.

2.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Como delimitação da pesquisa enumeram-se os seguintes aspectos: (i) o estudo será realizado em um único projeto de pesquisa de uma instituição de ensino superior; (ii) será utilizada a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) como instrumento para a construção do modelo de avaliação de desempenho; e, (iii) para a revisão da literatura nacional e internacional será utilizada a metodologia *Knowledge Development Process – Constructivist* (Proknow - C) e a busca limitada as bases de dados Scielo, Spell, ISI e Scopus.

2.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O capítulo introdutório abrange a contextualização do tema, problema de pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, justificativa e delimitação da pesquisa. No segundo capítulo apresenta-se a metodologia da pesquisa, que busca evidenciar o enquadramento metodológico, os procedimentos para revisão da literatura nacional e internacional e os procedimentos para a construção do modelo. Aborda-se o referencial teórico no terceiro capítulo, que trata do panorama da área de pesquisa de avaliação de desempenho na gestão de P&D, avaliação de desempenho organizacional na gestão de P&D e a importância, as ferramentas e indicadores na gestão de P&D. No capítulo quatro são apresentados e discutidos os resultados da análise sistêmica e da construção do modelo de avaliação de desempenho construído para a equipe Pato Baja. Já no quinto capítulo são apresentadas as considerações finais.

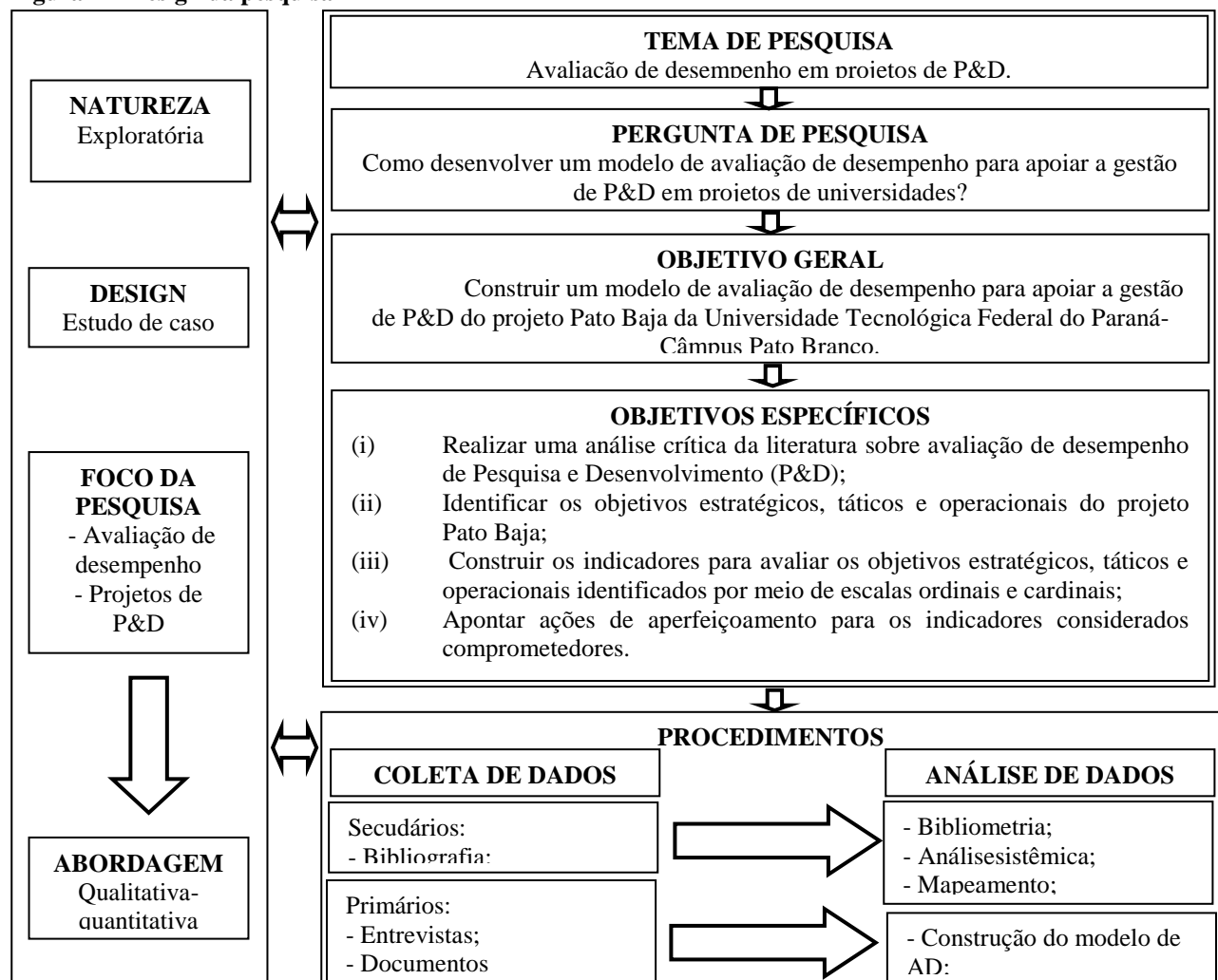
3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção serão abordados: (i) enquadramento metodológico da pesquisa; (ii) procedimentos para revisão da literatura nacional e internacional; e, (iii) procedimentos para a construção do modelo.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O enquadramento metodológico tem o objetivo de esclarecer as escolhas do pesquisador quanto à realização da pesquisa. Na Figura 1, apresenta-se o *design* da pesquisa que busca esclarecer as escolhas para realização da presente dissertação.

Figura 1 – Design da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Esta pesquisa é desenvolvida em duas fases, sendo a primeira bibliográfica e a segunda um estudo de caso. A pesquisa se caracteriza como bibliográfica, pois se objetiva a construção do conhecimento sobre avaliação de desempenho organizacional para projetos de P&D, por meio da seleção de um portfólio de artigos científicos extraídos das bases de dados nacionais e internacionais e análise bibliográfica sistêmica da importância da avaliação de desempenho, das ferramentas e dos indicadores utilizados (CAUCHICK et al., 2012). Além de um estudo de caso, pois procura analisar um projeto de P&D universitário específico definido por Gil (2002), como um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita a construção do conhecimento.

O estudo possui caráter exploratório, sendo que o mesmo é recomendado para estudos nos quais há pouco conhecimento sobre o problema, limitando-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre o problema em questão, não requerendo que sejam elaboradas hipóteses para serem testadas (CERVO et al., 2007).

A fonte de dados é primária, pois as informações serão colhidas junto aos integrantes da equipe por meio de entrevistas; e secundária por meio da análise dos documentos fornecidos pela equipe.

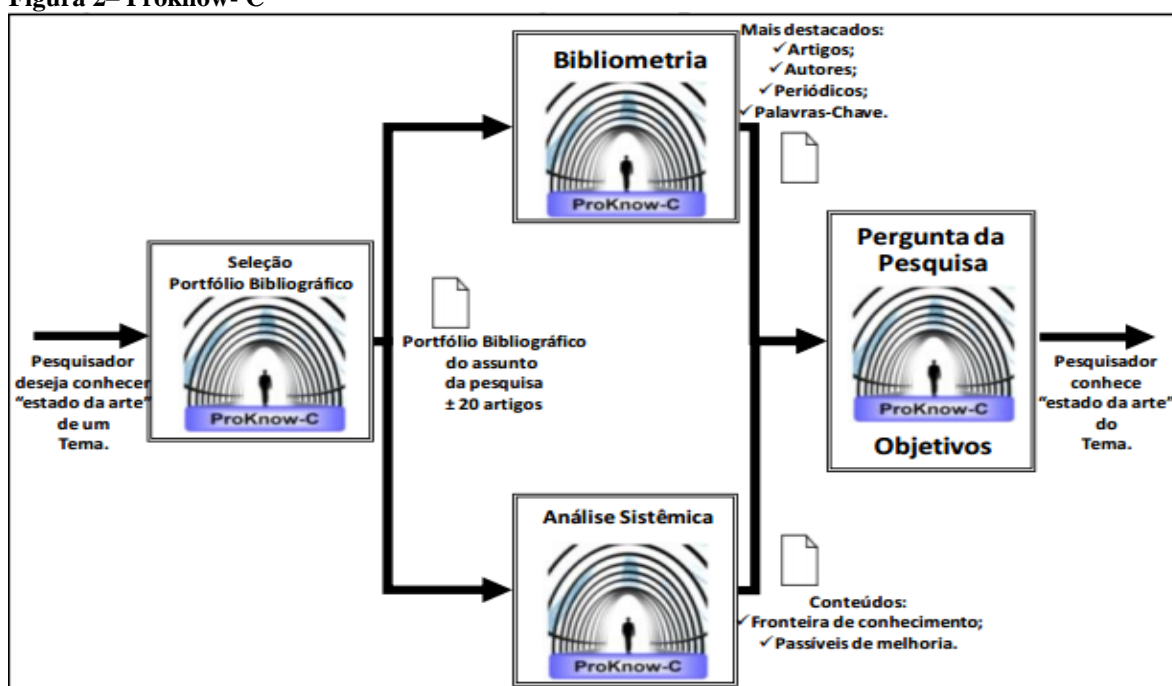
O método de pesquisa é quali-quantitativo. Qualitativo na fase estruturação, uma vez que envolve dados construídos a partir da percepção do decisor e das particularidades em relação ao tema. Tal categoria é uma pesquisa sem números que questiona “por que” (CASTRO, 2006). E quantitativa na fase de avaliação principalmente na determinação das funções de valor e taxas de substituição, definida por Cresweell (2010), como um meio para testar teorias objetivas, relatando a relação entre variáveis, e seus dados numéricos analisados por procedimentos estatísticos.

O instrumento para a construção do modelo será a Metodologia de Apoio à Decisão Construtivista - MCDA-C dada a sua capacidade de considerar as percepções do decisor e integrá-las em um modelo de avaliação de acordo com a realidade da entidade (BORTOLUZZI et al., 2011), contemplando as três fases da ferramenta: estruturação, avaliação e recomendações de melhorias.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA

O processo metodológico utilizado para a revisão da literatura foi desenvolvido pelo LabMCDA (Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão) do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, denominado Proknow-C (*Knowledge Development Process-Constructivist*). O processo é demonstrado na Figura 2.

Figura 2– Proknow- C



Fonte: Bortoluzzi et al.(2011a).

O mesmo é composto de três etapas: (i) seleção dos artigos nas bases de dados; (ii) análise bibliométrica dos trabalhos selecionados; e, (iii) revisão sistêmica dos artigos (JUNIOR; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

O processo divide-se em duas principais fases: (i) seleção do banco de artigos bruto; e, (ii) filtragem do banco de artigos. A primeira fase, seleção do banco de artigos bruto é, subdividida, por sua vez, em quatro etapas: (i) definir palavras-chave; (ii) definir bases de dados; (iii) buscar artigos nas bases de dados com as palavras-chave; e (iv) testar a aderência das palavras-chave. Já a segunda fase da filtragem do banco de artigos é, subdividida em cinco etapas: (i) eliminação de artigos repetidos; (ii) alinhamento pela leitura do título; (iii) alinhamento

quanto ao reconhecimento científico; (iv) alinhamento pela leitura do resumo; e, (v) alinhamento pela leitura integral dos artigos (ENSSLIN et al., 2015).

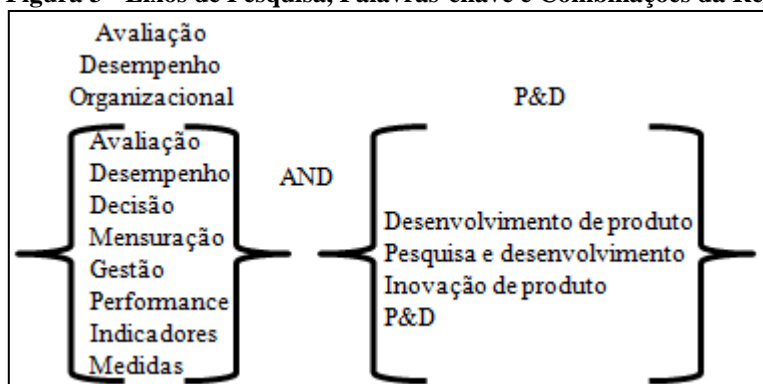
Cabe destacar que os procedimentos para a revisão da literatura nacional dos artigos do portfólio bibliográfico foram os mesmos realizados para a revisão da literatura internacional do portfólio bibliográfico.

A revisão da literatura foi subdividida em etapas que serão abordadas nesta seção: (i) procedimento para a revisão da literatura nacional; (ii) procedimentos para a revisão da literatura internacional; (iii) procedimentos para a análise bibliométrica; (iv) procedimentos para a análise sistêmica; e, (v) procedimentos para a identificação da importância, ferramentas e indicadores dos artigos do portfólio bibliográfico.

3.2.1 Procedimentos para a Revisão da Literatura Nacional

Para revisão na literatura nacional, primeiro foram determinados dois eixos de pesquisa: Avaliação de desempenho organizacional e P&D. Em seguida foram determinadas as palavras-chave por meio de uma busca prévia de artigos sobre o tema, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 - Eixos de Pesquisa, Palavras-chave e Combinações da Revisão da Literatura Nacional

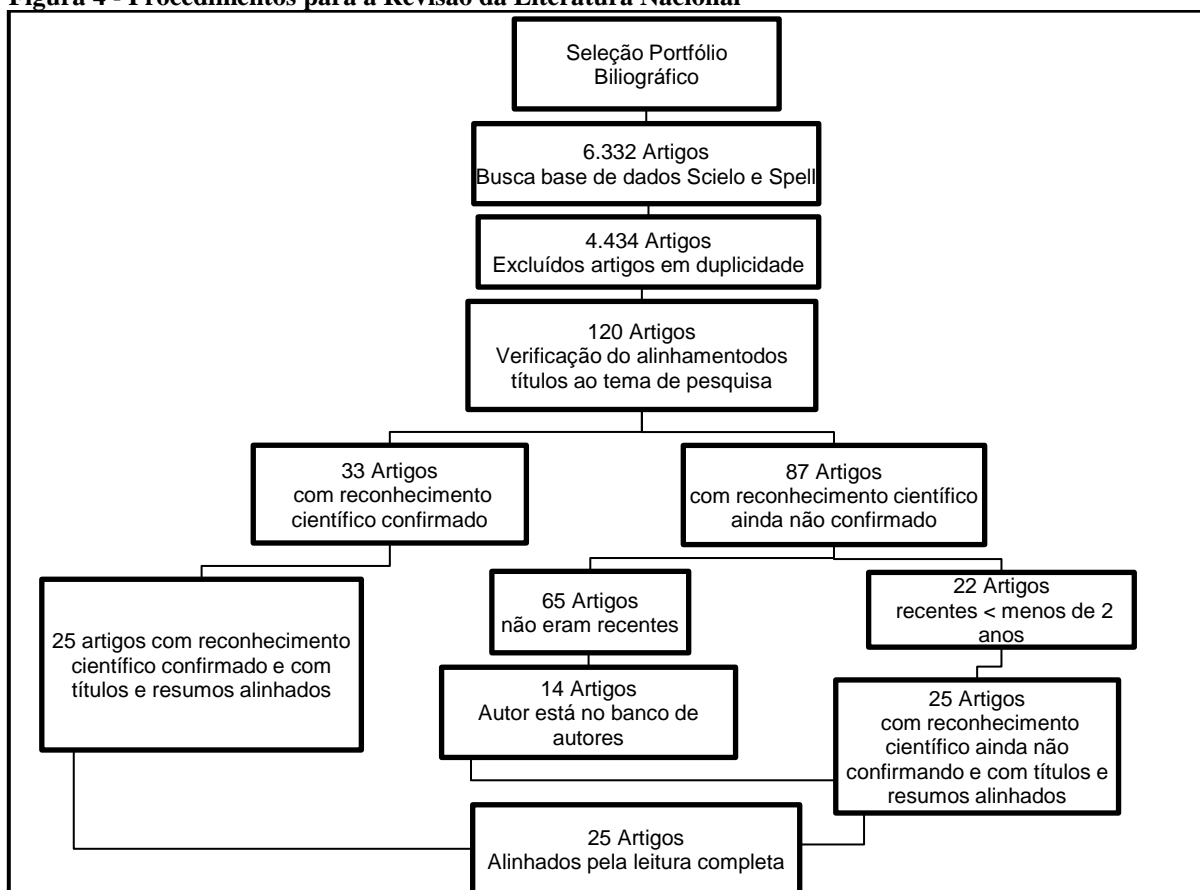


Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Na sequência, foram determinadas as bases de dados da Scielo e Spell devido sua importância e abrangência da maior parte dos periódicos nacionais. Em seguida, foi realizada a busca na literatura nacional conforme pode ser visualizada na

Figura 4.

Figura 4 - Procedimentos para a Revisão da Literatura Nacional



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Foram realizadas as buscas nas bases de dados obtendo-se 6.332 (seis mil e trezentos e trinta e dois) artigos de periódicos no período de 2006 a 2015. Posteriormente, foram realizados os testes de aderência, com o objetivo de verificar se as palavras-chave escolhidas estavam de acordo com o tema de pesquisa e se não era necessário incluir novas palavras-chave. Nesta etapa não foi incluída nenhuma nova palavra-chave.

Depois, foram excluídos os artigos que se encontravam em duplicidade, sendo que, nesta etapa, restaram 4.434 (quatro mil e quatrocentos e trinta e quatro) artigos. Na fase seguinte ocorreu a leitura dos títulos dos 4.434 (quatro mil e quatrocentos e trinta e quatro) artigos com o objetivo de selecionar os mais alinhados ao tema, quando o leitor permanecia na dúvida com o artigo o mesmo era mantido. Nesta fase restaram 120 (cento e vinte) artigos.

Posteriormente, foi realizado o levantamento do número de citações de cada artigo no Google Acadêmico com o intuito de selecionar os artigos com maior número de citações ou reconhecimento científico confirmado e os demais com reconhecimento científico ainda não confirmado. Nesta etapa 33 (trinta e três) artigos possuíam reconhecimento científico confirmado e 87 (oitenta e sete) artigos possuíam reconhecimento científico ainda não confirmado.

Depois, nos artigos com reconhecimento científico confirmado, foi realizada a leitura dos resumos com o objetivo de verificar se o mesmo estava alinhado ao tema de pesquisa, nesta etapa foram eliminados 8 (oito) artigos, restando 25 (vinte e cinco) artigos. Destes 25 (vinte e cinco) artigos com reconhecimento científico confirmado e com títulos e resumos alinhados com o tema de pesquisa, foram tabelados todos os seus autores, obtendo-se um banco de autores.

Na sequência, foram verificados nos artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado quais eram os artigos recentes, com menos de dois anos, pois estes ainda não tiveram tempo de ter reconhecimento científico, sendo que dos 87 (oitenta e sete) artigos 22 (vinte e dois) eram recentes. Após, nos 65 (sessenta e cinco) artigos restantes foi verificado se algum dos seus autores estava no banco de autores, sendo que destes 14 (quatorze) se encontravam.

Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos dos 22 (vinte e dois) artigos recentes e 14 (quatorze) artigos cujos autores se encontravam no banco de autores, com o objetivo de verificar o alinhamento com o tema de pesquisa, nesta etapa restaram 25 (vinte e cinco) artigos.

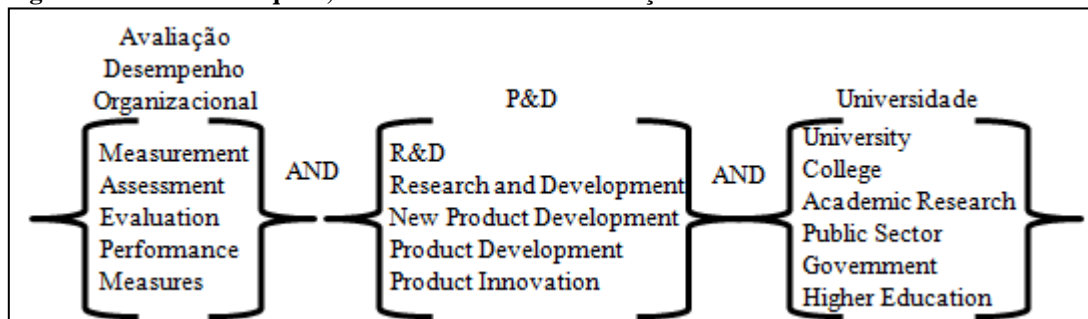
Posteriormente, os 25 (vinte e cinco) artigos com reconhecimento científico e com títulos e resumos alinhados foram unidos com outros 25 (vinte e cinco) artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado e com títulos e resumos alinhados, totalizando 50 (cinquenta) artigos. Então, foi realizada a leitura integral dos 50 (cinquenta) artigos e verificado seu alinhamento pela leitura completa, nesta etapa 25 (vinte e cinco) artigos não estavam alinhados pela leitura completa, enquanto os outros 25 (vinte e cinco) estavam. O portfólio bibliográfico final é apresentado no Apêndice A.

Cabe destacar que o portfólio bibliográfico nacional selecionado sobre avaliação de desempenho abrange artigos que tratam da avaliação de desempenho de P&D na indústria e nas universidades. Assim sendo, encerra-se a seleção do portfólio bibliográfico nacional.

3.2.2 Procedimentos para a Revisão da Literatura Internacional

Para início da coleta de dados foram determinados três eixos de pesquisa: Avaliação de desempenho organizacional; P&D; e Universidade. Em seguida foram determinadas as palavras-chave por meio de uma busca prévia de artigos sobre o tema conforme pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 - Eixos de Pesquisa, Palavras-chave e Combinações da Revisão da Literatura Internacional

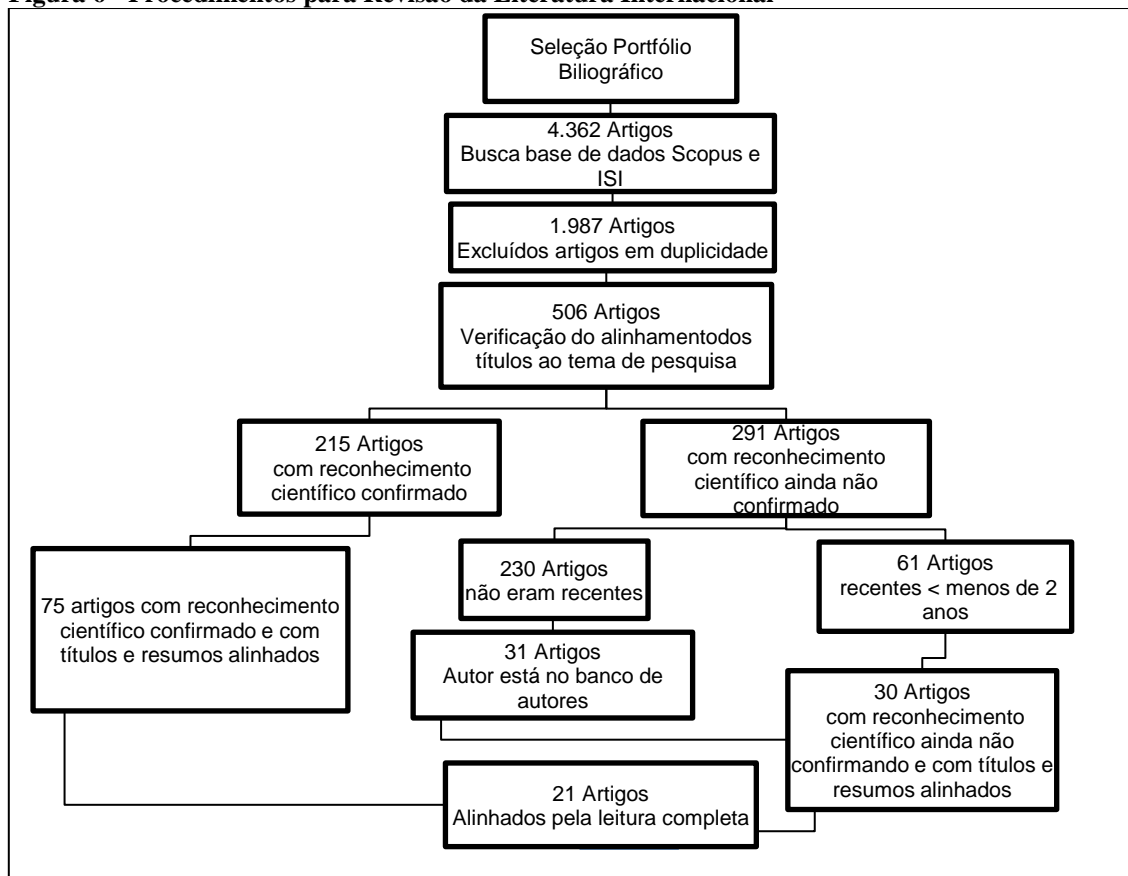


Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Após isso, escolheram-se as bases de dados internacionais Scopus e ISI para a seleção do portfólio bibliográfico devido sua importância e abrangência da maior parte dos periódicos internacionais.

A seleção dos artigos que compõem o portfólio final acontece conforme as etapas mostradas na Figura 6:

Figura 6 - Procedimentos para Revisão da Literatura Internacional



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A busca foi efetuada nos campos título, resumo e palavra-chave a partir das combinações das palavras-chave da Figura 5. Em seguida, foram realizadas as buscas nas bases de dados obtendo-se 4.362 (quatro mil e trezentos e sessenta e dois) artigos de periódicos no período de 2006 a 2016, que por meio da ferramenta *EndNote*, foram exportados das bases de dados para povoar uma biblioteca virtual. Posteriormente, foram realizados os testes de aderência, com o objetivo de verificar se as palavras-chave escolhidas estavam de acordo com o tema de pesquisa e se não era necessário incluir novas. Nesta etapa não foi incluída nenhuma nova palavra-chave.

Então, foram excluídos os artigos que se encontravam em duplicidade, sendo que nesta etapa restaram 1.987 (um mil e novecentos e oitenta e sete) artigos. Na próxima fase ocorreu a

leitura dos títulos dos 1.987 (um mil e novecentos e oitenta e sete) artigos com o objetivo de selecionar os artigos mais alinhados ao tema, quando o leitor permanecia na dúvida com o artigo o mesmo era mantido. Nesta fase restaram 506 (cinquenta e seis) artigos.

Posteriormente, foi realizado o levantamento do número de citações de cada artigo no Google Acadêmico com o intuito de selecionar os artigos com maior número de citações ou reconhecimento científico confirmado e os demais com reconhecimento científico ainda não confirmado. Nesta etapa, 215 (duzentos e quinze) artigos possuíam reconhecimento científico confirmado e 291 (duzentos e noventa e um) artigos possuíam reconhecimento científico ainda não confirmado.

Depois, nos artigos com reconhecimento científico confirmado foi realizada a leitura dos resumos com o objetivo de verificar se o mesmo estava alinhado ao tema de pesquisa, nesta etapa foram eliminados 141 (cento e quarenta e um) artigos, restando 75 (setenta e cinco) artigos. Destes 75 (setenta e cinco) artigos com reconhecimento científico confirmado e com títulos e resumos alinhados com o tema de pesquisa, foram tabelados todos os seus autores, obtendo-se um banco 169 (cento e sessenta e nove) autores.

Na sequência, foram verificados nos artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado quais eram os artigos recentes, com menos de dois anos, pois estes ainda não tiveram tempo de ter reconhecimento científico, sendo que dos 291 (duzentos e noventa e um) artigos 61 (sessenta e um) eram recentes.

Após, nos 230 (duzentos e trinta) artigos restantes foi verificado se um dos seus autores estava no banco de autores, sendo que destes 31 (trinta e um) possuíam algum autor do banco de autores. Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos dos 61 (sessenta e um) artigos recentes e 31 (trinta e um) artigos que seus autores se encontravam no banco de autores, com o objetivo de verificar o alinhamento com o tema de pesquisa, nesta etapa restaram 30 (trinta) artigos.

Depois, os 75 (setenta e cinco) artigos com reconhecimento científico e com títulos e resumos alinhados foram unidos com os 30 (trinta) artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado e com títulos e resumos alinhados, totalizando 105 (cento e cinco) artigos.

Após, foi realizada a leitura integral de 100 (cem) artigos, pois 5 (cinco) artigos não se encontravam disponíveis para leitura completa. Destes 100 (cem) artigos foi verificado seu alinhamento pela leitura completa, nesta etapa 79 (setenta e nove) artigos não estavam alinhados pela leitura completa e 21 (vinte e um) estavam alinhados pela leitura completa, nesta etapa os

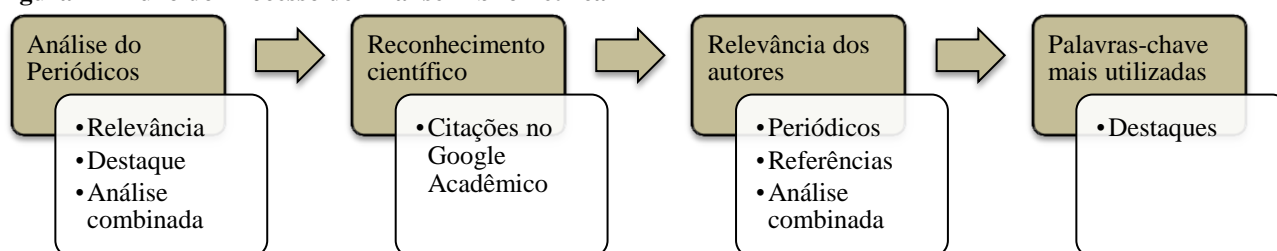
artigos que realizavam somente análises estatísticas foram eliminados, pois um dos objetivos na análise do PB é identificar as ferramentas ou metodologias desenvolvidas nos artigos. O portfólio bibliográfico final é apresentado no Apêndice B.

Cabe destacar que o portfólio bibliográfico internacional selecionado sobre avaliação de desempenho na gestão de P&D abrange artigos que tratam da avaliação de desempenho de P&D na indústria e nas universidades.

3.2.3 Procedimentos para a elaboração da Análise Bibliométrica

A análise bibliométrica permite analisar a comunicação escrita aplicando métodos estatísticos, para este trabalho se realizaram as análises dos autores e periódicos mais relevantes e produtivos e destaques das publicações (MARAFON et al., 2012; VALMORBIDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2013).

Figura 7 - Fluxo do Processo de Análise Bibliométrica



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

No presente estudo buscou-se realizar a bibliometria por meio das seguintes origens de dados: (i) artigos do portfólio bibliográfico; (ii) referências dos artigos do portfólio bibliográfico; e (iii) artigos do portfólio bibliográfico mais as referências dos artigos do portfólio bibliográfico.

Na análise dos artigos do portfólio bibliográfico foi possível evidenciar: (i) a relevância dos periódicos por meio da identificação da quantidade de artigos em cada periódico no portfólio bibliográfico; (ii) o reconhecimento científico dos artigos por meio da quantidade de citações do artigo do portfólio bibliográfico no Google acadêmico; (iii) autores com maior participação no portfólio bibliográfico por meio da identificação da quantidade de artigos que cada autor publicou no portfólio bibliográfico; e (iv) palavras-chave mais utilizadas no portfólio bibliográfico por meio do número de vezes que a palavra-chave aparece nos artigos do portfólio bibliográfico.

(BORTOLUZZI et al., 2011a; JUNIOR; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; VALMORBIDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2013; ENSSLIN et al., 2015).

Na análise das referências dos artigos do portfólio bibliográfico foi possível evidenciar: (i) a relevância dos periódicos por meio da identificação da quantidade de artigos em cada periódico nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico; (ii) relevância dos artigos do portfólio bibliográfico nas referências bibliográficas do portfólio bibliográfico por meio da identificação da quantidade de citações do artigo nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico; (iii) autores com maior participação nas referências do portfólio bibliográfico por meio da identificação da quantidade de artigos do autor nas referências do portfólio bibliográfico; (iv) autores com maior participação no portfólio e suas referências por meio da identificação da quantidade de artigos do autor no portfólio bibliográfico e nas referências do portfólio bibliográfico (VALMORBIDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2013; ENSSLIN et al., 2015).

Analisando os artigos do portfólio bibliográfico mais as referências dos seus artigos, foi possível evidenciar: (i) relevância dos periódicos presentes nos artigos e referências de pesquisa. Essa análise foi possível por destacar no eixo horizontal a quantidade de artigos nas referências do portfólio bibliográfico em cada periódico e no eixo vertical a quantidade de artigos do portfólio bibliográfico em cada periódico; (ii) artigos e seus autores do portfólio bibliográfico de maior destaque. Essa análise foi possível por destacar no eixo horizontal a quantidade de citações do autor mais citado do artigo nas referências do portfólio bibliográfico e no eixo vertical a quantidade de citações dos artigos do portfólio bibliográfico no Google acadêmico. (iii) autores de destaque no portfólio bibliográfico. Essa análise foi possível por destacar no eixo horizontal a quantidade de artigos do autor no portfólio bibliográfico nas referências do portfólio bibliográfico e no eixo vertical a quantidade de artigos do autor no portfólio bibliográfico (JUNIOR; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; ENSSLIN et al., 2015).

3.2.4 Procedimentos para a Elaboração da Análise Sistêmica

A análise sistêmica tem como objetivo avaliar o conteúdo dos artigos selecionados a partir de uma visão de mundo estabelecida. Essa análise utiliza uma estrutura baseada em seis lentes derivadas do conceito de Avaliação de Desempenho (MARAFON et al. 2012).

Para a análise sistêmica dos artigos que compõem o portfólio bibliográfico se adotou a afiliação teórica que salienta que a Avaliação de Desempenho é o processo para construir conhecimento no decisor a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, além de sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN et al., 2010). As lentes estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Lentes da definição de Avaliação de Desempenho

Lente	Finalidade
Lente 1 – Abordagem	Qual a origem do conhecimento?
Lente 2 – Singularidade	Reconhece que o problema é único?
Lente 3 – Processo para identificar	Tem processo para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?
Lente 4 – Mensuração	Reconhece que os descritores são escalas ordinais?
Lente 5 – Integração	Reconhece que a integração requer níveis de referência?
Lente 6 – Gestão	O conhecimento gerado permite reconhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento?

Fonte: Adaptado de Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2011.

A primeira lente (abordagem) busca analisar a construção do modelo de avaliação de desempenho, que se divide em abordagem e local de coleta dos dados em relação ao local de uso do modelo. A análise realizada diz respeito ao confronto entre o ambiente de origem do conhecimento utilizado para construir o modelo com o ambiente de origem do conhecimento utilizado para construir o modelo (processamento). Com essa análise é possível identificar para cada artigo do portfólio bibliográfico as seguintes possíveis situações: (i) o modelo foi construído e aplicado no mesmo contexto (ambiente que lhe deu origem); (ii) o modelo foi construído em um ambiente, adaptado e aplicado em outro; (iii) o modelo foi construído em um contexto e aplicado em outro; e (iv) o modelo foi construído em um ambiente e não foi aplicado.

A segunda lente (singularidade) tem o propósito de analisar se os autores reconhecem que o problema é singular aos atores envolvidos no processo de gestão de desempenho e também se reconhecem que o ambiente é singular, ou seja, para cada ambiente (contexto) deve-se construir um modelo de avaliação de desempenho (muda o contexto, muda o modelo).

A terceira lente (processo para identificar) tem o objetivo de identificar nos artigos analisados se os autores reconhecem os limites de conhecimentos dos decisores e também se os autores consideram os valores dos decisores na identificação dos critérios de avaliação.

A quarta lente (mensuração) tem o objetivo de identificar nos artigos analisados se os autores informam o tipo de escala utilizada (nominal, ordinal, intervalo, razão), se para as escalas utilizadas respeitam as propriedades de operacionalização da escala, ou seja, se atendem aos princípios da homogeneidade e não ambiguidade, bem como, se atendem à teoria da mensuração, ou seja, se em relação às operações matemáticas e estatísticas realizadas pelo artigo são compatíveis com as escalas construídas.

A quinta lente (integração) tem o objetivo de identificar nos artigos analisados se os autores realizam a integração dos critérios para se ter uma avaliação global de desempenho.

A sexta lente (gestão) tem o objetivo de identificar nos artigos analisados se os autores realizam o diagnóstico dos pontos fortes e fracos da situação atual e a forma pela qual o realizam. Outra análise realizada na lente gestão é em relação às ações de aperfeiçoamento, ou seja, se os autores geram ações para melhorar o desempenho. Neste ponto (aperfeiçoamento) busca-se analisar se o artigo gera ações de aperfeiçoamento via processo ou gera ações em um processo estruturado, assim como, se o artigo mensura a contribuição de cada ação na avaliação global de desempenho.

3.2.5 Procedimentos para a Identificação da Importância, Ferramentas e Indicadores dos Artigos do Portfólio Bibliográfico

Adicionalmente na análise bibliométrica e sistêmica realizada nos artigos do portfólio bibliográfico nacional e internacional buscou-se identificar a importância da avaliação de desempenho, as ferramentas utilizadas e os indicadores construídos nos artigos para compor o referencial teórico. Cabe destacar que os procedimentos para a identificação da importância, ferramentas e indicadores dos artigos do portfólio bibliográfico foram os mesmos para o portfólio bibliográfico nacional e internacional. O objetivo da identificação é: (i) analisar a importância da avaliação de desempenho (organizacional) para a gestão de P&D; (ii) ferramentas/modelos da avaliação de desempenho para a gestão de P&D; e, (iii) indicadores utilizados nos estudos para avaliar o desempenho para a gestão de P&D.

No primeiro item (importância da ADO) busca-se conceituar a importância do contexto de avaliação de desempenho para a gestão de P&D. No segundo (ferramentas/modelos para ADO), busca-se identificar nos artigos as principais ferramentas ou metodologias desenvolvidas

e/ou utilizadas no desenvolvimento das pesquisas e uma síntese do estudo desenvolvido. E no terceiro item (indicadores para ADO) busca-se identificar os indicadores gerais (financeiros e não financeiros) utilizados nos estudos para avaliar o desempenho para a gestão de P&D, para posteriormente, comparar com os indicadores construídos para o contexto específico da equipe Pato Baja.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO

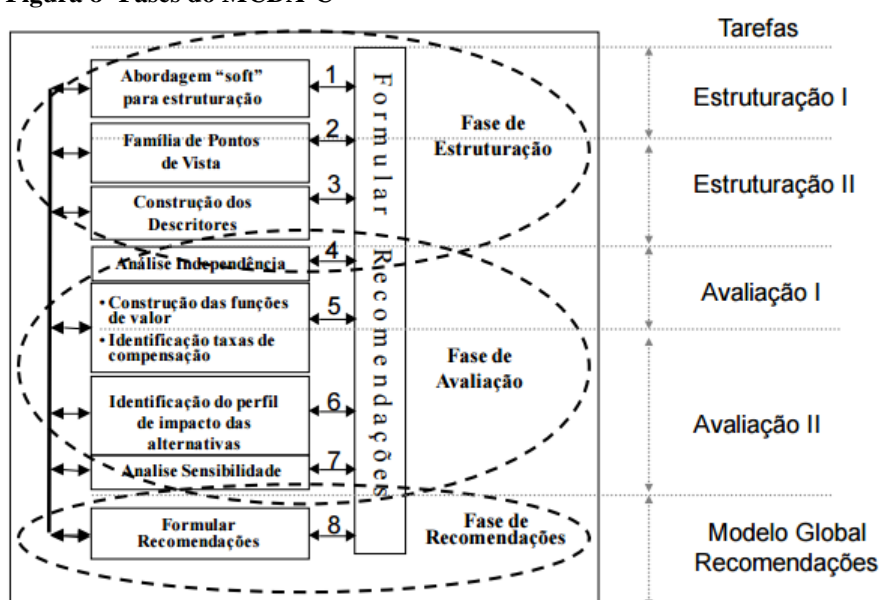
A metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista – MCDA-C, possui sua origem há mais de dois séculos. Ela surge como uma ramificação do MCDA tradicional para auxiliar os gestores em contextos complexos, conflituosos e incertos (ENSSLIN et al., 2011). Complexos porque os decisores não sabem quais critérios de avaliação utilizar; conflituosos, pois no estudo as preocupações de outros podem influenciar o decisor, limitando os escassos recursos; e incertos, por considerar dados qualitativos e quantitativos, de acordo com a percepção do decisor, por meio de rigorosos instrumentos científicos (ZAMCOPÉ et al. 2010).

A MCDA-C consolidou-se como instrumento científico, baseada na visão construtivista, considerando que os contextos decisórios são complexos, particulares e os limites da objetividade do conhecimento (LANDRY, 1995; ROY; VANDERPOOTEN, 1996; BANA E COSTA et al., 1999). O grande diferencial da ferramenta MCDA-C é considerar as percepções do decisor, possibilitando a construção de um modelo de avaliação de desempenho de acordo com os objetivos do dono do problema, auxiliando na melhor compreensão do contexto decisório (BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014; SILVA; BORTOLUZZI; PIOVESANI, 2014).

Logo, a ferramenta MCDA-C consegue identificar, organizar, mensurar, integrar critérios e gerar ações de aperfeiçoamento para as organizações, voltada à construção do conhecimento de acordo com os aspectos considerados importantes pelo decisor no processo de avaliação de desempenho (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011). Portanto, por sua capacidade de ajudar o decisor a expandir seu conhecimento, na identificação, organização, mensuração local, explicitação dos níveis de desempenho, integração e aperfeiçoamento da performance a metodologia será utilizada como instrumento da presente pesquisa (ENSSLIN et al., 2011).

A metodologia MCDA-C fornece um processo para estruturar o problema identificando primeiro as preocupações e desejos, conhecidos como elementos primários de avaliação, elaborando conceitos orientados à ação, usando mapas e descritores de relações de médio-fim. Através de entrevistas não estruturadas, os valores do decisor (quantitativa ou qualitativa, tangível ou intangível) são elucidadas. Para atingir seus objetivos a mesma se divide em três fases: estruturação, avaliação e elaboração de recomendações (BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014).

Figura 8- Fases do MCDA-C



Fonte: Adaptado de Ensslin; Montibeller; Noronha, 2001.

3.3.1 Fase de Estruturação

A fase de estruturação compreende o entendimento do problema e o contexto em que o mesmo se encontra inserido, para que se possa realizar a avaliação de desempenho (ENSSLIN et al., 2008; BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014).

Nesta fase do modelo, os aspectos considerados relevantes pelo decisor são estruturados e organizados, desenvolvendo o contexto do problema (ENSSLIN et al., 2010). Normalmente se divide em três etapas: (i) contextualização – na qual se identifica o ambiente em que se encontra o problema; (ii) construção da estrutura hierárquica – busca se identificar os elementos que serão

avaliados; e (iii) a construção dos descritores – por meio dos critérios construídos se elaboram escalas ordinais de mensuração (BORTOLUZZI et al., 2011).

Portanto, o problema é estruturado e organizado de acordo com a identificação dos aspectos considerados importantes, estes aspectos são organizados e mensurados ordinalmente, conforme valores e preferências do decisor (ENSSLIN et al., 2013).

Assim sendo, para um melhor entendimento a fase de contextualização envolve a (i) identificação dos atores – decisor (o responsável pelas decisões), intervenientes (pessoas que poderão influenciar o decisor, mas não têm poder de decisão); o facilitador (consultor que irá apoiar o processo decisório) e agidos (aqueles que sofreram as consequências das decisões tomadas); (ii) a contextualização do problema – o dono e a fonte de insatisfação e sua relevância e factibilidade; (iii) o rótulo – enunciado do problema e (iv) o sumário – apresentação do problema, sua justificativa, o que se propõe a fazer para solucionar o problema e o que se espera como resultado ao final do trabalho (BORTOLUZZI et al., 2011).

O rótulo focaliza as principais preocupações do decisor com relação ao problema e, para isto, seu contexto deve representar da melhor maneira as mesmas (GIFFHORN et al., 2009). Em seguida, por meio de entrevistas realizadas aos decisores do processo, identificam-se as potencialidades e as fragilidades, denominados Elementos Primários de Avaliação (EPAs). Os EPAs são conceitos orientados à ação e construção, representando as preferências e preocupações dos decisores para o contexto (BANA E COSTA et al, 1999; ALBUQUERQUE, 2011).

Adiante, ocorre à análise dos aspectos inerentes ao contexto, nela são construídos os conceitos posteriormente agregados em mapas de relações meios-fins, determinando os Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs), que correspondem à visão do decisor a respeito do contexto a ser avaliado (ZAMCOPE et al., 2010).

Ao elaborar os Mapas de Relações Meios-Fins, estes têm em sua base os conceitos meios ou preocupações operacionais da organização e, conforme vai se chegando ao topo, encontram-se os conceitos fins também denominados preocupações estratégicas, nesta etapa é possível identificar a relação de causa e efeito entre os objetivos operacionais e os objetivos estratégicos. Depois de elaborados os mapas estes são agrupados em clusters (BORTOLUZZI et al., 2011).

Os clusters são formados ao serem agrupados os ramos com a mesma preocupação e que não exista relação de influência entre cluster. Os nomes para os clusters são formados em função do foco de interesse do decisor expresso pelos ramos que os compõe (ENSSLIN et al., 2010).

Com os mapas de relações meios-fins construídos, é possível construir a estrutura hierárquica de valor, que representa, em forma de árvore, as dimensões do que se pretende avaliar (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011).

Posteriormente são construídos os descritores. Os descritores são escalas ordinais, construídas em um processo interativo com o decisor no qual ele identifica os níveis de referência (ENSSLIN et al., 2010).

Com os descritores encerra-se a fase de estruturação e dá-se início a fase de avaliação.

3.3.2 Fase de Avaliação

A fase de avaliação é dividida nas seguintes etapas: (i) avaliação local – descrita como a prioridade do decisor em relação a determinado critério; e (ii) avaliação global – que em conjunto com as avaliações locais as agrega em um único critério (BORTOLUZZI et al., 2011).

Portanto, são determinadas nesta fase as funções de valor, a taxa de substituição, a agregação aditiva do modelo, analisado o impacto das ações potenciais e a sensibilidade dos resultados obtidos (GIFFHORN et al., 2009).

Adiante, seguindo o propósito de construir o conhecimento, é questionada ao decisor a diferença de atratividade dos níveis das escalas ordinais construídas. A partir destes níveis e com auxílio do software M-Macbeth elaboram-se as funções de valor, que consistem em escalas cardinais que permitem realizar a avaliação local (ENSSLIN et al., 2010).

Na sequência, é necessário integrar as avaliações locais de cada critério em uma avaliação global por meio das taxas de substituição. Cabe lembrar que as taxas são calculadas levando em consideração os níveis bons e neutros (BORTOLUZZI et al., 2010). O procedimento utilizado é a Comparação Par a Par com o software M-Macbeth (AZEVEDO et al., 2011). Com isso, procede-se a agregação das avaliações locais por meio da seguinte equação:

Equação 1 – Agregação das avaliações locais

$$V(a) = \sum_{i=1}^n w_i * v_i(a)$$

$i=1$

onde: $V(a)$ = valor do desempenho da equipe Pato Baja global;

$v^1(a), v^2(a), \dots, v^n(a)$ = valor parcial do desempenho da equipe Pato Baja nos critérios 1,2,..,n;

w^1, w^2, \dots, w_n = taxas de substituição nos critérios 1, 2, ... n;

$n = n^\circ$ de critérios do modelo.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Desta forma, conclui-se a fase de avaliação em que o conhecimento construído permite visualizar numericamente e graficamente o perfil da situação atual da entidade, bem como promover ações para seu aperfeiçoamento (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010).

3.3.3 Fase de Elaboração de Recomendações

Na fase de recomendações são elaboradas estratégias que possibilitem melhorar o desempenho da organização, por meio do conhecimento gerado na fase de avaliação, em que cada critério possui uma performance “excelente”, “normal” ou “comprometedora”. Por meio deste conhecimento adicional o decisor poderá identificar ações de melhorias (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010).

Para um melhor desempenho podem ser definidas estratégias, objetivos táticos e objetivos operacionais, criando um plano de ação para cada objetivo operacional, detalhando as metas a serem cumpridas, os responsáveis pela execução e as datas para conclusão (PIOVESANI; BORTOLUZZI; SILVA, 2014).

Assim sendo, esta última fase destina-se à sugestão de ações potenciais que visem melhorias e procurem aperfeiçoar a situação atual da empresa em análise, identificando os critérios com maior relevância ou com avaliação global superior aos demais (BORTOLUZZI et al., 2011).

Esta etapa permite identificar onde é conveniente atuar, o processo para gerar ações que promovam o aperfeiçoamento do desempenho global, e visualizar as consequências da implementação em nível local ou operacional (PVE), no nível tático (PVF) e estratégico (Global) (ENSSLIN et al., 2010).

Com o plano de ação elaborado se dará por encerrada a fase de recomendações, bem como todas as fases da metodologia MCDA-C. Por fim, serão feitas as considerações finais e ter-se-á a dissertação de mestrado.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conteúdo da revisão da literatura apresentada neste trabalho é resultado de pesquisa bibliográfica realizada em periódicos nacionais e internacionais. Os procedimentos adotados para se chegar aos artigos utilizados estão colocados nos procedimentos para revisão da literatura no capítulo de metodologia de pesquisa.

A presente fundamentação teórica será orientada pelos eixos: (i) Panorama da área de pesquisa sobre avaliação de desempenho na gestão de P&D; (ii) Avaliação de desempenho organizacional na gestão de P&D; e, (iii) Importância, ferramentas e indicadores para avaliar o desempenho para na gestão P&D.

4.1 PANORAMA DA ÁREA DE PESQUISA SOBRE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA GESTÃO DE P&D

O panorama da área foi realizado por meio da análise bibliométrica, que faz parte do processo *Proknow-C*. A análise bibliométrica é realizada tanto no Portfólio Bibliográfico selecionado quanto nas suas referências a fim de se reconhecerem as características das publicações dessa área de conhecimento em termos do número de citações, dos autores e dos periódicos mais relevantes ao tema.

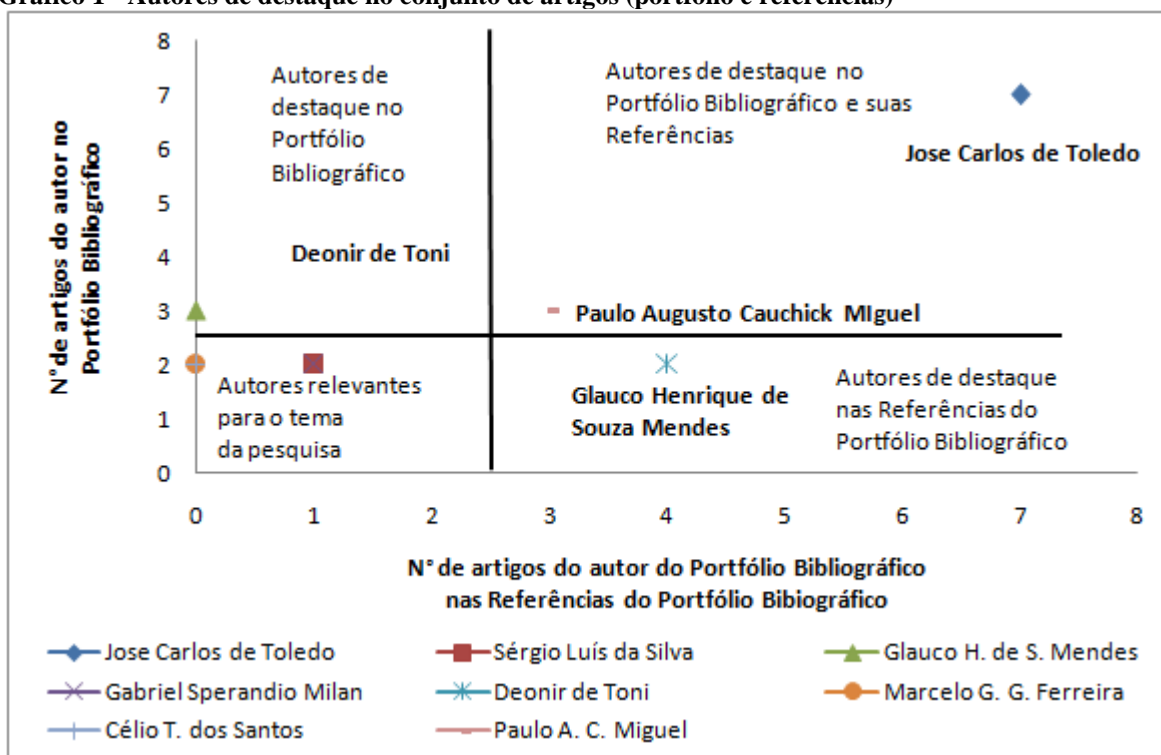
Primeiramente, apresenta-se a bibliometria dos artigos publicados em periódicos nacionais e, posteriormente, a bibliometria dos artigos publicados em periódicos internacionais.

4.1.1 Panorama das publicações em periódicos nacionais

Nessa subseção apresenta-se um panorama das publicações em periódicos nacionais sobre o tema de pesquisa. O resultado do cruzamento entre os dois bancos de dados (portfólio bibliográfico e suas referências).

Para a identificação dos autores de maior destaque sobre o tema elaborou-se um gráfico cartesiano em que, no eixo das ordenadas, demonstra-se o número de artigos do autor de maior destaque de cada artigo do portfólio bibliográfico nas suas referências e, no eixo das abscissas, o número de artigos do autor de maior destaque do artigo no portfólio bibliográfico.

Gráfico 1 - Autores de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

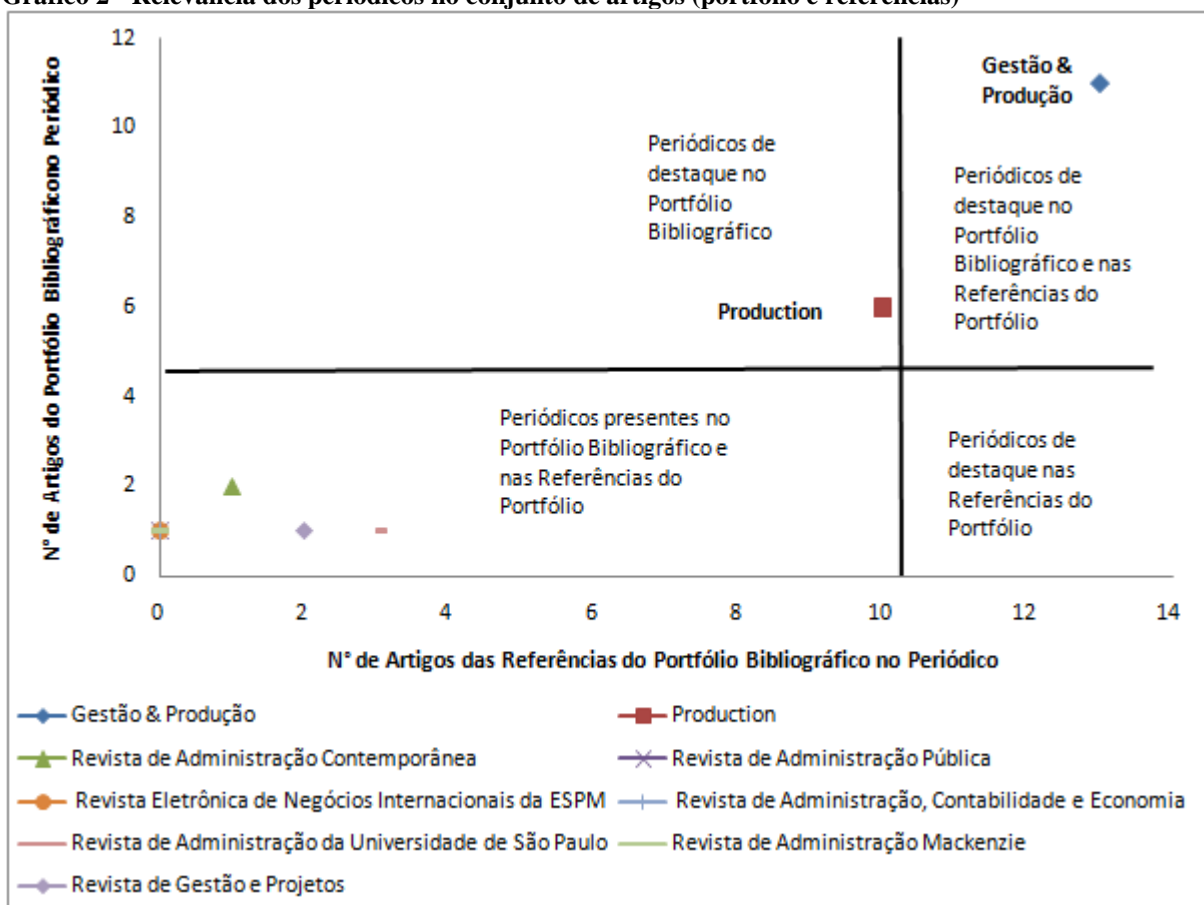
Os autores de maior destaque no portfólio bibliográfico e suas referências são Jose Carlos de Toledo, com 7 (sete) artigos no portfólio e 7 (sete) artigos nas referências, e Paulo Augusto Cauchick Miguel, com 3 (três) artigos no portfólio e 3 (três) nas referências do portfólio bibliográfico.

O autor de destaque no portfólio bibliográfico é Deonir de Toni, com 3 (três) artigos no portfólio bibliográfico e 0 (zero) artigos nas referências do portfólio, e o autor de destaque nas referências do portfólio bibliográfico é Glauco Henrique de Souza Mendes, com 2 (dois) artigos no portfólio e 4 (quatro) artigos nas referências do portfólio bibliográfico.

A identificação dos autores mais relevantes para determinados temas de estudo é importante para os pesquisadores iniciantes identificarem os especialistas sobre o assunto, buscarem outras publicações destes autores, participarem em projetos de pesquisa em que os autores atuam, trocar experiências, entre outros.

A próxima análise refere-se aos artigos e aos autores de maior destaque. Para esta identificação elaborou-se um gráfico cartesiano em que, no eixo das ordenadas, demonstra-se o número de artigos do portfólio bibliográfico no periódico e, no eixo das abscissas, demonstra-se o número de artigos das referências do portfólio bibliográfico, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 - Relevância dos periódicos no conjunto de artigos (portfólio e referências)



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A análise do Gráfico 2 permite concluir que o periódico de maior destaque no portfólio bibliográfico e nas referências do portfólio para o tema avaliação de desempenho é *Gestão & Produção*, destacando-se com 11 (onze) artigos no portfólio e 13 (treze) artigos nas referências.

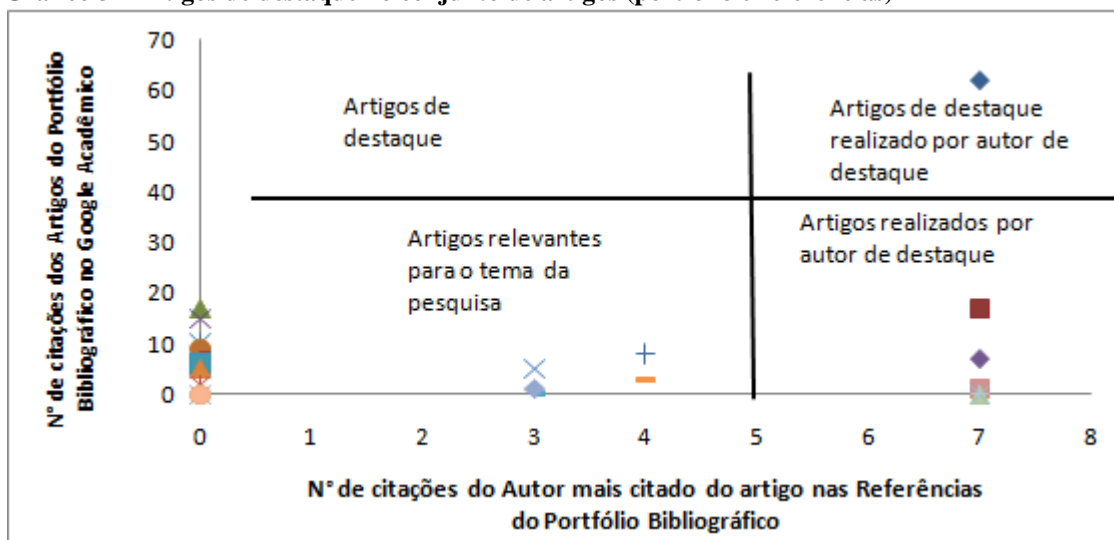
O periódico de destaque no portfólio bibliográfico é *Production* com 6 (seis) artigos no portfólio e 10 (dez) artigos nas referências bibliográficas. Não houve periódicos de destaque nas referências do portfólio e no portfólio bibliográfico.

Identificar os principais periódicos que publicam sobre o tema é importante para os pesquisadores, facilitando no momento de submeter artigos acerca do tema, bem como buscar por publicações, entre outros.

Em seguida realizou-se a análise dos artigos e autores de maior destaque. Para esta identificação elaborou-se um gráfico cartesiano em que, no eixo das ordenadas, demonstra-se o reconhecimento científico do artigo por meio da quantidade de vezes que o artigo foi citado no

Google Acadêmico e, no eixo das abscissas, demonstra o número de citações do autor mais citado do artigo nas referências do portfólio bibliográfico, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 - Artigos de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O artigo de destaque escrito por um autor de destaque do portfólio bibliográfico é: “Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte” escrito por Jose Carlos de Toledo, Sergio Luiz da Silva, Glauco Henrique de Souza Mendes e Daniel Jugend em 2008 e publicado no periódico “Gestão & Produção”. Nesta análise não foi encontrado um artigo de destaque.

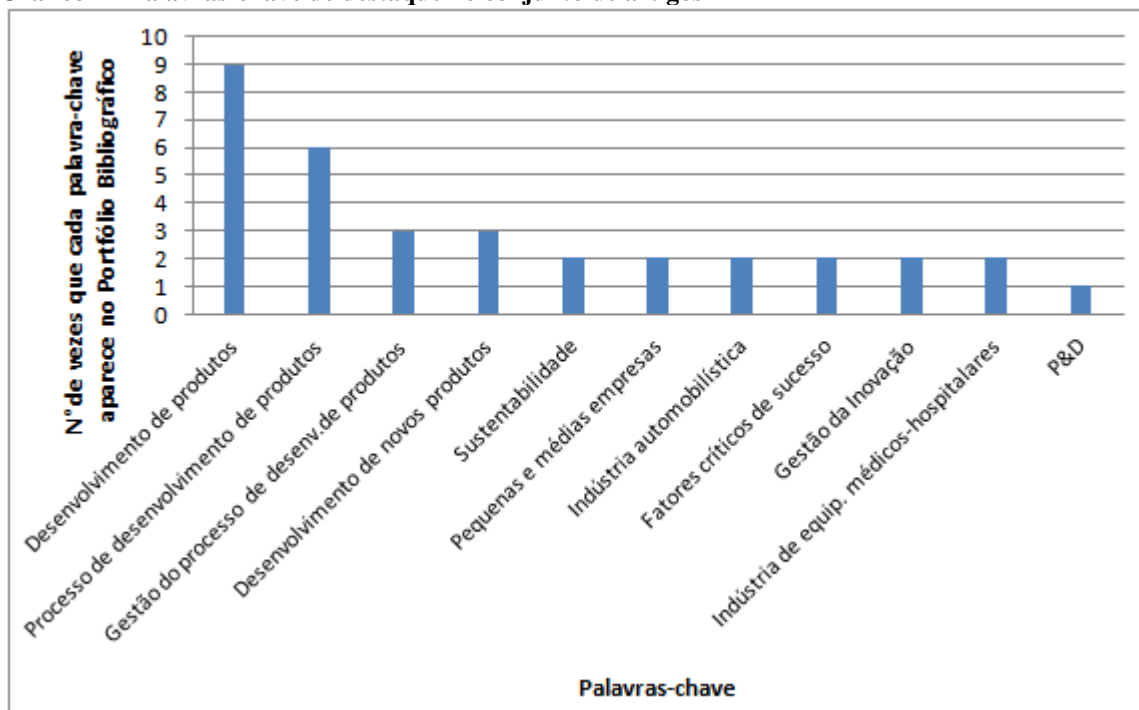
Os artigos realizados por um autor de destaque são: “Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças” escrito por José Carlos de Toledo, Sergio Luiz da Silva, Dário Henrique Alliprandini, Manoel Fernando Martins e Fernanda Menezes Ferrari em 2008 e publicado no periódico “*Production*”; “Gestão do desenvolvimento de produto em empresas de pequeno e médio porte do setor de máquinas e implementos agrícolas do Estado de SP” dos autores José Carlos de Toledo e Julianita Maria Scaranello Simões em 2010 e publicado no periódico “Gestão & Produção”; “Análise da descentralização no desenvolvimento de novos produtos: uma investigação em uma empresa do setor de veículos comerciais” escrito por André Segismundo e Paulo Augusto Cauchick Miguel em 2014 e publicado no periódico “*Production*”; e “Fatores críticos para o sucesso no desempenho de novos

produtos: um estudo aplicado ao setor moveleiro da Serra Gaúcha” dos autores Deonir de Toni, Gabriel Sperandio Milan e Carlos Eduardo Roehne Reginato em 2011 e publicado no periódico “Gestão & Produção”.

A identificação dos artigos relevantes ao tema de pesquisa, realizados por autores de destaque é importante para que futuros pesquisadores tenham um contato inicial sobre o tema, com os autores, como elaboram seus trabalhos científicos, como trabalham o problema de pesquisa e como desenvolvem seu trabalho, facilitando, assim, futuras publicações destes pesquisadores iniciantes.

A última análise refere-se às palavras-chave de destaque no portfólio bibliográfico. Para fazer a análise foi realizado o levantamento de todas as palavras-chave nos artigos selecionados, como pode ser visualizado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Palavras-chave de destaque no conjunto de artigos



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

No momento da elaboração do gráfico as palavras-chave quando constavam tanto no singular como no plural foram agrupadas e contabilizadas todas no plural. No total foram identificadas 82 (oitenta e duas) palavras-chaves, sendo que, no presente gráfico, foram

demonstradas as palavras-chave citadas mais de duas vezes no portfólio bibliográfico ou que foram utilizadas na busca de artigos nas bases de dados.

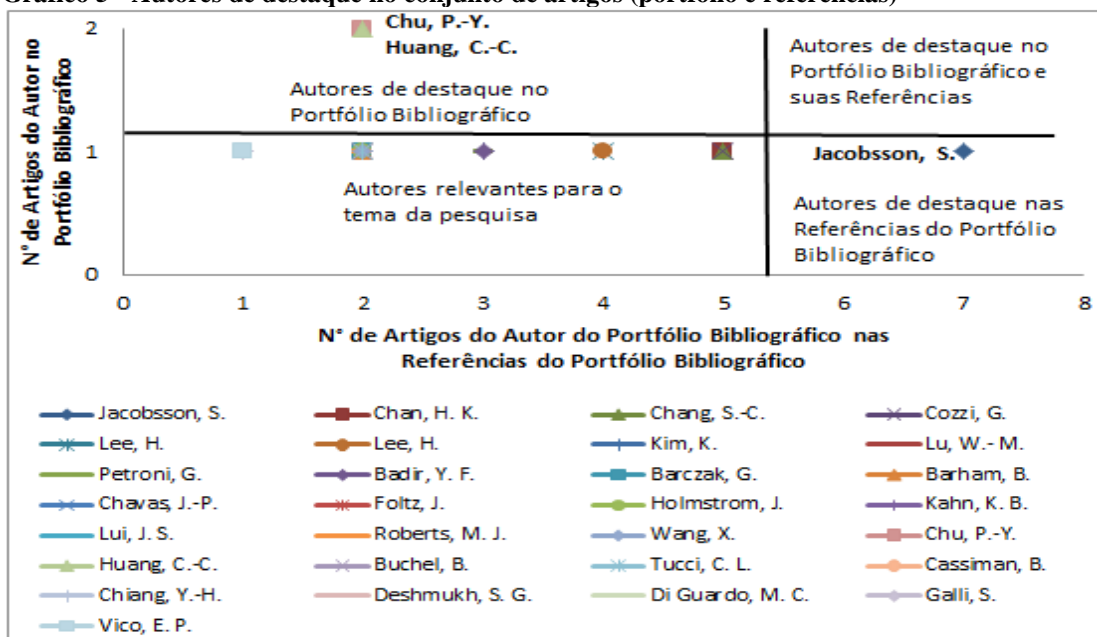
Pode-se visualizar que a palavra-chave de maior destaque é “desenvolvimento de produtos”, citada 9 (nove) vezes, e que também foi uma palavra utilizada na busca dos artigos nas bases de dados. Seguida por “processo de desenvolvimento de produtos” com 6 (seis) citações e “gestão do processo de desenvolvimento de produtos” e “desenvolvimento de novos produtos”, ambas com 3 (três) vezes.

4.1.2 Panorama das publicações em periódicos internacionais

Nessa subseção buscou-se apresentar um panorama das publicações em periódicos internacionais sobre o tema de pesquisa.

No Gráfico 5 encontram-se os autores de maior destaque. Para esta identificação elaborou-se um gráfico cartesiano em que, no eixo das ordenadas, demonstra-se o número de artigos do autor de maior destaque de cada artigo do portfólio bibliográfico nas suas referências e, no eixo das abscissas, o número de artigos do autor de maior destaque do artigo no portfólio bibliográfico.

Gráfico 5 - Autores de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)



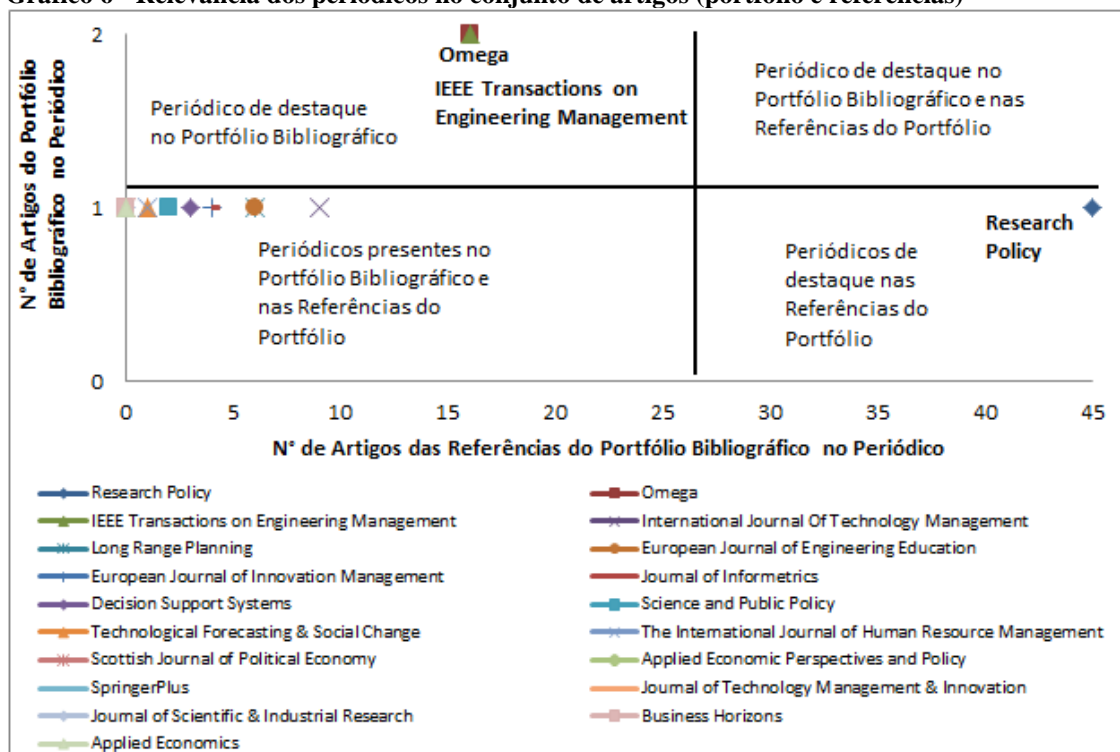
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Nesta análise verificou-se que não houve autores de destaque no PB e nas referências, isso se deve pelo fato de que poucos estudos utilizam metodologias para avaliar o desempenho organizacional, a grande maioria utiliza métodos estatísticos, que não foi o foco no momento da seleção do portfólio bibliográfico. O portfólio apresentou dois autores de destaque: Pin-Yu Chu e Chi-Cheng Huang; e como destaque nas referências do portfólio apresentou o autor Staffan Jacobsson.

A identificação dos autores mais relevantes para determinados temas de estudo também é importante para os pesquisadores iniciantes identificarem os especialistas sobre o assunto e, assim como nos artigos, buscarem outras publicações destes autores, participarem em projetos de pesquisa em que os autores atuam, trocar experiências, entre outros.

A próxima análise refere-se aos artigos e aos autores de maior destaque. Para esta identificação também elaborou-se um gráfico cartesiano em que, no eixo das ordenadas, demonstra o número de artigos do portfólio bibliográfico no periódico e, no eixo das abscissas, demonstra o número de artigos das referências do portfólio bibliográfico, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6 - Relevância dos periódicos no conjunto de artigos (portfólio e referências)



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Nesta análise não houve um periódico de destaque no portfólio e nas referências do portfólio, o argumento ser a foco das pesquisas para análise estatísticas, que foi um dos critérios para eliminados os estudos e não com metodologias já consolidadas na literatura.

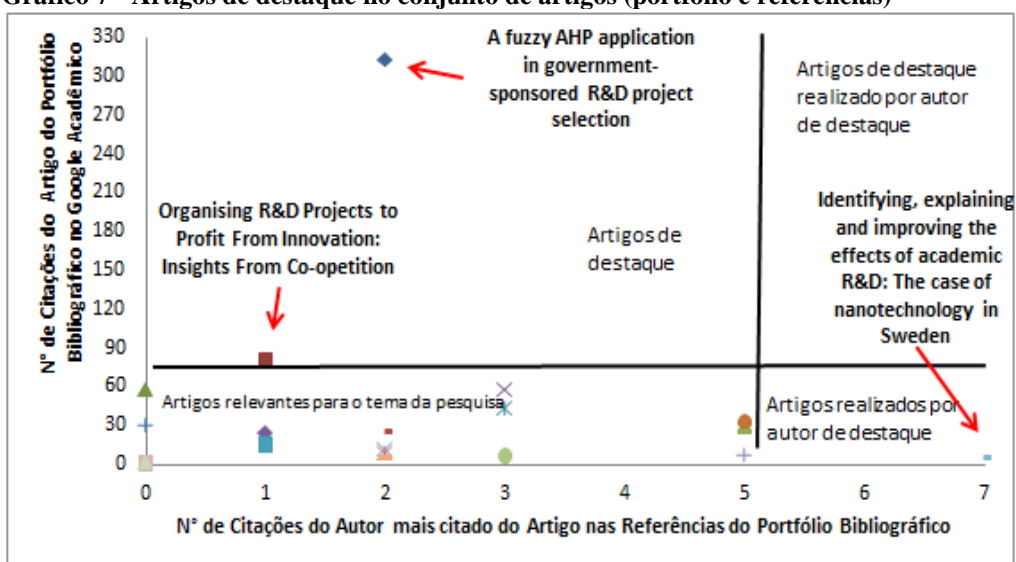
Como periódicos de destaque o portfólio apresentou dois: *Omega* e *IEEE Transactions on Engineering Management* ambos com dois artigos publicados.

Analisando as referências do portfólio houve um periódico presente no portfólio com destaque *Research Policy* com 1 (um) artigo publicado no PB e 45 (quarenta e cinco) artigos nas referências do portfólio.

Identificar os principais periódicos que publicam sobre o tema é importante para os pesquisadores, facilitando no momento de submeter artigos acerca do tema, bem como buscar por publicações, entre outros.

Em seguida, a próxima análise refere-se aos artigos e autores de maior destaque. Para esta identificação elaborou-se um gráfico cartesiano em que o eixo das ordenadas demonstra o reconhecimento científico do artigo por meio da quantidade de vezes que o artigo foi citado no Google Acadêmico e o eixo das abscissas demonstra o número de citações do autor mais citado do artigo nas referências do portfólio bibliográfico, conforme Gráfico 7.

Gráfico 7 - Artigos de destaque no conjunto de artigos (portfólio e referências)



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na identificação dos artigos relevantes ao tema de pesquisa não foi identificado um artigo de destaque escrito por um autor de destaque.

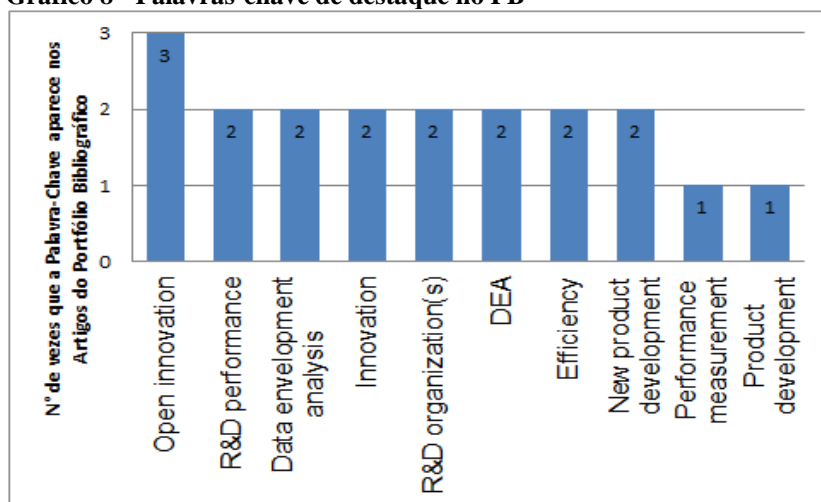
Na análise dos artigos de destaque identificaram-se dois: *A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D Project selection*, escrito por Huang, C.-C.; Chu, P.-Y.; Chiang, Y.-H., publicada no periódico “*Omega*” em 2008 e *Organising R&D projects from innovation: insights from co-opetition*, dos autores Cassiman, B.; Di Guardo, M. C.; Valentini, G., publicado no periódico “*Long Range Planning*”, em 2009.

O artigo realizado por autor de destaque foi *Identifying, explaining and improving the effects of academic R&D: the case of nanotechnology in Sweden*, dos autores Vico, E. P.; Jacobsson, S., publicado no periódico “*Science and Public Policy*”, em 2012.

A identificação dos artigos relevantes ao tema de pesquisa, realizados por autores de destaque é importante para que futuros pesquisadores tenham um contato inicial sobre o tema, com os autores, seus trabalhos científicos, como desenvolvem o problema de pesquisa e o trabalho, facilitando, desta forma, futuras publicações destes pesquisadores iniciantes.

A última análise refere-se às palavras-chave de destaque no portfólio bibliográfico. Para realizar a análise foi feito o levantamento de todas as palavras-chave nos artigos selecionados, como pode ser visualizado no **Gráfico 8**.

Gráfico 8 - Palavras-chave de destaque no PB



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

No portfólio foi possível identificar 69 (sessenta e nove) palavras-chaves, destas 8 (oito) se repetiram e estão demonstradas no Gráfico 4. As palavras que foram referenciadas apenas uma vez e que estão presentes no Gráfico 4 foram às palavras utilizadas na busca do portfólio.

Analisando as palavras-chave verifica-se o alinhamento das mesmas com o tema de pesquisa, com destaque para *R&D performance, innovation, R&D organization(s), efficiency, new product development, performance measurement e product development*.

4.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ORGANIZACIONAL NA GESTÃO DE P&D

A avaliação do desempenho permite o conhecimento de cada contexto e que as decisões sejam tomadas com base no entendimento do que os tomadores de decisão ou decisores consideram importantes. A avaliação de desempenho baseia-se em seis paradigmas construtivistas: (i) identidade; (ii) conhecimento limitado; (iii) entidade social; (iv) aprendizagem recursiva participativa; (v) princípios de medição; e (vi) legitimidade e validação por meio da transparência da participação do decisor (ROSA et al., 2012).

Neste sentido, os sistemas de medição de desempenho podem auxiliar os gestores, não somente nos aspectos financeiros, mas também nas demais questões gerenciais, para formular, reformular ou avaliar o processo administrativo das organizações (CALLADO; CALLADO; MENDES, 2015). A estruturação de problemas é um processo participativo e interativo, no qual se extraem conhecimentos e refletem de forma estruturada sua solução (ROSENHEAD, 1996), possibilitando a avaliação de desempenho.

Neste contexto, a determinação de quais medidas devem ser utilizadas depende da complexidade do processo que se deseja avaliar, de sua importância em relação às metas estabelecidas, bem como da expectativa de uso posterior destes dados. As medidas de desempenho devem ser utilizadas com um foco posterior na avaliação que tem como objetivo, entre outras coisas, integrar as diferentes áreas de atuação da organização. Dados relativos a uma determinada área podem ser de grande importância para outra, mas deve-se ainda considerar que todos os dados são essenciais aos gestores (CALLADO; CALLADO; MENDES, 2015).

Na Avaliação de Desempenho Organizacional (ADO), deve se conhecer o que vai ser avaliado, missão, visão e estratégia, pois cada empresa tem sua cultura. Na busca por aumentar o desempenho da organização é fundamental o uso de informações produzidas pelos sistemas de avaliação de desempenho para apoiar o gestor (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011).

Segundo Gallon et al. (2011), a análise quantitativa de indicadores de controle gerencial não é suficiente para direcionar as ações futuras com eficiência e eficácia, diante disso, é

necessária uma análise qualitativa que leve em consideração as especificidades das organizações e influenciam nos resultados obtidos.

Para a presente pesquisa faz-se necessário conceituar avaliação de desempenho apresentado por Igarashi et al. (2008):

(i) o que vai ser avaliado – ou seja, conhecer o objeto da avaliação, incluindo aqui a sua identidade, a cultura sobre a qual esta identidade é construída, as instâncias que respondem pelo objeto a ser avaliado, resultando nos objetivos a serem perseguidos; (ii) como proceder à avaliação – ou seja, identificar como cada objetivo será avaliado e quanto cada objetivo contribui para a avaliação do todo, possibilitando a identificação do perfil de desempenho do objeto avaliado; (iii) como conduzir ao gerenciamento interno – como base na análise das fragilidades e potencialidades identificadas para sugerir ações de aperfeiçoamento – promovendo a alavancagem do desempenho institucional.

Salienta-se que a presente pesquisa será construída a partir do conceito apresentado acima, sendo que o mesmo descreve o objetivo da avaliação de desempenho e as etapas que o processo deve apresentar.

Desta forma, por meio das informações geradas pelo sistema de avaliação de desempenho podem-se conhecer as potencialidades e fragilidades da organização, afim de que se busquem melhorias com o intuito de alavancar o desempenho institucional (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011).

Os projetos de P&D vêm ganhando uma importância maior devido à crescente demanda da transformação do conhecimento científico em resultados práticos para a sociedade e as organizações. Estes projetos enfrentam incertezas em relação à obtenção de resultados, pois existem duas abordagens distintas na consecução de seus projetos. A maioria das pesquisas utiliza uma abordagem baseada em estruturas acadêmicas, com alto grau de especificidade e disciplinar, de outro lado está à abordagem focada para o mercado e multidisciplinar (PINHEIRO et al., 2006).

Os projetos compreendem a busca por informações precisas, gerando a matéria-prima para o desenvolvimento de produtos e auxiliando na tomada de decisão (NICKEL et al., 2010). A complexidade dos projetos de P&D, devido ao número de pessoas envolvidas, as instalações necessárias, volume de informações e duração do projeto, apontam a necessidade de controle e acompanhamento do desenvolvimento das atividades. Diversas vezes, ausências de registros das atividades desenvolvidas provocam perdas de informações relevantes ao desenvolvimento de um projeto, e ocasionam retrabalhos e prejuízos. Da necessidade de informações sobre a gestão dos

projetos de P&D e observando o alinhamento estratégico, diversas metodologias foram propostas para avaliá-los (PINHEIRO et al., 2006).

Neste contexto, os projetos de P&D de universidades como foco no desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos são vitais na manutenção da capacidade competitiva das organizações, já que os produtos são resultados de processos sistemáticos que as organizações desenvolvem para adquirir uma vantagem competitiva (PAULA; MELLO, 2013).

O processo de desenvolvimento de um produto pode ser conceituado em um conjunto de atividades e tarefas estruturadas e organizadas, com o intuito de obter determinado resultado (ANDRADE; FERREIRA; PEREIRA, 2010; NORONHA; MELLO; SILVA; NORONHA, 2014).

A gestão dos projetos de P&D universitários exige dimensionamento dos recursos, planejamento e desenvolvimento do projeto, elaboração de estratégias, diagnóstico dos riscos e dimensionar a abrangência do projeto (VENCATO, 2014).

Diante do exposto, avaliar o desempenho das organizações de P&D com foco no desenvolvimento de produtos é extremamente importante, pois permite conhecer a situação atual, bem como identificar lacunas para melhorias (JYOTI et al., 2006).

4.3 IMPORTÂNCIA, FERRAMENTAS E INDICADORES PARA AVALIAR O DESEMPENHO NA GESTÃO DE P&D

Nesta seção busca-se apresentar: (i) a importância da avaliação de desempenho para a gestão de P&D; (ii) os modelos/ferramentas de avaliação de desempenho para a gestão de P&D; e, (iii) os indicadores utilizados para avaliar a gestão de P&D. Cabe salientar que essas informações foram extraídas no mapeamento realizado nos portfólios bibliográficos nacional e internacional.

4.3.1 A importância da avaliação de desempenho na gestão de P&D

A maior parte dos estudos, 39 (trinta e nove) artigos sobre avaliação de projetos de P&D, é realizada no setor privado. No entanto, os projetos patrocinados pelo governo diferem dos investimentos realizados pelo setor privado, porque os projetos de P&D universitários são

investimentos estratégicos e de longo prazo. Estes projetos influenciam o setor privado a fazer investimentos em importantes campos tecnológicos para o país como um todo. As pesquisas universitárias fornecem uma variedade de resultados, tais como: publicação de trabalhos acadêmicos, emissão de patentes, desenvolvimento de protótipos e desenvolvimento de recursos humanos. Esta variedade de resultados é devido à heterogeneidade de projetos de P&D universitários (JUNG; SEO, 2010).

Neste sentido, o desempenho de uma organização de P&D deve estar alinhado com sua visão, estratégia e objetivos, precisa ser claramente definido e implantado em todos os níveis da organização e todos os esforços e ações devem ser focados em atingi-los. Geralmente, estas organizações utilizam indicadores financeiros para medir o desempenho. Estes indicadores só enfatizam os resultados operacionais e não os processos. Usar apenas indicadores de desempenho financeiros pode ser fácil, simples e de baixo custo, mas a administração pode se concentrar demais em efeitos financeiros de curto e desligar os projetos que tragam lucros em longo prazo. Um sistema de avaliação deve integrar tanto indicadores financeiros e não financeiros, avaliando os resultados e processos operacionais, e a medida de desempenho organizacional é de cima para baixo. Uma avaliação adequada do sistema de desempenho deve considerar o curto e o longo prazo, aspectos operacionais e estratégicos, local e macro integração em termos de tempo de avaliação (JYOTI et al., 2006).

Neste contexto, a formulação e utilização de mecanismos, instrumentos e metodologias para avaliar a gestão de projetos de P&D com o objetivo de obter novos produtos e processos devem ser capazes de induzir, integrar e reorientar as atividades científicas e tecnológicas na direção das prioridades institucionais dos projetos (PINHEIRO et al., 2006).

4.3.2 Os modelos/ferramentas de avaliação de desempenho na gestão de P&D

A identificação das principais ferramentas ou metodologias utilizadas para o desenvolvimento das pesquisas, bem como evidenciar uma síntese do processo desenvolvido do modelo e critérios de avaliação utilizados permite a análise do conteúdo dos portfólios bibliográficos.

Esta subseção é dividida em dois eixos: (i) modelos de avaliação de desempenho para a gestão de P&D; e, (ii) modelos de avaliação de desempenho para a gestão de P&D.

4.3.2.1 Os modelos de avaliação de desempenho na gestão de P&D da literatura nacional

Quadro 2 - Análise dos modelos utilizados nos artigos do PB nacional

Ferramenta/ Modelo	Síntese do processo desenvolvido	Autor (ano)
Proposta dos autores Toledo, Silva, Mendes e Jugend.	Para a construção da ferramenta foram considerados critérios propostos pela literatura sobre gestão do processo de desenvolvimento de produtos, considerando os seguintes fatores: grau de inovação do produto, características do mercado alvo, características do produto, fontes de tecnologia, habilidades da empresa, habilidades do líder do projeto, qualidade de execução das atividades do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) e qualidade de execução de outras atividades relacionadas ao desenvolvimento de produto. Os critérios foram mensurados por meio da aplicação de questionários com escala <i>likert</i> de 5 pontos.	TOLEDO et al., (2008)
Proposta dos autores Toledo, Silva, Alliprandini, Martins e Ferrari.	Para a construção do modelo foram consideradas dimensões propostas pela bibliografia de gestão de processo de desenvolvimento de produtos: estratégica, organizacional, etapas/atividades, recursos e informações. As dimensões foram mensuradas com a aplicação de um questionário com a maioria das questões fechadas.	TOLEDO et al., (2008)
Modelo Estrela de Garibaldi (1995).	Este modelo é composto pelas dimensões: estratégia, estrutura, processos, pessoas e recompensas. A pesquisa avaliou qualitativamente como algumas empresas do setor elétrico brasileiro estavam formatando e buscando o equilíbrio de sua estrutura organizacional nas cinco dimensões mencionadas.	FERNANDINO; OLIVEIRA, (2010).
Proposta dos autores Pinheiro, Siani, Guilhermino, Henriques, Quental e Pizarro.	A metodologia proposta surgiu de quatro anos de estudos no Instituto de Tecnologia em Fármacos, voltado para a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos. O modelo proposto foi dividido em seis macros etapas: diagnóstico da situação; identificação das características do processo que possam gerar impacto em fatores de risco, custo e tempo; formulação da situação desejada; objetivos; elaboração da proposta de gestão; e instrumentalização da gestão para o acompanhamento, avaliação e controle dos projetos.	PINHEIRO et al., (2006).
Teorema de Bayes	O estudo utiliza o teorema de Bayes para estimar a confiabilidade no desenvolvimento de tubos de raios X de alta potência.	DROGUETT; MOSLEH, (2006).
Proposta dos autores Cerra e Maia.	O estudo avalia qualitativamente o desenvolvimento de produtos no contexto da cadeia de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.	CERRA, MAIA, (2008).
Proposta dos autores Boehe, Milan e Toni	Para a construção do modelo foram considerados fatores e construtos propostos pela bibliografia do processo de desenvolvimento de novos produtos. Os fatores foram mensurados com a aplicação de um questionário testando hipóteses de pesquisa.	BOEHE et al., (2009).
MCDA-C	O estudo utilizou a metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista para a construção de um modelo para avaliar o grau de entendimento das necessidades de um usuário específico, para a aquisição de um veículo de uso particular.	GRZEBIELUCKAS et al., (2011).
Proposta dos autores	O estudo analisa qualitativamente a incorporação de critérios	JABBOUR et al.,

Jabbour, Santos e Jabbour.	ambientais no desenvolvimento de produtos. Os critérios foram classificados em tradicionais e competitivos. Os tradicionais dizem respeito às práticas difundidas de gestão de pessoas e práticas competitivas orientadas para a consecução da estratégia corporativa.	(2009).
Proposta dos autores Toledo e Simões.	A pesquisa avaliou a maturidade do processo de desenvolvimento de produtos. Com base na bibliografia foi construído e aplicado um questionário dividido em quatro dimensões: estratégica; organizacional; atividades e informações; e métodos e recursos.	TOLEDO; SIMOES, (2010).
Proposta pelos autores Andrade, Ferreira e Pereira.	O estudo descreve o método para construção da ontologia e sua aplicação para avaliar o processo de desenvolvimento de produto. Com base na bibliografia e especialistas foi conduzido o desenvolvimento e aplicação de um questionário com quinze perguntas, sendo que duas permitiam respostas abertas e treze possuíam respostas com escala Likert de cinco pontos.	ANDRADE et al., (2010).
Modelo Multicritério DAS III	O estudo desenvolveu um modelo nos moldes do Modelo Unificado de Referência de Rozenfeld et al. (2006) e o aplicou mediante um estudo de caso de um produto comercial – um novo emissor de senhas. O modelo foi construído por meio dos valores de um grupo de foco, e a partir destes valores foi dividido em duas dimensões: clientes externos; e clientes intermediários e internos.	NICKEL et al., (2010).
Proposta dos autores Junior e Miguel.	O estudo analisa qualitativamente o projeto do processo de produção no desenvolvimento de novos produtos por meio de um estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico. Os principais tópicos analisados no estudo tiveram sua base na revisão da literatura e foram divididos em quatro macrotópicos: estratégico; organizacional; atividades/informações; e recursos.	JUNIOR; MIGUEL, (2012).
Teoria de Opções Reais	O estudo analisa a oportunidade de investimentos em desenvolvimento de produtos e tomada de decisão numa indústria de autopeças.	NORONHA et al., (2014).
Proposta do autor Schreiber.	O estudo avalia qualitativamente o processo de internacionalização das atividades de P&D, contemplando bases teóricas de custos de transação e evolução das capacidades e competências das subsidiárias brasileiras no processo de concepção e modelagem de estratégias corporativas.	SCHREIBER, (2015).
Proposta do autor Vencato.	A pesquisa desenvolveu uma ferramenta estruturada para análise e avaliação de riscos inerentes em projetos de pesquisa e desenvolvimento como apoio exclusivo para a fase de planejamento. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionários eletrônicos e fichas de avaliação da ferramenta. A ferramenta foi organizada em categorias: contratuais, execução, gerenciais, externos, tecnológicos e organizacionais.	VENCATO, (2013).
Modelo de “causa X efeito”	O trabalho analisou a descentralização no desenvolvimento global de produtos de uma montadora automotiva. O trabalho realizou um levantamento bibliográfico para identificar as lacunas e delimitar o problema de pesquisa. Os dados foram coletados por meio de questionários, entrevistas semiestruturadas, análise documental e observação direta.	SEGISMUNDO; MIGUEL, (2014).
Proposta dos autores Toni, Milan e Reginato.	O estudo testou um modelo para entender porque alguns novos produtos são bem sucedidos enquanto muitos fracassam. O instrumento de pesquisa integrou fatores mercadológicos, organizacionais, operacionais e o desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos.	TONI et al., (2011).
Proposta dos autores	A pesquisa analisa os projetos de novos produtos e o	LOOS; MIGUEL,

Loos e Miguel.	faturamento no desenvolvimento de produtos em uma empresa têxtil. O artigo investiga qualitativamente as etapas do processo de desenvolvimento de produtos da organização e confronta com a teoria.	(2011).
Proposta dos autores Mendes e Toledo.	O estudo analisa e discute as práticas de gestão de pré-desenvolvimento em um conjunto de empresas de pequeno e médio porte da indústria de equipamentos médico-hospitalares. Foi desenvolvido um modelo conceitual a partir da revisão bibliográfica, composto por cinco dimensões de gestão: orientação estratégica; processo; organização; avaliação; e ferramentas.	MENDES; TOLEDO, (2012).
Proposta dos autores Mendes e Toledo.	A pesquisa identifica e analisa os fatores de sucesso no PDP em empresas de pequeno e médio porte do setor de equipamentos médicos-hospitalares, do estado de São Paulo. A partir da revisão da literatura foi elaborado e testado um modelo conceitual para explicar o relacionamento entre práticas de gestão do processo de desenvolvimento de produtos e o desempenho dos novos produtos. O modelo considera oito fatores: vantagem do produto; habilidades de marketing; fontes de tecnologia; habilidades da empresa; habilidades do líder do projeto; integração funcional; organização da equipe de projeto; e qualidade de execução do PDP. Para coleta dos dados foi elaborado e testado um questionário com escala Likert de cinco pontos.	MENDES; TOLEDO, (2012).
Proposta dos autores Quintella e Rocha.	O estudo avaliou o nível de maturidade das organizações em seus processos de desenvolvimento de produtos, utilizando com base os critérios do <i>Capability Maturity Model Integration</i> . Partindo da literatura existente e pesquisas sobre o assunto, um questionário com vinte e sete questões foi elaborado e aplicado para a coleta dos dados. Estas questões foram divididas em quatro categorias: gerenciamento de processos; gerenciamento de projetos; engenharia; e suporte.	QUINTELLA; ROCHA, (2006).
Proposta dos autores González, Toledo e Oprime.	A pesquisa procurou entender a integração de clientes no processo de desenvolvimento de produtos, com a finalidade de obter a maior eficiência e eficácia. O estudo teve uma abordagem qualitativa, sendo realizados estudos de caso em cinco empresas industriais do setor de bens de capital.	GONZÁLEZ et al., (2012).
Analytic Hierarchy Process (AHP)	O estudo aplicou um método de apoio à decisão multicritério para a seleção de um modelo de PDP para uma indústria de autopeças. Para a seleção dos critérios de avaliação realizou-se uma revisão de literatura comparando as fases dos modelos teóricos com as do modelo da empresa. Para a seleção do modelo considerou-se três macros fases: pré-desenvolvimento; desenvolvimento; e pós-desenvolvimento.	PAULA; MELLO, (2013).
Proposta dos autores Costa e Toledo.	A pesquisa analisou as práticas de gestão no processo de desenvolvimento de produtos em empresas de um pólo industrial de revestimento cerâmico. A partir da revisão da literatura foi definido, testado e aplicado um questionário, sendo dividido nas dimensões: PDP; organizacional; atividades e informações; e recursos.	COSTA; TOLEDO, (2013).

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na análise das ferramentas utilizadas pelas pesquisas pode-se observar que a grande maioria, 18 (dezoito artigos), são os próprios autores que formulam o modelo ou ferramenta para

avaliar o desempenho e estratégia de operações no desenvolvimento de produtos. Com destaque para os trabalhos de Fernandino; Oliveira, (2010), Droguett; Mosleh, (2006), Grzebieluckas et al., (2011), Nickel et al., (2010), Noronha et al., (2014), Segismundo; Miguel, (2014) e Paula; Mello, (2013) que utilizam de modelos consolidados pela literatura para realizar os estudos.

Pode-se verificar que dois modelos formulados para este contexto foram repetidos pelos próprios autores e outro artigo sobre o mesmo tema de estudo, demonstrando que não existe um modelo consolidado para o tema de avaliação de desempenho na gestão de P&D em projetos de pesquisas de universidades.

Analisando o Quadro 2, a síntese do processo desenvolvido pode-se verificar que nenhum estudo foi desenvolvido no contexto universitário, demonstrando a importância do presente trabalho ao estudar o contexto de pesquisa universitário.

4.3.2.2 Os modelos de avaliação de desempenho na gestão de P&D da literatura internacional

Quadro 3 - Análise dos modelos utilizados nos artigos do PB internacional

Ferramenta/ Modelo	Síntese do processo desenvolvido	Autor (ano)
Analytic network process (ANP)	Para a construção da ferramenta foram considerados critérios de custos e benefícios de 14 projetos de pesquisa e desenvolvimento, de seis projetos distintos de Taiwan.	JUNG; SEO (2010).
Data envelopment analysis (DEA)	O artigo analisa dados de 32 institutos de pesquisa e desenvolvimento, durante o período de 1999-2006, utilizando a metodologia DEA e a análise em rede. Os indicadores utilizados foram recursos humanos avançados e básicos, tempo, fundos, patentes, artigos, relatório de pesquisa, tecnologia de licenciamento, indústria de serviço e transferência de tecnologia produzida.	LIU; LU (2010).
Fuzzy analytic hierarchy process (Fuzzy -AHP)	O estudo seleciona o melhor projeto de P&D de uma empresa de eletrônicos, com base na avaliação do ciclo de vida (LCA) e o melhor design verde. Os critérios desenvolvidos foram com base nos ciclos de seleção de materiais, fabricação, distribuição, uso e fim da vida.	CHAN et al. (2013).
Schumpeterian Growth	O artigo estuda o modelo, bem como propõe melhorias, com o intuito de avaliar institutos de pesquisas e desenvolvimento públicos. Os indicadores propostos foram inovação, patentes e pesquisas.	COZZI; GALLI (2009).
Modelo estimado por Peters et al. (2013)	O estudo analisa as indústrias de manufatura alemãs, dividindo-as em dois grupos: alta tecnologia e baixa tecnologia, com o objetivo de identificar o nível futuro de inovação e produtividade das empresas. Os indicadores propostos foram probabilidade de inovação e evolução da produtividade.	ROBERTS; VUONG (2013).
Data envelopment analysis (DEA)	O artigo estuda 25 programas de desenvolvimento de tecnologia do governo de Taiwan. Os critérios propostos foram recursos humanos, despesas, patentes e resultados de tecnologia.	CHANG (2011).
Sistema de inovação tecnológica – TIS	O artigo avalia impacto das atividades acadêmicas de P&D de nanotecnologia sueca. Com a aplicação da metodologia os resultados demonstraram que as atividades acadêmicas contribuem, de forma direta, para três funções relativamente fortes; desenvolvimento do conhecimento e difusão, mobilização de recursos (capital humano) e, a experimentação empreendedora.	VICO; JACOBSSON (2012)

Data envelopment analysis (DEA)	O artigo avalia eficiência técnica, inovação tecnológica, realizações de P&D e indicadores econômicos da indústria de P&D chinesa, no período de 2000 a 2006.	CHU et al. (2009).
Fuzzy analytic hierarchy process (Fuzzy -AHP)	O estudo avalia projetos de P&D patrocinados pelo governo de Taiwan, avaliando os aspectos de mérito científico e tecnológico; benefícios potenciais, execução do projeto; e risco do projeto.	HUANG et al. (2009).
Data envelopment analysis (DEA)	A pesquisa analisa a eficiência de pequenas e médias empresas nacionais que participam de um programa de P&D em inovação tecnológica.	PARK (2014).
Modelo proposto pelos autores Sandberg, Jonny, Napier e Levén.	A pesquisa analisa os esforços de inovação entre as universidades e empresas de quatro atividades, primeiramente por meio de entrevistas e, depois, por análise de caso. Os resultados fornecem descrições empiricamente fundamentadas de estratégias para equilibrar a diversidade na inovação dos processos, estendem teorizações anteriores sugerindo dois tipos de zonas comerciais (transformadora e performativa), e identificam quatro dimensões de configuração estratégia (meios de troca de conhecimentos, configuração, mecanismos de mobilidade do conhecimento e tipos de confiança).	SANDBERG et al. (2015).
Data envelopment analysis (DEA)	Mede o desempenho de 10 institutos de pesquisas do governo coreano, avaliando um total de 1481 projetos, realizados no período de 2008 a 2010.	LEE; LEE (2015).
Modelo proposto pelos autores Ferreira e Ramos.	O artigo estuda a relação universidade-empresa a partir das perspectivas de investimentos e a experiência da gestão de projetos de P&D com base em um estudo de caso no sistema de inovação de uma petroleira e duas universidades brasileiras.	FERREIRA; RAMOS (2015).
Balanced Scorecard	O artigo sugere um modelo para avaliar projetos de P&D por meio do Balanced Scorecard, bem como os indicadores a utilizar, por meio da perspectiva financeira, cliente, empresarial e inovação e aprendizagem.	JYOTI (2006).
Delphi	O artigo realiza uma análise comparativa com os principais especialistas sobre o desenvolvimento de novos produtos e elabora questões de investigação que os profissionais podem pedir para avaliar os esforços para sete dimensões.	BARCZAK; KAHN (2012).
Modelo proposto pelos autores Cassiman, Guardo e Valentini	O artigo estuda uma organização elencando os elementos sobre os limites e as atividades de P&D. Baseando-se em um estudo de caso, evidenciou-se que o equilíbrio operatório e as forças competitivas em projetos de P&D são feitas por meio do cuidado alinhamento das três variáveis: atributos de conhecimento do projeto, estrutura de governança do projeto (desenvolvimento interno, cooperação ou contratação) e seleção de parceiros do projeto (empresa ou universidade).	CASSIMAN et al. (2009).
Modelo proposto pelos autores Petroni, Venturini e Verbano	O artigo realiza uma análise descritiva sobre a inovação aberta em quatro tipos de empresas italianas: alimentícia, farmacêutica, aeroespacial e de produtos químicos, todas com alta intensidade tecnológica e presença muito significativa em muitos países. Como principais resultados houve a categorização das práticas de inovação aberta, verificação de que estas práticas alteram as estruturas organizacionais e tradicionais de P&D.	PETRONI et al. (2012).
Modelo proposto pelos autores Silva, Henriques e Carvalho	O artigo realiza uma análise um curso de engenharia mecânica da Universidade de Lisboa e a sua capacidade de ensinar os estudantes a inovar e empreender. Os resultados demonstram que a propriedade intelectual e o empreendedorismo são duas áreas mais desejadas de competência para fomentar a capacidade dos alunos para compreender engenharia e tecnologia como promotores de inovação e novos negócios.	SILVA et al. (2009).
Data envelopment analysis (DEA)	O artigo analisa dados de 92 universidades, sendo 61 públicas e 31 privadas, no período de 1995 a 1998, analisando dados de patentes, citações de artigos na ISI, número de bacharéis, doutores e pós-doutores.	CHAVAS et al. (2012).
Modelo proposto pelos	O artigo analisa três empresas e os impactos dos projetos de desenvolvimento de novos produtos, propondo um modelo de contingência. Por meio do modelo	BADIR et al. (2009).

autores Badir, Buchel e Tucci	proposto se sugere um desempenho eficiente no desenvolvimento de novos produtos depende de quão bem os níveis de intensidade e graus de riqueza de meios de comunicação de encaixar as necessidades desejadas.	
Fuzzy analytic hierarchy process (Fuzzy-AHP)	O artigo analisa a seleção de investimentos em projetos de P&D. Foram enviados questionários a 24 especialistas e todos responderam a todas as questões, que avaliaram aspectos de ciência e tecnologia, benefícios, execução e risco.	HUANG; CHU (2011).

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na análise das ferramentas identificou-se o modelo *Análise evolutória de dados* (DEA) em destaque com 6 (seis) artigos, seguido pelos modelos propostos pelos autores com 6 (seis) artigos. Outra ferramenta de destaque foi *Fuzzy analytic hierarchy process* (Fuzzy-AHP) com 3 (três) trabalhos.

Analisando os anos em que mais ocorreram publicações, foi possível identificar que o ano de 2009 foi o mais prolífico com 5 (cinco) artigos, seguido por 2012 e 2015 ambos com 3 (três) artigos. Pode-se identificar que todos os trabalhos têm um alinhamento com o tema de pesquisa avaliação do desempenho na gestão de P&D, pois busca, de alguma forma, desenvolver atividades sejam para o desenvolvimento de protótipos, novos produtos ou melhoria dos produtos existentes.

Ao analisar no Quadro 3 a síntese do processo desenvolvido verifica-se que os estudos de Sandberg et al. (2015), Lee; Lee (2015), Ferreira; Ramos (2015); Chavas et al. (2012), foram desenvolvidos no contexto universitário de um total de 21 estudos, demonstrando que há poucos estudos sobre as pesquisas universitárias e a importância do desenvolvimento do presente estudo.

4.3.3 Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D

Esta seção busca a identificação dos indicadores explícitos, formas de mensuração utilizadas e indicadores de destaque. Esta análise permite os pesquisadores conhecerem os principais indicadores propostos pela literatura sobre a avaliação de desempenho no desenvolvimento de produtos, bem como as lacunas.

Esta subseção é dividida em dois eixos: (i) indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura nacional; e, (ii) indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura internacional.

4.3.3.1 Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura nacional

A análise dos indicadores consistiu em identificar, por meio do portfólio bibliográfico, os artigos que possuíam indicadores explícitos em seus contextos, ou seja, que indicavam os indicadores utilizados de maneira clara. Os indicadores assumem papel fundamental, pois são instrumentos capazes de fornecer informações para o processo de tomada de decisão (NASCIMENTO et al., 2011). Dos 25 (vinte e cinco) artigos que compõem o presente portfólio bibliográfico nacional, apenas 16 (dezesesseis artigos) artigos possuíam esta característica e destes somente 8 (oito) artigos mensuram os indicadores, de acordo com as características e propriedades necessárias.

Analisando estes artigos foi possível identificar 296 (duzentos e noventa e seis) indicadores. Estes indicadores foram extraídos dos artigos que possuíam explicitamente estes critérios para avaliação. Destes, 166 (cento e sessenta e seis) foram mensurados por meio de escalas de *Likert* de 5 (cinco) e 7 (sete) pontos.

Dos 166 (cento e sessenta e seis) indicadores mensurados, 75 (setenta e cinco) indicadores foram utilizados em dois artigos, não havendo um indicador específico de relevância e demonstrando a variedade de pesquisas sobre o tema, bem como sua extensão. No Quadro 4 estão demonstrados os indicadores mensurados que compõem o portfólio bibliográfico nacional.

Quadro 4 - Indicadores mensurados do PB nacional

Autores/ Indicadores identificados	TOLEDO et al., (2008).	BOEHE et al., (2009).	TONI et al., (2011).	MENDES; TOLEDO, (2012).
Sinergia entre o mercado e o novo produto	X			X
Crescimento do mercado	X			X
Potencial de mercado bem identificado	X			X
Desejo dos consumidores em relação ao novo produto	X			X
Capacidade de tradução de expectativas em especificações	X			X
Desempenho técnico superior aos concorrentes	X			X
Vantagens de custos	X			X
Mesmas características dos produtos da concorrência	X			X
Articulação com as estratégias competitivas e de produto da empresa	X			X
Contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa	X			X
Uso da estratégia de licenciamento	X			X
Alianças e parcerias com clientes	X			X
Alianças e parcerias com fornecedores	X			X
Alianças a parcerias com centros de pesquisas e universidades	X			X

Alianças e parceiras com outras entidades	X			X
Desenvolvimento próprio/interno	X			X
A empresa tinha capacidade técnica necessária	X			X
Habilidade técnica área de P&D/DP	X			X
Habilidade técnica área comercial	X			X
Habilidade técnica da área de manufatura	X			X
Habilidade técnica da área de assistência técnica	X			X
Habilidade técnica necessária ao projeto	X			X
Habilidade interpessoal necessária ao projeto	X			X
Habilidade gerencial necessária ao projeto	X			X
Capacidade de motivação do time de desenvolvimento	X			X
Autoridade do líder para tomar as decisões relativas ao projeto	X			X
Estilo de liderança adotado pelo líder	X			X
Participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões do projeto	X			X
Motivação do time de desenvolvimento	X			X
Envolvimento e suporte da alta administração	X			X
Articulação com os demais projetos	X			
Integração entre comercial/marketing e P&D/DP	X			X
Integração entre manufatura/produção e P&D/DP	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização da atividade de geração e seleção de ideias	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização da atividade de análise da viabilidade	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de desenvolvimento técnico	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de construção de protótipos	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de testes do produto/mercado	X			X
Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de lançamento comercial	X			X
Estrutura funcional	X			X
Estrutura matricial	X			X
Estrutura por projeto	X			X
Atividades de geração e seleção de ideias	X			X
Atividades de análise de viabilidade	X			X
Atividades de desenvolvimento técnico	X			X
Atividades de construção de protótipos	X			X
Atividades de realização de testes do produto/mercado	X			X
Atividades de lançamento comercial de novo produto	X			X
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação dos produtos	X			X
Desenvolver produtos mais baratos		X	X	
Desenvolver produtos com características diferentes dos concorrentes		X	X	
Desenvolver produtos com melhor qualidade		X	X	
Desenvolver produtos que atendam a nichos de mercados específicos		X	X	
Desenvolver produtos com características únicas no mercado nacional		X		
Experiência acumulada em DNP		X	X	
Recursos financeiros da área de DNP		X		

Comprometimento dos recursos humanos no projeto de um novo produto		X	X	
Número de concorrentes		X	X	
Frequência de introdução de novos produtos pelos concorrentes		X	X	
Existência de concorrentes fortes e dominantes com alta participação no mercado		X	X	
Mudança nos produtos oferecidos pelos concorrentes		X	X	
Mudança no composto de comunicação dos concorrentes		X	X	
Marketing			X	
Produção		X	X	
Compras		X	X	
Fornecedores		X		
Clientes		X	X	
Universidades		X	X	
Institutos de pesquisa e instituições de C&T		X	X	
Grau de inovação do projeto		X	X	
Custo do projeto X orçamento		X	X	
Tempo de desenvolvimento X plano do projeto		X	X	
Número de funcionários		X	X	
Lançar produtos no mercado nacional ou mercados nacional e internacional		X	X	

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A análise do Quadro 4 permite verificar que a maioria dos indicadores procura avaliar os projetos desenvolvidos nas indústrias e apenas alguns indicadores procuram avaliar os processos de gestão de P&D em projetos de pesquisas desenvolvidos por universidades, tais como: alianças e parcerias com fornecedores; alianças e parcerias com outras entidades; estilo de liderança adotado pelo líder; marketing; produção; compras; fornecedores; grau de inovação do projeto; e, custo do projeto X orçamento.

4.3.3.2 Indicadores utilizados para avaliar o desempenho na gestão de P&D da literatura internacional

A análise dos indicadores consistiu em identificar por meio do portfólio bibliográfico os artigos que possuíam indicadores explícitos em seus contextos. Dos 21 (vinte e um) artigos que compõe o presente portfólio bibliográfico internacional, 13 (treze) artigos possuíam esta característica, e destes somente 9 (nove) mensuram os indicadores, de acordo com as características e propriedades necessárias.

Analisando estes artigos foi possível identificar 148 (cento e quarenta e oito) indicadores. Estes indicadores foram extraídos dos 13 (treze) artigos que possuíam

explicitamente estes critérios para avaliação. Dos indicadores identificados, 88 (oitenta e oito) foram mensurados por meio de escalas próprias.

Os principais indicadores identificados foram “Patentes” citado 5 (cinco) vezes e “Artigos” citado 3 (três) vezes. Dos 148 (cento e quarenta e oito) indicadores identificados 40 (quarenta) foram utilizados em mais de um artigo. No Quadro 5 estão demonstrados os indicadores que foram mensurados no portfólio bibliográfico internacional.

Quadro 5 - Indicadores mensurados do PB internacional

Autores/ Indicadores identificados	JUNG, SEO 2010.	LIU, LU 2010.	CHAN et al. 2013.	VICO, JACOBSS ON 2012.	CHU et al. 2009.	HUANG et al. 2008.	PARK 2014.	LEE, LEE 2015.	HUANG, CHU 2011.
Fundos	X	X							
Pesquisadores	X								
Publicações listadas SCI	X							X	
Publicações não listadas SCI	X							X	
Patentes Solicitadas	X								
Patentes Concedidas	X								
Avançados Recursos Humanos		X							
Básicos Recursos Humanos		X							
Tempo de projeto		X							
Artigos		X						X	
Relatórios de pesquisa		X							
Patentes		X					X	X	
Taxas de licença e royalties		X							
Indústria de serviço		X							
Investimento em produção		X							
Plásticos			X						
Componentes eletrônicos			X						
Metal			X						
Pintura em pasta de solda			X						
SMD escolha e lugar do componente			X						

Refluxo de Solda			X						
Limpeza PAD			X						
DIE degola			X						
Ligação de fio			X						
Embalagem			X						
Acondicionamento			X						
Transporte			X						
Consumo de energia			X						
Desperdício			X						
Resíduos			X						
Reuso			X						
Refabricação			X						
Reciclagem			X						
Material tóxico			X						
Aterro para materiais não tóxicos			X						
Desenvolvimento de Conhecimento e difusão				X					
Legitimação				X					
Formação de mercado				X					
Influência na direção de pesquisa				X					
Experimentação empreendedora				X					
Mobilização de recursos				X					
Desenvolvimento positivo de externalidades				X					
Eficiência técnica					X				
Escala de inovação tecnológica					X				
Realizações de C&T					X				
Índice econômico					X				
Eficiência de C&T					X				
Avanço da tecnologia						X			X
Inovação da tecnologia						X			X
Chave da tecnologia						X			X
Tecnologia						X			X

proprietária									
Genéricos de tecnologia						X			X
Conexões tecnológicas						X			X
Extensibilidade tecnológica						X			X
Melhorias na capacidade de investigação						X			X
Tamanho potencial do mercado						X			X
Efeitos colaterais da tecnologia						X			X
Coincidência com a política de C & T						X			X
Melhorias no QESIS						X			X
Benefícios para a vida humana						X			X
Contribuição para o conhecimento						X			X
Conteúdo do plano técnico						X			X
Capacidade da equipe de pesquisa						X			X
Adequação para o período de investigação						X			X
Adequação para o custo de pesquisa						X			X
Consideração ambiental e segurança						X			X
Disponibilidade de recursos técnicos						X			X
Suporte técnico						X			X
Equipamentos de apoio						X			X
Oportunidade de sucesso técnico						X			X
Evidência de viabilidade científica						X			X
Especificação da tecnologia						X			X
Risco para o						X			X

custo de desenvolvimento									
Risco de custo de tempo						X			X
Calendário para o projeto						X			X
Oportunidade de sucesso no mercado						X			X
Oportunidade de resultado na implementação do projeto						X			X
Subsídios governamentais							X		
Orçamento do destinatário							X		
Pessoal de P&D							X		
Período de P&D							X		
Publicações							X		
Comercialização/Vendas							X		
Renda de licenciamento de tecnologia								X	
Patentes solicitadas nacionais								X	
Patentes concedidas nacionais								X	
Patentes solicitadas internacionais								X	
Patentes concedidas internacionais								X	

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A análise do Quadro 5 permite verificar o alinhamento do PB internacional com o tema de pesquisa, pois uma grande parte dos indicadores elencados procura avaliar a gestão de P&D em projetos de universidades. Destaca-se que o PB internacional possui a maioria dos indicadores voltados para a gestão de P&D em contextos não universitários, devido à seleção do PB para o contexto geral de P&D.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

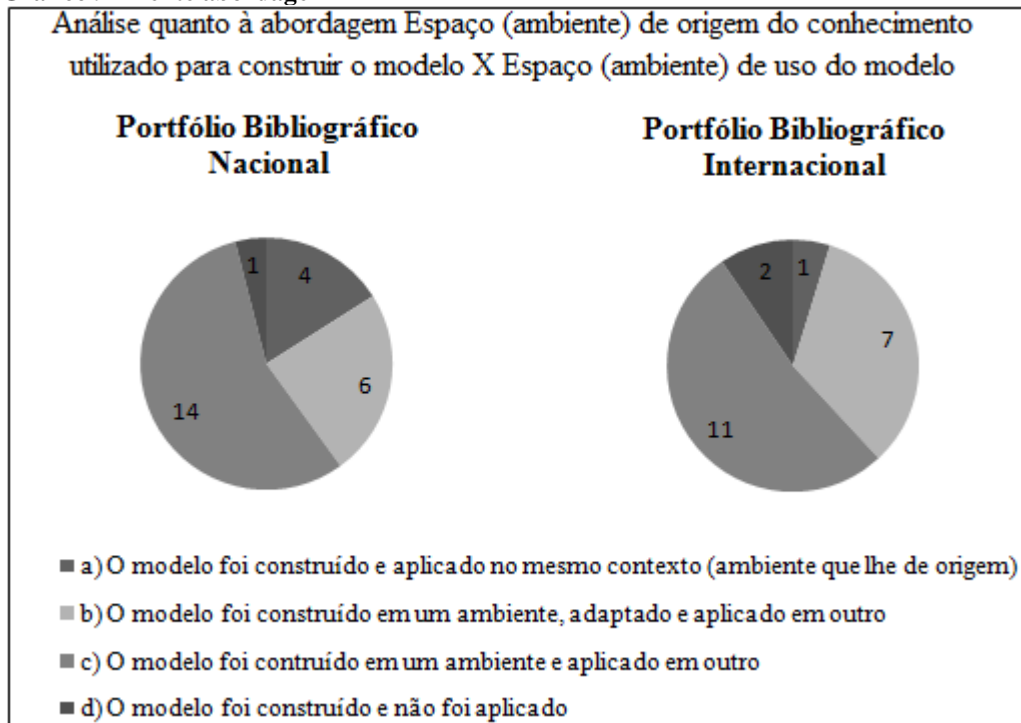
No presente capítulo será apresentado: (i) análise sistêmica; e, (ii) o modelo de avaliação de desempenho construído para a equipe Pato Baja.

5.1 ANÁLISE SISTÊMICA

A análise sistêmica tem como objetivo realizar a análise de conteúdo dos artigos selecionados a partir de uma visão de mundo estabelecida. Essa análise utiliza uma estrutura baseada em 6 (seis) lentes derivadas do conceito de Avaliação de Desempenho (MARAFFON et al. 2012).

A primeira análise realizada foi quanto à abordagem. No Gráfico 9, apresenta-se a análise da comparação do portfólio nacional *versus* internacional.

Gráfico 9 - Lente abordagem



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Observa-se que a maioria dos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais teve o modelo construído em um ambiente e aplicado em outro contexto.

Demonstrando que existe a necessidade de aperfeiçoamento no desenvolvimento dos modelos aplicados a avaliação de desempenho (AD) no desenvolvimento de produtos, quando analisados em relação à afiliação teórica adotada para o presente trabalho.

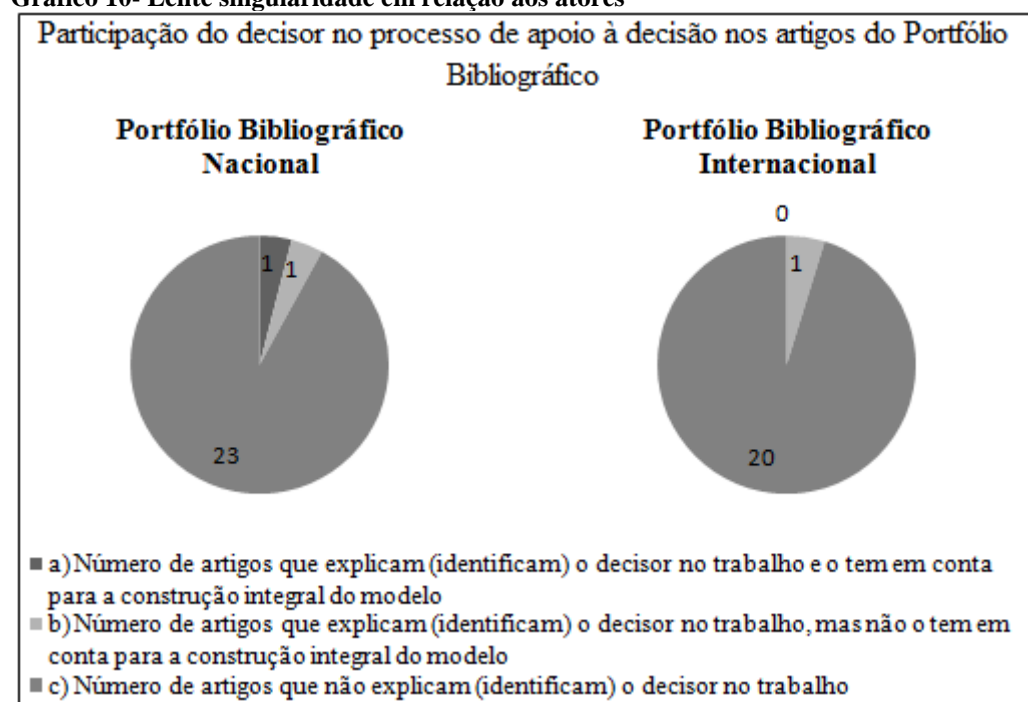
Na visão de mundo adotada nesse estudo, o modelo deveria ser construído e aplicado no ambiente que lhe deu origem. Desta maneira, observa-se que poucos estudos da amostra analisada (periódicos nacionais e internacionais) têm a preocupação em construir um modelo de avaliação de desempenho e aplicar no mesmo contexto em que foi construído (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

Como ponto forte da lente abordagem destaca-se a utilização de várias ferramentas para avaliar o desempenho no desenvolvimento de produtos, demonstrando a preocupação dos autores com o tema de pesquisa.

A segunda lente refere-se à análise da singularidade, buscando entender se os modelos de Avaliação de Desempenho no Desenvolvimento de Produtos presentes no PB nacional e internacional reconhecem a singularidade do contexto decisório, com relação aos atores e ao ambiente.

No Gráfico 9, está apresentada a lente singularidade em relação aos atores.

Gráfico 10- Lente singularidade em relação aos atores



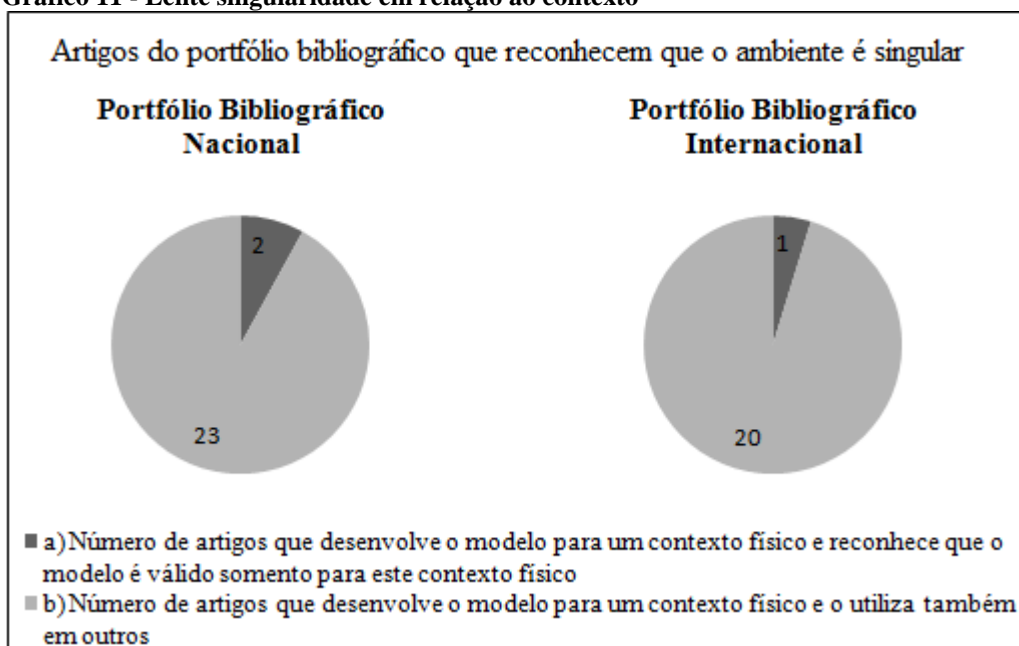
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Observa-se que a maioria dos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais não identifica os decisores dos trabalhos, demonstrando a necessidade de aperfeiçoamento na construção dos modelos de avaliação.

Na visão de mundo adotada para o trabalho, os modelos deveriam ser construídos considerando o decisor e tendo em conta suas percepções para a construção do modelo, demonstrando uma lacuna na literatura que pode ser preenchida por futuras pesquisas sobre o tema.

No Gráfico 11, apresenta-se a análise da lente singularidade em relação ao contexto.

Gráfico 11 - Lente singularidade em relação ao contexto



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Analisando esta lente a maioria dos artigos de periódicos nacionais e internacionais não desenvolve o modelo e reconhece que o mesmo é válido somente para o contexto físico desenvolvido.

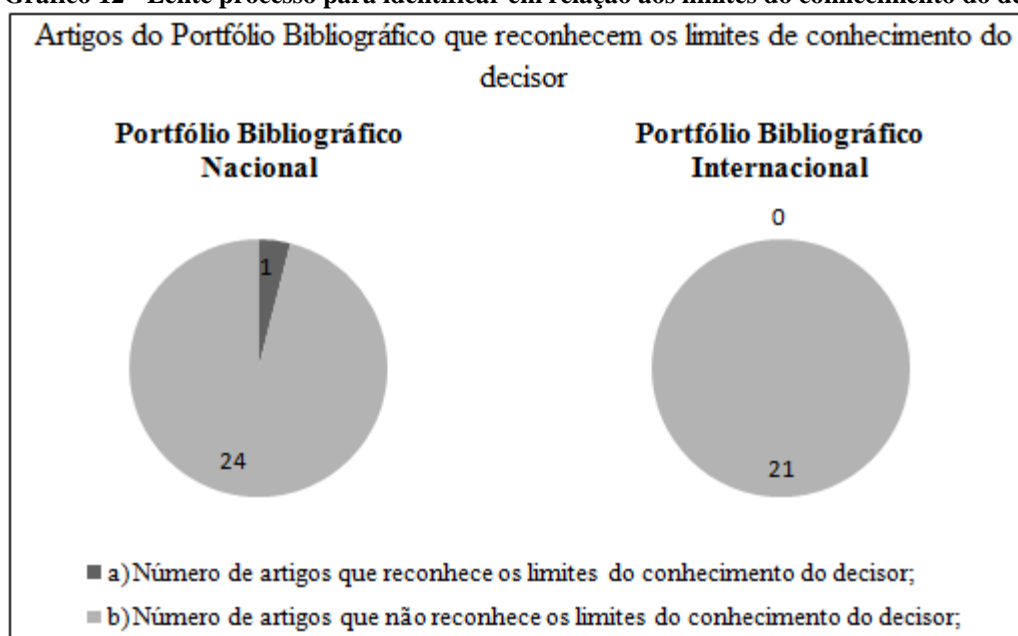
Com base na visão de mundo adotada por este trabalho, os artigos deveriam desenvolver e reconhecer que o modelo é válido somente para o contexto físico desenvolvido, tendo em vista que cada contexto é único e com particularidades.

Como oportunidade de pesquisa com a análise desta lente, ressalta-se a necessidade dos autores de utilizar modelos que reconheçam o decisor como parte do processo de construção do conhecimento.

A terceira lente de análise refere-se ao processo para identificar. Ela divide-se em analisar se os autores reconhecem que o decisor tem conhecimento limitado e se os autores consideram os valores dos decisores na identificação dos critérios de avaliação.

No Gráfico 12, apresenta-se a análise da lente processo para identificar em relação aos limites do conhecimento do decisor.

Gráfico 12 - Lente processo para identificar em relação aos limites do conhecimento do decisor

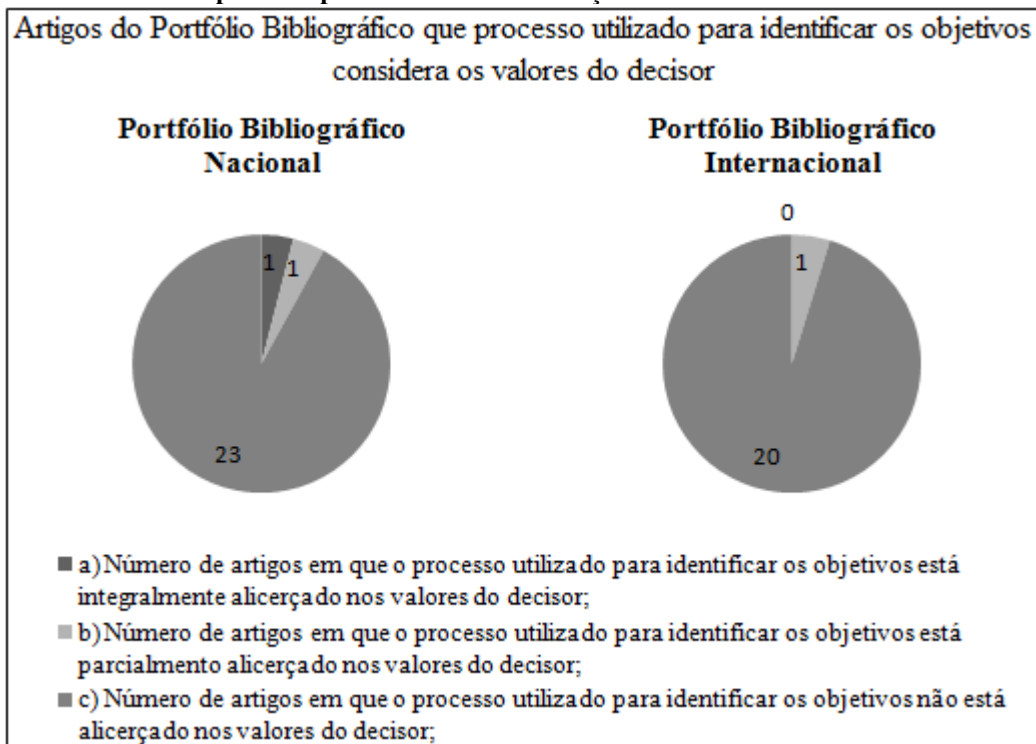


Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Analisando esta lente verifica-se que a maioria dos trabalhos não reconhece os limites do conhecimento do decisor, na construção dos modelos. Com base na visão de mundo adotada por este trabalho, os artigos deveriam reconhecer os limites do conhecimento do decisor, pois os mesmos são limitados.

No Gráfico 13, apresenta-se a análise da lente processo para identificar em relação aos valores do decisor.

Gráfico 13 - Lente processo para identificar em relação aos valores do decisor



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com análise desta lente, pode observar que a maioria dos artigos o modelo construído não está alicerçado nos valores do decisor.

Na visão de mundo adotada para o trabalho, os modelos deveriam ser construídos considerando integralmente os valores do decisor, tendo em vista seu conhecimento e percepção sobre o contexto. Diante do exposto, surge como oportunidade de pesquisa verificar porque a maioria dos artigos não reconhece os limites do conhecimento do decisor e não identificam os objetivos alicerçados nos valores do decisor.

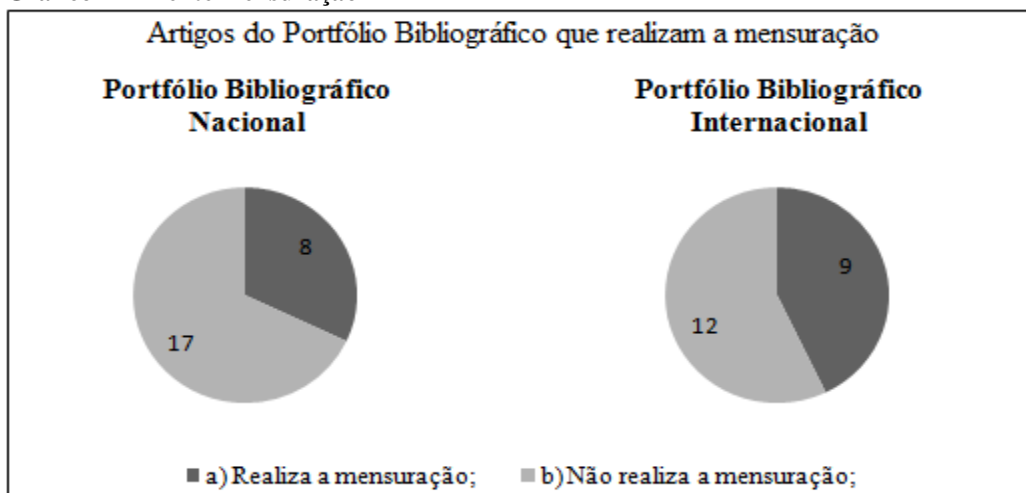
A quarta análise refere-se a lente mensuração, que possui como objetivo identificar os artigos que realizam a mensuração por meio de escalas quantitativas, ou seja, indicadores ou critérios. Um indicador de desempenho é mensurável quando representa a percepção de valor do que se deseja monitorar (NASCIMENTO et al., 2011).

As características necessárias aos indicadores de desempenho são: congruência; controlabilidade; oportuna; precisa e objetiva; compreensível; e custo *versus* benefício. Já as principais propriedades imprescindíveis de um indicador são: mensurabilidade; operacionalidade; inteligibilidade; homogeneidade; permissão para distinguir o que falta para melhorar; e respeito

às propriedades das escalas (NASCIMENTO et al.,2011). Estas características e propriedades em conjunto, contribuem para o sucesso de um sistema de avaliação de desempenho.

No Gráfico 14, apresenta-se a análise da lente mensuração.

Gráfico 14 - Lente mensuração



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

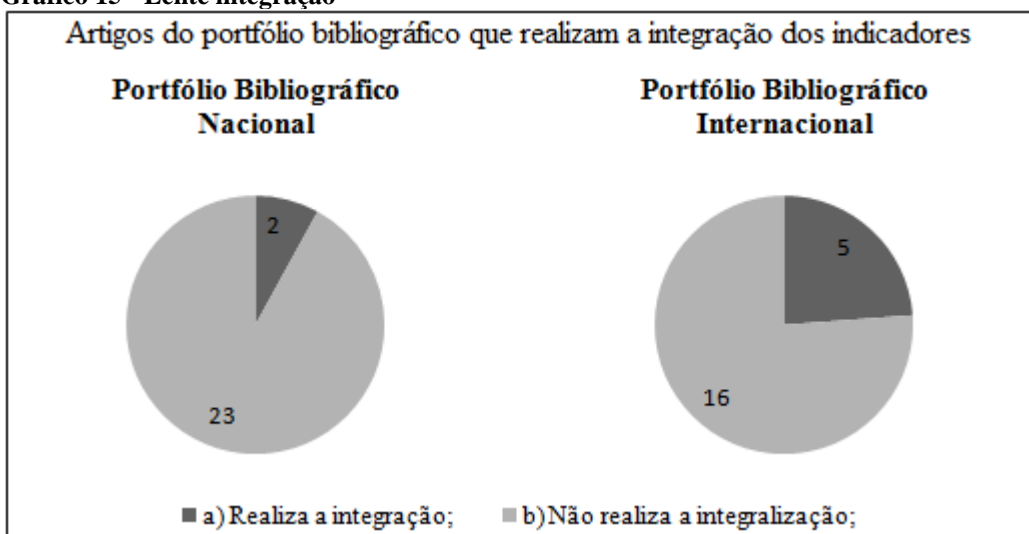
Analisando o PB nacional em oito artigos é realizada a mensuração de acordo com os critérios e propriedades apresentados e 17 (dezessete) não realizam a mensuração. Enquanto no PB internacional em nove artigos é realizada a mensuração e doze não realizam a mensuração.

Da visão de mundo adotada por este trabalho, os artigos deveriam realizar a mensuração, pois a mesma permite conhecer o real desempenho do contexto avaliado. Com a análise desta lente pode-se propor o desenvolvimento de métodos quantitativos, bem como indicadores que permitam realizar a mensuração dos aspectos relevantes do que se deseja monitorar.

A quinta lente integração teve por objetivo verificar os artigos que realizaram a integração de escalas com o propósito de obter uma avaliação global de desempenho. É possível realizar a integração de escalas descritivamente, graficamente e cardinalmente utilizando níveis de referência ou cardinalmente não utilizando níveis de referência (VALMORBIDA et al., 2014).

No Gráfico 15, apresenta-se a análise da lente integração.

Gráfico 15 - Lente integração



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

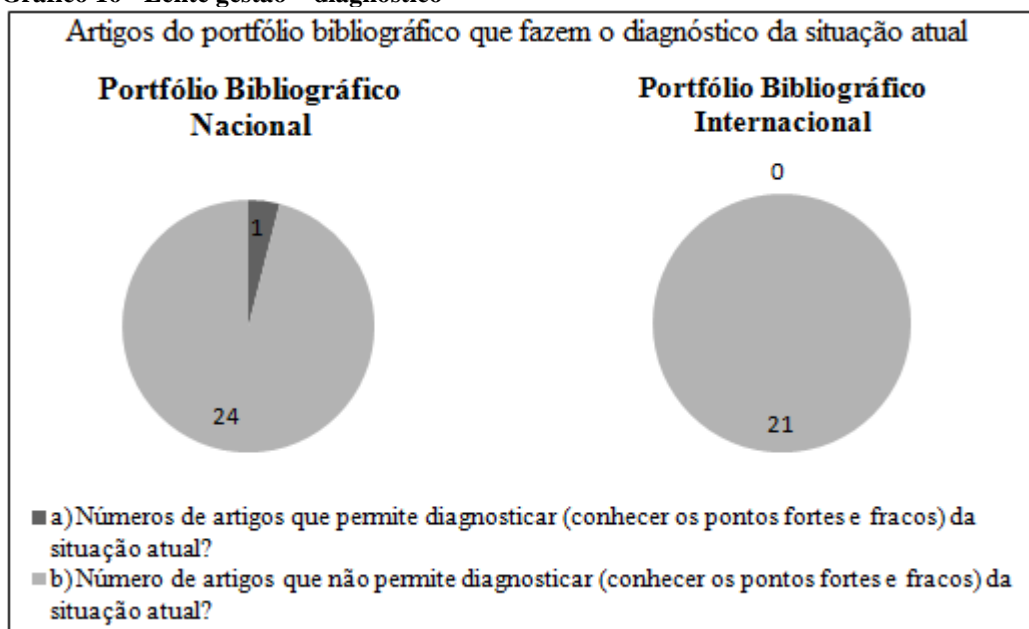
Analisando a lente integração verifica-se que a maioria dos estudos não realiza a integração das escalas de mensuração, não permitindo fornecer uma avaliação global das organizações e contextos estudados.

Da visão de mundo adotada por este trabalho, os artigos deveriam realizar a integração, pois a mesma permite realizar uma avaliação global do estudo e o desempenho da organização como um todo. Como lacuna de pesquisa pode-se propor o desenvolvimento de métodos quantitativos que permitam a integração de escalas, permitindo assim realizar uma avaliação global do estudo.

A última lente gestão, proposta para análise é dividida em dois eixos, um orientado a identificar o diagnóstico, com pontos fortes e fracos da situação atual; e o outro se os artigos apresentam ações de aperfeiçoamento, com o intuito de alavancar o desempenho.

No Gráfico 16, apresenta-se a análise da lente gestão em relação ao diagnóstico.

Gráfico 16 - Lente gestão – diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

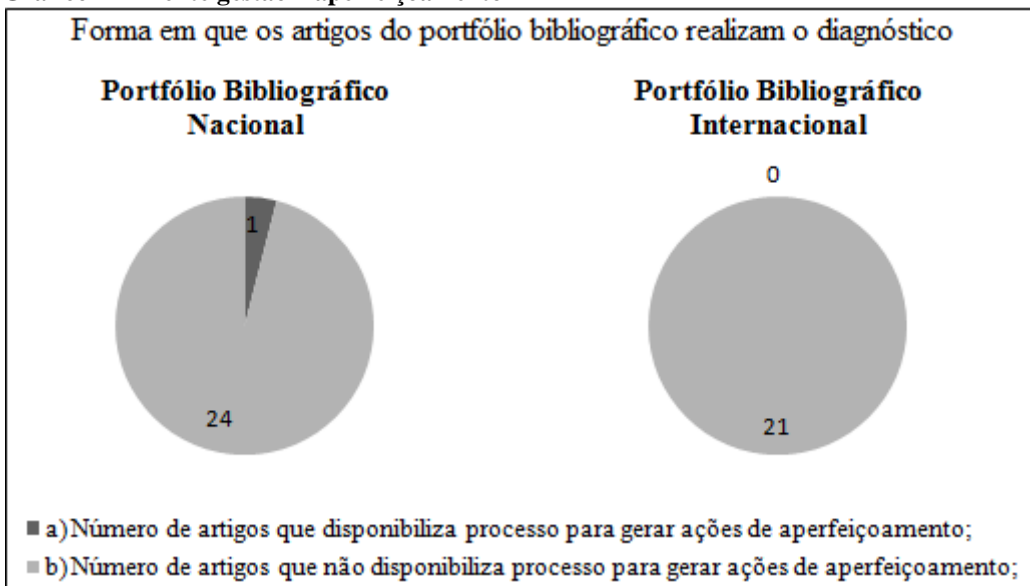
Da análise referente ao diagnóstico apenas um artigo do PB nacional permite diagnosticar a situação atual, enquanto os demais estudos dos PB nacional e internacional não se permitem conhecer os pontos fortes e fracos da situação atual.

Com base na visão de mundo adotada por este trabalho, os artigos deveriam realizar o diagnóstico da situação atual, pois a mesma permite conhecer seus pontos fortes e fracos. Como lacuna de pesquisa pode-se propor o desenvolvimento de métodos que possibilitem o diagnóstico da situação.

No

Gráfico 17, apresenta-se a análise da lente gestão em relação ao aperfeiçoamento.

Gráfico 17 - Lente gestão – aperfeiçoamento



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na análise das ações de aperfeiçoamento, foi possível identificar que um artigo do PB nacional disponibiliza processo para gerar ações de aperfeiçoamento, enquanto os demais, tanto do PB nacional como internacional, não disponibilizam de processo para gerar ações de aperfeiçoamento.

Considerando a visão de mundo adotada por este trabalho, os processos deveriam fornecer ações de aperfeiçoamento para melhorar o desempenho da situação atual. Como oportunidade de pesquisa com a análise desta lente, ressalta-se a necessidade do desenvolvimento de métodos que disponibilizem de processo para gerar ações de aperfeiçoamento e que permitam melhorar o desempenho da organização.

5.2 MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA A EQUIPE PATO BAJA

O modelo de avaliação de desempenho para a equipe Pato Baja foi construído por meio das três fases da MCDA-C, conforme procedimentos apontados no capítulo de metodologia da pesquisa da presente dissertação. A presente seção está organizada da seguinte forma: (i) fase de estruturação; (ii) fase de avaliação; (iii) fase de recomendações; e, (iv) cotejamento do modelo construído com a literatura.

5.2.1 Fase de Estruturação

A fase de estruturação é formada pelas seguintes etapas: (i) contextualização; (ii) estrutura hierárquica de valor; e, (iii) construção dos descritores.

5.2.1.1 Contextualização

A contextualização está organizada da seguinte forma: (i) descrição do ambiente; (ii) definição dos atores; (iii) apresentação do rótulo do problema; e, (iv) sumário.

Inicialmente, foram realizadas entrevistas com o capitão da equipe com o objetivo de conhecer o time e com isso descrever o ambiente, definir os atores, criar um rótulo para o problema e descrever o sumário.

5.2.1.1.1 *Descrição do ambiente*

O projeto de pesquisa Pato Baja é composto por acadêmicos dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os integrantes são selecionados por meio de processos seletivos realizados pela própria equipe a cada ano e não há um número fixo de integrantes.

O projeto possui como objetivo a construção de um protótipo de veículo para competição no Programa Baja SAE BRASIL. A construção do protótipo envolve o desenvolvimento do projeto, fabricação, levantamento de recursos financeiros, testes no protótipo e atendimento às normas da competição.

5.2.1.1.2 *Definição dos atores*

Para a identificação dos atores levou-se em consideração que pode influenciar direta e indiretamente no desempenho organizacional da equipe. O resultado deste levantamento pode ser visualizado no Quadro 6.

Quadro 6 - Atores envolvidos com o problema

Decisor	Capitão da equipe
Facilitador	Autor do presente trabalho
Intervenientes	Demais membros da equipe
Agidos	Universidade Tecnológica Federal do Paraná e fornecedores

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os atores identificados para o processo de construção do modelo são o decisor, que é o capitão da equipe e cujos resultados obtidos são de acordo com sua percepção a respeito das atividades desenvolvidas pela equipe. O facilitador é o autor do presente estudo. Os intervenientes dão os demais membros da equipe e podem influenciar as decisões do decisor. Já os agidos são os que podem sofrer influências das decisões tomadas pelo decisor, identificaram-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e os fornecedores da equipe.

5.2.1.1.3 *Rótulo do problema*

Nas entrevistas com o decisor buscou-se entender o ambiente da atuação da equipe e dos atores. Com a construção do entendimento o rótulo para o presente modelo foi: Avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja.

5.2.1.1.4 *Sumário*

O primeiro aspecto a ser evidenciado no sumário é a apresentação do problema: A equipe Pato Baja tem por objetivo a construção de um protótipo de um veículo. Sendo que a equipe não utiliza instrumentos de gestão para avaliar suas atividades e possui dificuldades para identificar as oportunidades de melhorias e avaliar o desempenho organizacional.

Após a apresentação do problema, buscou-se justificar a importância do problema: O projeto de pesquisa desenvolvido pela equipe Pato Baja agrega conhecimento aos acadêmicos e a universidade, sendo que o instrumento de avaliação de desempenho permitirá ao gestor do projeto identificar os pontos fortes e fracos, além de, com isso, melhorar o desempenho das atividades.

Em seguida, evidenciou-se o objetivo do trabalho: Construir um instrumento de avaliação de desempenho para a equipe Pato Baja que consiga identificar a situação atual e as recomendações de melhorias.

Na sequência a metodologia utilizada: O instrumento de intervenção utilizado será a metodologia MCDA-C tendo em vista que a mesma considera os valores e preferências do decisor.

Por fim, o que se espera obter ao final do trabalho: Espera-se que o presente instrumento de avaliação de desempenho gere conhecimento ao gestor sobre os pontos fortes e fracos do projeto de pesquisa Pato Baja, mensure esses aspectos e consiga construir ações que melhorem seu desempenho.

Desta forma, conclui-se a contextualização e passa-se para a etapa da estrutura hierárquica de valor.

5.2.1.2 Estrutura hierárquica de valor

A estrutura hierárquica de valor está organizada da seguinte forma: (i) identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs); (ii) construção dos conceitos orientados à ação; (iii) construção da família de pontos de vista (FPV); e, (iv) teste da família de pontos de vista quanto à necessidade e suficiência.

5.2.1.2.1 *Elementos primários de avaliação (EPAs)*

Prosseguindo a pesquisa, foram identificados os EPAs por meio de entrevistas com o capitão da equipe. Para o levantamento dos mesmos foi questionado o que impactava o desempenho organizacional da equipe positivamente e negativamente, no aspecto operacional, estratégico e tático. Os EPAs estão diretamente relacionados aos valores que o decisor considera relevante para o contexto (BRUNA et al., 2014). Este processo resultou na identificação de 132 EPAs. No Quadro 7 apresentam-se os 10 primeiros EPAs identificados, sendo que os demais podem ser visualizados nos apêndices da presente dissertação.

Quadro 7 - Alguns EPAs identificados

Sequência	Elementos Primários de Avaliação (EPAs)
18	Campanhas de divulgação
19	Retorno financeiro do projeto
20	Fortalecimento da marca
21	<i>Make or by</i>

22	Parcerias com fornecedores
23	Desenvolvimento técnico
24	Desenvolvimento do projeto
25	Matéria-prima
26	Investimento total
27	Treinamento organizacional

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Verifica-se no Quadro 7 a diversidade de preocupações do decisor em relação ao desempenho da equipe, devido à complexidade do projeto desenvolvido, que envolve desde estimar custos, levantar recursos, divulgação da equipe, desenvolvimento das atividades e os aspectos da competição.

Após a identificação dos EPAs, buscou-se interagir com o capitão da equipe para transformar cada EPA em conceito orientado à ação, conforme será explanado na próxima subseção.

5.2.1.2.2 *Conceitos orientados à ação*

Na sequência buscou-se, para cada EPA construído na etapa anterior, construir conceitos orientados à ação, para se identificar os aspectos a serem discutidos no modelo de avaliação. Os conceitos foram obtidos por meio de entrevistas com o decisor e com o objetivo de ajudar fizeram-se os seguintes questionamentos sobre cada EPA: qual seria o melhor desempenho possível? O que seria um bom desempenho para este EPA? O que seria um desempenho ruim para este EPA? Qual seria o desempenho atual?

Salienta-se que um EPA pode se transformar em mais de um conceito e que alguns EPAs foram suprimidos por decisão do capitão, pois não eram importantes para o contexto ou o já haviam sido considerados integralmente em outro conceito construído.

Seguem no Quadro 8, os 10 primeiros conceitos formalizados, no qual a reticência (...) deve ser lida como “é preferível a” ou “ao invés de”, correspondendo ao aposto psicológico e o verbo que inicia o conceito evidencia a intensidade para alcançar o objetivo.

Quadro 8 - Elementos primários de avaliação com seus respectivos conceitos

Sequência	Elementos Primários de Avaliação (EPAs)	Conceitos
18	Campanhas de divulgação	18 - Realizar campanhas de divulgação com sucesso... Deixar de conseguir patrocinadores para o projeto.
19	Retorno financeiro do projeto	19 - Conseguir patrocínio financeiro para o projeto... Deixar de realizar uma boa competição.
20	Fortalecimento da marca	20 - Promover atividades para divulgar o projeto e seus objetivos... Perder oportunidades de parcerias e do crescimento da equipe.
21	Make or by	21 - Verificar a vantagem entre a compra de um item pronto e a sua fabricação pela equipe (<i>make or by</i>)... Possuir itens que não atendam as especificações exigidas.
22	Parcerias com fornecedores	22 - Realizar parcerias com fornecedores para patrocínios e realização de serviços... Obter serviços desnecessários para o desenvolvimento do protótipo.
23	Desenvolvimento técnico	23 - Incentivar a busca para o desenvolvimento técnico dos integrantes da equipe... Deixar de desenvolver as atividades.
24	Desenvolvimento do projeto	24 - Desenvolver o projeto além das especificações exigidas na competição... Deixar de desenvolver o projeto.
25	Matéria-prima	25 - Adquirir matéria-prima com qualidade... Desperdiçar recursos financeiros.
26	Investimento total	26 - Prever o custo total do projeto com antecedência... Deixar de conseguir os recursos financeiros necessários para a fabricação do protótipo.
27	Treinamento organizacional	27 - Realizar cursos de aperfeiçoamento para todos os membros... Possuir membros sem capacidade técnica para realizar as atividades.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

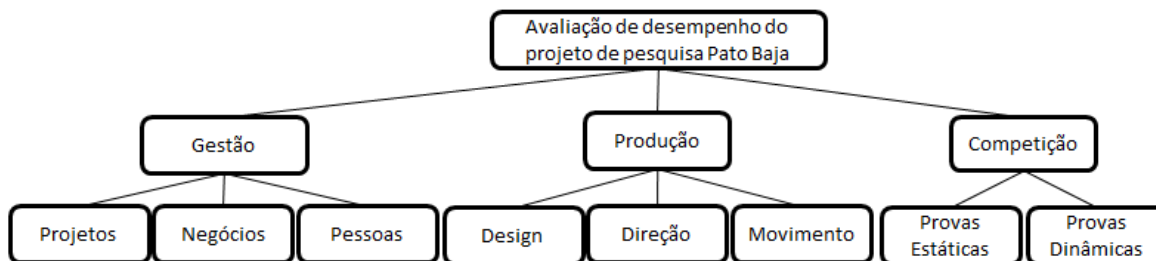
Destaca-se que estes são apenas os 10 primeiros conceitos e que os demais EPAs e seus respectivos conceitos se encontram nos apêndices ao final da presente dissertação.

Neste processo, cada EPA foi analisado em relação a preocupações anteriormente mencionadas, a fim de identificar atitudes para cada EPA, sendo discutido com o decisor para aumentar o conhecimento sobre quais preocupações deveriam ser consideradas no modelo de avaliação de desempenho (ROSA et al., 2012) para a equipe.

5.2.1.2.3 Família de pontos de vista (FPV)

Posteriormente, depois de identificados os EPAs, bem como os conceitos, buscaram-se compreender áreas as preocupações do decisor em relação do desempenho organizacional. Nesta etapa, foram identificados grupos que representavam aspectos estratégicos semelhantes, chamados de áreas de preocupação. Estes grupos organizam os conceitos e objetivam explicar os valores do decisor em relação ao contexto que se ele deseja avaliar (BANA E COSTA et al., 1999). Na Figura 9 está demonstrada a família de pontos de vista.

Figura 9 - Família de pontos de vista



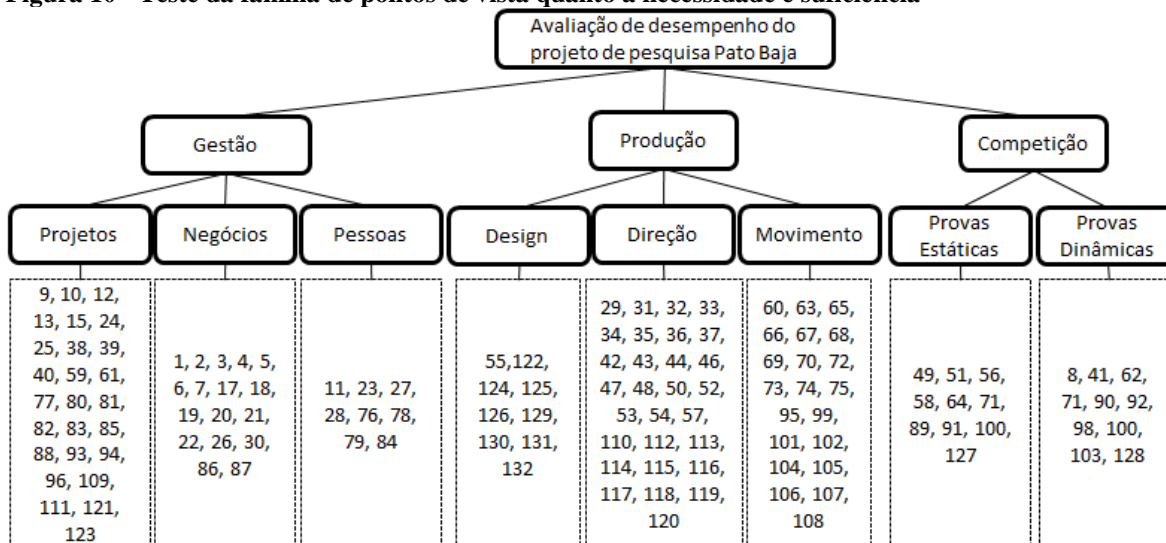
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na Figura 9 primeiramente está descrito o rótulo do problema, as áreas de preocupação e os pontos de vista fundamentais. A partir dos pontos de vista estruturados percebeu-se que a dimensão “Gestão” é respondida por três áreas: projetos; negócios; e pessoas. Enquanto isso, a dimensão “Produção” é respondida por três áreas: design, direção e movimento. Já a dimensão “Competição” é respondida pelas áreas: provas estáticas e provas dinâmicas.

5.2.1.2.4 Teste família de pontos de vista quanto à necessidade e suficiência

Na sequência, depois de identificados os EPAs, bem como os conceitos e compreendidas as preocupações do decisor, buscou-se agrupar os mesmos de acordo com as áreas de preocupação e os pontos de vista fundamentais em relação do desempenho organizacional. Na Figura 10 está demonstrado teste da família de pontos de vista quanto à necessidade e suficiência.

Figura 10 - Teste da família de pontos de vista quanto à necessidade e suficiência



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A Figura 10 demonstra as áreas de preocupação, os pontos de vista fundamentais, bem como os respectivos números dos conceitos que os compõem. Observa-se que todos os pontos de vista fundamentais possuem conceitos, uns mais que outros, devido, segundo a percepção do decisor, à sua maior influência no desenvolvimento das atividades da equipe.

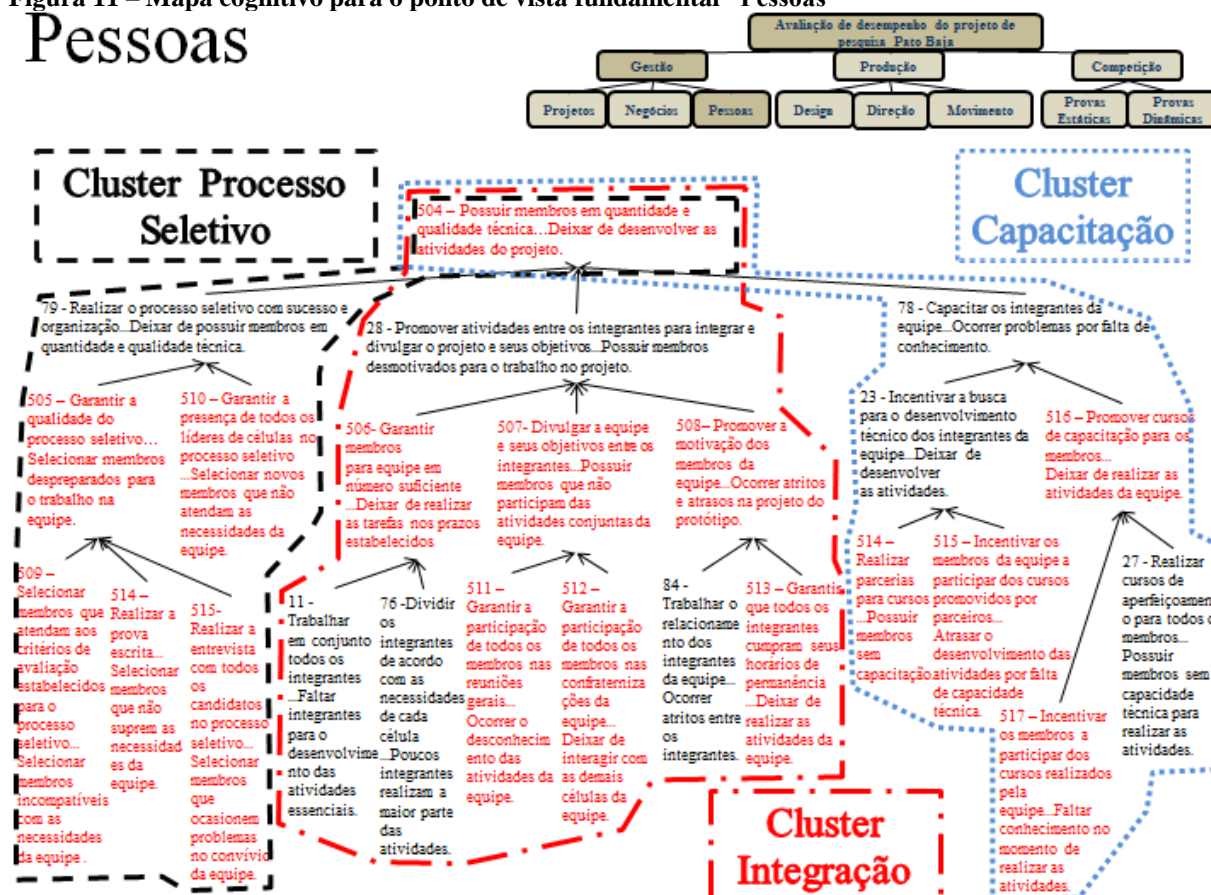
5.2.1.3 Construção dos descritores

A construção dos descritores está organizada da seguinte forma: (i) construção dos mapas cognitivos e dos clusters; (ii) árvore de valor com os pontos de vista elementares; e, (iii) construção dos descritores, estabelecimento dos níveis de referência e elaboração do perfil de desempenho (*status quo*).

5.2.1.3.1 *Construção dos mapas cognitivos e dos clusters*

Esta fase da estruturação consiste em construir a partir dos conceitos anteriormente elaborados os mapas de relações meios-fins e em seguida agrupá-los em *clusters*. Na Figura 11 está demonstrado o mapa conectivo construído para o ponto de vista fundamental “Pessoas”.

Figura 11 – Mapa cognitivo para o ponto de vista fundamental “Pessoas”



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Percebeu-se que a dimensão “Pessoas” é representada por três *clusters*: o primeiro relacionado ao processo seletivo; o segundo relacionado à integração da equipe; e o terceiro a capacitação dos membros.

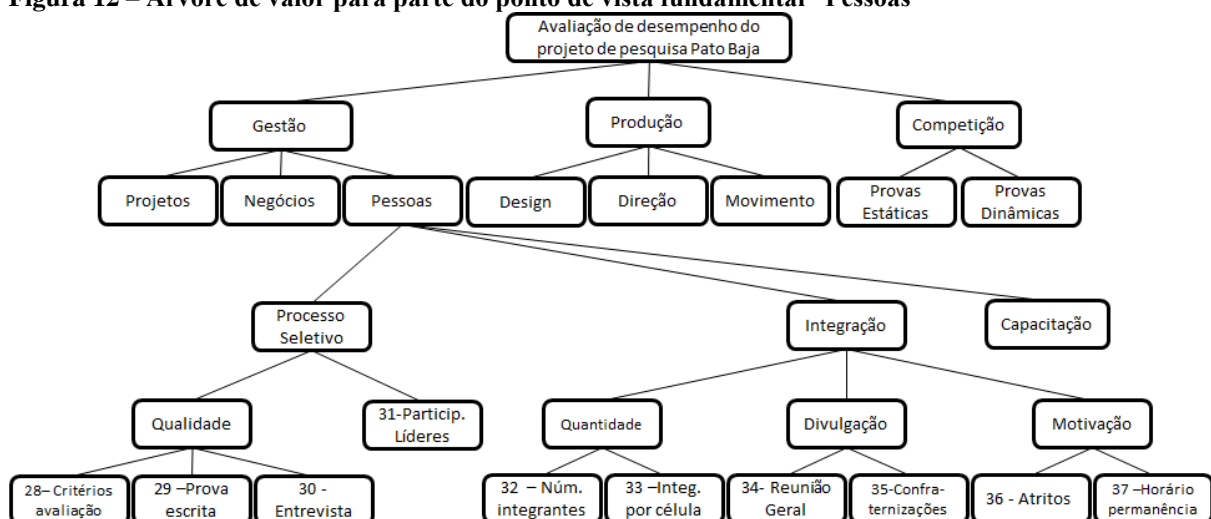
Destaca-se que os conceitos em preto e com numeração abaixo de 500 foram construídos a partir dos EPAs e que os demais em vermelho e com numeração acima de 500 surgiram no decorrer da estruturação dos mapas de relações meios-fins.

Desta forma, os mapas cognitivos podem ser vistos como uma imagem ou um auxílio visual para compreender os elementos particulares e seletivos dos pensamentos de um indivíduo, grupo ou organização. Eles também podem ser vistos como uma representação que é passível de análise tanto pelo mapeador quanto por outros, permitindo uma maior transparência e a verificação da base analítica das conclusões desenvolvidas por um pesquisador ou intervencionista (EDEN, 1992).

5.2.1.3.2 *Árvore de valor com os pontos de vista elementares*

Esta etapa consistiu na transferência dos dados dos mapas de relações meios-fins para a estrutura hierárquica de valor a partir dos mapas, possibilitando a visualização dos pontos considerados importantes na avaliação, e tem o objetivo de identificar os elementos menos abrangentes e mais mensuráveis denominados Pontos de Vista Elementares (PVE) (BRUNA et al., 2014). Na Figura 12 está demonstrada parte do Ponto de Vista Fundamental (PVF) “Pessoas”.

Figura 12 – Árvore de valor para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”



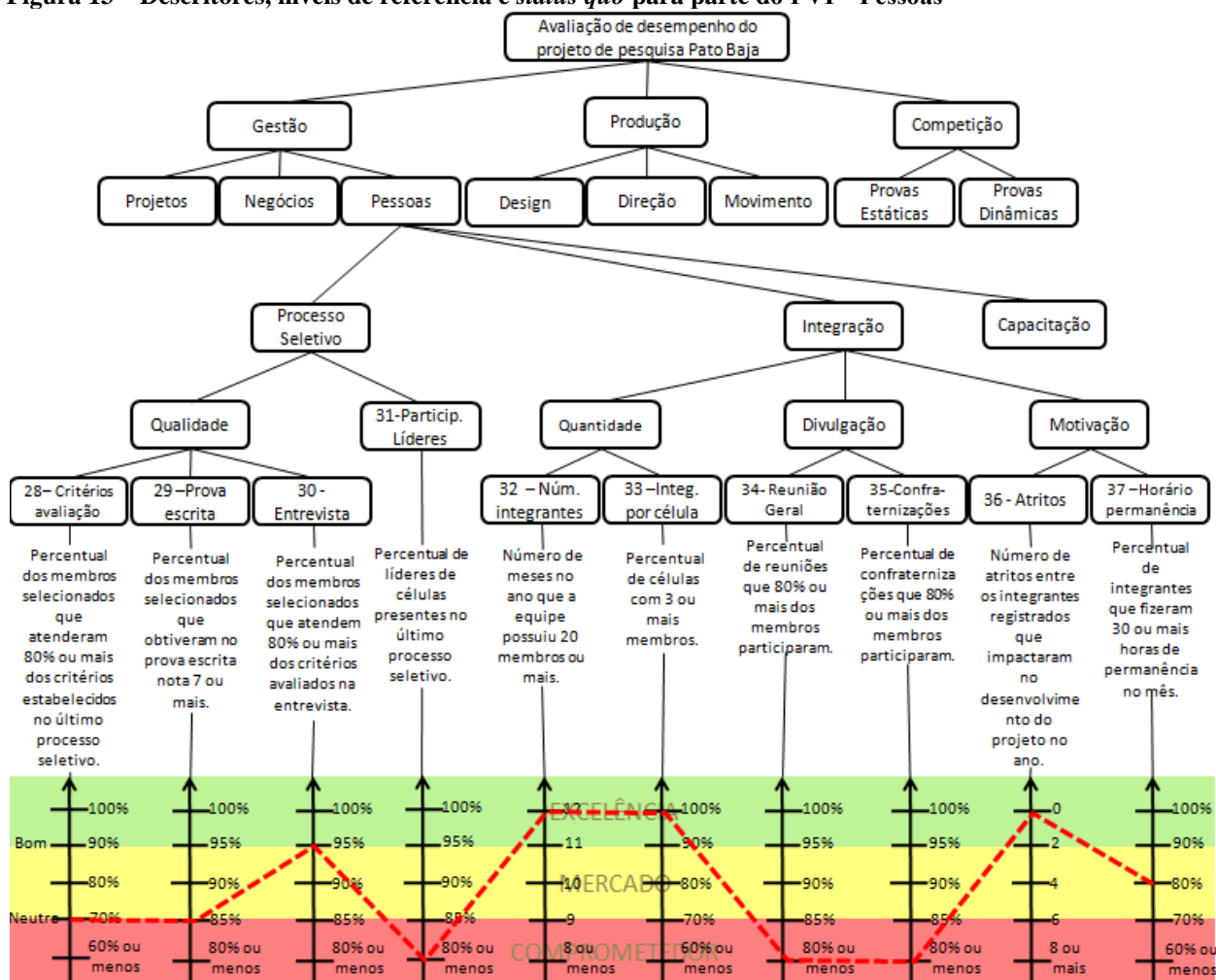
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A Figura 12 demonstra parte dos PVE processo seletivo, integração e capacitação do PVF “Pessoas”. Destaca-se que o PVE processo seletivo é respondido por qualidade e participação dos líderes e o PVE integração por quantidade, divulgação e motivação.

5.2.1.3.3 *Construção dos descritores, níveis de referência e status quo*

A partir da estrutura hierárquica de valor foram construídos os descritores, que são escalas ordinais para cada ponto de vista elementar. A Figura 13 está demonstrando os descritores e os níveis de referência construídos e o status quo para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”:

Figura 13 – Descritores, níveis de referência e *status quo* para parte do PVF “Pessoas”



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A Figura 13 ilustra parte dos descritores construídos para o modelo de avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja.

Com este processo encerra-se a fase de estruturação para dar-se início a fase de avaliação, a qual, por meio de um processo de entendimento do conhecimento, possibilita a transformação das escalas ordinais em cardinais.

A fase de estruturação é considerada uma fase fundamental, pois proporciona uma linguagem comum e base sólida para realizar a avaliação em seguida e a criação de estratégias para intervenção (BANA E COSTA et al., 1999).

5.2.2 Fase de Avaliação

A fase de avaliação é formada pelas seguintes etapas: (i) análise de independência; (ii) construção das funções de valor; (iii) determinação das taxas de substituição; e, (iv) avaliação global.

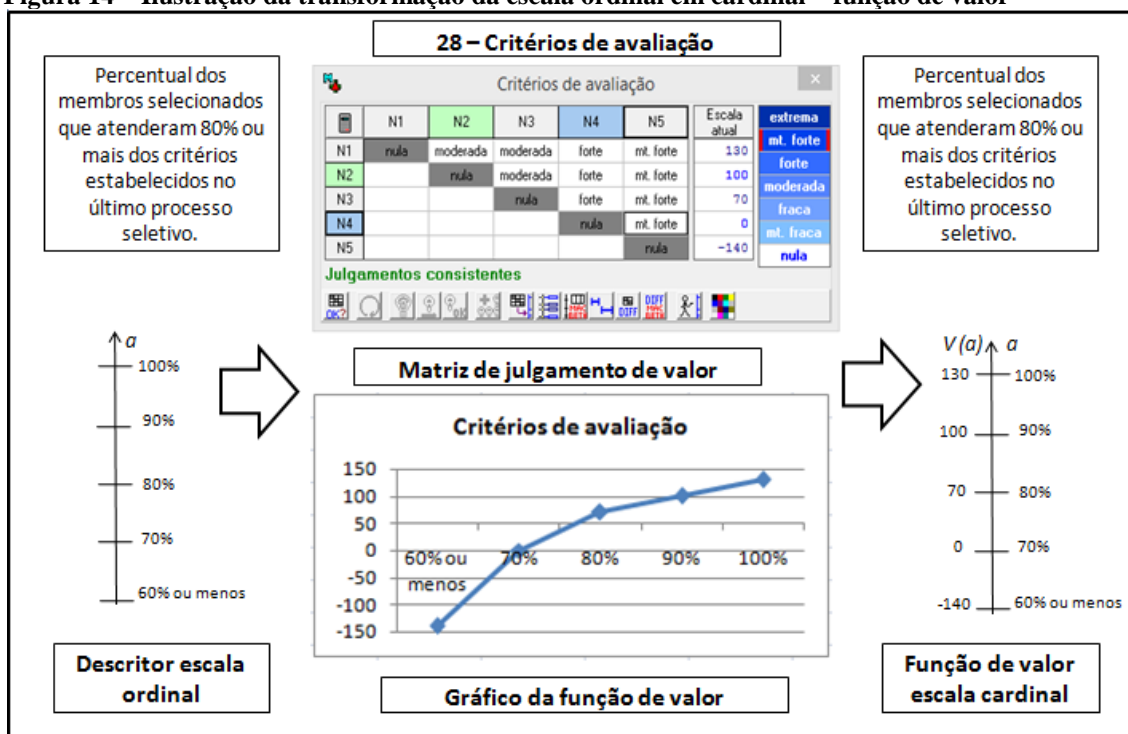
5.2.2.1 Análise de independência

A análise de independência verifica se todos os critérios são preferencialmente independentes ordinalmente e cardinalmente. Após a realização da análise de independência chegou-se a conclusão que todos os critérios são preferencialmente independentes ordinalmente e cardinalmente.

5.2.2.2 Construção das funções de valor

Nesta etapa as escalas ordinais dos descritores construídas na fase de estruturação são transformadas em cardinais, que são denominadas funções de valor. Esta transformação é realizada com o apoio do software *M-Macbeth* e, em conjunto com o julgamento do decisor, entre os níveis Bom e Neutro e sua atratividade. Considerando que o nível Bom corresponde a 100 pontos e o nível Neutro 0 pontos. Com o objetivo de ilustrar o processo de construção das escalas cardinais escolheu-se o descritor “Critérios de avaliação”, conforme demonstrado na Figura 14:

Figura 14 – Ilustração da transformação da escala ordinal em cardinal – função de valor

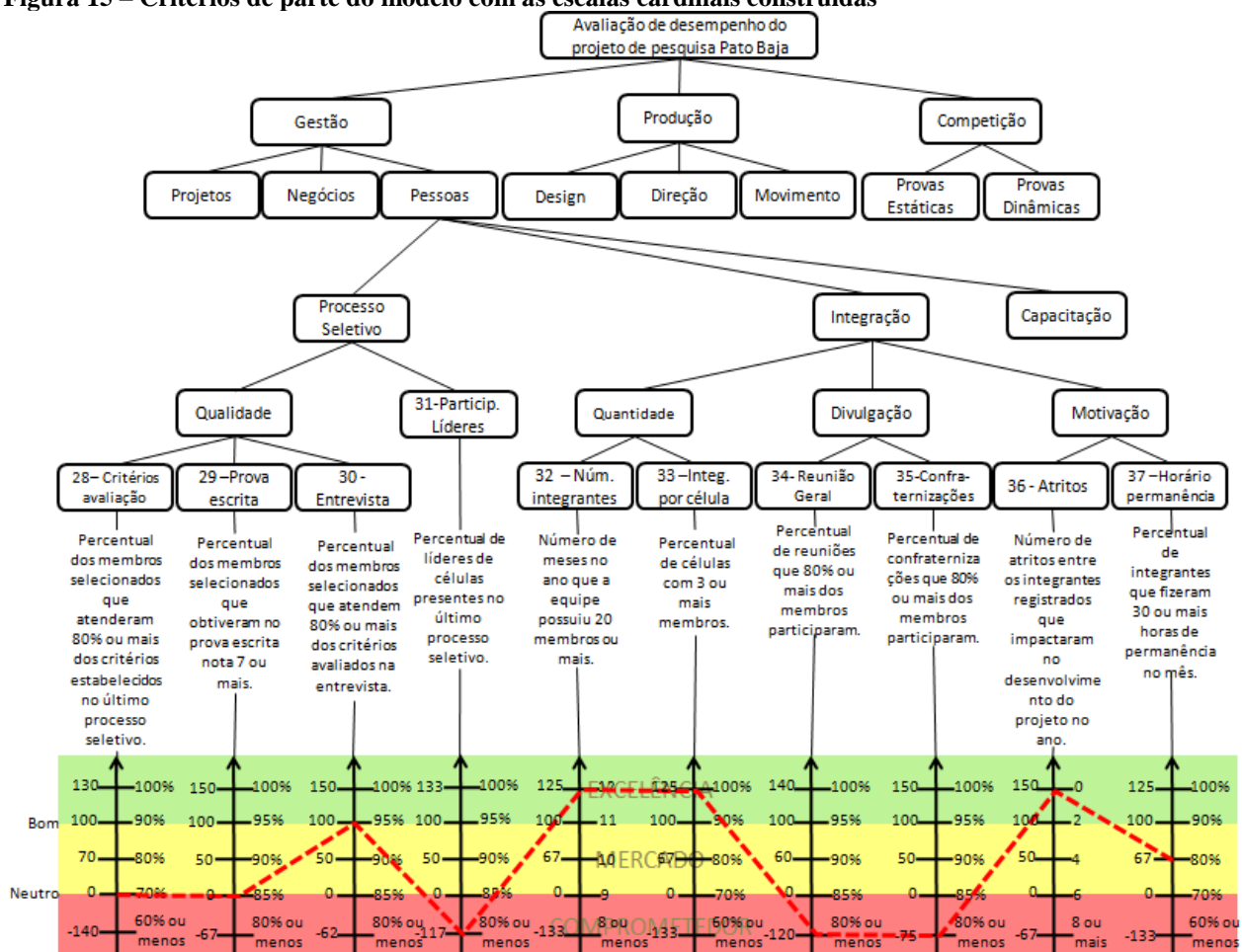


Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Este processo foi realizado para os 98 descritores construídos no modelo de avaliação de desempenho organizacional. Com o objetivo de demonstrar as escalas cardinais construídas optou-se por demonstrar a estrutura hierárquica de valor e os descritores para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”, conforme segue na Figura 15.

Na fase de avaliação, a percepção do decisor é traduzida em modelo matemático. Isto é conseguido através da transformação das escalas ordinais em escalas cardinais (valor de função), o que permite a medição e gestão de critérios para divulgação considerada relevante pelo tomador de decisão da empresa através da construção de valores de função, tabelas de substituição e uma equação geral para modelo (ROSA et al., 2012).

Figura 15 – Critérios de parte do modelo com as escalas cardinais construídas



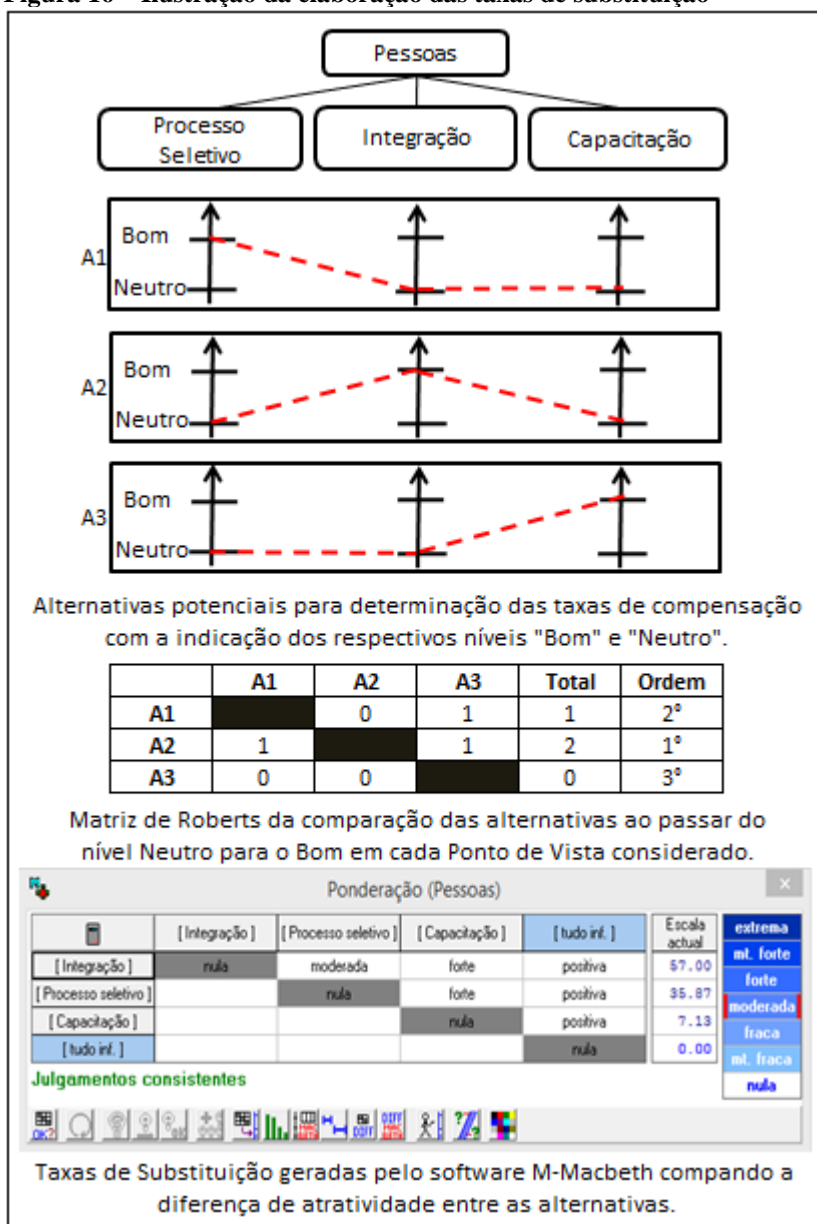
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A Figura 15 mostra, no lado direito, as escalas cardinais construídas e, no lado esquerdo, as escalas ordinais construídas para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”.

5.2.2.3 Taxas de substituição

As taxas de substituição permitem a agregação aditiva dos descritores e, assim, possibilita a avaliação global de desempenho. Na Figura 16 ilustra-se o processo utilizado para se chegar às taxas de substituição que foram elaboradas para todo o modelo de avaliação de desempenho.

Figura 16 – Ilustração da elaboração das taxas de substituição



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Para o cálculo das taxas de substituição primeiro foi necessário hierarquizar os descritores por meio da Matriz de Roberts (1979), que consiste na preferência do decisor entre um descritor e outro.

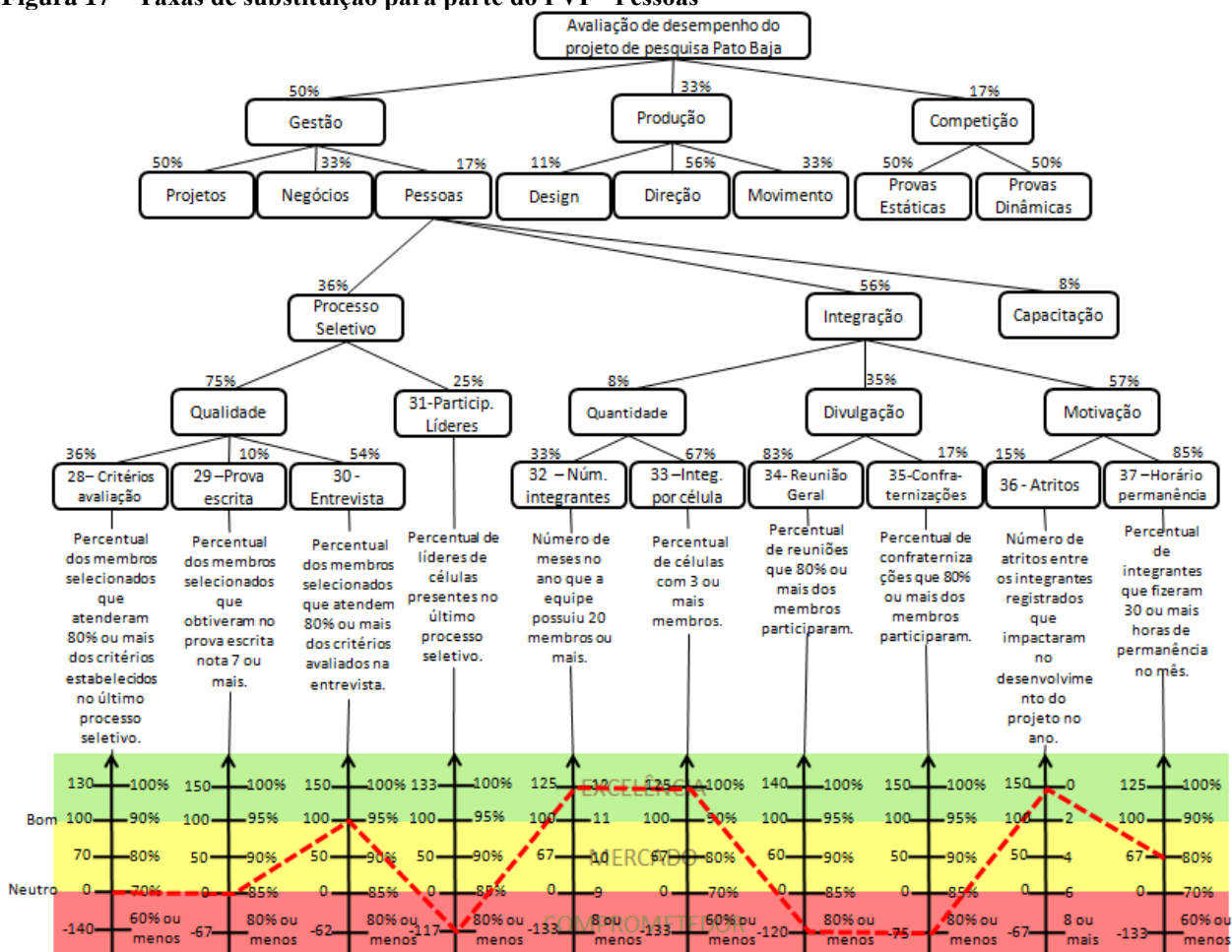
Na Figura 16 perguntou-se ao decisor sua preferência entre o ponto de vista elementar processo seletivo ou integração, sendo que o decisor optou por integração. Desta forma, processo seletivo ficou com 0 e integração com 1. Este processo foi realizado para as demais combinações e no final obteve-se a hierarquização do nível de preferência dos itens.

Desta maneira, o ponto de vista capacitação ficou em primeiro no nível de preferência, seguido por processo seletivo e após integração. Cabe ressaltar que no estabelecimento dos níveis de preferência é levado em consideração a descrição e não somente o nome atribuído ao ponto de vista elementar.

Na sequência, são identificadas as taxas de substituição por meio do software *M-Macbeth*, em que o decisor determina o grau de intensidade de se passar de um nível para outro, para todas as combinações.

Este processo foi realizado para todo o modelo de desempenho organizacional e reflete as percepções do decisor. Na Figura 17 são demonstradas as taxas de substituição para parte do ponto de vista fundamental “Pessoas”.

Figura 17 – Taxas de substituição para parte do PVF “Pessoas”



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

5.2.2.4 Avaliação global

Nesta etapa, as avaliações locais agregam-se em uma avaliação global que permitirá obter o conhecimento operacional, estratégico e tático do modelo. No caso o modelo de avaliação global para o PVFs é:

Equação 2 – Equação para o cálculo da avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja

$$V(a) = 0,2500 * V_{PVF1}(a) + 0,1650 * VPVF2(a) + 0,0850 * VPVF3(a) + 0,0363 * VPVF4(a) + 0,1848 * VPVF5(a) + 0,1089 * VPVF6(a) + 0,0850 * VPVF7(a) + 0,0850 * VPVF8(a)$$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Na equação as constantes são o resultado do produto das taxas na cadeia ascendente, assim o valor de 0,2500 corresponde a $0,50 \cdot 0,50$ e assim sucessivamente.

Para cada PVF terá o modelo de forma genérica da Equação 3 – Equação genérica para a avaliação global de desempenho de uma organização:

Equação 3 – Equação genérica para a avaliação global de desempenho de uma organização

$$VPVF_k(a) = \sum_{i=1}^N w_{i,k} * v_{i,k}(a)$$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Em que:

$VPVF_k(a)$: valor global da ação a do PVF_k , para $k = 1, \dots, m$;

$v_{i,k}(a)$: valor parcial da ação a no critério i, $i = 1, \dots, n$, do PVF_k , para $k = 1, \dots, m$;

a: nível de impacto da ação a;

Wink: taxas de substituição do critério i, $i = 1, \dots, n$, do PVF_k , para $k = 1, \dots, m$;

n_k : número de critérios do PVF_k , para $k = 1, \dots, m$;

m: número de PVFs do modelo.

Para PVF3 utilizado nas ilustrações, ter-se-ia:

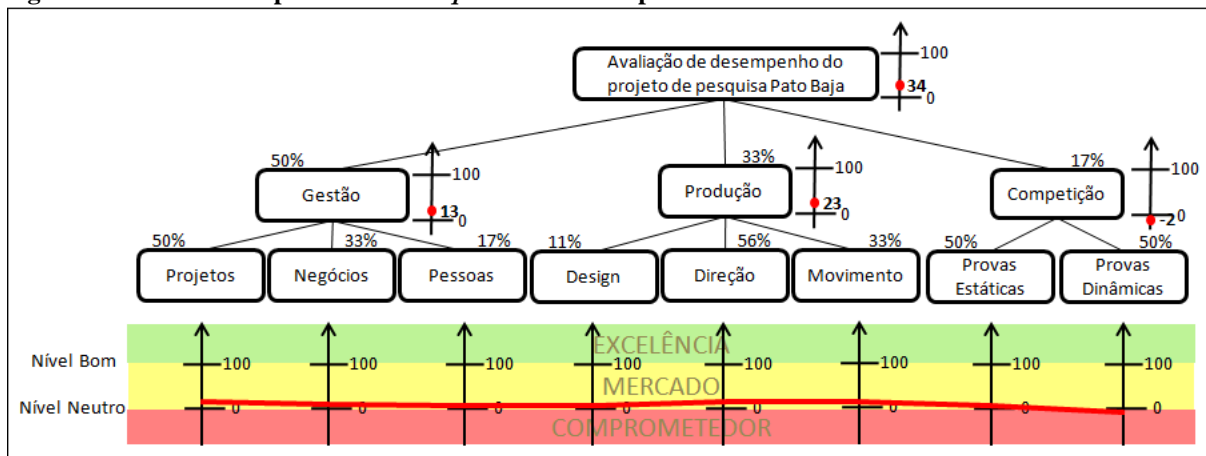
Equação 4 – Equação para o cálculo da avaliação global de desempenho de parte do PVF 3

$$VPVF_3(a) = 0,085 \{ 0,36 [0,75(0,36 * V_{\text{Critérios de avaliação}} + 0,10 * V_{\text{Prova escrita}} + 0,54 * V_{\text{Entrevista}}) 0,25 * V_{\text{Participação dos líderes}}] + 0,56 [0,08 (0,33 * V_{\text{Número de integrantes}} + 0,67 * V_{\text{Integrantes por célula}}) 0,35 (0,83 * V_{\text{Reunião geral}} + 0,17 * V_{\text{Confraternizações}}) + 0,57 (0,15 * V_{\text{Atritos}} + 0,85 * V_{\text{Horários de permanência}})] \}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Este processo deve ser repetido para os demais pontos de vista fundamentais e assim se obter o perfil de impacto da situação (*status quo*). A Figura 18 demonstra o perfil de impacto do *status quo* no nível dos pontos de vista fundamentais.

Figura 18 – Perfil de impacto do *status quo* no nível dos pontos de vista fundamentais



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na Figura 18 pode se visualizar que o desempenho global do projeto de pesquisa Pato Baja está em 34 pontos, em uma escala em que 0 pontos é o nível neutro e 100 pontos é nível bom, ela se encontra no nível bom. Os 34 pontos são respondidos pela dimensão “Gestão” com 13 pontos “Produção” com 23 pontos e “Competição” com -2 pontos. Destaca-se que o PVF “Competição” está com um desempenho comprometedor, ou seja, abaixo do nível de mercado e que nenhum PVF está com desempenho de excelência.

Concluído o processo de avaliação global do projeto de pesquisa Pato Baja, passa-se à fase de recomendações.

5.2.3 Fase de Recomendações

A etapa de recomendações da metodologia MCDA-C consiste em servir de apoio ao decisor e identificar maneiras que podem melhorar o desempenho. Observando o desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja pode-se verificar que se encontra com 34 pontos, no nível de mercado, próximo ao nível competitivo. Assim, com o intuito de melhorar esta pontuação, foi realizada uma interação entre o facilitador e o decisor, em que se identificaram os objetivos

táticos e operacionais que se encontravam abaixo do nível de mercado para se elaborar estratégias de melhorias.

No Quadro 9 estão demonstradas algumas estratégias de melhorias sugeridas para o PVE8 provas dinâmicas que na avaliação se encontrava com desempenho comprometedor.

Quadro 9 - Estratégia para ações que possibilitem um melhor desempenho

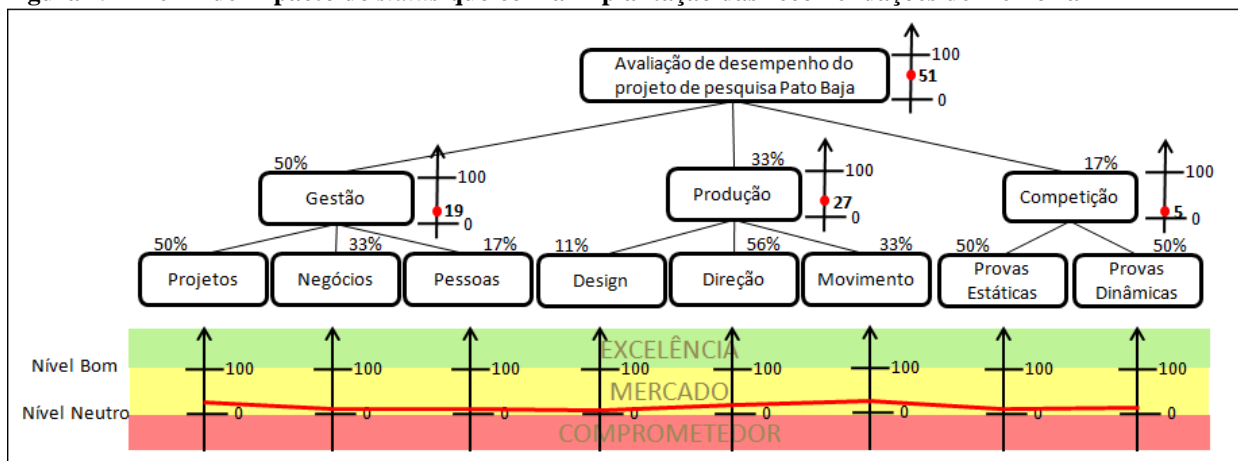
Objetivos táticos	Objetivos operacionais	Desempenho atual			
		Ordinal		Cardinal	
		Atual	Futuro	Atual	Futuro
Provas dinâmicas					
	1 – Melhorar o desenvolvimento da suspensão.	15,34%	25%	-60	0
	2 – Melhorar o desenvolvimento e desempenho da direção, bem como o treinamento do piloto.	10%	25%	-94	0
	3 – Projetar e desenvolver o protótipo com maior conforto ao piloto.	0%	25%	-156	0

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No Quadro 9 encontram-se estruturados os objetivos táticos, bem como os objetivos operacionais a serem realizados para o PVE8 provas dinâmicas, a escala ordinal e cardinal atual e futura.

Após definidas as estratégias, os objetivos táticos e os objetivos operacionais, pode-se criar um plano de ação para cada objetivo operacional, no intuito de detalhar as metas a serem cumpridas, definir os responsáveis e as datas para que o objetivo seja alcançado. Com a implementação de todas as melhorias sugeridas ao projeto em estudo teria um desempenho de 51 pontos, colocando-se mais próximo ao nível competitivo, conforme demonstra a Figura 19.

Figura 19 – Perfil de impacto do status quo com a implantação das recomendações de melhoria



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Salienta-se que a fase de recomendações, auxilia os gestores dos projetos de pesquisa no gerenciamento do desempenho nos níveis estratégicos, táticos e operacionais sugerindo ações de melhorias.

Encerrada a fase de recomendações concluiu-se o desenvolvimento da metodologia MCDA-C com a qual foi possível realizar a avaliação de desempenho organizacional do projeto de pesquisa universitário Pato Baja e demonstrar os principais pontos para melhorias, auxiliando o decisor e os membros da equipe.

5.2.4 Cotejamento do modelo construído com a literatura

Nesta seção apresentam-se de forma resumida os indicadores propostos e mensurados por diversos autores na literatura para os projetos de P&D presentes no modelo de avaliação desenvolvido para o projeto de pesquisa Pato Baja.

Quadro 10 - Indicadores propostos e mensurados na literatura e presentes no modelo de avaliação de desempenho

	Indicadores identificados	Autores	Indicadores presentes no modelo de AD
1	Sinergia entre o mercado e o novo produto	TOLEDO et al., (2008); MENDES; TOLEDO, (2012).	
2	Crescimento do mercado		
3	Potencial de mercado bem identificado		
4	Desejo dos consumidores em relação ao novo produto		
5	Capacidade de tradução de expectativas em especificações		
6	Desempenho técnico superior aos concorrentes		
7	Vantagens de custos		
8	Mesmas características dos produtos da concorrência		
9	Articulação com as estratégias competitivas e de produto da empresa		
10	Contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa		
11	Uso da estratégia de licenciamento		
12	Alianças e parcerias com clientes		
13	Alianças e parcerias com fornecedores		X
14	Alianças e parcerias com centros de pesquisas e universidades		X
15	Alianças e parcerias com outras entidades		
16	Desenvolvimento próprio/interno		
17	A empresa tinha capacidade técnica necessária		
18	Habilidade técnica área de P&D/DP		
19	Habilidade técnica área comercial		
20	Habilidade técnica da área de manufatura		
21	Habilidade técnica da área de assistência técnica		

22	Habilidade técnica necessária ao projeto		
23	Habilidade interpessoal necessária ao projeto		
24	Habilidade gerencial necessária ao projeto		
25	Capacidade de motivação do time de desenvolvimento		
26	Autoridade do líder para tomar as decisões relativas ao projeto		
27	Estilo de liderança adotado pelo líder		
28	Participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões do projeto		
29	Motivação do time de desenvolvimento		
30	Envolvimento e suporte da alta administração		
31	Articulação com os demais projetos		
32	Integração entre comercial/marketing e P&D/DP		
33	Integração entre manufatura/produção e P&D/DP		
34	Participação de várias áreas/departamentos na realização da atividade de geração e seleção de ideias		
35	Participação de várias áreas/departamentos na realização da atividade de análise da viabilidade		
36	Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de desenvolvimento técnico		
37	Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de construção de protótipos		
38	Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de testes do produto/mercado		
39	Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de lançamento comercial		
40	Estrutura funcional		X
41	Estrutura matricial		
42	Estrutura por projeto		
43	Atividades de geração e seleção de ideias		
44	Atividades de análise de viabilidade		
45	Atividades de desenvolvimento técnico		
46	Atividades de construção de protótipos		
47	Atividades de realização de testes do produto/mercado		
48	Atividades de lançamento comercial de novo produto		
49	Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação dos produtos		
50	Desenvolver produtos mais baratos		
51	Desenvolver produtos com características diferentes dos concorrentes		
52	Desenvolver produtos com melhor qualidade		
53	Desenvolver produtos que atendam a nichos de mercados específicos		
54	Desenvolver produtos com características únicas no mercado nacional		
55	Experiência acumulada em DNP		
56	Recursos financeiros da área de DNP		
57	Comprometimento dos recursos humanos no projeto de um novo produto		
58	Número de concorrentes		
59	Frequência de introdução de novos produtos pelos concorrentes		
60	Existência de concorrentes fortes e dominantes com alta participação no mercado		
61	Mudança nos produtos oferecidos pelos concorrentes		
62	Mudança no composto de comunicação dos concorrentes		

BOEHE et al.,
(2009); TONI et
al., (2011).

63	Marketing		
64	Produção		
65	Compras		X
66	Fornecedores		
67	Clientes		
68	Universidades		
69	Institutos de pesquisa e instituições de C&T		
70	Grau de inovação do projeto		
71	Custo do projeto X orçamento		
72	Tempo de desenvolvimento X plano do projeto		
73	Número de funcionários		
74	Lançar produtos no mercado nacional ou mercado nacional e internacional		
75	Fundos	SEO 2010; LU 2010.	
76	Publicações listadas SCI	SEO 2010; LEE 2015.	
77	Publicações não listadas SCI		
78	Pesquisadores	SEO 2010.	
79	Patentes Solicitadas		
80	Patentes Concedidas		
81	Avançados Recursos Humanos		
82	Básicos Recursos Humanos		
83	Tempo de projeto	LIU, LU 2010.	
84	Artigos	LIU, LU 2010;PARK 2014; LEE 2015.	
85	Patentes	LIU, LU 2010; LEE 2015.	
86	Relatórios de pesquisa		
87	Taxas de licença e royalties		
88	Indústria de serviço	LIU, LU 2010.	
89	Investimento em produção		
90	Plásticos		
91	Componentes eletrônicos		
92	Metal		
93	Pintura em pasta de solda		
94	SMD escolha e lugar do componente		
95	Refluxo de Solda		
96	Limpeza PAD		
97	DIE degola		
98	Ligação de fio		
99	Embalagem	CHAN et al. 2013.	
100	Acondicionamento		
101	Transporte		
102	Consumo de energia		
103	Desperdício		
104	Resíduos		
105	Reuso		
106	Refabricação		
107	Reciclagem		
108	Material tóxico		
109	Aterro para materiais não tóxicos		
110	Desenvolvimento de Conhecimento e difusão	VICO, JACOBSSON	
111	Legitimação		

112	Formação de mercado	2012.	
113	Influência na direção de pesquisa		
114	Experimentação empreendedora		
115	Mobilização de recursos		
116	Desenvolvimento positivo de externalidades		
117	Eficiência técnica	CHU et al. 2009.	
118	Escala de inovação tecnológica		
119	Realizações de C&T		
120	Índice econômico		
121	Eficiência de C&T		
122	Avanço da tecnologia	HUANG et al. 2008; HUANG, CHU 2011.	
123	Inovação da tecnologia		
124	Chave da tecnologia		
125	Tecnologia proprietária		
126	Genéricos de tecnologia		
127	Conexões tecnológicas		
128	Extensibilidade tecnológica		
129	Melhorias na capacidade de investigação		
130	Tamanho potencial do mercado		
131	Efeitos colaterais da tecnologia		
132	Coincidência com a política de C & T		
133	Melhorias no QESIS		
134	Benefícios para a vida humana		
135	Contribuição para o conhecimento		
136	Conteúdo do plano técnico		
137	Capacidade da equipe de pesquisa		
138	Adequação para o período de investigação		
139	Adequação para o custo de pesquisa		
140	Consideração ambiental e segurança		
141	Disponibilidade de recursos técnicos		
142	Suporte técnico		
143	Equipamentos de apoio		
144	Oportunidade de sucesso técnico		
145	Evidência de viabilidade científica		
146	Especificação da tecnologia		
147	Risco para o custo de desenvolvimento		
148	Risco de custo de tempo		
149	Calendário para o projeto		
150	Oportunidade de sucesso no mercado		
151	Oportunidade de resultado na implementação do projeto		
152	Subsídios governamentais	PARK 2014.	
153	Orçamento do destinatário		
154	Pessoal de P&D		
155	Período de P&D		
156	Publicações		
157	Comercialização/Vendas	LEE, LEE 2015.	
158	Renda de licenciamento de tecnologia		
159	Patentes solicitadas nacionais		
160	Patentes concedidas nacionais		
161	Patentes solicitadas internacionais		
162	Patentes concedidas internacionais		

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Analisando o Quadro 10 pode-se observar que apenas quatro indicadores presentes no estudo foram propostos pela literatura, de um total de 163 indicadores identificados que realizam a mensuração. Com base nisso, pode-se concluir que o modelo e os indicadores desenvolvidos para a presente pesquisa avaliam as características particulares do projeto de pesquisa Pato Baja e que sua aplicação em outros projetos de P&D se torna inviável, devido ao contexto único em que cada projeto está inserido, confirmando e demonstrando o propósito da metodologia MCDA-C.

Em seguida, buscou-se analisar apenas os indicadores identificados nos artigos desenvolvidos para o contexto universitário, totalizando 62 indicadores identificados. Na análise destes 62 indicadores propostos pela literatura para o contexto universitário, observou-se que nenhum indicador esteve presente no modelo desenvolvido neste estudo. Isso se deve ao contexto único, bem como complexo, conflituoso e incerto da equipe Pato Baja para o qual a metodologia MCDA-C é proposta.

Por fim, apresentam-se as considerações finais desta dissertação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo construir um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de pesquisa universitários, utilizando a metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista. Neste contexto, inicialmente buscou-se identificar, por meio de uma revisão estruturada da literatura nacional e internacional, artigos sobre o tema.

Para realizar a revisão estruturada da literatura utilizou-se o *Proknow-C*, pelo qual foi possível selecionar um portfólio bibliográfico de 25 artigos publicados em periódicos nacionais e 21 artigos publicados em periódicos internacionais alinhados ao tema de avaliação de desempenho na gestão de P&D. Além dos portfólios bibliográficos a presente pesquisa analisou os artigos referenciados no portfólio bibliográfico nacional e internacional. A análise bibliométrica permitiu as principais conclusões:

- a) Os autores de maior destaque no portfólio bibliográfico nacional são José Carlos de Toledo e Paulo Augusto Cauchick Miguel, já no portfólio bibliográfico internacional não houve autores de destaque, demonstrando uma lacuna para futuras pesquisas sobre o tema;
- b) O periódico de maior destaque no portfólio bibliográfico nacional é “Gestão & Produção”, enquanto no portfólio bibliográfico internacional não houve periódico de destaque, o que indica a falta de amadurecimento da área de pesquisa internacional sobre o tema;
- c) O artigo de maior destaque no portfólio bibliográfico nacional é “Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte” escrito por Jose Carlos de Toledo, Sergio Luiz da Silva, Glauco Henrique de Souza Mendes e Daniel Jugend em 2008 e publicado no periódico “Gestão & Produção”;
- d) Nenhum artigo do portfólio bibliográfico internacional é destaque;
- e) Na análise das palavras-chave mais utilizadas nos portfólios bibliográficos nacional e internacional verificou-se o alinhamento com as palavras-chave utilizadas na busca dos portfólios.

Em seguida, buscou-se analisar o conteúdo dos artigos selecionados, por meio da análise sistêmica, que permitiu as seguintes conclusões:

- a) Na maioria dos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais o modelo foi construído em um ambiente e foi aplicado em outro;
- b) Na singularidade em relação aos atores a maioria dos artigos não identifica os decisores para a construção dos modelos;
- c) Na maioria dos artigos o modelo é desenvolvido para um contexto físico e utilizado em outros contextos;
- d) Em relação aos limites do conhecimento do decisor a maioria dos trabalhos não reconhece os limites;
- e) Na maioria dos artigos o processo utilizado para identificar os objetivos não tem em conta os valores do decisor;
- f) A maioria dos artigos não realiza mensuração e a integração;
- g) Na maioria dos artigos não se permite conhecer a situação atual e não disponibiliza ações de aperfeiçoamento dos modelos desenvolvidos.

A partir das análises sistêmicas e bibliométricas foi possível elaborar o problema de pesquisa e os objetivos a serem alcançados. Como problema de pesquisa identificou-se: Como desenvolver um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D de projetos de pesquisas de universidades?

A pergunta de pesquisa foi respondida à medida que se elaborou o modelo de avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja. Para responder à pergunta de pesquisa elaborou-se o seguinte objetivo geral: Construir um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de pesquisas de universidades.

Para alcançar o objetivo geral estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: (i) realizar uma análise crítica da literatura sobre avaliação de desempenho nos projetos de P&D; (ii) identificar os aspectos considerados relevantes no contexto do desenvolvimento de produtos em um projeto de P&D de uma instituição de ensino superior; (iii) construir os indicadores para avaliar os objetivos estratégicos, táticos e operacionais identificados por meio de escalas ordinais e cardinais; e, (iv) apontar ações de aperfeiçoamento para os indicadores considerados comprometedores.

O primeiro e segundo objetivos específicos foram alcançados à medida que se elaborou a análise bibliométrica, o panorama da área de pesquisa e a análise sistêmica dos artigos dos portfólios bibliográficos. Contribuindo para construir conhecimento do pesquisador e esse

conhecimento contribuiu para que o pesquisador pudesse interagir com o decisor para a construção de um maior entendimento do contexto, além dos objetivos e critérios a serem considerados no modelo de avaliação de desempenho desenvolvido.

O terceiro e quarto objetivos específicos foram alcançados com a construção do modelo de avaliação de desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja, por meio da metodologia MCDA-C. Neste contexto, os indicadores deveriam ser construídos para apoiar o decisor na gestão do projeto de pesquisa Pato Baja no gerenciamento de suas decisões.

Na fase de estruturação inicialmente foi realizada a contextualização do problema por meio da descrição do ambiente que está inserida a equipe; a descrição dos atores; a definição do rótulo do problema; e a construção do sumário.

Na etapa seguinte, por meio da interação entre o decisor e o facilitador, foram identificados 132 elementos primários de avaliação, que impactam direta ou indiretamente no desempenho do projeto de pesquisa. Na sequência foram construídos conceitos orientados à ação para cada EPA identificado, em seguida, foram agrupados em mapas de relações meios-fins, demonstrando a relação de causa e efeito.

Posteriormente, os mapas de relações meios-fins foram transformados na estrutura hierárquica de valor e construídos os descritores para os pontos de vista elementares, com escalas ordinais. Depois, as escalas ordinais foram transformadas em escalas cardinais por meio da percepção do decisor entre a diferença de atratividade de um nível para outro na escala.

Em seguida foi possível identificar que o desempenho do projeto de pesquisa encontrasse em 34 pontos, em uma escala em que 100 pontos equivale ao nível bom e 0 ponto equivale ao nível neutro. Entre o nível bom e neutro o desempenho é considerado competitivo, abaixo do nível neutro o desempenho é considerado comprometedor e acima do nível bom é considerado de excelência.

Por fim, foram elaboradas em conjunto com o decisor as ações de aperfeiçoamento para os indicadores que se encontravam abaixo do nível neutro, ou seja, no nível comprometedor. Se todas as ações de aperfeiçoamento fossem implantadas o desempenho do projeto de pesquisa Pato Baja passaria de 34 pontos para 51 pontos. Desta forma, conclui-se o desenvolvimento do modelo de avaliação de desempenho para o projeto de pesquisa Pato Baja.

Adicionalmente, os trabalhos analisados por meio da revisão estruturada da literatura nacional e internacional permitiram realizar um cotejamento dos indicadores identificados na

literatura com os construídos na presente dissertação. Concluindo-se que a maioria dos indicadores construídos na presente pesquisa não foram identificados na literatura, demonstrando que o modelo foi construído considerando o contexto único ao qual o projeto de pesquisa está inserido.

O trabalho se justificou pelas contribuições teóricas e práticas. Como contribuições teóricas apresentaram-se: (i) a revisão na literatura nacional e internacional sobre avaliação de desempenho e gestão P&D; (ii) a consolidação das ferramentas identificadas na literatura para a gestão de P&D; (iii) a consolidação dos indicadores de avaliação de desempenho identificados na literatura para a gestão de P&D; e (iv) a proposição de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão de P&D em projetos de pesquisas de universidades e o confronto deste com a literatura. Já como contribuições práticas apresentaram-se: (i) para a equipe Pato Baja; (ii) para a instituição de ensino superior UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; e, (iii) para os outros projetos de P&D acadêmicos.

A presente pesquisa apresenta como limitações: (i) a revisão de literatura foi realizada apenas para o contexto geral de P&D; (ii) a aplicação do modelo desenvolvido na presente dissertação em outro projeto de pesquisa é inviável, devido ao contexto singular do projeto de pesquisa Pato Baja; e, (iii) o modelo desenvolvido por meio das percepções do decisor, portanto o modelo atende ao entendimento do decisor a respeito do tema.

Como sugestões de futuras pesquisas sugerem-se estudos sobre avaliação de desempenho voltada às áreas de P&D universitárias, devido à variedade de projetos e de tipos de pesquisas desenvolvidas, visto que esta foi uma grande limitação no momento da revisão da literatura.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. M. Avaliação dos Controles Internos de uma Instituição de Ensino Superior à Luz da Metodologia MCDA - Construtivista. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 8, n. 15, p. 129-150, jan/jun, 2011.
- ANDRADE, M. T. T.; FERREIRA, C. V.; PEREIRA, H. B. de B. Uma ontologia para a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produto. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 3, p. 537-551, 2010.
- AZEVEDO, R. C. et al. Avaliação de Desempenho no Processo de Orçamento: estudo de caso em uma obra da construção civil. **Revista Ambiente Construído**, v. 11, n. 1, p. 85-104, jan/mar, 2011.
- BADIR, Y. F.; BUCHEL, B. TUCCI, C. L. The performance impact of intra-firm organizational design on an alliance's NPD projects. **Research Policy**, v. 38, p. 1350-1364, 2009.
- BANA E COSTA, C. A. et al. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process, **European Journal of Operational Research**, v. 113, n. 2, p. 315-335. 1999.
- BARCZAK, G.; KAHN, K. B. Identifying new product development best practice. **Business Horizons**, v. 55, p. 293-305, 2012.
- BOEHE, D. M.; MILAN, G. S.; TONI, D. de. Desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos: o peso relativo de fatores organizacionais, mercadológicos e operacionais. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 44, n. 3, p. 250-264, jul/set, 2009.
- BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho Multicritério como Apoio à Gestão de Empresas: aplicação em uma empresa de serviços. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 633-650, 2011.
- BORTOLUZZI, S. C. et al. Avaliação de Desempenho Econômico-Financeiro: Uma proposta de integração de indicadores contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio a decisão construtivista (MCDA-C). **Revista Alcance**, vol. 18, p. 200-218, abr/jun, 2011.
- BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho dos Aspectos Tangíveis e Intangíveis da Área de Mercado: estudo de caso em uma média empresa industrial. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 12, n. 37, p. 425-446, out/dez, 2010.
- _____. Construção de um Modelo de Avaliação de Desempenho para a Gestão Financeira de uma Empresa de Informática. **Revista CAP**, v. 4, n. 4, ano 4, 2010.
- BORTOLUZZI, S. C. **Avaliação de Desempenho Econômico-Financeiro da Empresa Marel Indústria de Móveis S.A.**: A Contribuição da Metodologia Multicritério de Apoio À Decisão Construtivista (MCDA-C). Florianópolis, 2009. 297 p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina.

- BRUNA, E. D.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. An MCDA-C application to evaluate supply chain performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 44, p. 597-616, 2014.
- CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C.; MENDES, E. Padrões de uso de indicadores de desempenho: uma abordagem multivariada para empresas agroindustriais do setor avícola localizadas no estado de Pernambuco. **Latin American Journal of Business Management**, v. 6, n. 2, p. 216-236, 2015.
- CASSIMAN, B.; DI GUARDO, M. C.; VALENTINI, G. Organising R&D projects to profit from innovation: insights from co-opetition. **Long Range Planning**, v. 42, p. 216-233, 2009.
- CASTRO, C. de M. **A Prática da Pesquisa**. 2^o Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- CAUCHICK, P. A. C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2^o ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.
- CERRA, A. L.; MAIA, J. L. Desenvolvimento de produtos no contexto das cadeias de suprimentos do setor automobilístico. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 1, p. 155-176, jan/mar, 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6^o Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHANG, S.-C. Returns to scale in DEA models for performance evaluations. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 78, p. 1389-1396, 2011.
- CHAN, H. K. et al. An extended fuzzy-AHP approach for the evaluation of green product designs. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 60, n. 2, p. 327-339, may, 2013.
- CHAVES, J.-P. et al. Analysis and decomposition of scope economies: R&D at US research universities. **Applied Economics**, v. 44, p. 1387-1404, 2012.
- CHU, A. Z.; WANG, B. Z.; LI, C. B. A study on the technological innovation efficiency of China's regional R&D service industry based on data envelopment analysis. **IEEE Transactions on Engineering Management**, p. 171- 176, 2009.
- CRESWEEL, J. W. **Projeto de pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- COSTA, M. A. B.; TOLEDO, J. C. de. Análise das práticas de gestão PDP em empresas de um pólo industrial de revestimento cerâmico. **Produção**, v. 23, n. 4, p. 671-682, out/dez, 2013.
- COZZI, G.; GALLI, S. Science-based R&D in Schumpeterian growth. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 56, n. 4, p. 474-491, set, 2009.

DROGUETT, E. L.; MOSLEH, A. Análise Bayesiana da confiabilidade de produtos em desenvolvimento. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 1, p. 57-69, jan/abr, 2006.

EDEN, C. On the nature of cognitive maps. **Journal of Management Studies**, 1992.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.N.; NORONHA, S. M. **Apoio à Decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Ed. Insular, 2001.

ENSSLIN, S. R. et al. Uma Metodologia Multicritério (MCDA-C) para Apoiar o Gerenciamento do Capital Intelectual Organizacional. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 7, p. 136-163, nov/dez, 2008.

ENSSLIN, L. et al. Avaliação de Desempenho de Empresas Terceirizadas com o Uso da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista. **Pesquisa Operacional**, v. 30, n. 1, p. 125-152, jan/abr, 2010.

ENSSLIN, L. et al. Identificação das Necessidades do Consumidor no Processo de Desenvolvimento de Produtos: uma proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo. **Produção**, v. 21, n. 4, p. 555-569, out/dez, 2011.

ENSSLIN, L. et al. Improved decision aiding in human resource management: a case using constructivist multi-criteria decision aiding. **The International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, p. 735-757, 2013.

ENSSLIN, L. et al. Research Process for Selecting a Theoretical Framework and Bibliometric Analysis of a Theme: Illustration for the Management of Customer Service in a Bank. **Modern Economy**, v. 6, p. 782-796, 2015.

FERREIRA, M. L. A.; RAMOS, R. R. Making university-industry technological partnerships work: a case study in the Brazilian oil innovation system. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 10, n. 1, p. 173-187, 2015.

FERNANDINO, J. A.; OLIVEIRA, J. L. de. Arquiteturas organizacionais para a área de P&D em empresas do setor elétrico brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 6, art. 5, p. 1073-1093, nov/dez, 2010.

GALLON, A. V.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Avaliação de Desempenho Organizacional em Incubadoras de Empresas por meio da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C): a experiência do midi tecnológico. **Revista de Administração e Inovação**, v. 8, n. 1, p. 37-63, jan/mar, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6º Edição. São Paulo: Atlas, (2002).

GONZÁLEZ, M. O. A.; TOLEDO, J. C. de; OPRIME, P. C. Integração de clientes no processo de desenvolvimento de produtos: estudo de casos em empresas de bens de capital. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 3, p. 589-606, 2012.

GRZEBIELUCKAS, C. et al. Instrumento para identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento do *desing*: um estudo ilustrado com o projeto de um automóvel. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 2, p. 337-350, 2011.

HUANG, C.-C.; CHU, P.-Y.; CHIANG, Y.-H. A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D project selection. **Omega**, v. 36, p. 1038-1052, 2008.

HUANG, C.-C.; CHU, P.-Y. Using the fuzzy analytic network process for selecting technology R&D projects. **International Journal Technology Management**, v. 53, n. 1, p. 89-115, 2011.

IGARASCHI, D. C. C.; ENSSLIN, S. R.; PALADINI, E. P. A qualidade do ensino sob o viés da avaliação de um programa de pós-graduação em Contabilidade: proposta de estruturação de um modelo híbrido. **RAUSP – Revista de Administração da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 43, n. 2, p. 117-137, 2008.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; JABBOUR, A. B. L. de S. A importância dos fatores humanos no desenvolvimento de produtos com elevado desempenho ambiental: estudo de casos. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 4, p. 32-56, jul/ago, 2009.

JYOTI BANWET, D. K.; DESHMUKH, S. G. Balanced scorecard for performance evaluation of R&D organization: a conceptual model. **Journal of Scientific & Industrial Research**, v. 65, p. 879-886, 2006.

JUNG, U.; SEO, D. W. An ANP approach for R&D project evaluation based on interdependencies between research objectives and evaluation criteria. **Decision Support Systems**, v. 49, p. 335-342, 2010.

JUNIOR, E. D. B.; ENSSLIN, L. ENSSLIN, S. R. Proposta de processo para seleção, bibliometria e revisão sistêmica de artigos sobre a avaliação de desempenho na cadeia de suprimentos. **Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 12, n. 4, p. 876-903, out/dez, 2012.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A performance measurement view of it project management. **The International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, p. 132-151, 2011.

LANDRY, M. A note on the concept of problem. **Organization Studies**, v. 16, n. 2, p. 315-343, 1995.

LEE, S.; LEE, H. Measuring and comparing the R&D performance of government research institutes: a bottom-up data envelopment analysis approach. **Journal of Informetrics**, v. 9, p. 942-953, 2015.

LOOS, M. J.; MIGUEL, P. A. C. Análise da classificação de projetos de novos produtos e faturamento no desenvolvimento de produtos em uma empresa têxtil. **Revista de Administração Contabilidade e Economia**, v. 10, n. 2, p. 185-214, jul/dez, 2011.

QUINTELLA, H. L. M. de M.; ROCHA, H. M. Avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de veículos automotivos. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 2, p. 297-310, 2006.

LUI, J. S.; LU, W.-M. DEA and ranking with the network-based approach: a case of R&D performance. **Omega**, v. 38, p. 453-464, 2010.

MARAFON, A. D. et al. Avaliação de desempenho na gestão de P&D – revisão sistêmica literária. **P&D em Engenharia da Produção**, Itajubá, v. 10, n. 2, p. 171-194, 2012.

MENDES, G. H. de S.; TOLEDO, J. C. de. Gestão do pré-desenvolvimento de produto: estudo de casos na indústria de equipamentos médico-hospitalares. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 391-404, mai/ago, 2012.

MENDES, G. H. de S.; TOLEDO, J. C. de. Explorando práticas do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 103-117, 2012.

NICKEL, E. M. et al. Modelo multicritério para referência na fase de projeto informacional do processo de desenvolvimento de produtos. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 4, p. 707-720, 2010.

NORONHA, J. C. et al. Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 1, p. 77-94, 2014.

PARK, S. Analyzing the efficiency of small and medium-sized enterprises of a national technology innovation research and development program. **Springer Plus**, p. 1-12, 2014.

PAULA, J. O. de; MELLO, C. H. P. Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. **Produção**, v. 23, n. 1, p. 144-156, jan/mar, 2013.

PETRONI, G.; VENTURINI, K.; VERBANO, C. Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 23, n. 1, p. 147-173, 2012.

PINHEIRO, A. A. et al. Metodologia para gerenciar projetos de pesquisa e desenvolvimento com foco em produtos: uma proposta. **Revista de Administração Pública**, p. 457-478, mai/jun, 2006.

PORTAL SAE BRASIL. **Baja SAE BRASIL**. Disponível em <<http://portal.saebrasil.org.br/programas-estudantis/baja-sae-brasil>> Acesso em 19 de março de 2017.

ROSA, F. S. et al. Environmental disclosure management: a constructivist case. **Management Decision**, v. 50, n. 6, p. 1117 – 1136, 2012.

ROSENHEAD, 1996. What's the Problem? An Introduction to Problem Structuring Methods. **Interfaces**, v. 26, p. 117-131, nov/dec, 1996.

ROBERTS, M. J.; VUONG, V. A. Empirical modeling of R&D demand in a dynamic framework. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 35, n. 2, p. 185-205, 2013.

ROY, B.; Vanderpooten, D.; The European School of MCDA: emergence, basic features and current works. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 5, p. 22-38, 1996.

SANDBERG, J. et al. Balancing diversity in innovation networks: trading zones in university-industry R&D collaboration. **European Journal of Innovation Management**, v. 18, p. 44-69, 2015.

SANTOS, S. P.; BELTON, V.; HOWICK, S. Adding value to performance measurement by using system dynamics and multicriteria analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, p. 1246-1272, 2002.

SCHREIBER, D. O estudo de caso de internacionalização de P&D. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, v. 10, n. 1, p. 44-56, jan/abr, 2015.

SEGISMUNDO, A.; MIGUEL, P. A. C. Análise da descentralização no desenvolvimento de novos produtos: uma investigação em uma empresa do setor de veículos comerciais. **Produção**, v. 24, n. 1, p. 118-131, jan/ mar, 2014.

SILVA, A.; HENRIQUES, E.; CARVALHO, A. Creativity enhancement in a product development course through entrepreneurship learning and intellectual property awareness. **European Journal of Engineering Education**, v. 34, n. 1, p. 63-75, mar, 2009.

SILVA, M. R.; BORTULUZZI, S. C.; PIOVESANI, V. Avaliação de Desempenho Multicritério: estudo de caso em uma revenda de insumos agrícolas. **SIMPOI**, 2014.

TOLEDO, J. C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D. H.; MARTINS, M. F.; FERRARI, F. M. Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 405-422, 2008.

TOLEDO, J. C. de; SILVA, S. L. da; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1 p. 117-137, jan/abr, 2008.

TOLEDO, J. C. de; SIMOES, J. M. S. Gestão do desenvolvimento de produto em empresas de pequeno e médio porte do setor de máquinas e implementos agrícolas do Estado de SP. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 257-269, jan/abr, 2010.ç

TONI, D. de; MILAN, G. S.; REGINATO, C. E. R. Fatores críticos para o sucesso no desempenho de novos produtos: um estudo aplicado ao setor moveleiro da Serra Gaúcha. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 587-602, 2011.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho na Administração de Universidade Pública: Análise Bibliométrica da Literatura Nacional e Internacional. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 5, n. 3, p. 116–125, 2013.

VARANDAS JUNIOR, A.; MIGUEL, P. A. C. Análise do processo de preparação da produção no desenvolvimento de novos produtos por meio de um estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico. **Produção**, v. 22, n. 2, p. 185-200, mar/abr, 2012.

VENCATO, M. F. Ferramenta para análise e avaliação de riscos no planejamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 5, n. 2, mai/ago, 2014.

VICO, E. P.; JACOBSSON, S. Identifying, explaining and improving the effects of academic R&D: the case of nanotechnology in Sweden. **Science and Public Policy**, p. 1-17, 2012.

ZAMCOPÉ, F. C. et al. Modelo para Avaliar o Desempenho de Operadores Logísticos – um estudo de caso na indústria têxtil. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 4, p. 693-705, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ARTIGOS QUE COMPÕE O PORTFÓLIO BILIOGRÁFICO NACIONAL

Título	Autores	Periódicos	Ano
Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte	José Carlos de Toledo Sérgio Luís da Silva Glauco Henrique S. Mendes Daniel Jugend	Gestão & Produção	2008
Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças	José Carlos de Toledo Sérgio Luis da Silva Dário Henrique Alliprandini Manoel Fernando Martins Fernanda Menezes Ferrari	Production	2008
Arquiteturas organizacionais para a área de P&D em empresas do setor elétrico brasileiro	Jaelton Avelar Fernandino Janete Lara de Oliveira	Revista de Administração Contemporânea	2010
Metodologia para gerenciar projetos de pesquisa e desenvolvimento com foco em produtos: uma proposta	Andréia Azevedo Pinheiro Antônio Carlos Siani Jislaine de F. Guilhermino Maria G. M. O. Henriques Cristiane Machado Quental Ana Paula Brum Pizarro	Revista de Administração Pública	2006
Análise bayesiana da confiabilidade de produtos em desenvolvimento	Enrique López Droguett Ali Mosleh	Gestão & Produção	2006
Desenvolvimento de produtos no contexto das cadeias de suprimentos do setor automobilístico	Aline Lamon Cerra Jonas Lucio Maia	Revista de Administração Contemporânea	2008
Desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos: o peso relativo de fatores organizacionais, mercadológicos e operacionais	Dirk Michael Boehe Gabriel Sperandio Milan Deonir de Toni	Revista de Administração da Universidade de São Paulo	2009
Instrumento para identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento do design: um estudo ilustrado com o projeto de um automóvel	CleciGrzebieluckas Marcos Albuquerque Buson Shirley Gomes Queiroz Leonardo Ensslin Sandra Ensslin Elton Nickel Alceu Junior Balbim	Gestão & Produção	2011
A importância dos fatores humanos no desenvolvimento de produtos com elevado desempenho ambiental: estudo de casos	Charbel J. C. Jabbour Fernando C. A. Santos Ana B. L. S. Jabbour	Revista de Administração Mackenzie	2009
Gestão do desenvolvimento de produto em empresas de pequeno e médio porte do setor de máquinas e implementos agrícolas do Estado de SP	José Carlos de Toledo Julianita M. S. Simões	Gestão & Produção	2010
Uma ontologia para a Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produto	Maria T. TamaniniAndrade Cristiano V. Ferreira Hernane B. B. Pereira	Gestão & Produção	2010
Modelo multicritério para referência na fase de Projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos	Elton Moura Nickel Marcelo Gitirana G. Ferreira Fernando Antônio Forcellini Célio Teodorico dos Santos	Gestão & Produção	2010

	Ricardo Antônio A. Silva		
Análise do processo de preparação da produção no desenvolvimento de novos produtos por meio de um estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico	Angelo Varandas Junior Paulo A. CauchickMiguel	Production	2012
Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças	Juliana Caminha Noronha Carlos Henrique P. Mello Carlos Eduardo S. da Silva Julia Cristina C. Noronha	Gestão & Produção	2014
O estudo de caso de internacionalização de P&D	DusanSchreiber	Revista Eletrônica de Negócios Internacionais da ESPM	2015
Ferramenta para análise e avaliação de riscos no planejamento de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento	Marta Fatima Vencato	Revista de Gestão e Projetos	2014
Análise da descentralização no desenvolvimento de novos produtos: uma investigação em uma empresa do setor de veículos comerciais	André Segismundo Paulo A. CauchickMiguel	Production	2014
Fatores críticos para o sucesso no desempenho de novos produtos: um estudo aplicado ao setor moveleiro da Serra Gaúcha	Deonir De Toni Gabriel Sperandio Milan Carlos Eduardo R. Reginato	Gestão & Produção	2011
Análise da classificação de projetos de novos produtos e faturamento no desenvolvimento de produtos em uma empresa têxtil	Maurício Johnny Loos Paulo A. CauchickMiguel	Revista de Administração, Contabilidade e Economia	2011
Gestão do pré-desenvolvimento de produto: estudo de casos na indústria de equipamentos médico-hospitalares	Glauco H. de Sousa Mendes José Carlos de Toledo	Production	2012
Explorando práticas do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares	Glauco H. de Sousa Mendes José Carlos de Toledo	Gestão & Produção	2012
Avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de veículos automotivos	Heitor Luiz M. de Meirelles Henrique Martins Rocha	Gestão & Produção	2006
Integração de clientes no processo de desenvolvimento de produtos: estudo de casos em empresas de bens de capital	Mario Orestes A. González José Carlos de Toledo Pedro Carlos Oprime	Gestão & Produção	2012
Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios	Jefferson Olegário de Paula Carlos Henrique P. Mello	Production	2013
Análise das práticas de gestão PDP em empresas de um polo industrial de revestimento cerâmico	Marcela Avelina B. Costa José Carlos de Toledo	Production	2013

APÊNDICE B - ARTIGOS QUE COMPÕE O PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO INTERNACIONAL

Título	Autores	Periódico	Ano
An ANP approach for R&D project evaluation based on interdependencies between research objectives and evaluation criteria	Uk Jung Dong-WonSeo	DecisionSupport Systems	2010
DEA and ranking with the network-based approach: a case of R&D performance	John S. Liu Wen-Min Lu	Omega	2010
An Extended Fuzzy-AHP Approach for the Evaluation of Green Product Designs	Hing Kai Chan Xiaojun Wang Gareth Reginald Terence White Nick Yip	IEEE Transactions On Engineering Management	2013
Science-Based R&D In Schumpeterian Growth	Guido Cozzin Silvia Gallin	Scottish Journal of Political Economy	2009
Empirical Modeling of R&D Demand in a Dynamic Framework	Mark J. Roberts Van AnhVuong	Applied Economic Perspectives and Policy	2013
Returns to scale in DEA models for performance evaluations	Shih-Chi Chang	TechnologicalForecasting& Social Change	2011
Identifying, explaining and improving the effects of academic R&D: the case of nanotechnology in Sweden	Eugenia Perez Vico StaffanJacobsson	Science andPublicPolicy	2012
A Study on the Technological Innovation Efficiency of China's Regional R&D Service Industry Based on Data Envelopment Analysis	Zhaopeng Chu Zheng Wang Bing Li	IEEE Transactions on Engineering Managem	2009
A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D project selection	Chi-Cheng Huang Pin-Yu Chu Yu-HsiuChiang	Omega	2008
Analyzing the efficiency of small and medium-sized enterprises of a national technology innovation research and development program	Sungmin Park	SpringerPlus	2014
Balancing diversity in innovation networks: Trading zones in university-industry R&D collaboration	Johan Sandberg Jonny Holmström Nannette Napier Per Levén	European Journal of Innovation Management	2015
Measuring and comparing the R&D performance of government research institutes: A bottom-up data envelopment analysis approach	Seonghee Lee Hakyeon Lee	Journal of Informetrics	2015
Making University-Industry Technological Partnerships Work: a Case Study in the Brazilian Oil Innovation System	Marta Lucia Azevedo Ferreira Ricardo Rezende Ramos	Journal of Technology Management & Innovation	2015
Balanced scorecard for performance evaluation of R&D organizational: a conceptual model	Jyoti D. K. Banwet S. G. Deshmukh	Journal of Scientific & Industrial Research	2006
Identifying new product development best practice	Gloria Barczak Kenneth B. Kahn	Business Horizons	2012
Organising R&D Projects to Profit From Innovation: Insights From Co-opetition	Bruno Cassiman Maria C. Di Guardo Giovanni Valentini	Long Range Planning	2009
Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management	Giorgio Petroni Karen Venturini	The International Journal of HumanResourceManagement	2013

	Chiara Verbano		
Creativity enhancement in a product development course through entrepreneurship learning and intellectual property awareness	Arlindo Silva Elsa Henriques Aldina Carvalho	European Journal of Engineering Education	2014
Analysis and decomposition of scope economies: R&D at US research universities	Jean-Paul Chavas Bradford Barham Jeremy Foltz Kwansoo Kim	Applied Economics	2014
The performance impact of intra-firm organizational design on an alliance's NPD projects	Yosre F. Badir Bettina Buchel Christopher L. Tucci	Research Policy	2009
Using the fuzzy analytic network process for selecting technology R&D projects	Chi-Cheng Huang Pin-Yu Chu	International Journal of Technology Management	2011

APÊNDICE C - ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO (EPAS) E CONCEITOS

Sequência	Elementos Primários de Avaliação (EPAs)	Conceitos
1	Alimentar o site	Suprimido
2	Visibilidade do projeto	2 - Promover campanhas de divulgação da equipe e do projeto...Deixar de aumentar a visibilidade do projeto.
3	Manter o site no ar	3 -Possuir um site atualizado e com informações sobre as atividades da equipe...Perder oportunidades de parcerias com fornecedores e futuros patrocinadores da equipe.
4	Levantamento de recursos	4 -Obter recursos financeiros para suprir as necessidades da equipe...Deixar de fabricar o protótipo com qualidade.
5	Alimentar as redes sociais	5 - Alimentar com publicações sobre as atividades da equipe nas redes sociais...Perder visualizações.
6	Estimar custos do projeto	6 - Estimar os custos com valor superior ao gasto...Deixar de desenvolver o protótipo ou de competir.
7	Divulgação da marca/equipe	7 - Promover o reconhecimento da equipe por meio de um melhor desempenho na competição...Deixar de fabricar o protótipo por falta de recursos financeiros.
8	Elaboração do banner de plano de negócios	8 - Obter a pontuação máxima com o banner de plano de negócios...Chegar na competição sem banner.
9	Preenchimento do relatório de atividades da célula de marketing	9 - Acompanhar o desempenho das atividades da célula de marketing...Deixar de preencher o relatório de atividades e atrasar os trabalhos da célula.
10	Programação de compras de itens	10 - Entregar as peças e materiais com antecedência para as células que solicitaram...Atrasar as compras por falta das especificações adequadas parte das células do projeto.
11	Número de integrantes	11 - Trabalhar em conjunto todos os integrantes...Faltar integrantes para o desenvolvimento das atividades essenciais.
12	Programar as atividades da célula de marketing	12 - Projetar as atividades da célula de marketing com eficiência...Atrasar o projeto por não seguir a programação.
13	Seguir a programação das atividades da célula de marketing	13 - Realizar as atividades da célula de marketing de acordo com a programação ou com antecedência...Atrasar as atividades das demais células.
14	Suprimida	14 -Suprimida
15	Análise dos itens/peças para compra ou fabricação	15 - Fabricar um item de qualidade e baixo custo...Fabricar uma peça com baixa qualidade e com valor superior ao de compra.
16	Suprimida	16 -Suprimida
17	Compras bemfeitas	17 - Realizar investimentos e melhorias nos itens do projeto...Deixar o imobilizado ficar obsoleto.
18	Campanhas de divulgação	18 - Realizar campanhas de divulgação com sucesso...Deixar de conseguir patrocinadores para o projeto.
19	Retorno financeiro do projeto	19 - Conseguir patrocínio financeiro para o projeto...Deixar de realizar uma boa competição.
20	Fortalecimento da marca	20 - Promover atividades para divulgar o projeto e seus objetivos...Perder oportunidades de parcerias e do crescimento da equipe.
21	Make or by	21 - Verificar a vantagem entre a compra de um item pronto e a sua fabricação pela equipe (<i>make or by</i>)...Possuir itens que não atendam as especificações exigidas.
22	Parcerias com fornecedores	22 - Realizar parcerias com fornecedores para patrocínios e realização de serviços...Obter serviços desnecessários para o desenvolvimento do protótipo.
23	Desenvolvimento técnico	23 - Incentivar a busca para o desenvolvimento técnico dos

		integrantes da equipe...Deixar de desenvolver as atividades.
24	Desenvolvimento do projeto	24 - Desenvolver o projeto além das especificações exigidas na competição... Deixar de desenvolver o projeto.
25	Matéria-prima	25 - Adquirir matéria-prima com qualidade...Desperdiçar recursos financeiros.
26	Investimento total	26 - Prever o custo total do projeto com antecedência...Deixar de conseguir os recursos financeiros necessários para a fabricação do protótipo.
27	Treinamento organizacional	27 - Realizar cursos de aperfeiçoamento para todos os membros...Possuir membros sem capacidade técnica para realizar as atividades.
28	Análise do ambiente	28 - Promover atividades entre os integrantes para integrar e divulgar o projeto e seus objetivos...Possuir membros desmotivados para o trabalho no projeto.
29	Recebimento de peças e materiais	29 - Receber as peças e materiais com antecedência...Atrasar o projeto por falta de peças e materiais.
30	Investir em peças e materiais para a suspensão	30 - Investir em peças e materiais melhores...Faltar recursos para comprar peças e materiais.
31	Listagem de peças e materiais da célula de suspensão	31 - Encaminhar a listagem de peças e materiais com antecedência...Ficar sem peças e materiais por falta de pedido.
32	Projetar a suspensão traseira e dianteira	32 - Alcançar as metas planejadas no projeto para o sistema de suspensão...Atrasar o projeto.
33	Direção	33 - Atingir as especificações necessárias da direção para a competição...Readequar o projeto.
34	Desenvolver a suspensão traseira e dianteira	34 - Fabricar a suspensão dianteira e traseira conforme projetado...Ocorrer erros no projeto.
35	Simular os componentes da suspensão	35 - Apresentar antes do desenvolvimento a simulação...Falhar os componentes na competição.
36	Ajustar o projeto com os resultados da simulação	36 - Obter um projeto com qualidade para posterior desenvolvimento...Precisar readequar o projeto.
37	Montar os componentes no protótipo	37 - Montar corretamente todos os componentes no protótipo...Falhar no acoplamento.
38	Desenvolvimento do projeto	38 -Desenvolver o projeto com antecedência...Faltar tempo para ajustar erros no projeto.
39	Seguir a programação das atividades da célula de suspensão	39 - Preencher o relatório de atividades em dia...Atrasar o projeto por falta de comprometimento dos integrantes da célula.
40	Preenchimento do relatório de atividades da célula suspensão	40 - Preencher o relatório de atividades da célula de suspensão em dia...Atrasar no desenvolvimento do projeto.
41	Elaboração do banner da suspensão	41 - Obter a pontuação máxima na apresentação do banner da suspensão...Deixar de elaborar o banner da suspensão.
42	Modelagem da suspensão dianteira e traseira	42 - Modelar conforme as premissas do projeto...Falhar no conjunto da suspensão.
43	Definição da largura, altura e entre eixos do veículo	43 - Atender as normas da competição...Deixar de competir.
44	Definição do ângulo de caster	44 - Definir o ângulo de caster que absorve melhor o impacto do terreno...Falhar os componentes da suspensão.
45	Inclinação do pino mestre	45 - Funcionar corretamente a direção...Deixar completar os obstáculos da competição.
46	Altura dos pontos de fixação da manga de eixo	46 - Funcionar corretamente a direção e amortecimento...Falhar o componente.
47	Determinação do pólo	47 - Determinar o pólo conforme a literatura...Errar a geometria da suspensão.

48	Posicionamento das linhas de referência no chassi	48 - Posicionar corretamente as linhas de referência no chassi...Falhar no projeto da suspensão.
49	Definição das rodas e pneus	49 - Melhor rendimento do veículo durante a prova de enduro...Quebrar o veículo com poucas ou nenhuma volta completada.
50	Definição dos uniballs	50 - Definir uniballs conforme necessidades do projeto...Apresentar problemas no momento de competir.
51	Definição e posicionamento dos amortecedores	51 - Funcionar corretamente a suspensão...Deixar de absorver os obstáculos do terreno.
52	Sistema de suspensão	51 - Funcionar corretamente o sistema de suspensão...Deixar de absorver os obstáculos do terreno nas provas de suspensão, velocidade e tração.
53	Usinagem de componentes	53 - Realizar a usinagem em todos os componentes do projeto...Perder materiais e componentes.
54	Componentes	54 - Utilizar componentes que atendam as necessidades do protótipo...Perder financeiramente.
55	Pintura dos componentes	55 - Pintar os componentes de maneira uniforme e sem imperfeições...Deixar de pintar os componentes.
56	Suprimido	56- Suprimido
57	Montagem dos gabaritos para fabricação	57 - Montar corretamente o gabarito...Fabricar o gabarito.
58	Sucesso da S&T	58 - Obter um bom desempenho da S&T no momento da competição...Perder pontuação.
59	Programar as atividades da célula de Powertrain	59 - Projetar e conseguir cumprir nos prazos estabelecidos as atividades...Atrasar a produção do protótipo.
60	Solução de problemas	60 - Conseguir solucionar os problemas que surgem com tempo hábil...Atrasar etapas das células de freios e powertrain.
61	Preenchimento do relatório de atividades da célula de Powertrain	61 - Demonstrar que as atividades da célula de freios estão sendo realizadas nos prazos estabelecidos...Deixar de preencher o relatório de atividades.
62	Elaboração do banner da célula de Powertrain	62 - Elaborar com tempo hábil para corrigir erros e melhorar as informações...Elaborar o banner em cima do prazo.
63	Teste e manutenção do motor	63 - Realizar testes e a manutenção periódica do motor...Apresentar falhas no momento da competição.
64	Provasdinâmicas	64 - Obter resultados superiores a última competição...Perder em desempenho nas provas dinâmicas.
65	Manutenção do CVT	65 - Funcionar corretamente o CVT...Quebrar ou vir a falhar.
66	Semi-eixos	66 - Melhorar o funcionamento da suspensão...Quebrar um dos semi-eixos.
67	Rodas	67 - Realizar testes das rodas antes da competição...Apresentar problemas no momento da competição.
68	Pneus	68 - Apresentar bom desempenho...Faltar aderência dos pneus ao solo.
69	Proteção do CVT	69 - Aumentar o desempenho do CVT...Causar acidentes.
70	Proteção do filtro de ar do motor	70 - Garantir o funcionamento do motor...Falhar o motor.
71	Teste do conjunto final célula de Powertrain	71 - Testar e verificar que está tudo de acordo com o planejado...Apresentar problemas no motor no momento da competição.
72	Engrenagens	72 - Apresentar resistência e relação adequada...Quebrar ou falhar as engrenagens.
73	Eixos	73 - Cumprir sua função...Quebrar um dos eixos.
74	Chavetas	74 - Transmitir potência do eixo para engrenagem ou vice e versa...Falhar as chavetas.

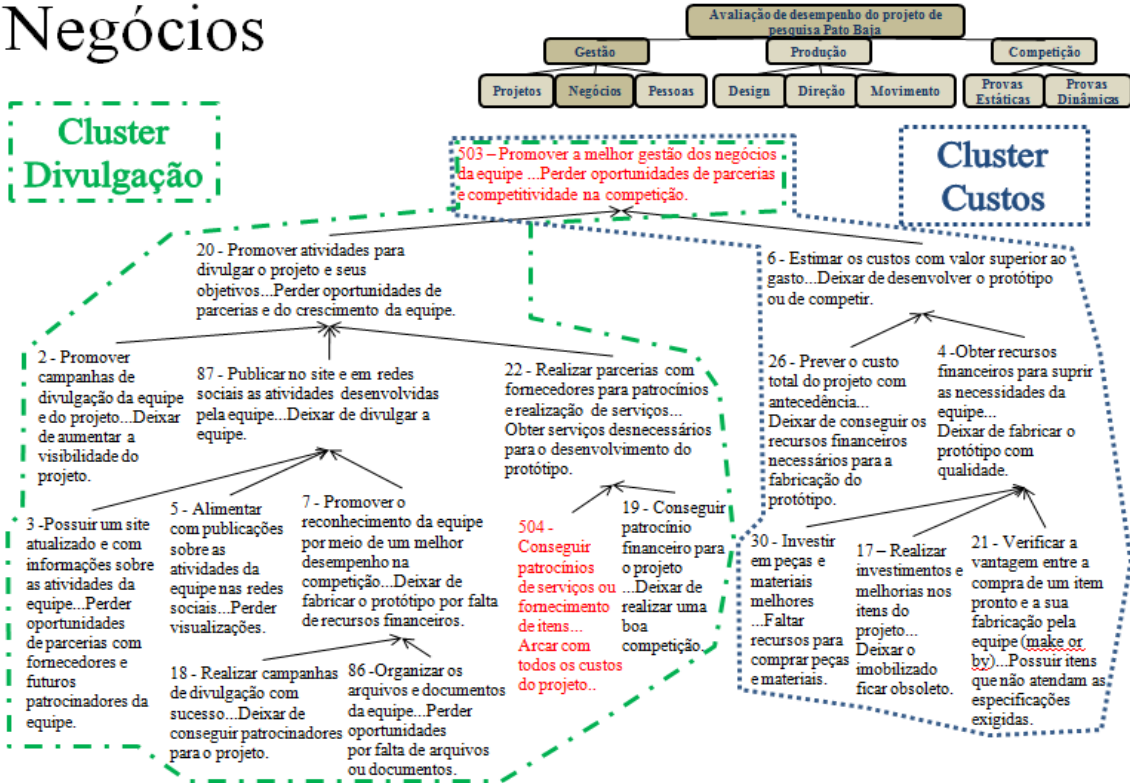
75	Caixa de redução	75 - Ser rígida, leve e eficiente...Quebrar a caixa de redução.
76	Gerenciamento dos integrantes	76 -Dividir os integrantes de acordo com as necessidades de cada célula...Poucos integrantes realizam a maior parte das atividades.
77	Acompanhamento do projeto	77 - Realizar o projeto com antecedência para corrigir futuros problemas que possam ocorrer...Atrasar o desenvolvimento do projeto.
78	Capacitação dos integrantes	78 - Capacitar os integrantes da equipe...Ocorrer problemas por falta de conhecimento.
79	Organizar o processo seletivo	79 - Realizar o processo seletivo com sucesso e organização...Deixar de possuir membros em quantidade e qualidade técnica.
80	Programar as atividades da célula de gestão de projeto	80 - Projetar as atividades com tempos hábeis para realizar...Deixar de programar as atividades da célula de gestão de projeto.
81	Seguir a programação das atividades da célula de gestão de projeto	81 - Projetar as atividades da célula de gestão de projeto de acordo com as necessidades da equipe...Ocorrer atrasos no projeto por problemas na programação.
82	Acompanhamento das atividades das células	82 -Acompanhar e auxiliar o desenvolvimento das atividades das células...Atrasar o desenvolvimento do projeto.
83	Programação das atividades de cada célula	83 -Realizar a programação das atividades de cada célula...Ocorrer problemas na execução do projeto.
84	Relacionamento dos integrantes da equipe	84 -Trabalhar o relacionamento dos integrantes da equipe...Ocorrer atritos entre os integrantes.
85	Utilizar/explorar os recursos disponíveis	85 - Explorar os recursos disponíveis para a equipe...Perder competitividade.
86	Organização de arquivos	86 -Organizar os arquivos e documentos da equipe...Perder oportunidades por falta de arquivos ou documentos.
87	Publicações	87 - Publicar no site e em redes sociais as atividades desenvolvidas pela equipe...Deixar de divulgar a equipe.
88	Ajudar no desenvolvimento das atividades das células	88 -Obter sucesso no desenvolvimento das atividades das células...Deixar de resolver problemas no projeto que impactem no desempenho da equipe.
89	Suprimido	89 -Concluir a competição entre os dez primeiros colocados...Falhar na competição.
90	Desempenho superior aos concorrentes	90 -Obter um desempenho superior aos concorrentes na apresentação dos banners...Perder potencial competitivo.
91	Desenvolver o protótipo com qualidade	91 -Desenvolver um protótipo com qualidade superior aos concorrentes...Obter um resultado inferior ao da última competição.
92	Provas estáticas	92 -Projetar um protótipo inovador e que atenda as necessidades da equipe...Deixar de participar nas provas estáticas da competição.
93	Concepção do protótipo	93 - Projetar um protótipo que atenda os requisitos da competição...Ocorrer problemas na concepção.
94	Programar as atividades da célula de freios	94 - Projetar as atividades da célula de freios de acordo com o seu tempo disponível...Programar as atividades da célula de freios de maneira que não possa ser cumprida pelos membros.
95	Seguir a programação das atividades da célula de freios	95 - Seguir a programação das atividades no desenvolvimento do sistema de freios...Atrasar o desenvolvimento do projeto.
96	Preenchimento do relatório de atividades da célula de freios	96 - Preencher o relatório de atividades da célula de freios no prazo...Atrasar o envio do relatório de atividades.
97	Travamento das rodas	97 - Ocorrer o travamento das quatro rodas...Deixar de competir nas provas dinâmicas.
98	Projetar para que a luz de freio acenda no acionamento pedal	98 - Acender a luz de freio quando acionado o pedal do freio...Deixar de competir nas provas dinâmicas.

99	Sistema de frenagem	99 - Garantir uma distância de frenagem segura...Oferecer risco aos participantes da competição.
100	Banner do sistema de freio	100 - Alcançar a nota máxima no banner do sistema de freios...Não conseguir apresentar.
101	Projetar e desenvolver um sistema de freio	101 - Projetar e desenvolver um sistema de freios que atenda as necessidades da equipe...Deixar de funcionar o sistema de freios.
102	Simulação da célula de freio	102 - Verificar na simulação que está correto o projeto...Refazer o projeto.
103	Testes do sistema de freios	103 - Verificar o funcionamento do sistema de freios e se está de acordo com as especificações da S.A.E.Brasil...Não ocorrer a frenagem.
104	Modelagem do sistema de freio	104 - Montar todos os componentes sem problemas...Não conseguir montar.
105	Materiais e peças do sistema de freio	105 - Receber os materiais e peças em dia e de acordo com o especificado...Atrasar o recebimento de peças e materiais e receber fora das especificações.
106	Fabricação dos componentes do sistema de freio	106 - Fabricar de acordo com o projeto e especificações da competição...Obter baixos níveis de tolerância dos componentes.
107	Comunicação dos integrantes	107 - Obter um retorno rápido dos integrantes...Atrasar o projeto por falta de comunicação.
108	Estrutura física	108 - Ter uma estrutura adequada para a realização do projeto...Faltar a estrutura adequada.
109	Programar as atividades da célula de direção	109 - Projetar de maneira eficiente as atividades da célula de direção...Deixar de programar as atividades e atrasar o projeto.
110	Seguir a programação das atividades da célula de direção	110 - Conseguir cumprir em dia a programação da célula de direção...Atrasar as atividades das demais células.
111	Preenchimento do relatório de atividades da célula de direção	111 - Preencher o relatório de atividades da célula de direção em dia...Atrasar o desenvolvimento do projeto.
112	Projetar e desenvolver um sistema de direção	112 - Projetar e desenvolver um sistema de direção de acordo com as necessidades da equipe...Projetar e desenvolver novamente o projeto a partir de uma quebra.
113	Recebimentos e pedidos materiais e peças da célula de direção	113 - Adquirir e receber no prazo os materiais necessários para desenvolvimento da direção...Deixar de realizar o pedido dos materiais e ocorrer atrasos na entrega.
114	Desenvolvimento dos componentes	114 - Desenvolver os componentes de acordo com as necessidades da equipe...Utilizar materiais de baixa qualidade.
115	Manga de eixo	115 - Desenvolver a manga de eixo com qualidade...Deixar de utilizar recursos bibliográficos para realização do projeto.
116	Modelagem do projeto de direção	116 - Seguir o cronograma de desenvolvimento e utilizar o programa padrão da equipe...Atrasar o projeto.
117	Usinagem dos componentes da célula de direção	117 - Realizar a usinagem de todos os componentes...Perder componentes.
118	Pré-requisitos de outras células	118 - Realização das atividades das células de suspensão e freio em dia...Não receber a geometria e componentes das células.
119	Suprimido	Suprimido
120	Agendamento do CNC	120 - Ter disponibilidade de horários no laboratório...Ter outros projetos na fila de espera do laboratório.
121	Programar as atividades da célula de design	121 - Projetar as atividades da célula de design de acordo com o tempo disponível para o desenvolvimento do protótipo...Deixar de programar as atividades da célula.
122	Seguir a programação das atividades da célula de	122 - Desenvolver as atividades propostas no projeto da célula de design...Refazer um projeto para ajustar o tempo de

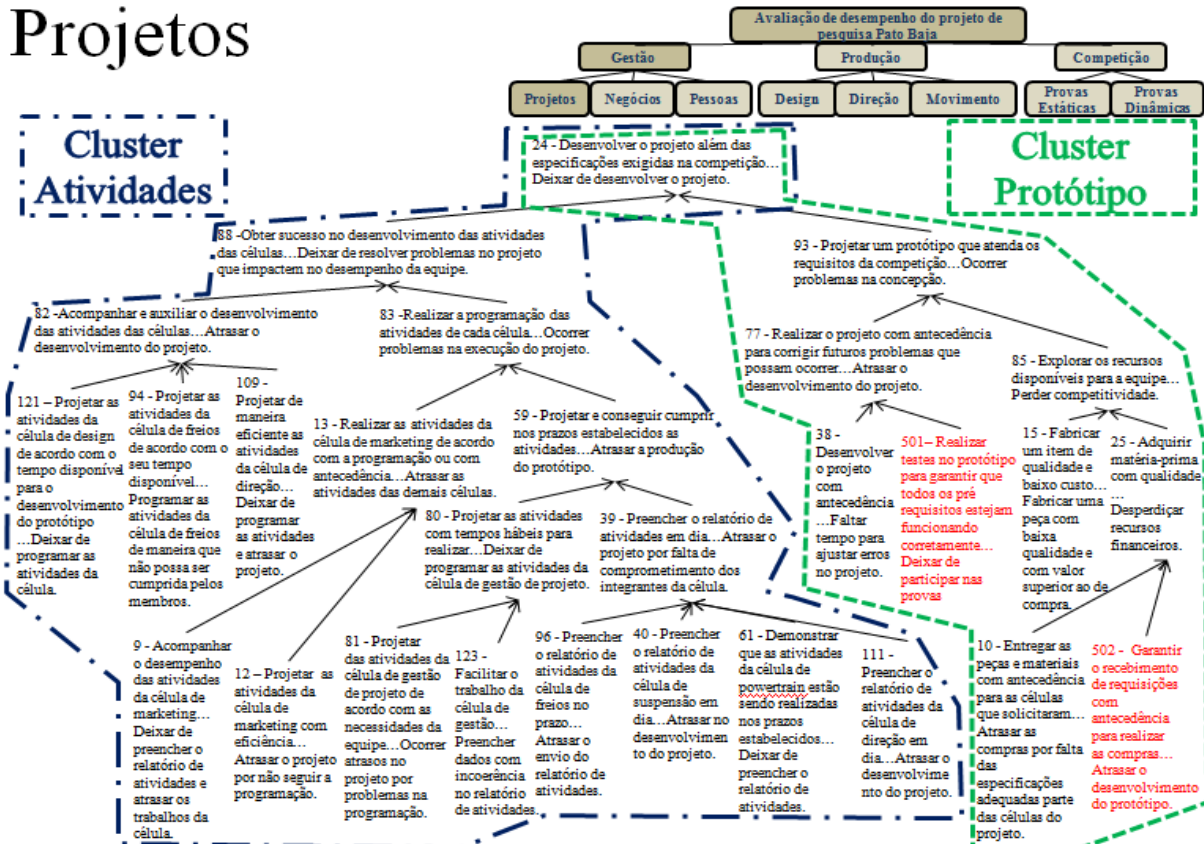
	design	desenvolvimento
123	Preenchimento do relatório de atividades da célula de design	123 - Facilitar o trabalho da célula de gestão...Preencher dados com incoerência no relatório de atividades
124	Estética do veículo	124 - Produzir um protótipo atraente a baixo custo...Perder financeiramente com desperdício de materiais.
125	Detalhes funcionais do veículo	125 - Possuir fácil manutenção e possuir confiabilidade...Apresentar falhas.
126	Pintura do veículo	126 - Dar ao protótipo um design agradável...Possuir baixa qualidade estética.
127	Revestimento de segurança do veículo	127 - Cumprir todas as normas e conseguir realizar as provas na competição...Deixar de oferecer segurança ao piloto.
128	Carenagens	128 - Possuir estética, qualidade e oferecer segurança...Por o piloto ou terceiros em risco.
129	Grafismo do veículo	129 - Chamar a atenção para o veículo...Destruir a imagem do veículo.
130	Padronização de elementos (acessórios e peças)	130 - Melhorar a fabricação e manutenção das peças e acessórios...Faltar peças.
131	Comunicação de toda equipe	131 -Conhecer o andamento do projeto pelo líderes...Falhar na comunicação dos membros.
132	Inovação estética	132 - Melhorar a estética do protótipo...Manter sempre o mesmo design.

APÊNDICE D - MAPAS CONGNITIVOS E CLUSTERS DO MODELO

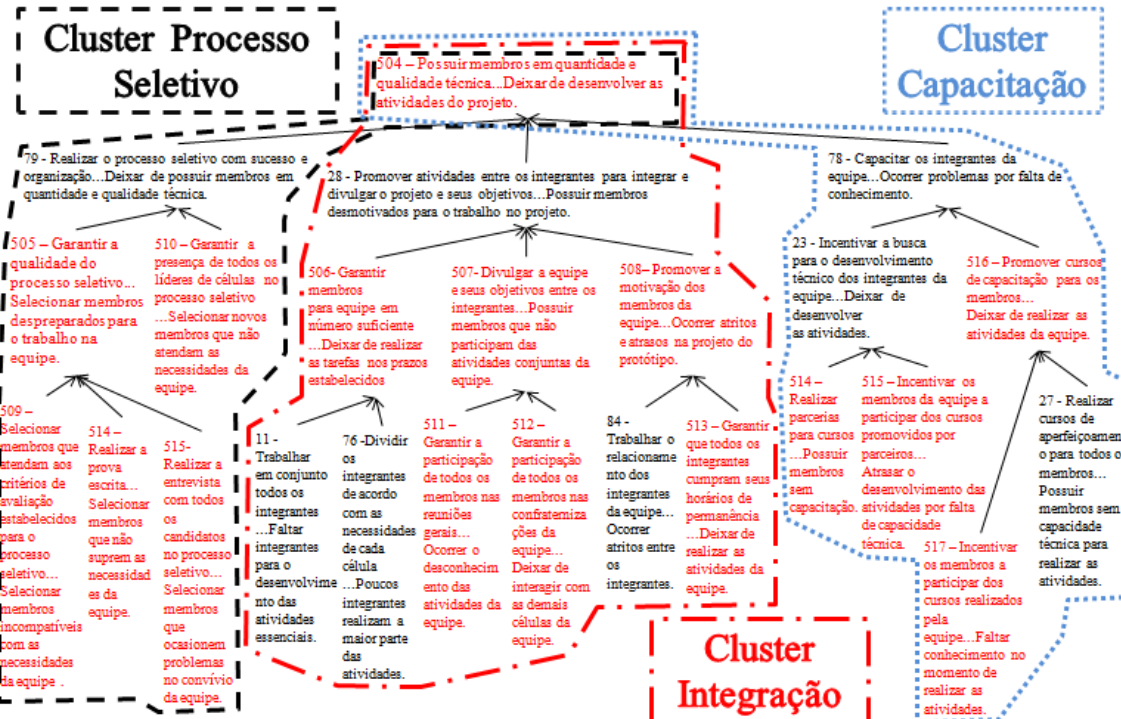
Negócios



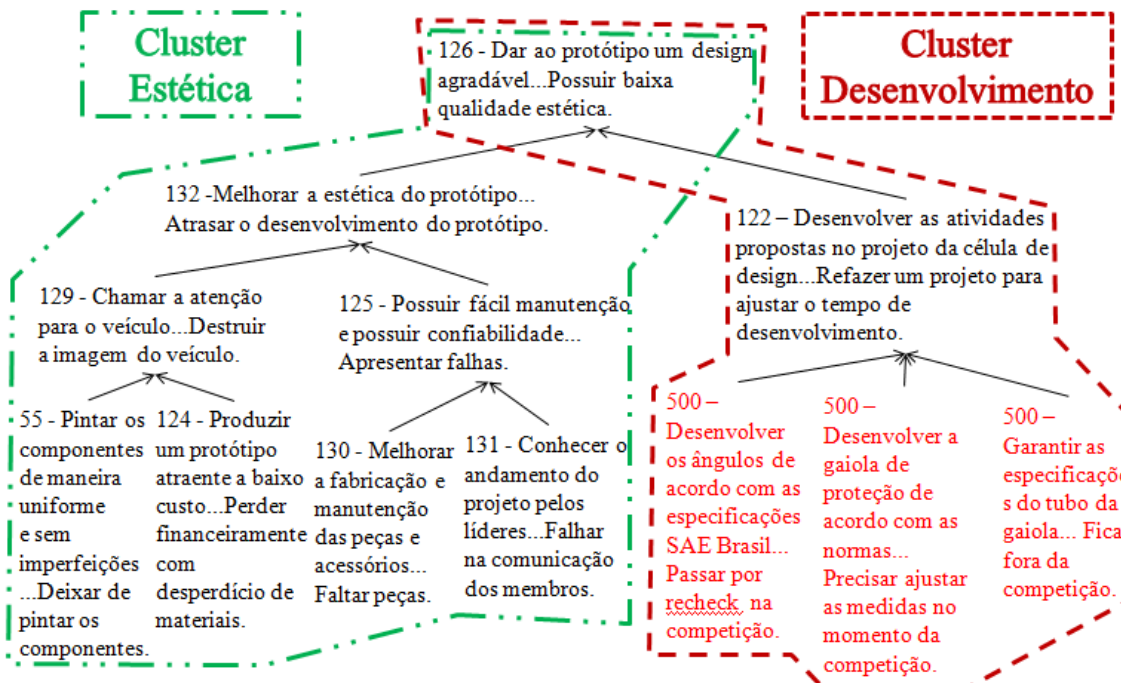
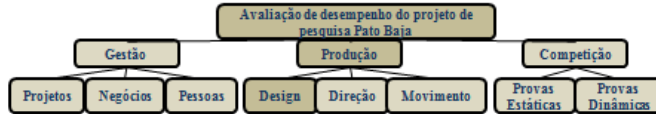
Projetos



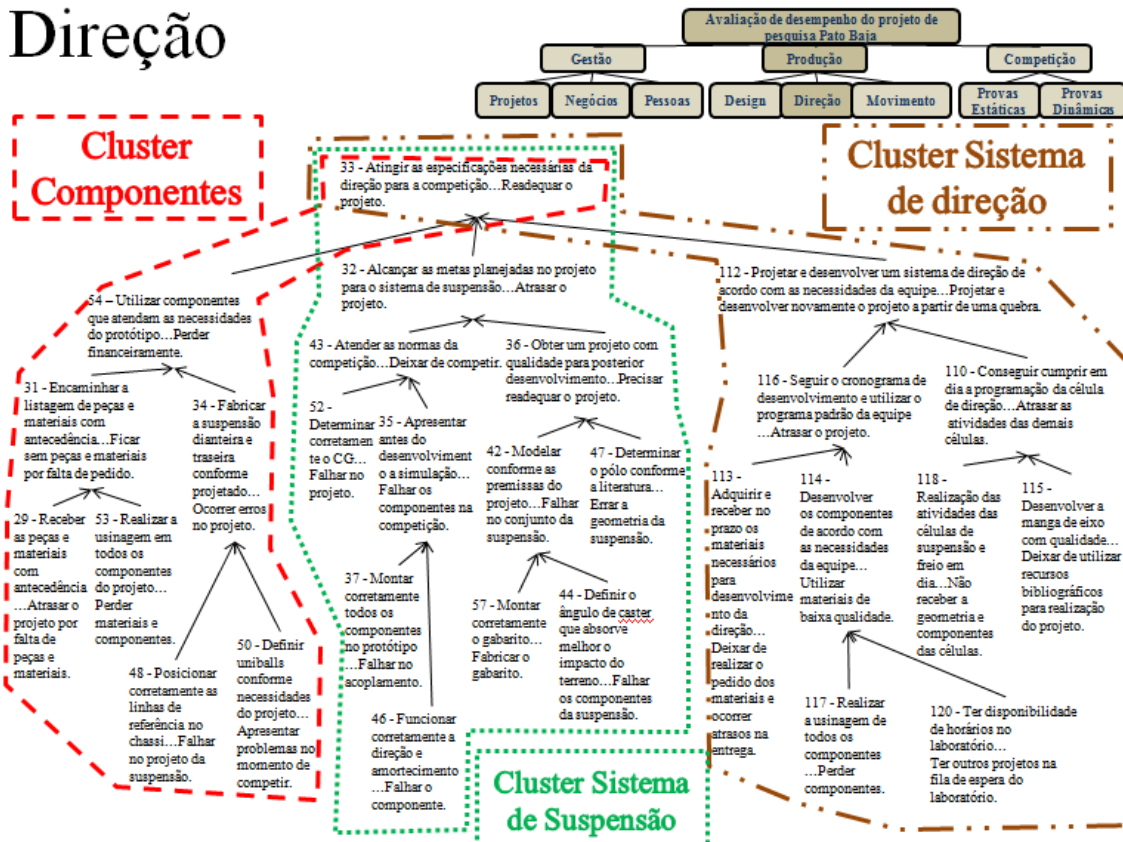
Pessoas



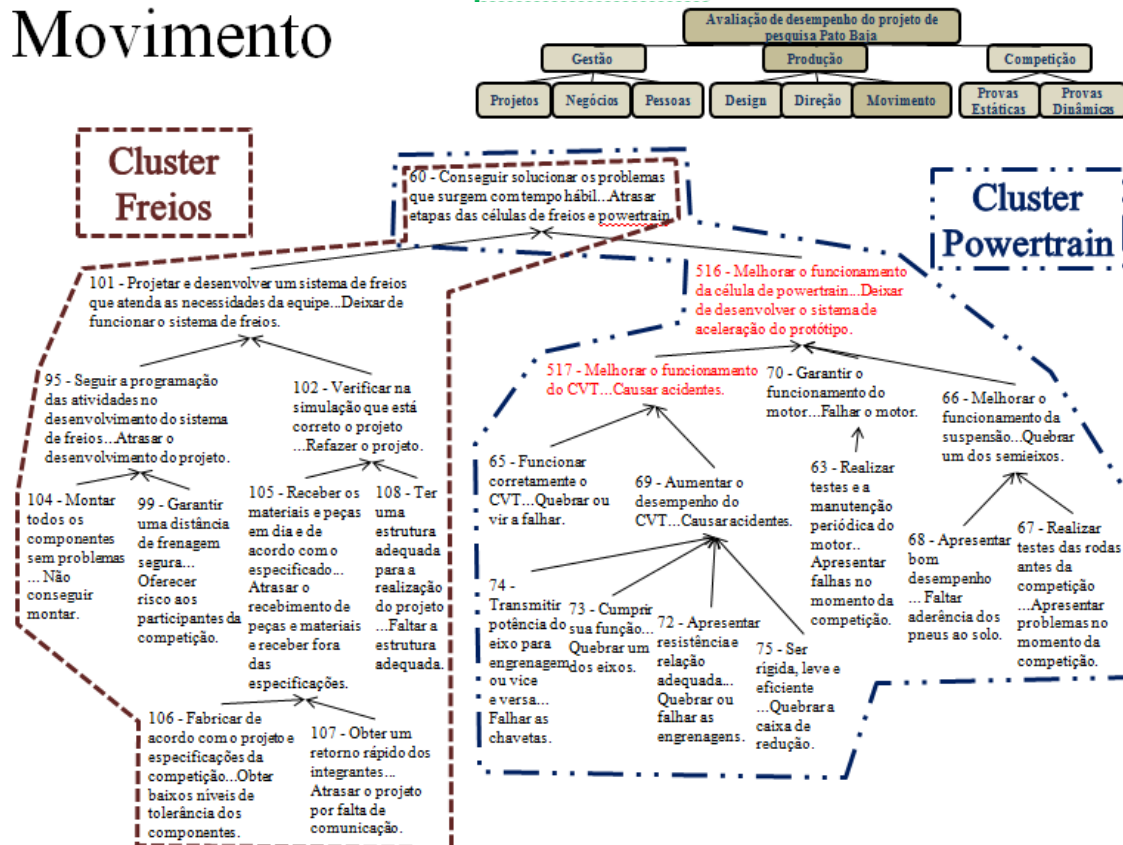
Design



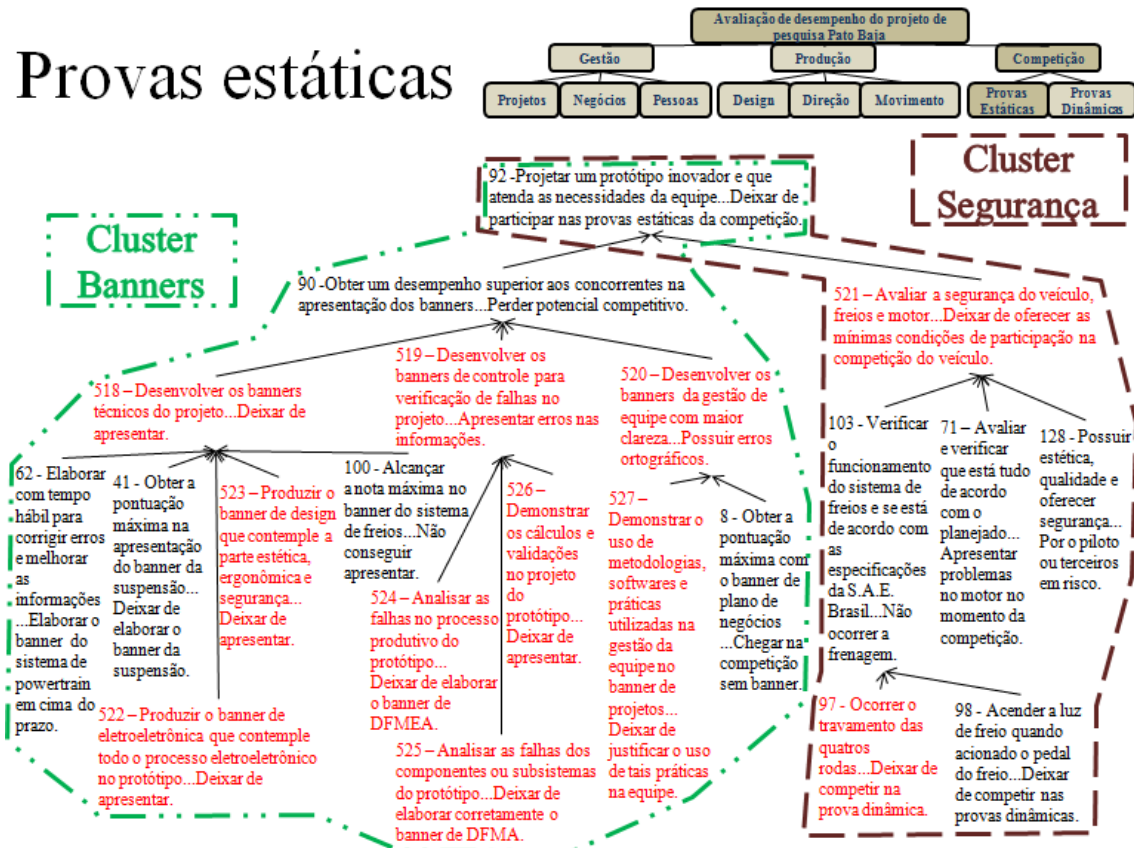
Direção



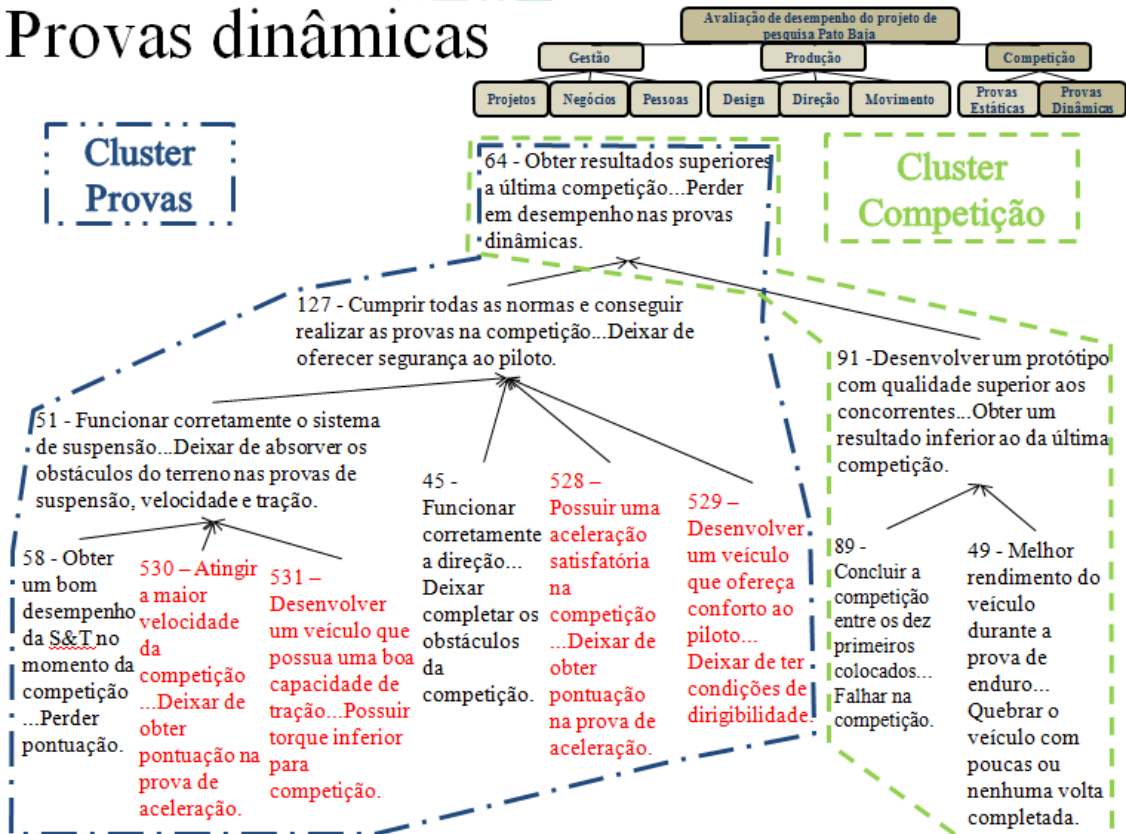
Movimento



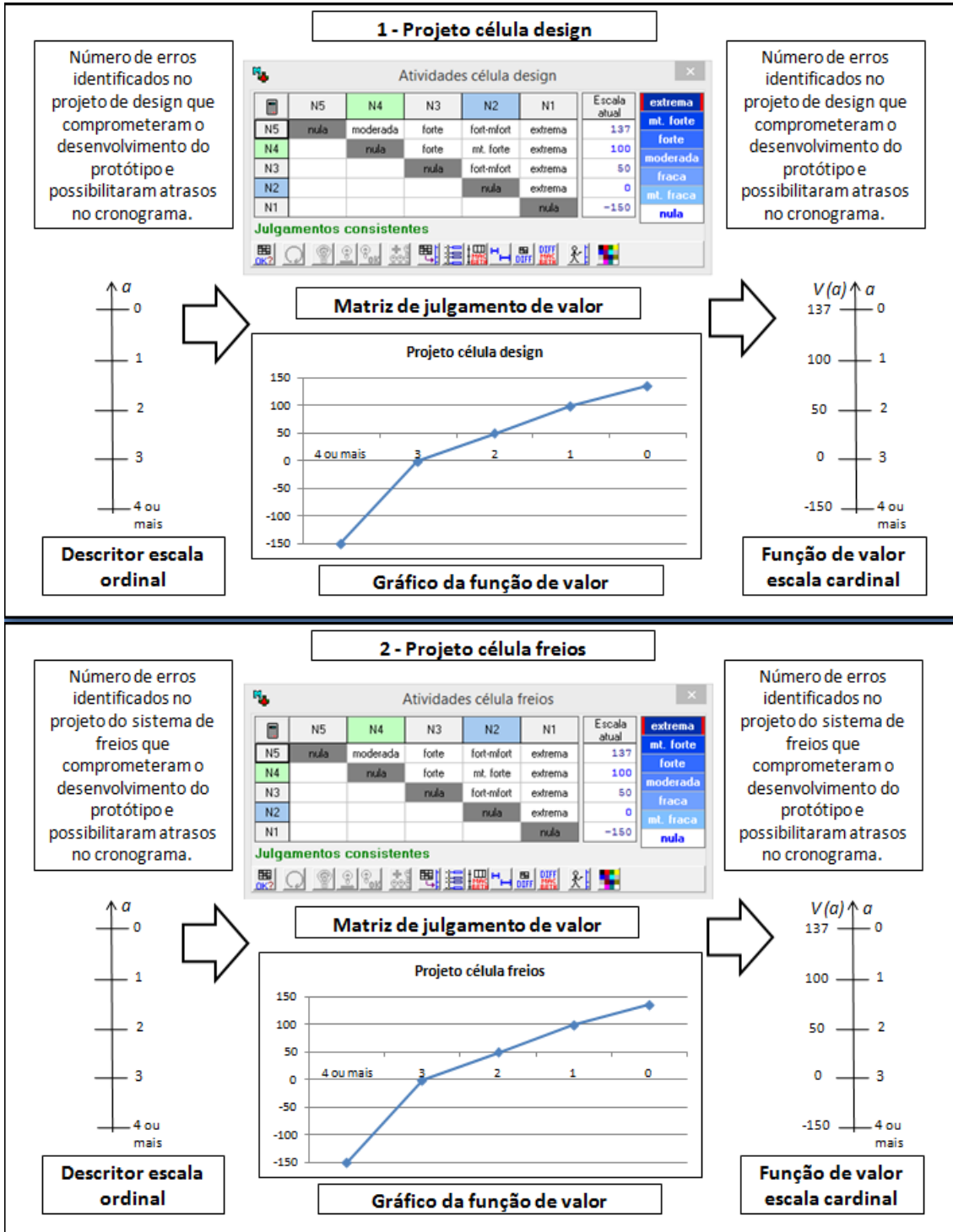
Provas estáticas

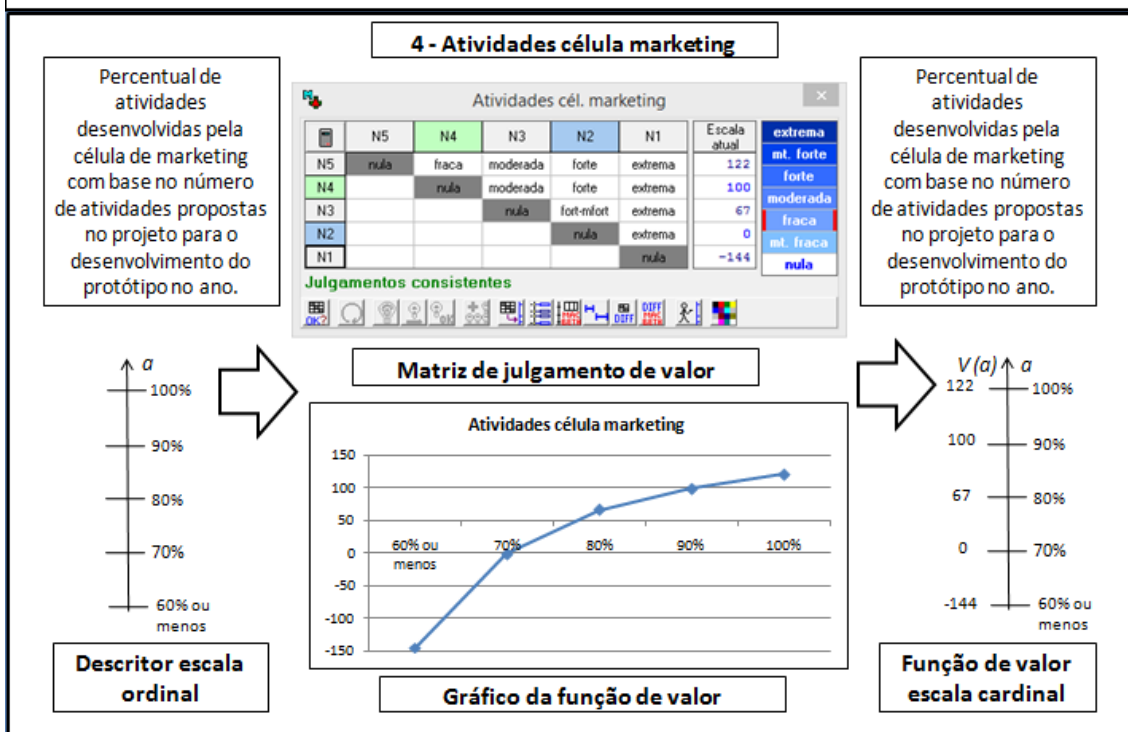
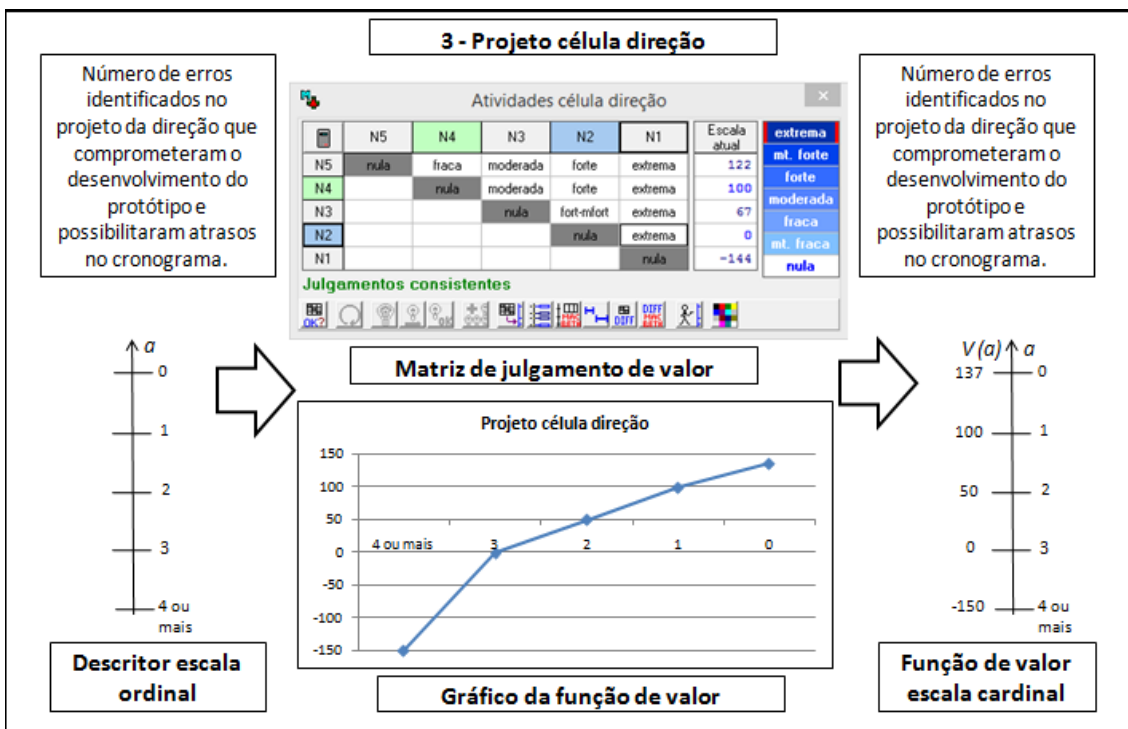


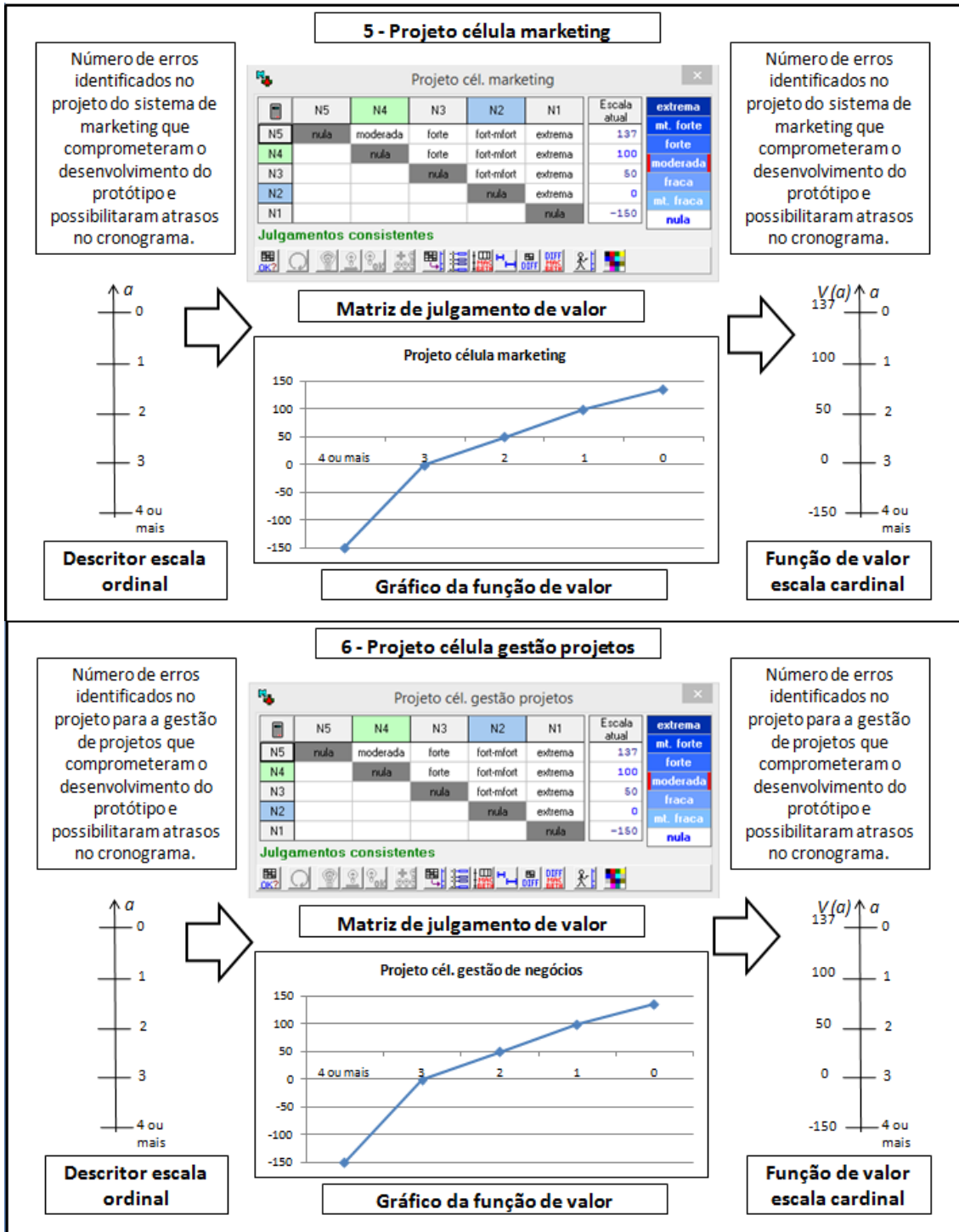
Provas dinâmicas

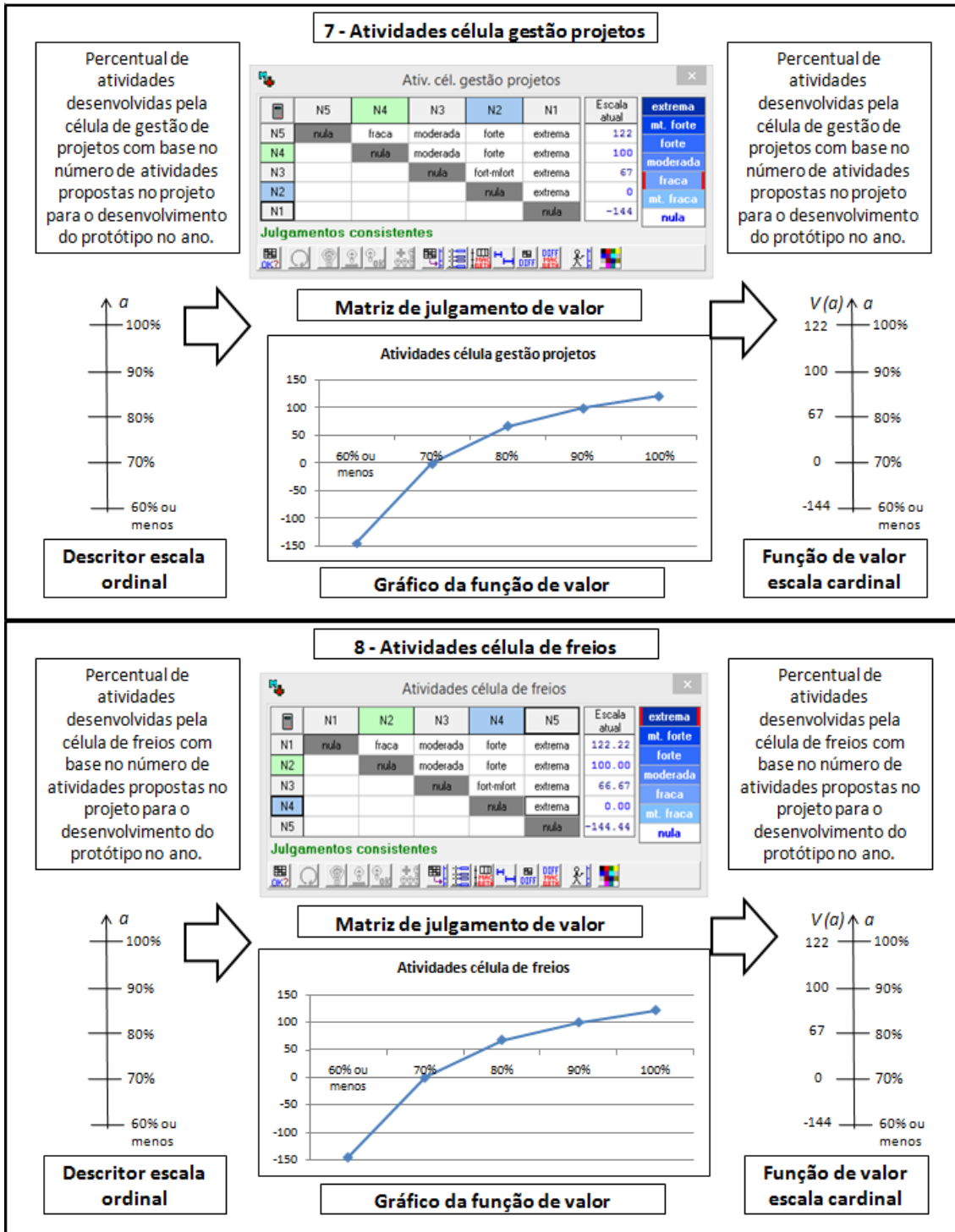


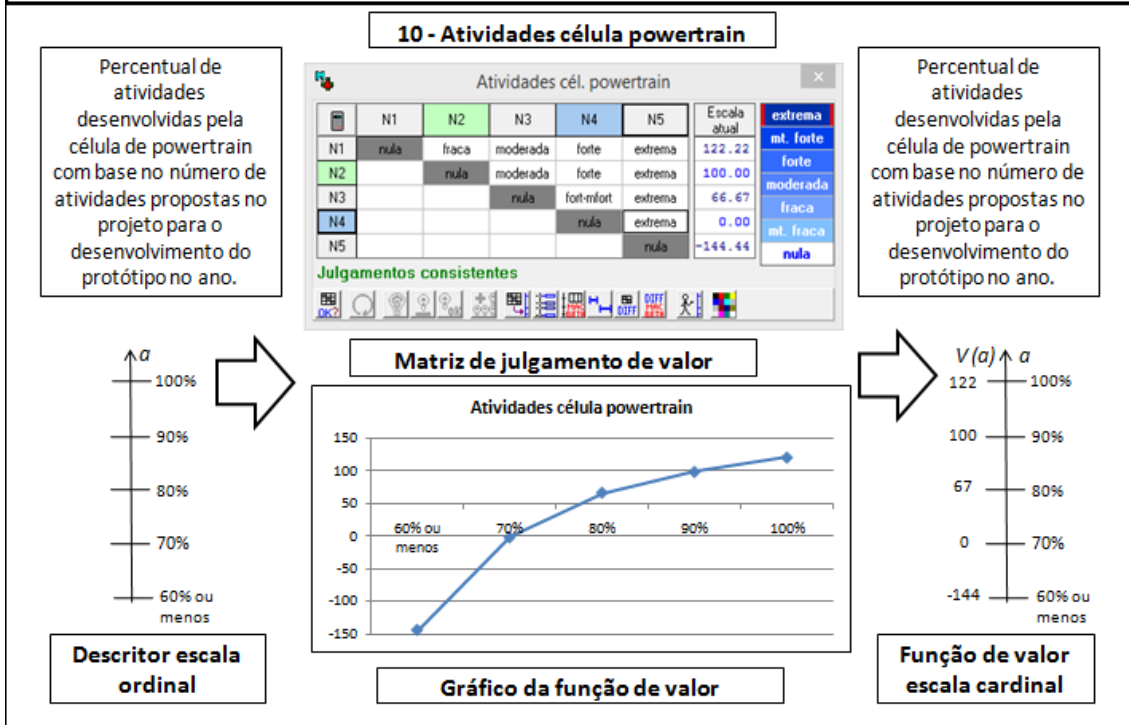
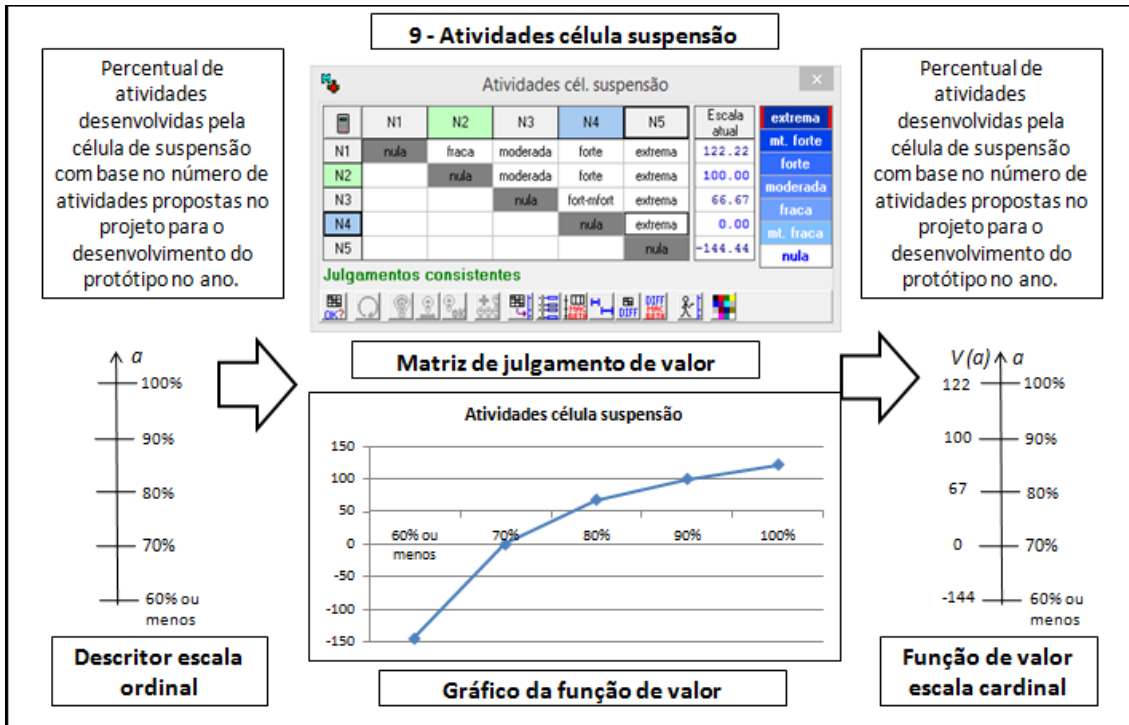
APÊNDICE E - FUNÇÕES DE VALOR DO MODELO

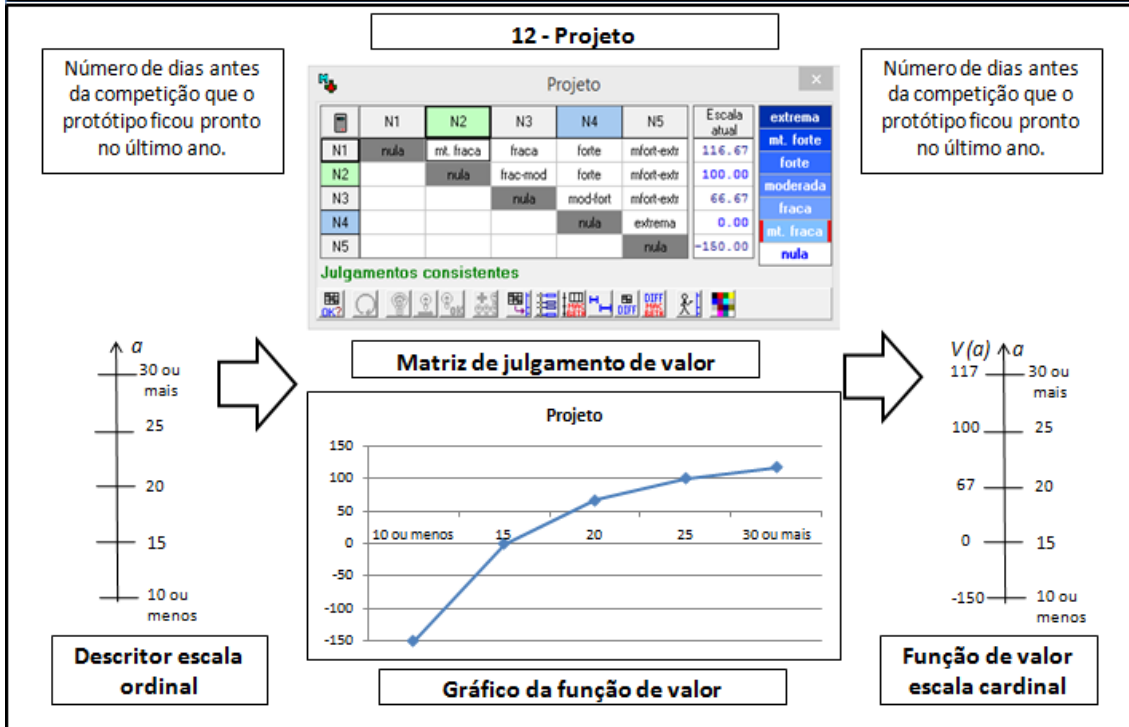
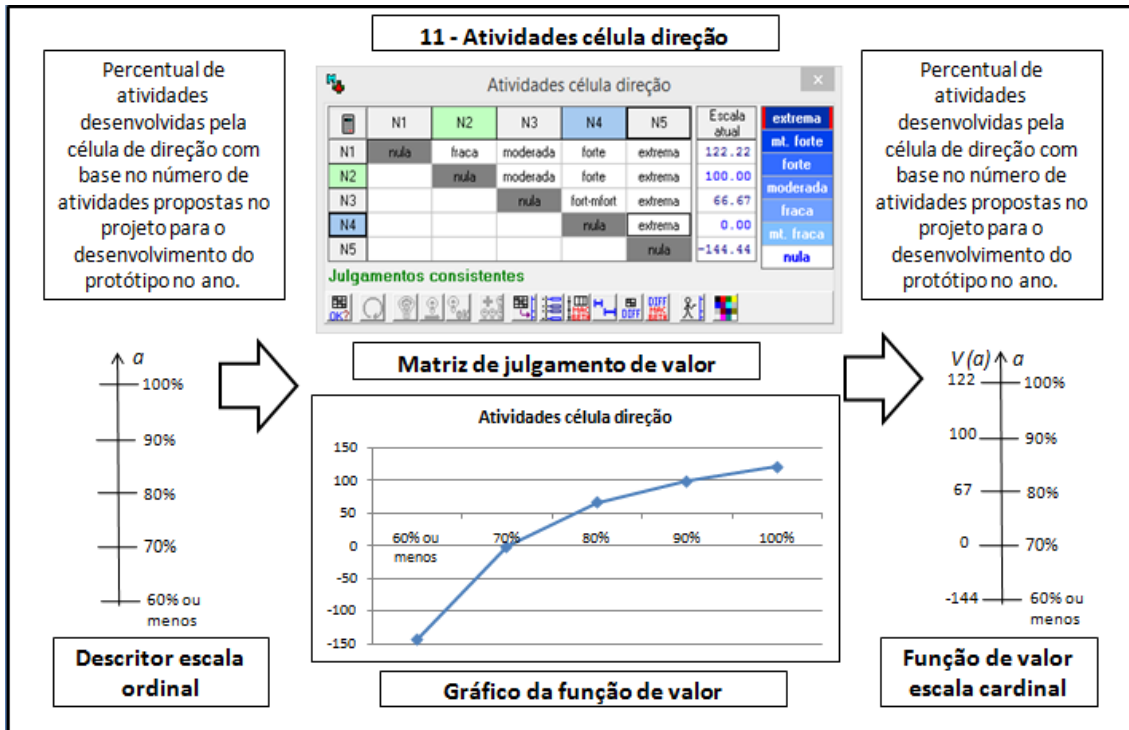













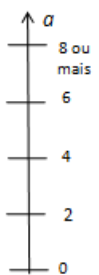
13 - Testes do protótipo

Número de testes realizados no protótipo (frenagem, aceleração, tração, conforto, manobrabilidade, suspensão, circuitos elétricos, segurança) com sucesso antes da última competição.

Número de testes realizados no protótipo (frenagem, aceleração, tração, conforto, manobrabilidade, suspensão, circuitos elétricos, segurança) com sucesso antes da última competição.



Descritor escala ordinal



Matriz de julgamento de valor

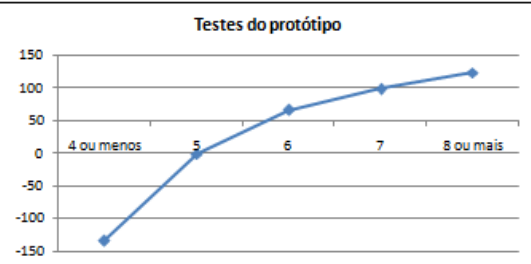
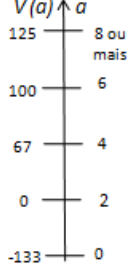


Gráfico da função de valor

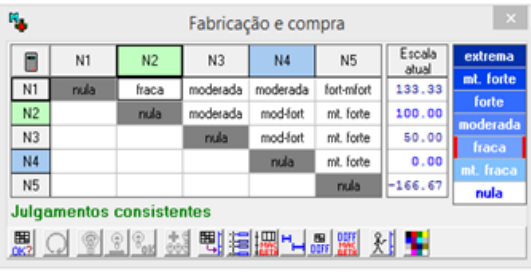
Função de valor escala cardinal



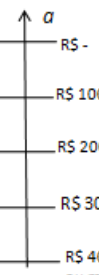
14 - Fabricação e compra

Custo de itens comprados ou fabricados com custo superior ao de compra ou fabricação durante o ano.

Custo de itens comprados ou fabricados com custo superior ao de compra ou fabricação durante o ano.



Descritor escala ordinal



Matriz de julgamento de valor

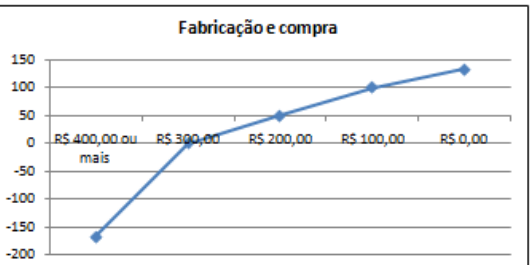
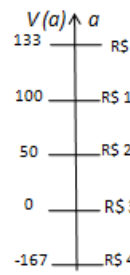
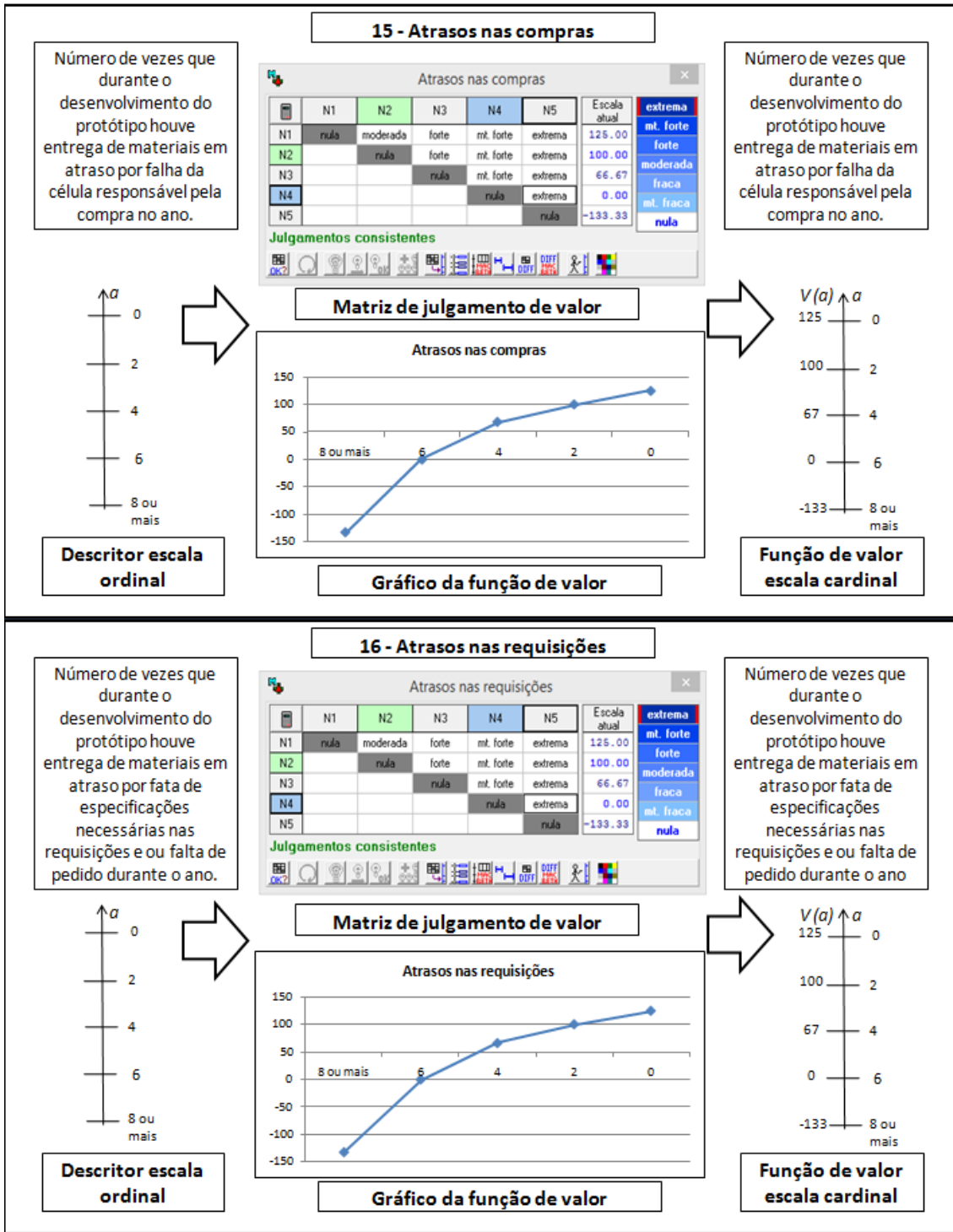
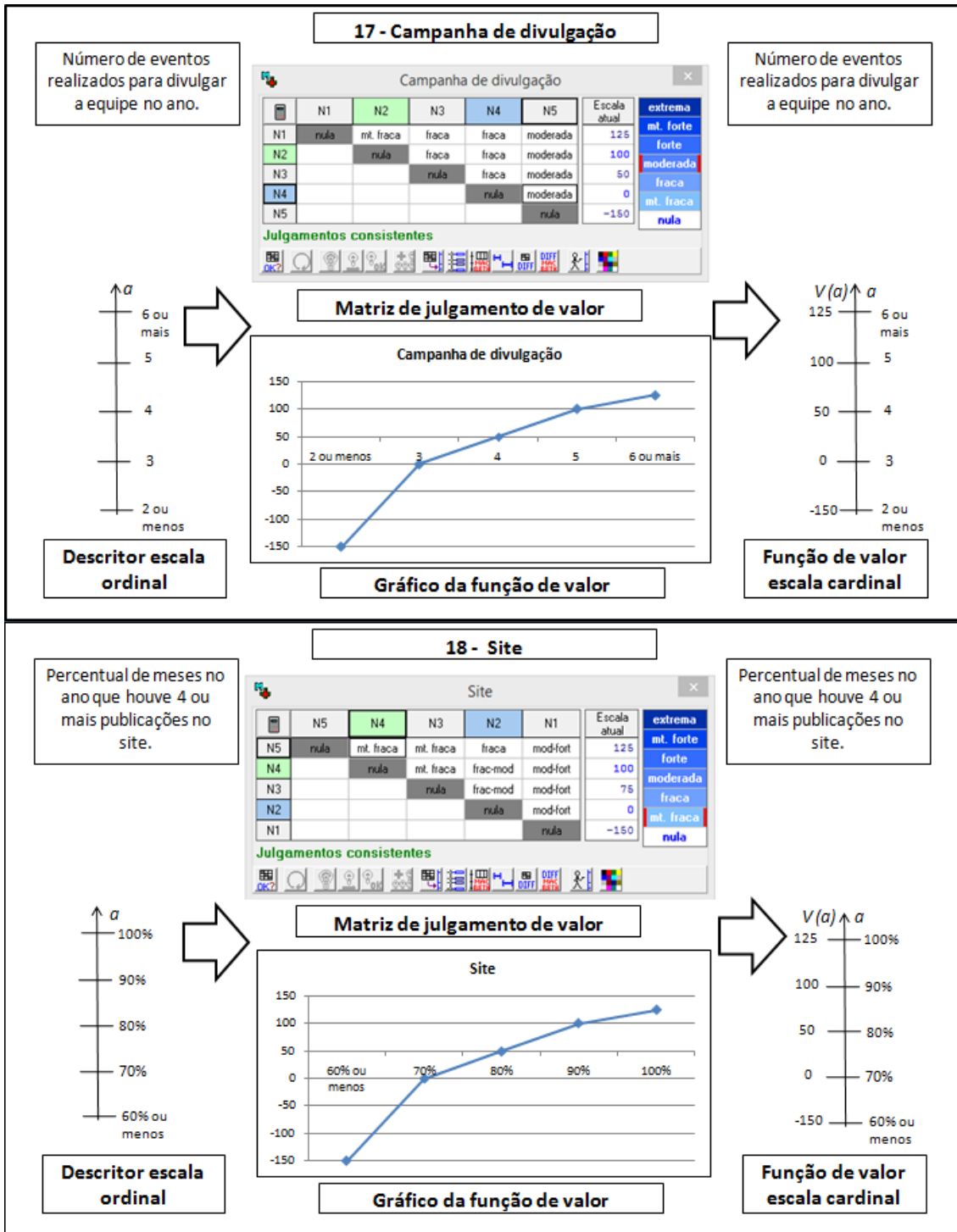


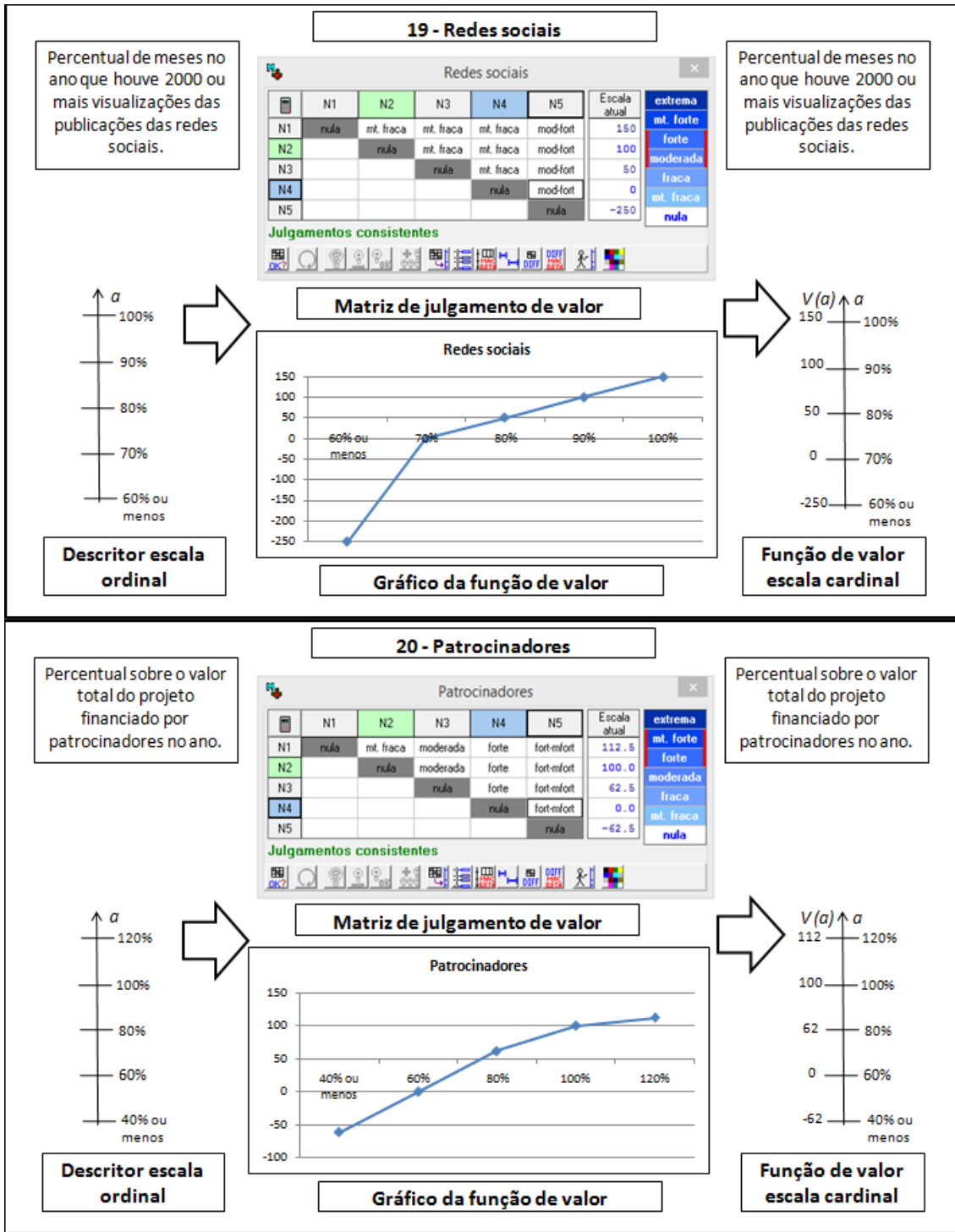
Gráfico da função de valor

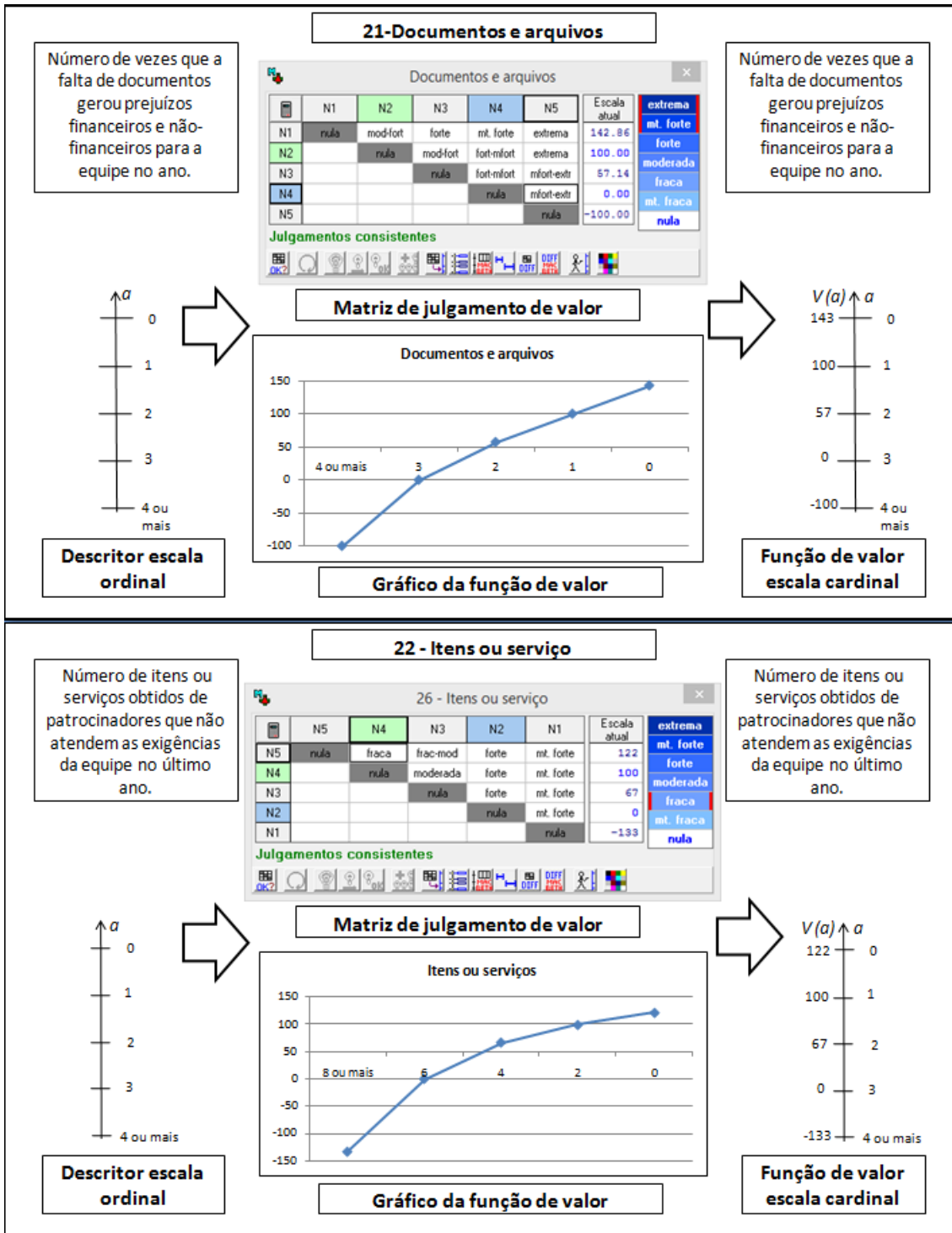
Função de valor escala cardinal

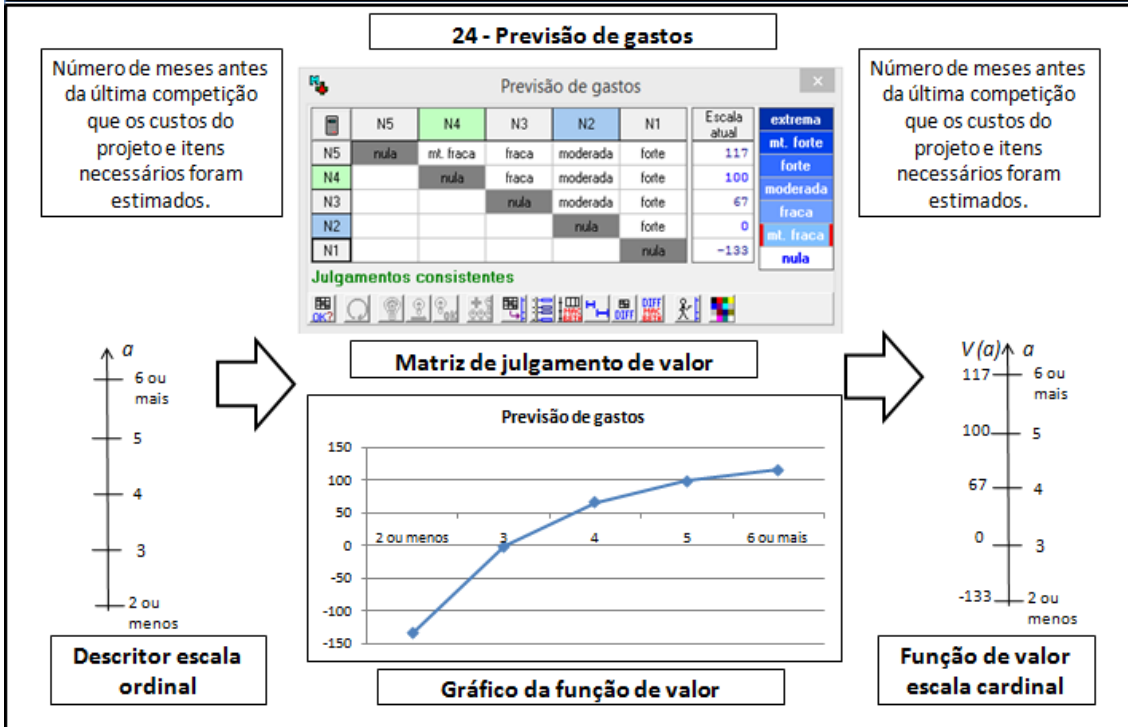
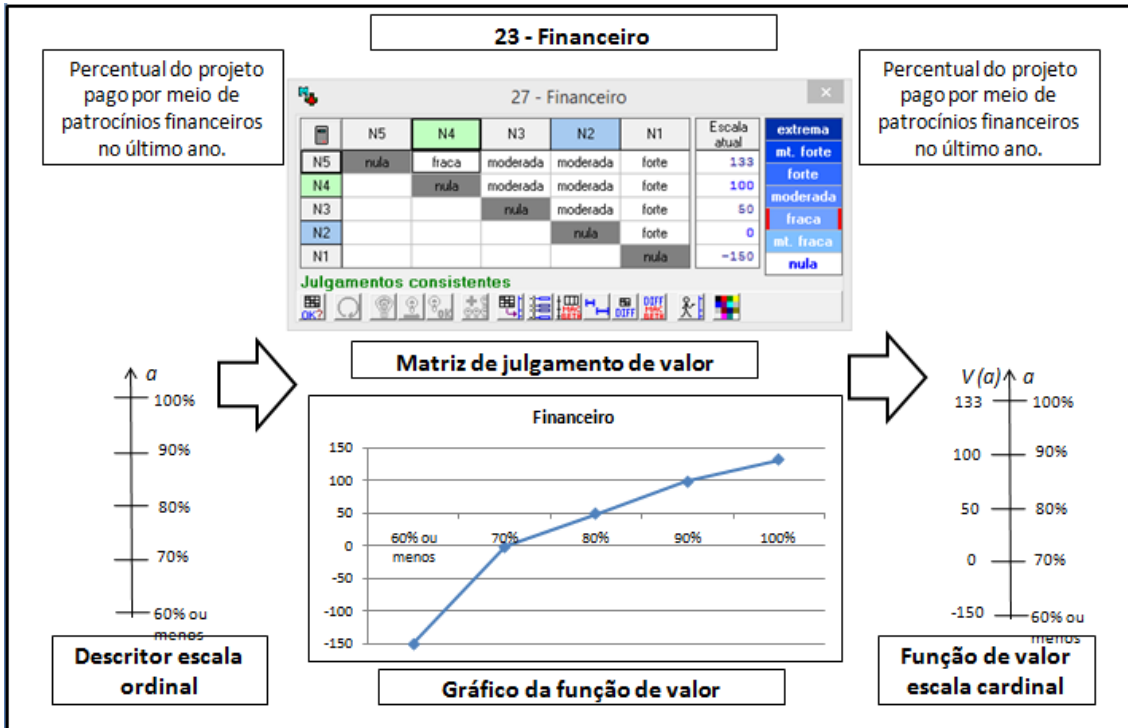


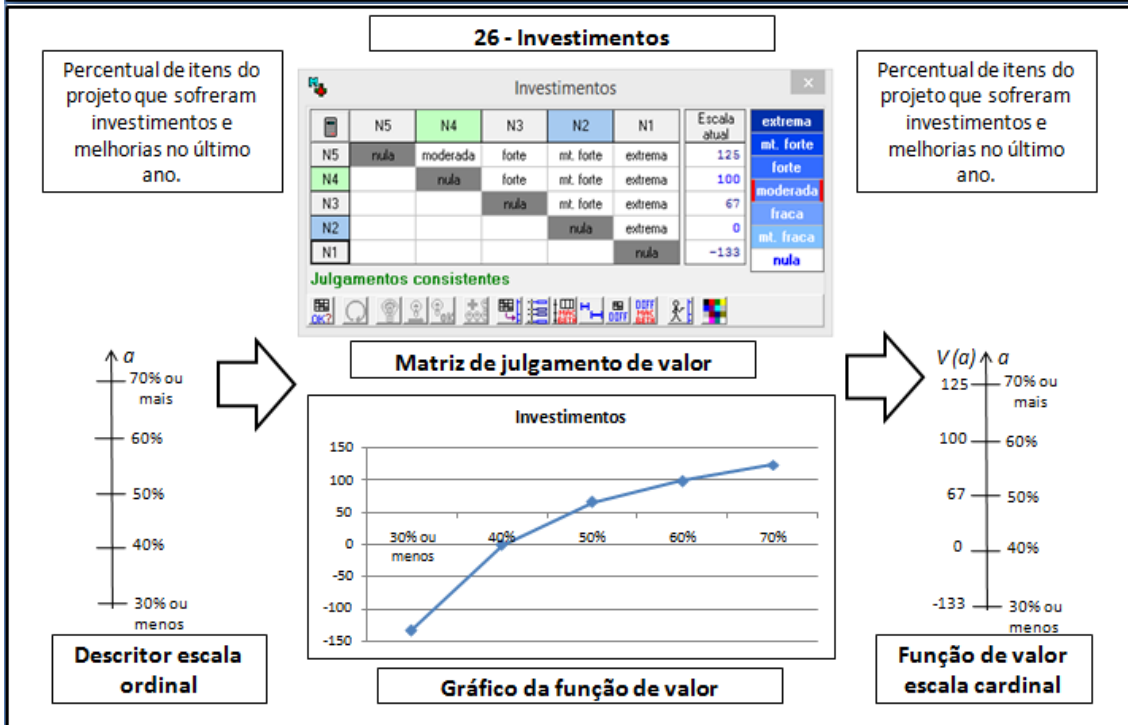
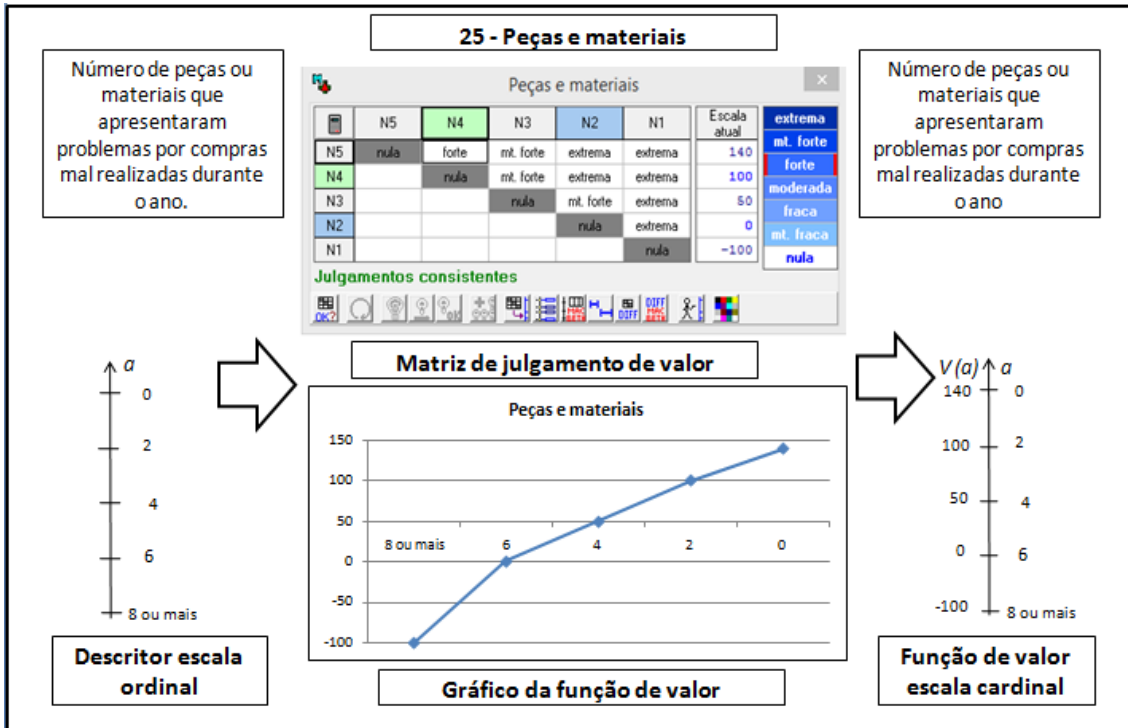


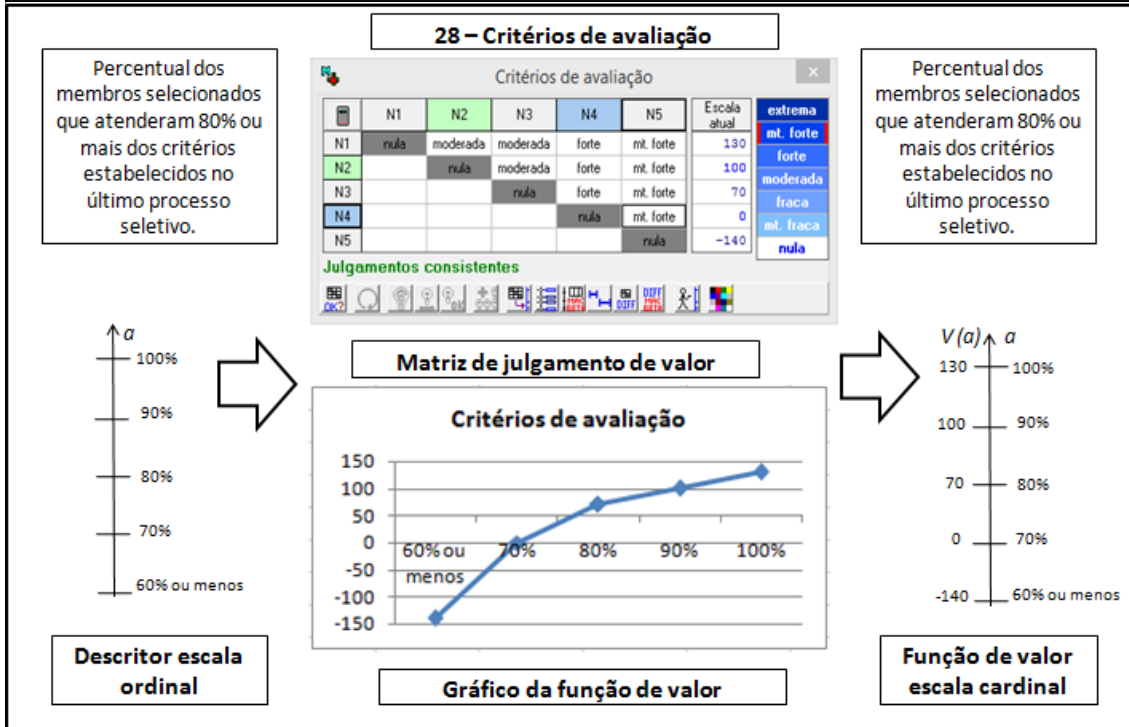
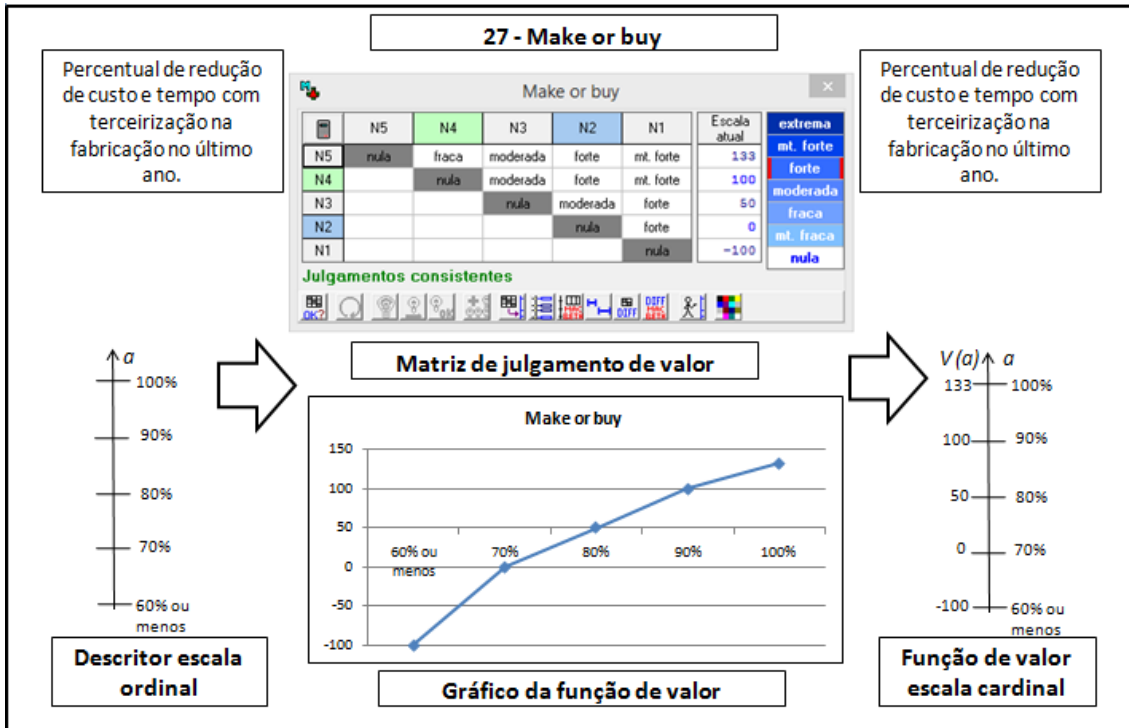


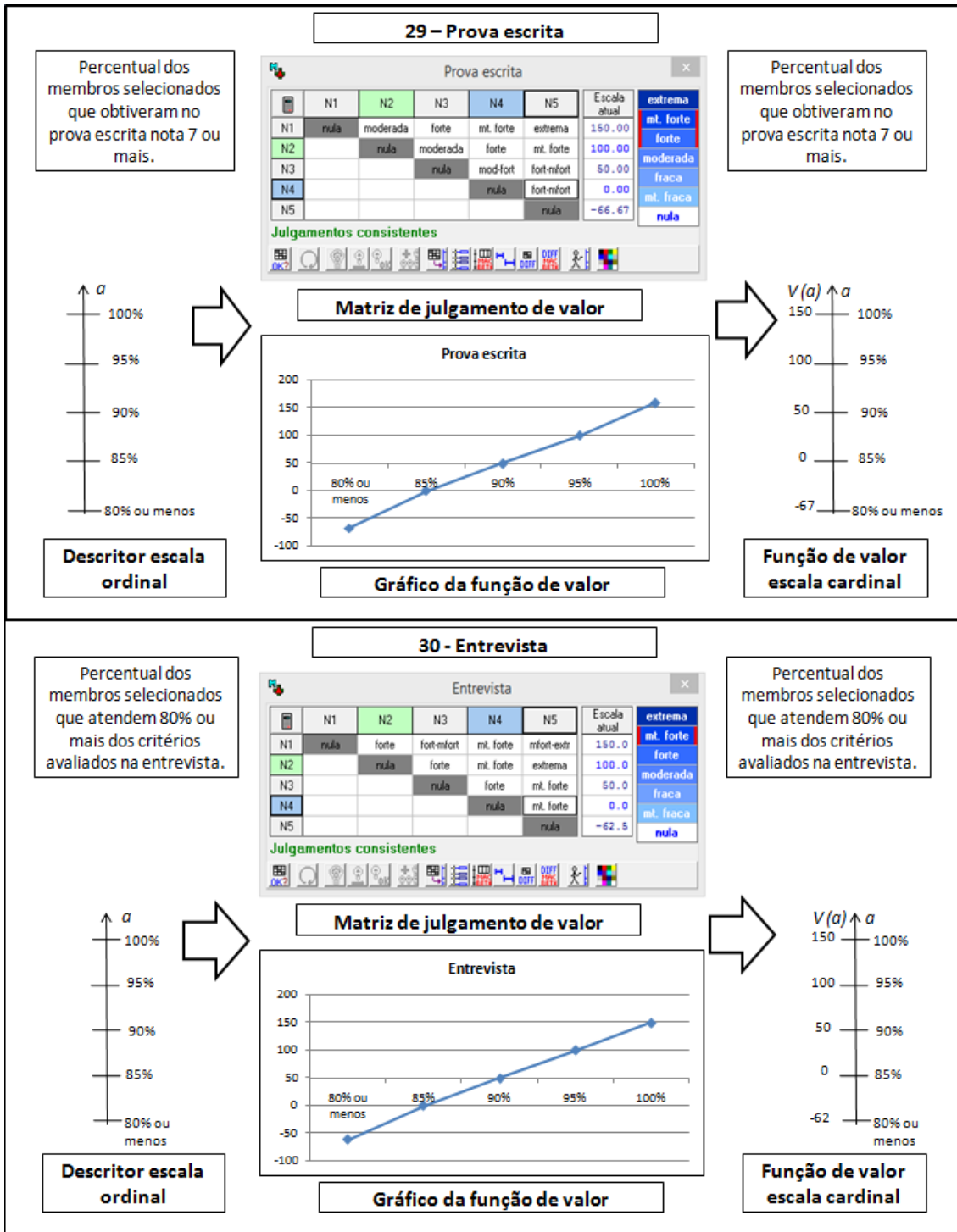












31 - Participação dos líderes

Percentual de líderes de células presentes no último processo seletivo.

	N1	N2	N3	N4	N5	Escala atual	
N1	nula	frac-mod	moderada	mod-fort	forte	133.33	extrema
N2		nula	moderada	moderada	forte	100.00	mt. forte
N3			nula	moderada	forte	50.00	forte
N4				nula	forte	0.00	moderada
N5					nula	-116.67	frac

Julgamentos consistentes

Percentual de líderes de células presentes no último processo seletivo.

Descritor escala ordinal

Matriz de julgamento de valor

Gráfico da função de valor

Função de valor escala cardinal

32 - Número de integrantes

Número de meses no ano que a equipe possuiu 20 membros ou mais.

	N1	N2	N3	N4	N5	Escala atual	
N1	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	125.00	extrema
N2		nula	forte	mt. forte	extrema	100.00	mt. forte
N3			nula	mt. forte	extrema	66.67	forte
N4				nula	extrema	0.00	moderada
N5					nula	-133.33	frac

Julgamentos consistentes

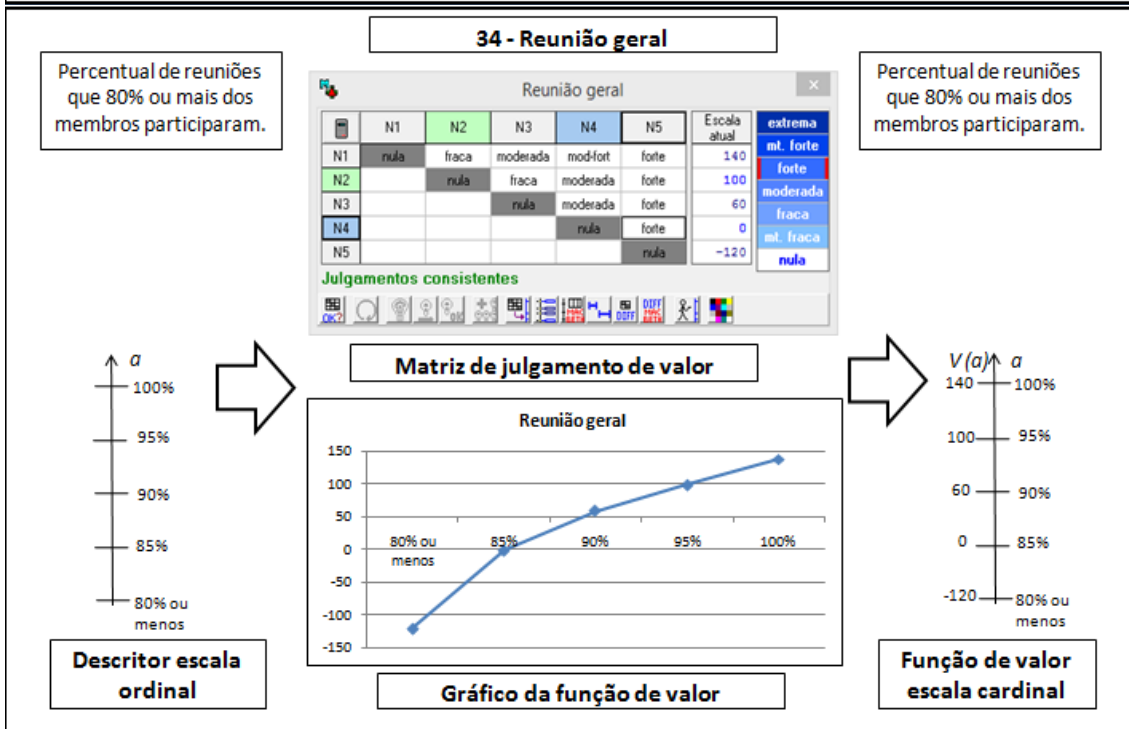
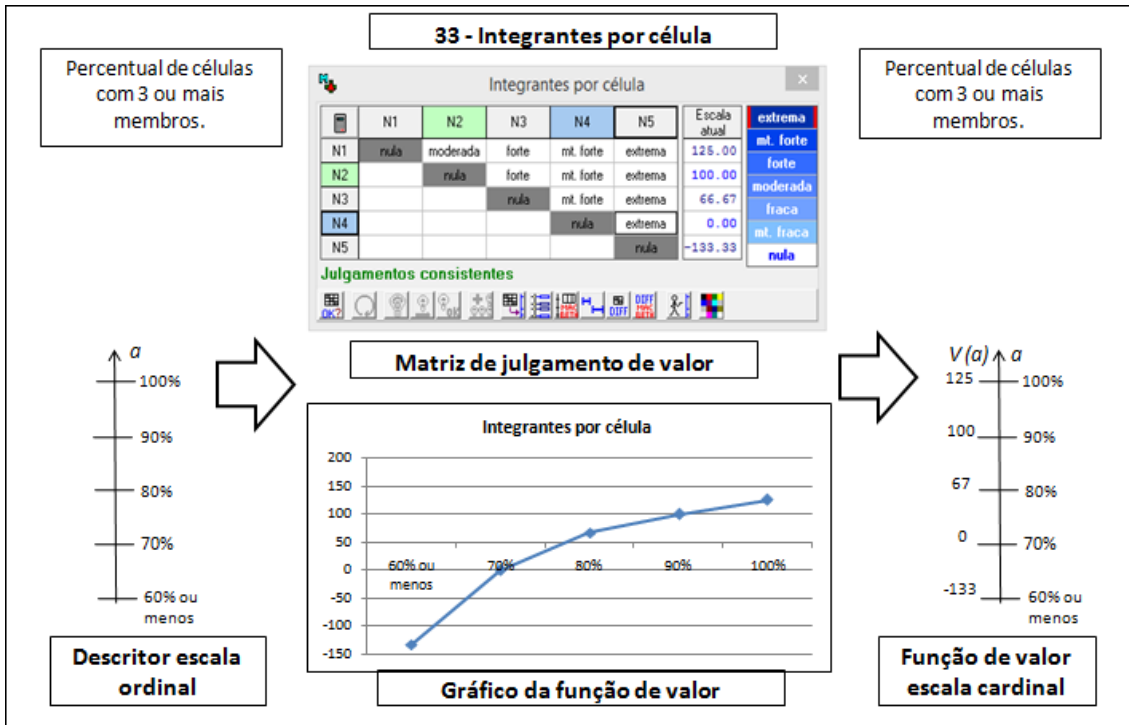
Número de meses no ano que a equipe possuiu 20 membros ou mais.

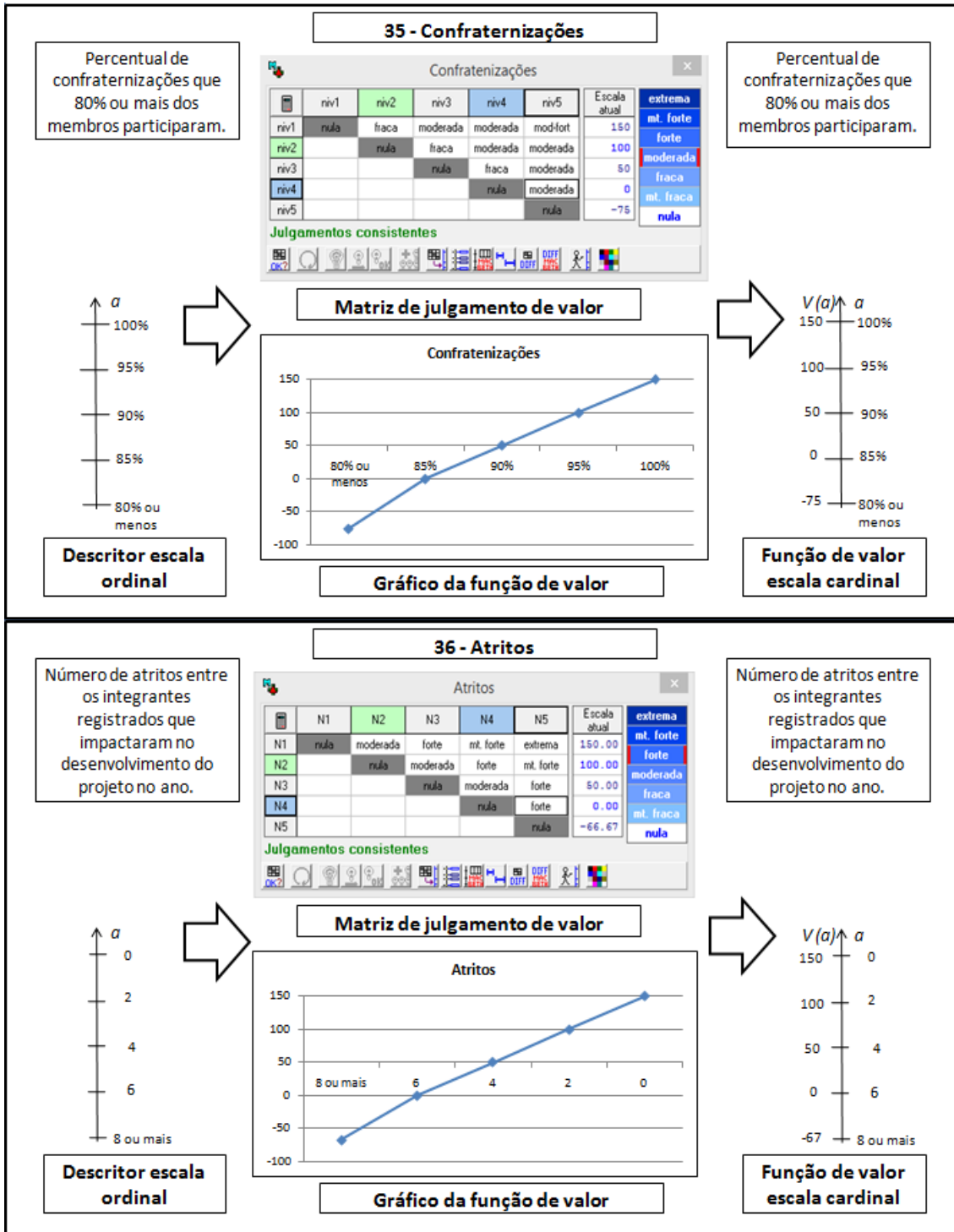
Descritor escala ordinal

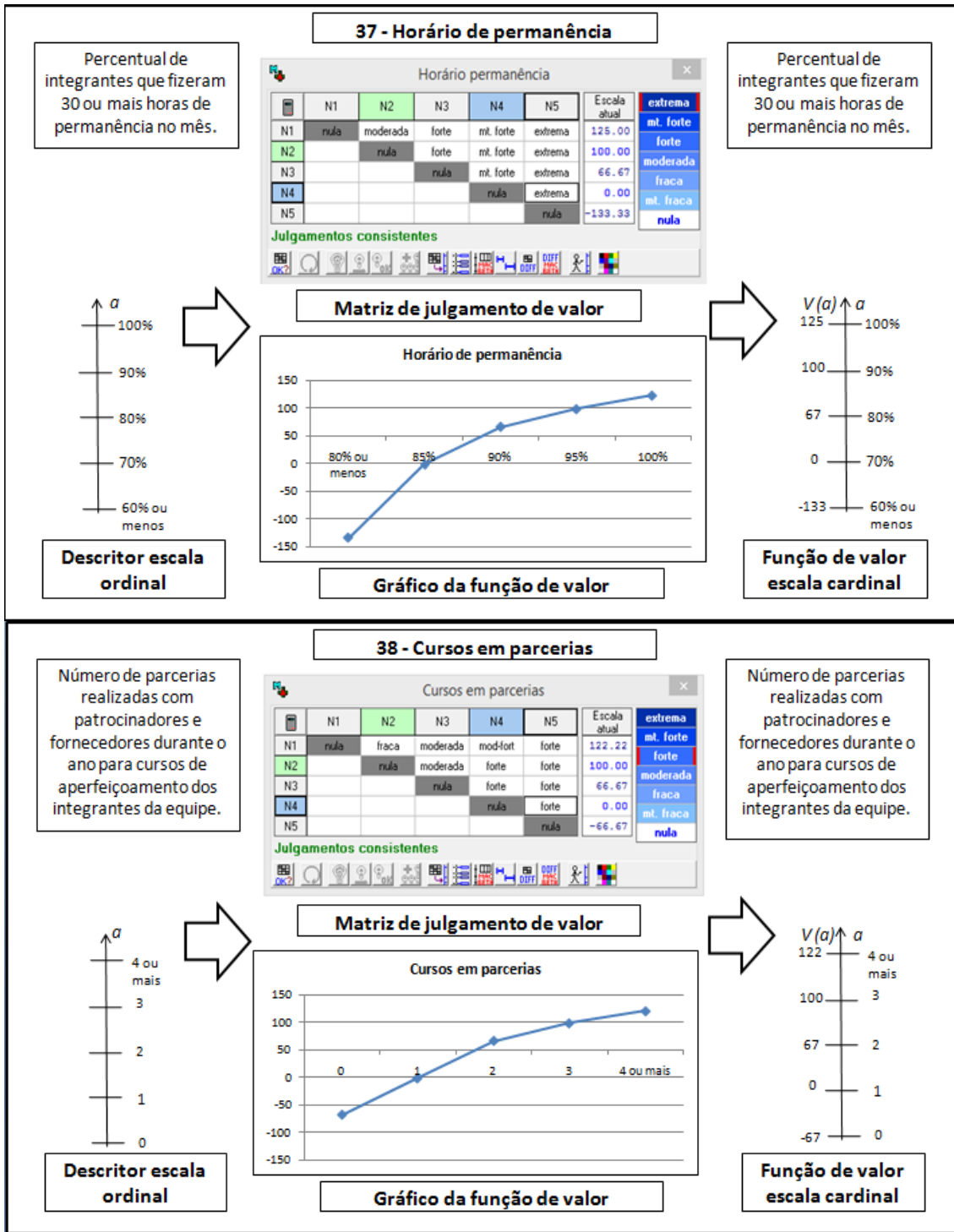
Matriz de julgamento de valor

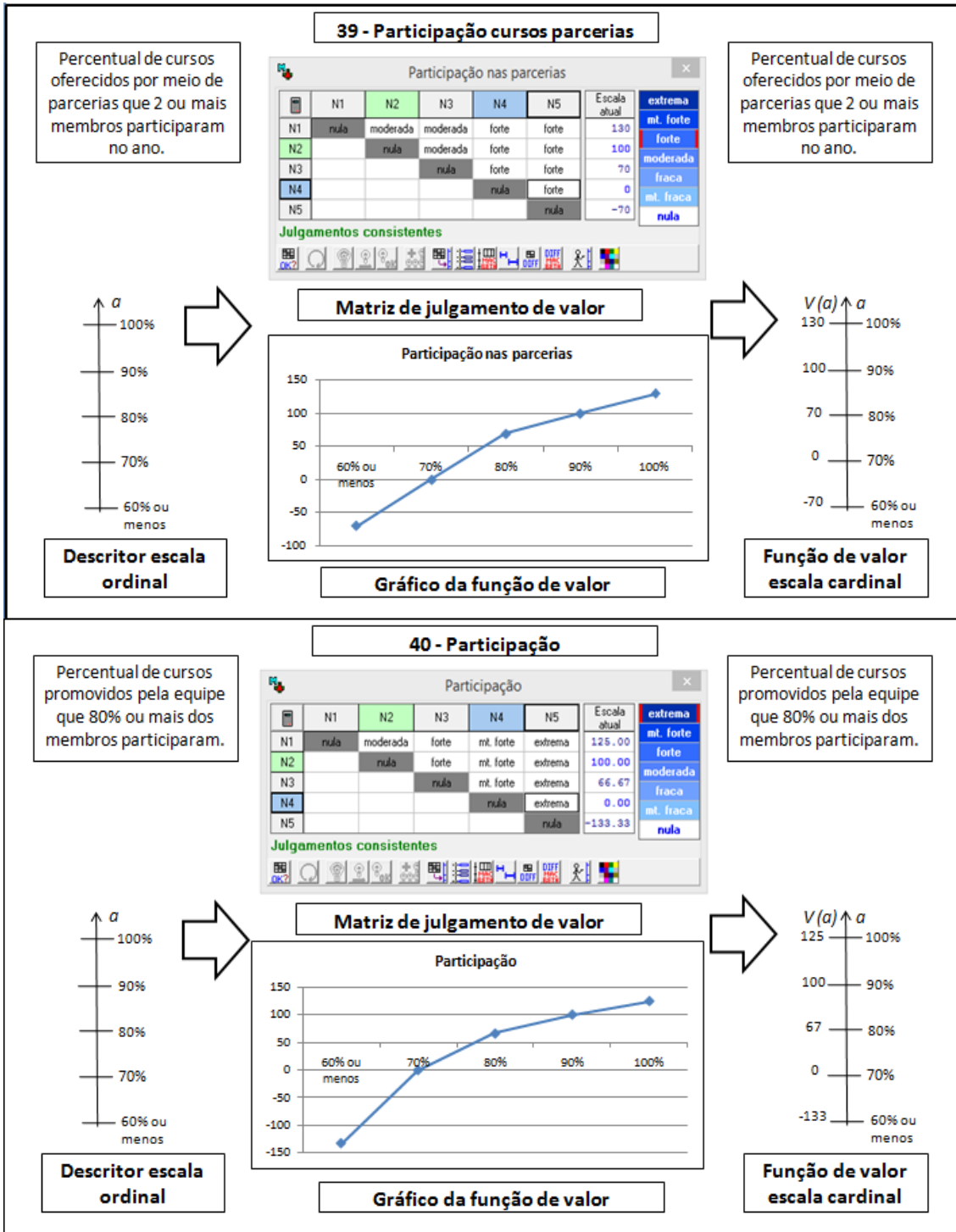
Gráfico da função de valor

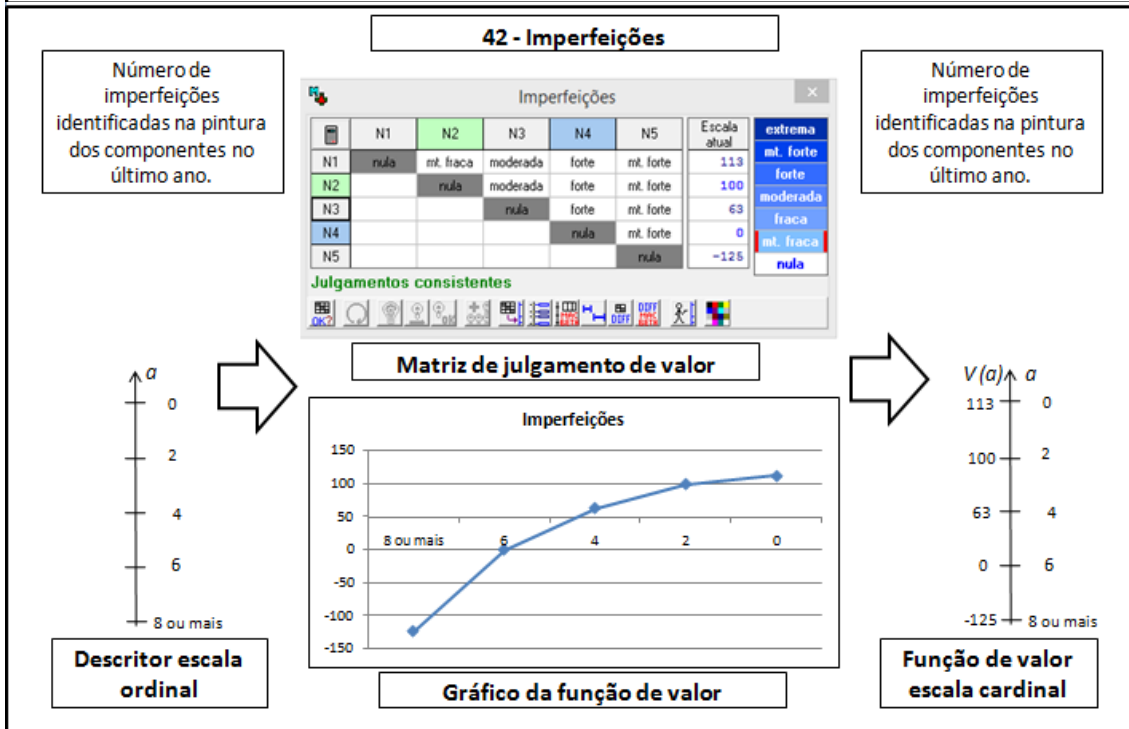
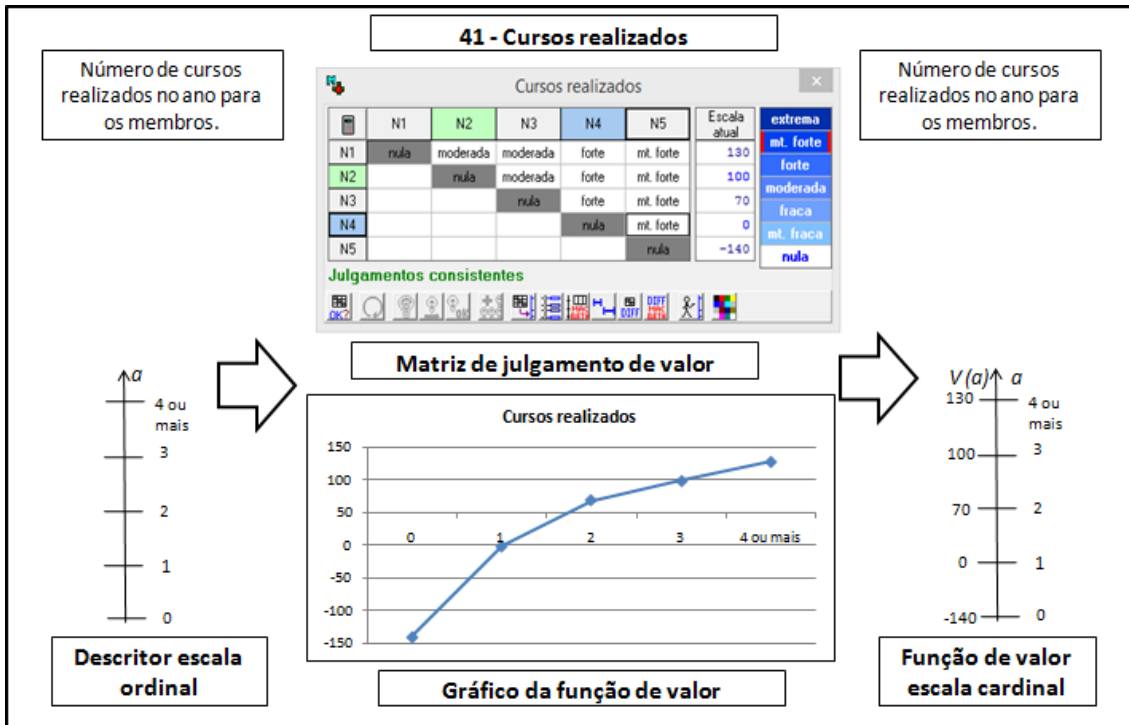
Função de valor escala cardinal

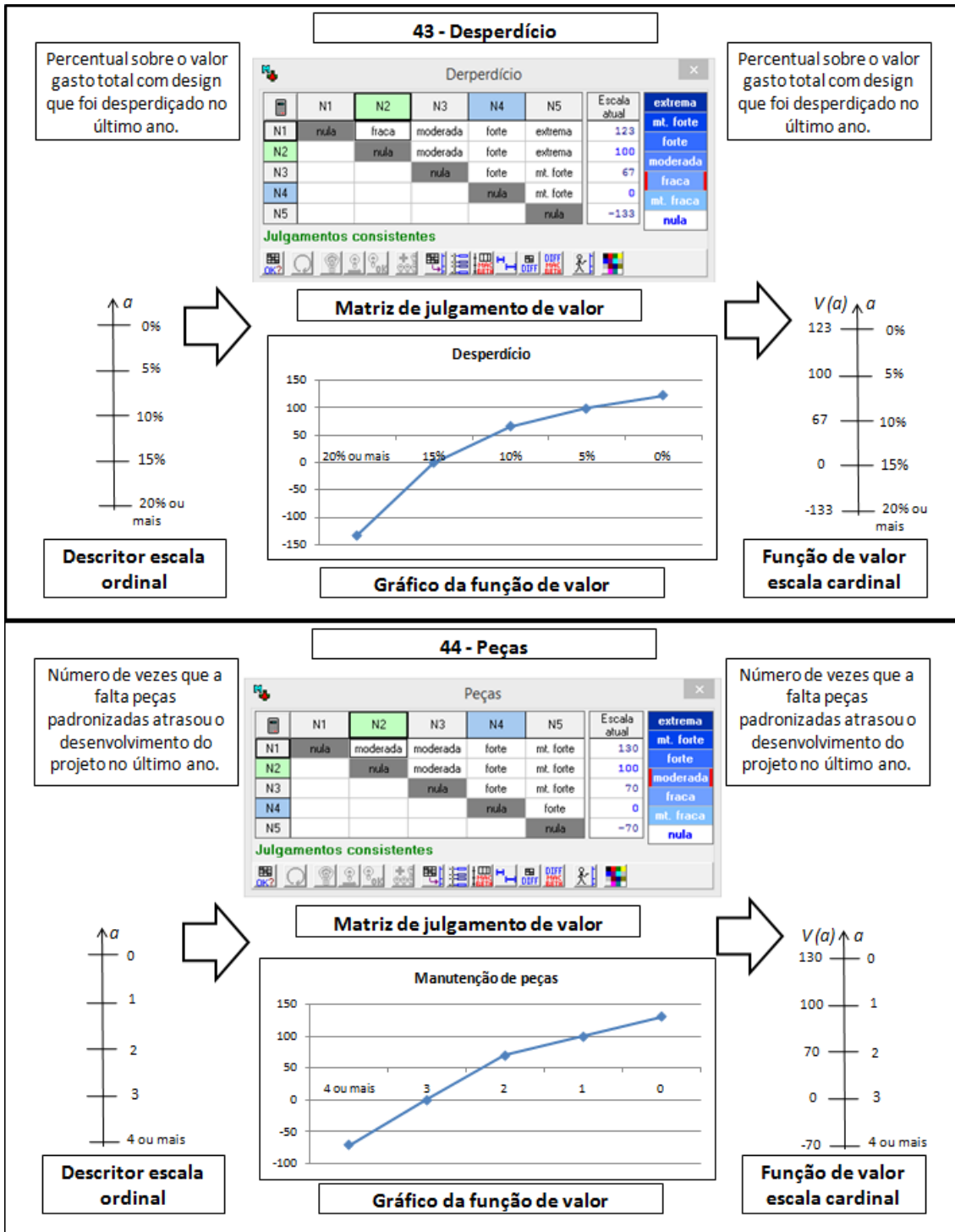


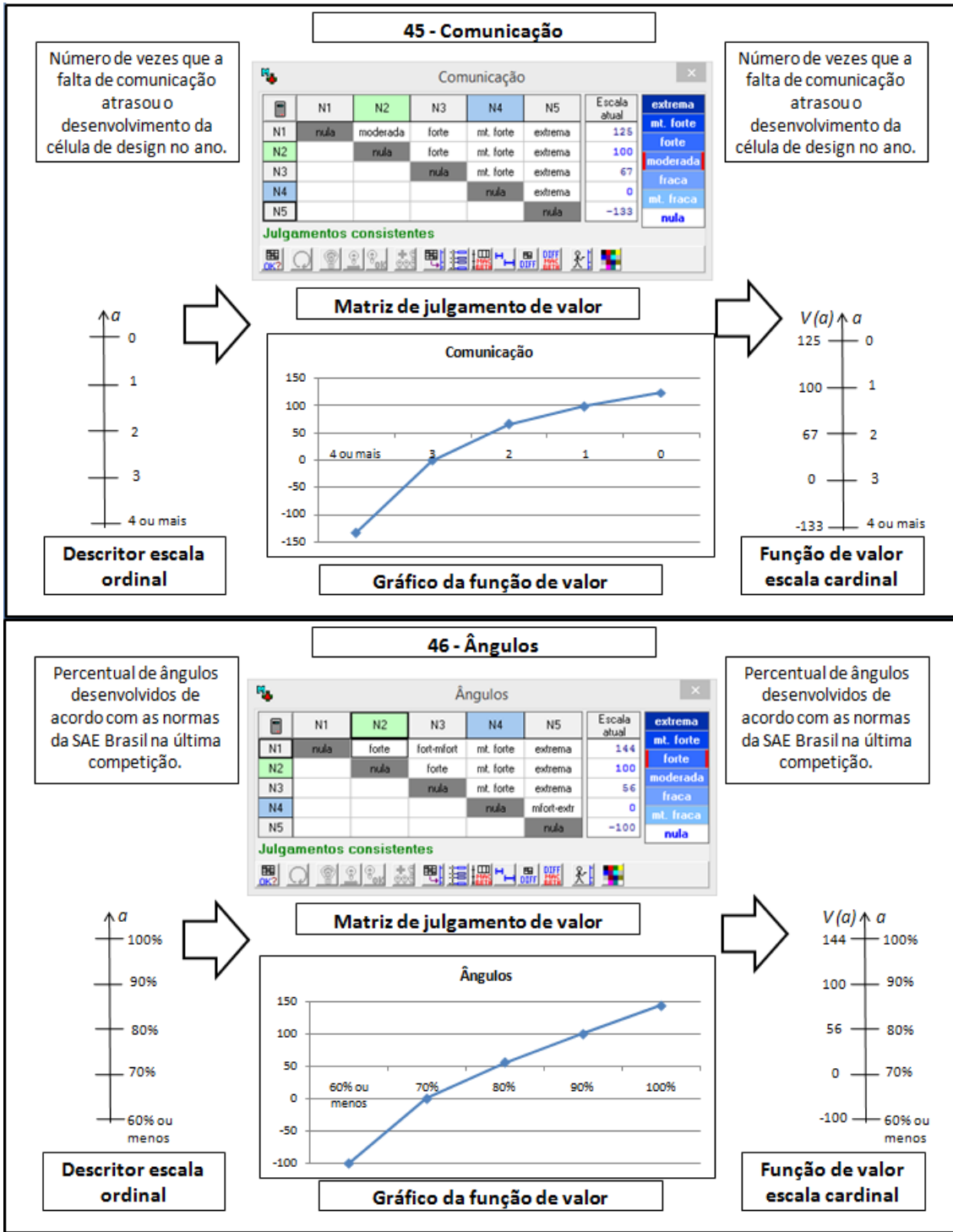


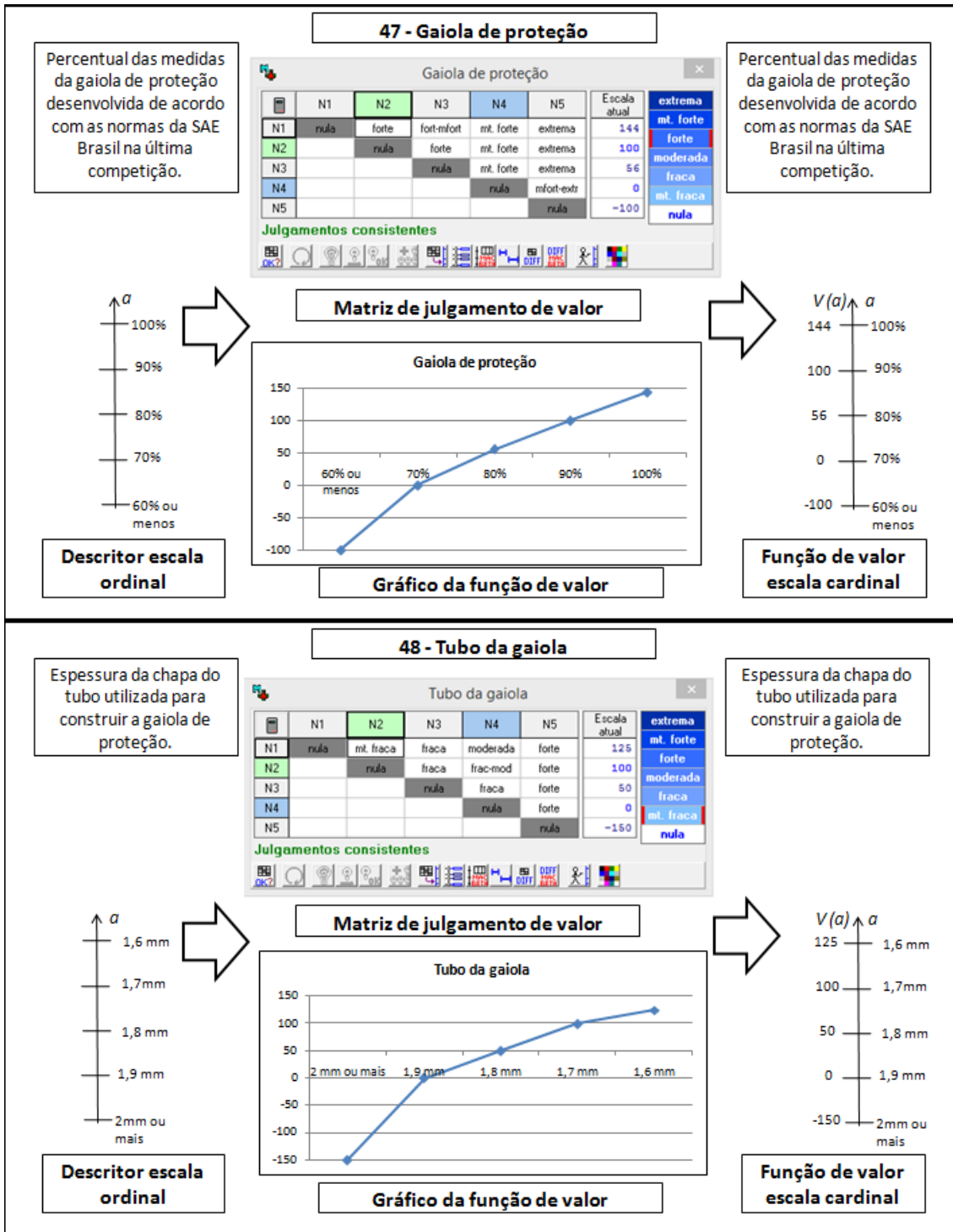


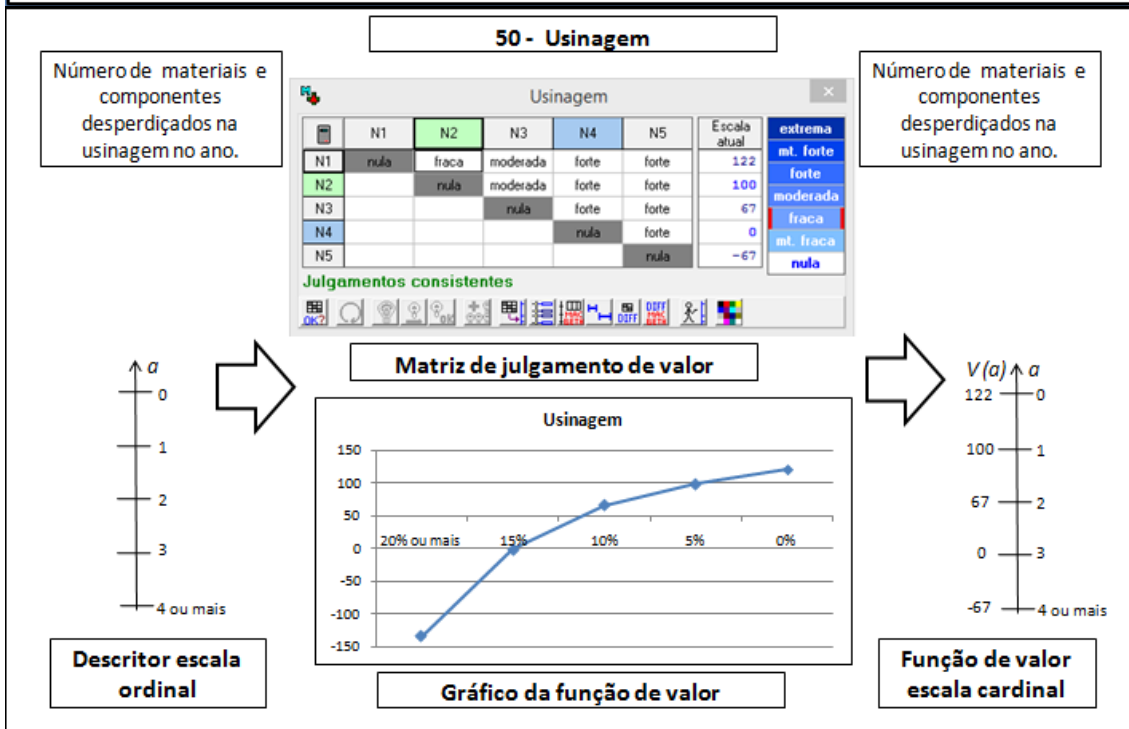
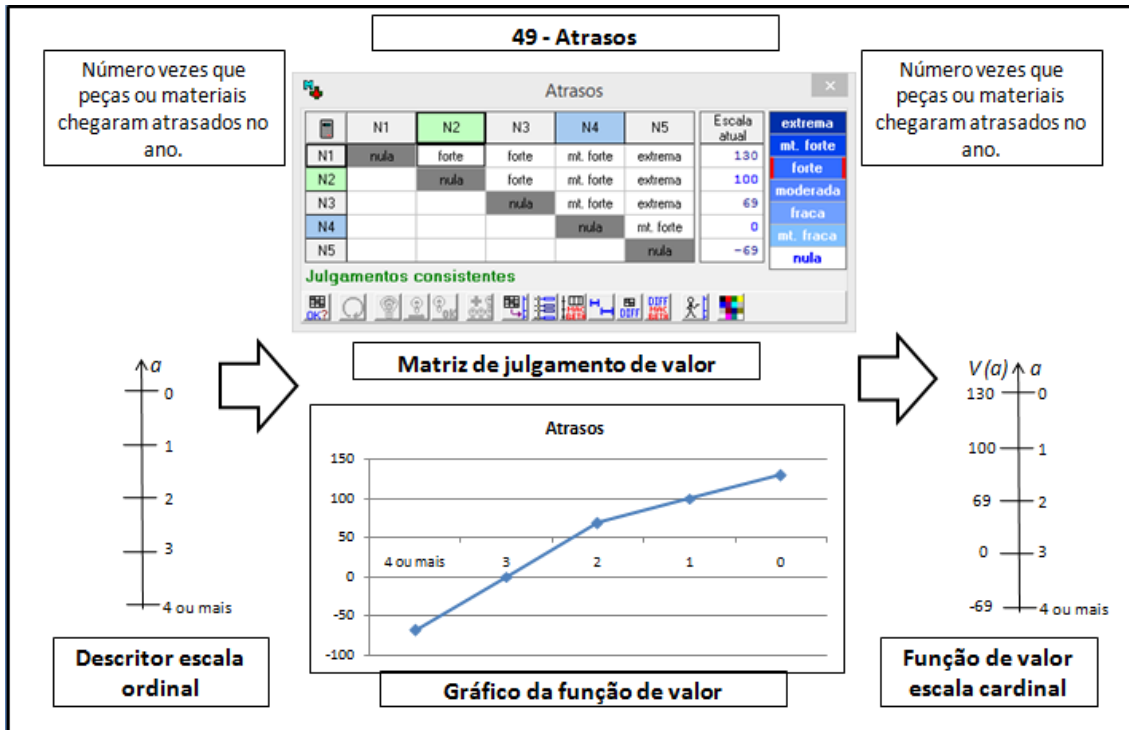


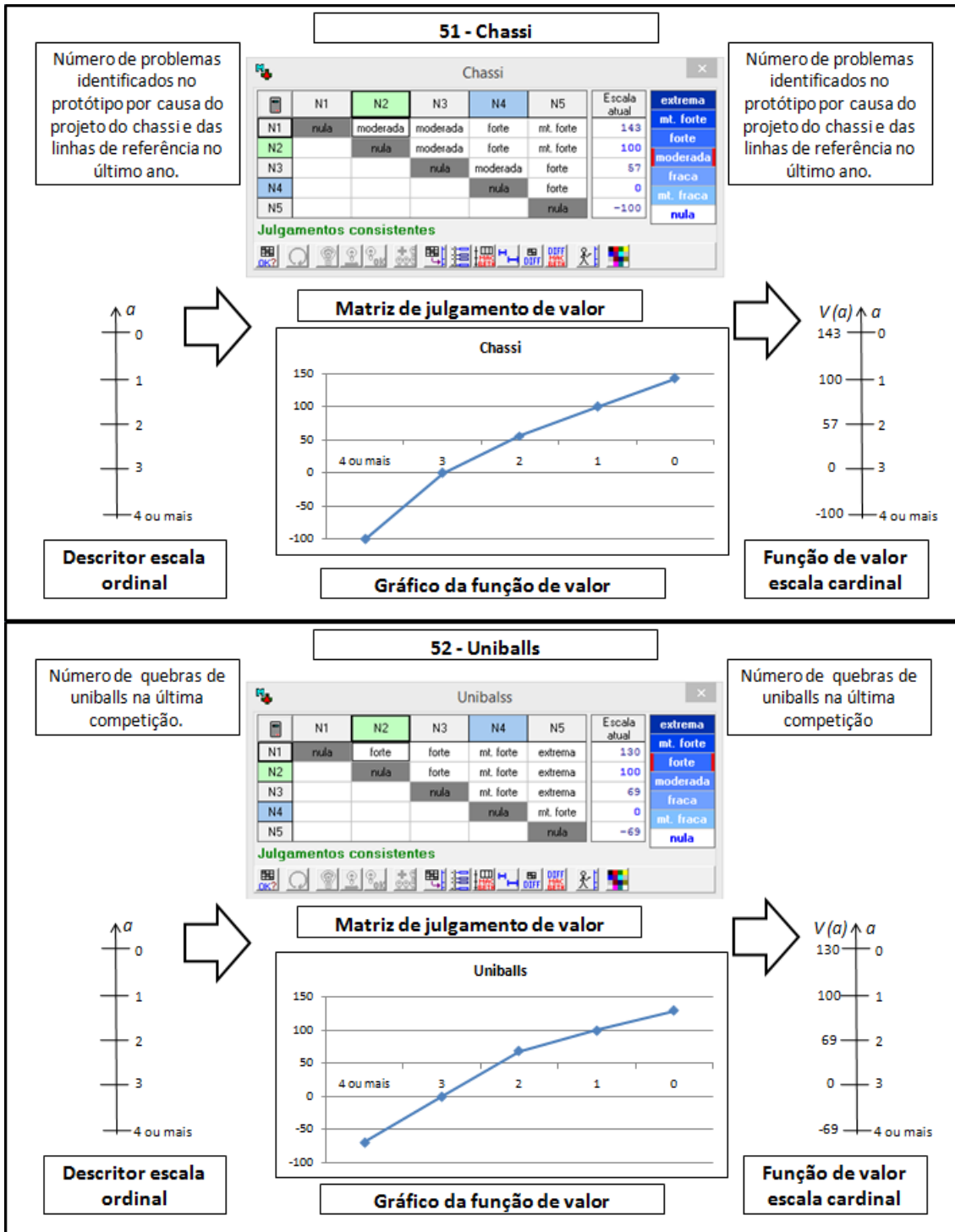


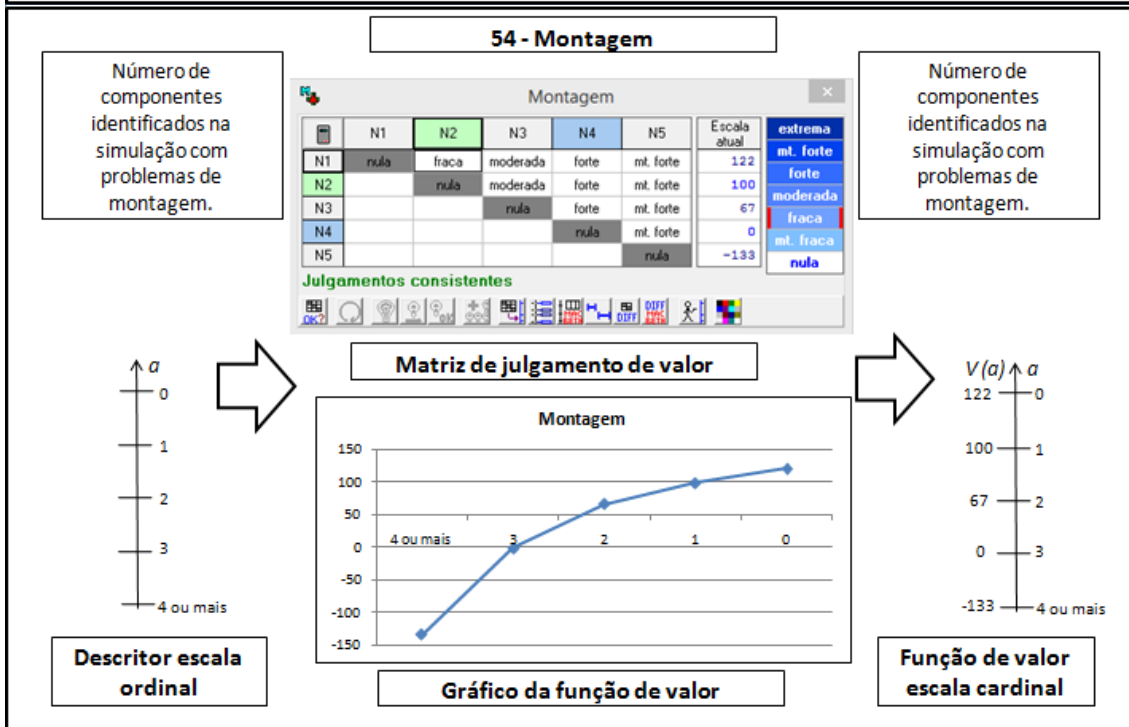
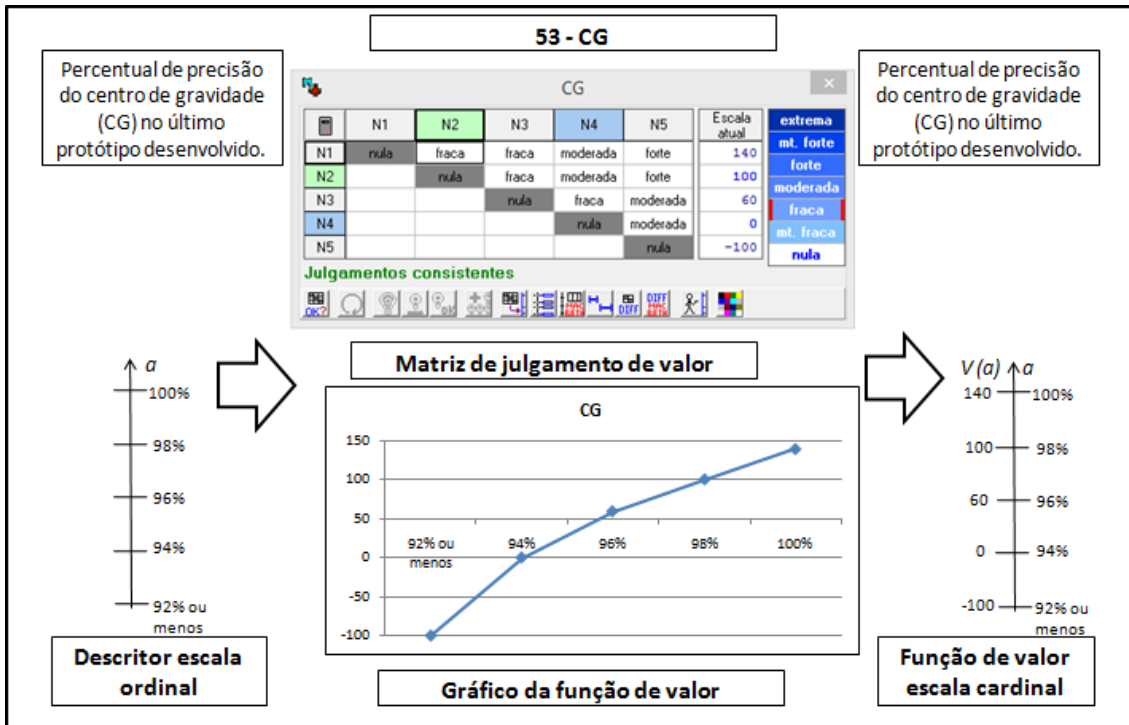


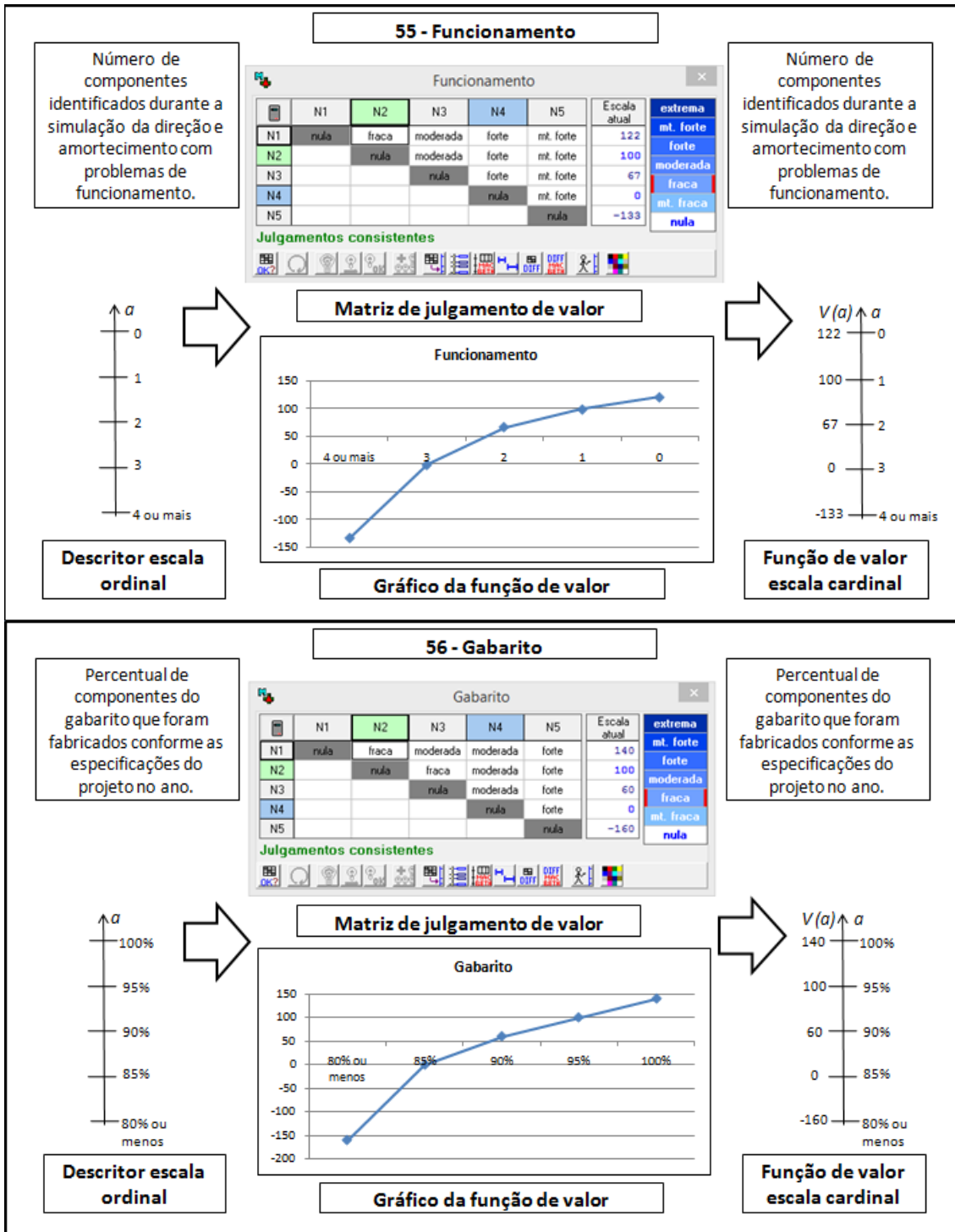


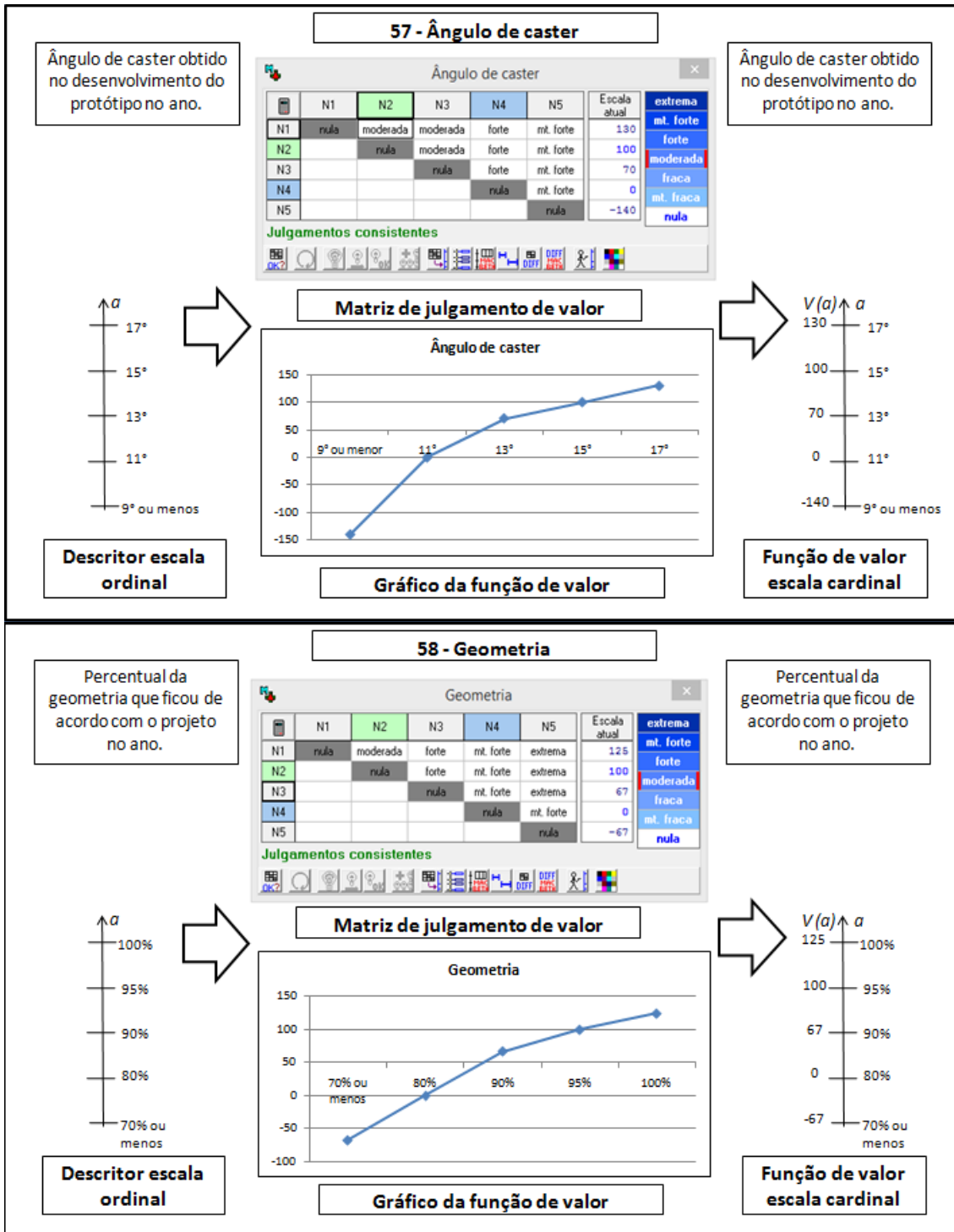


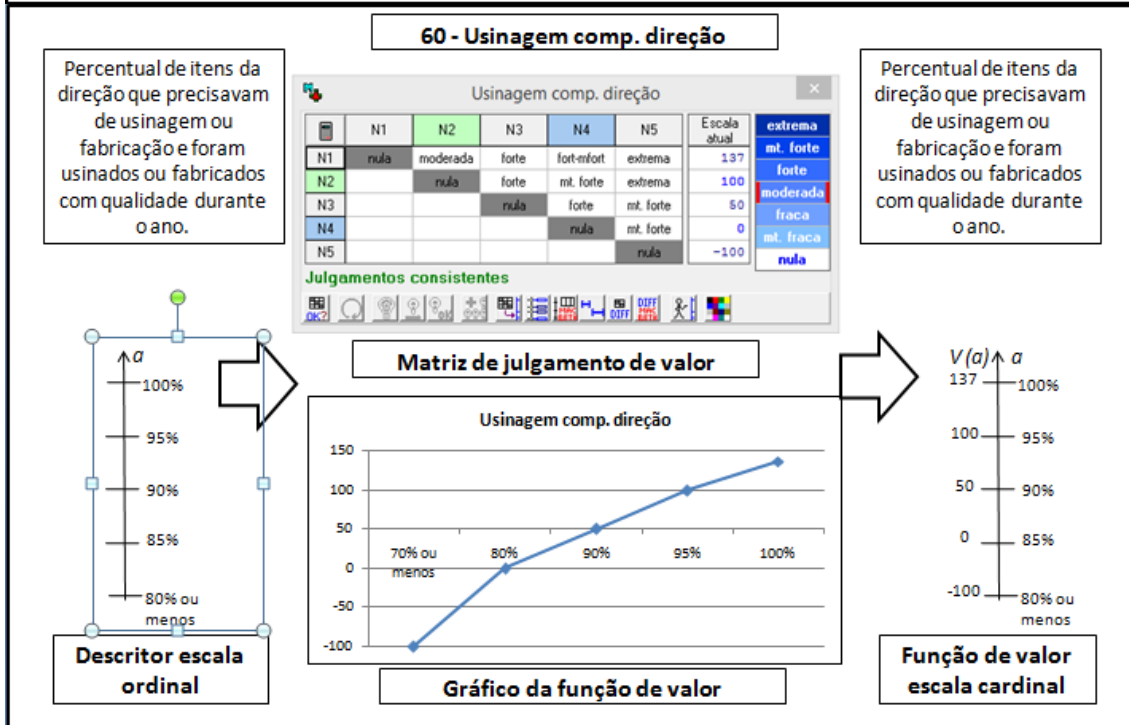
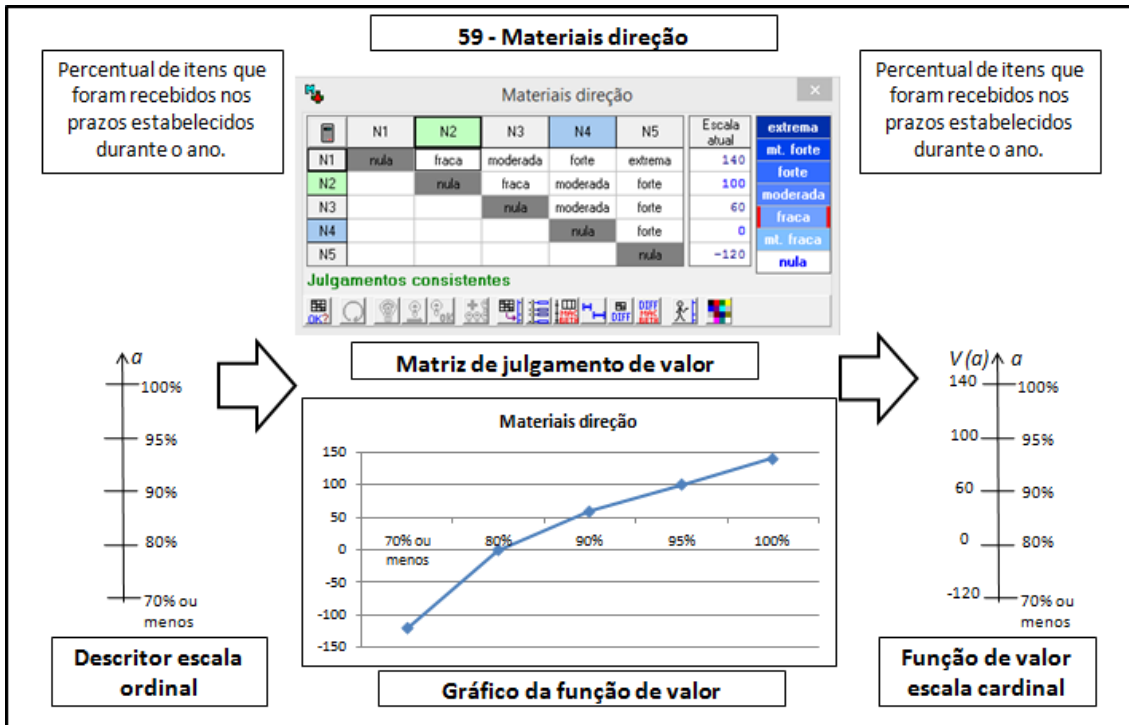


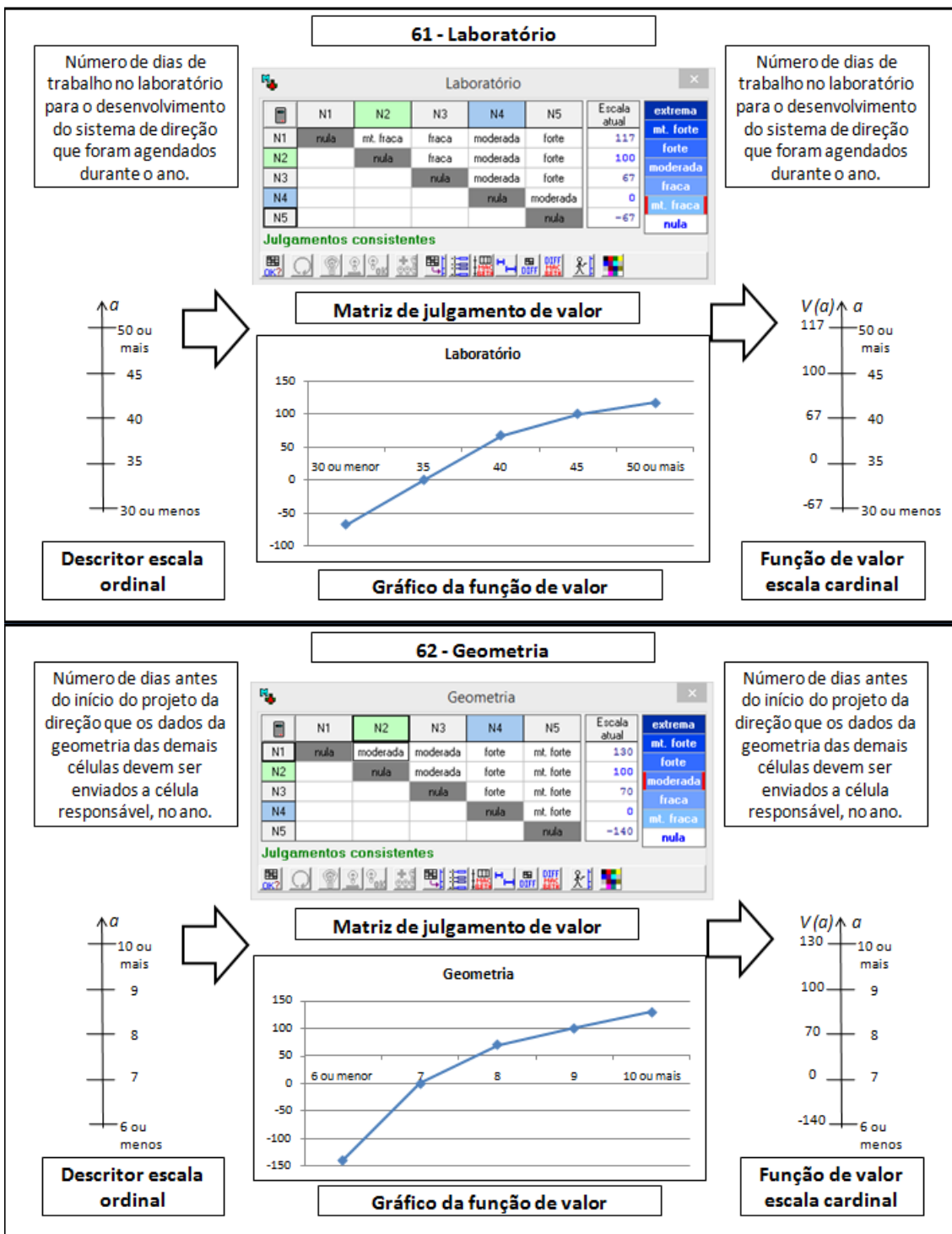


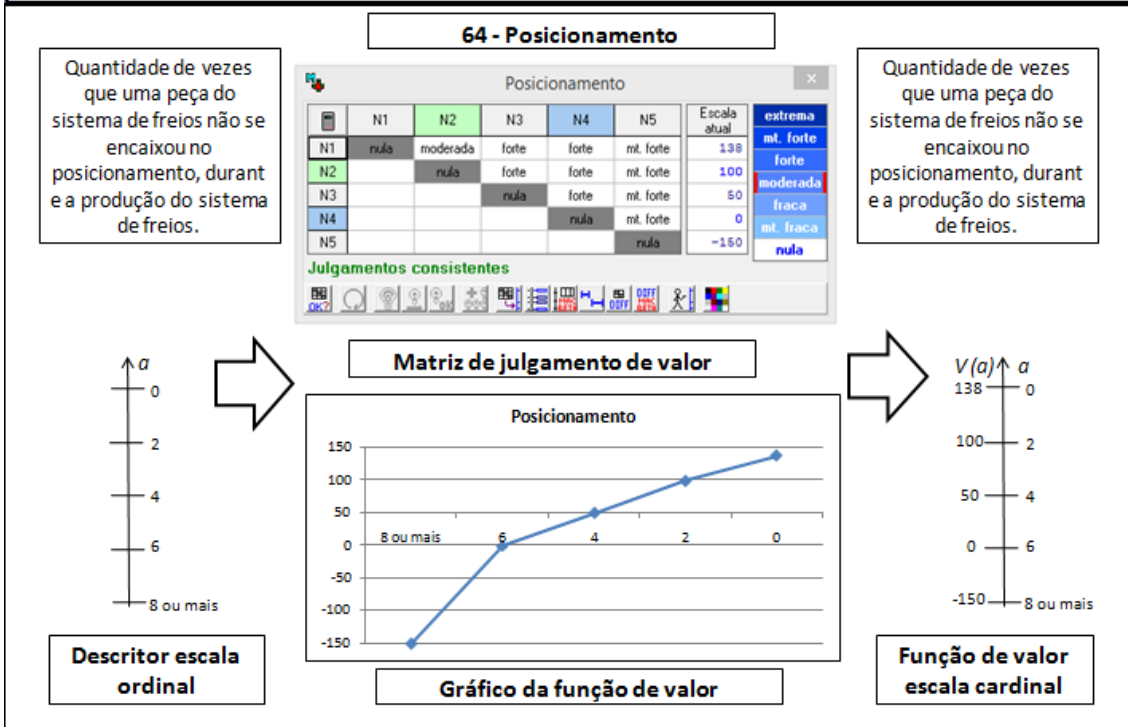
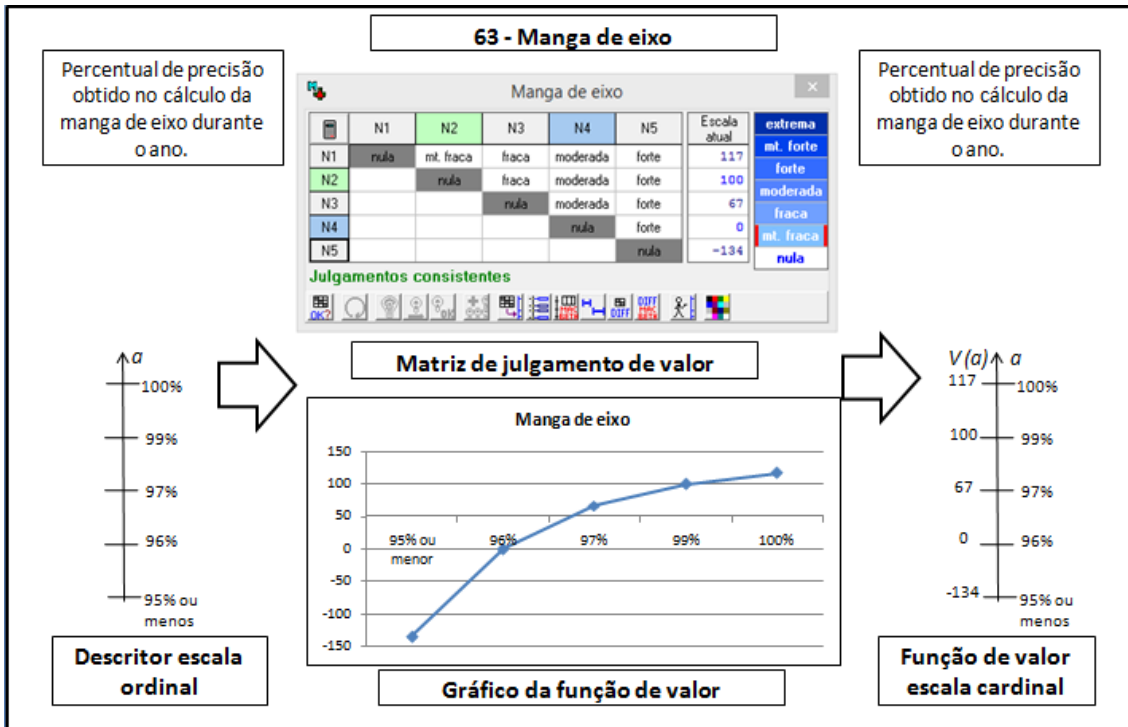


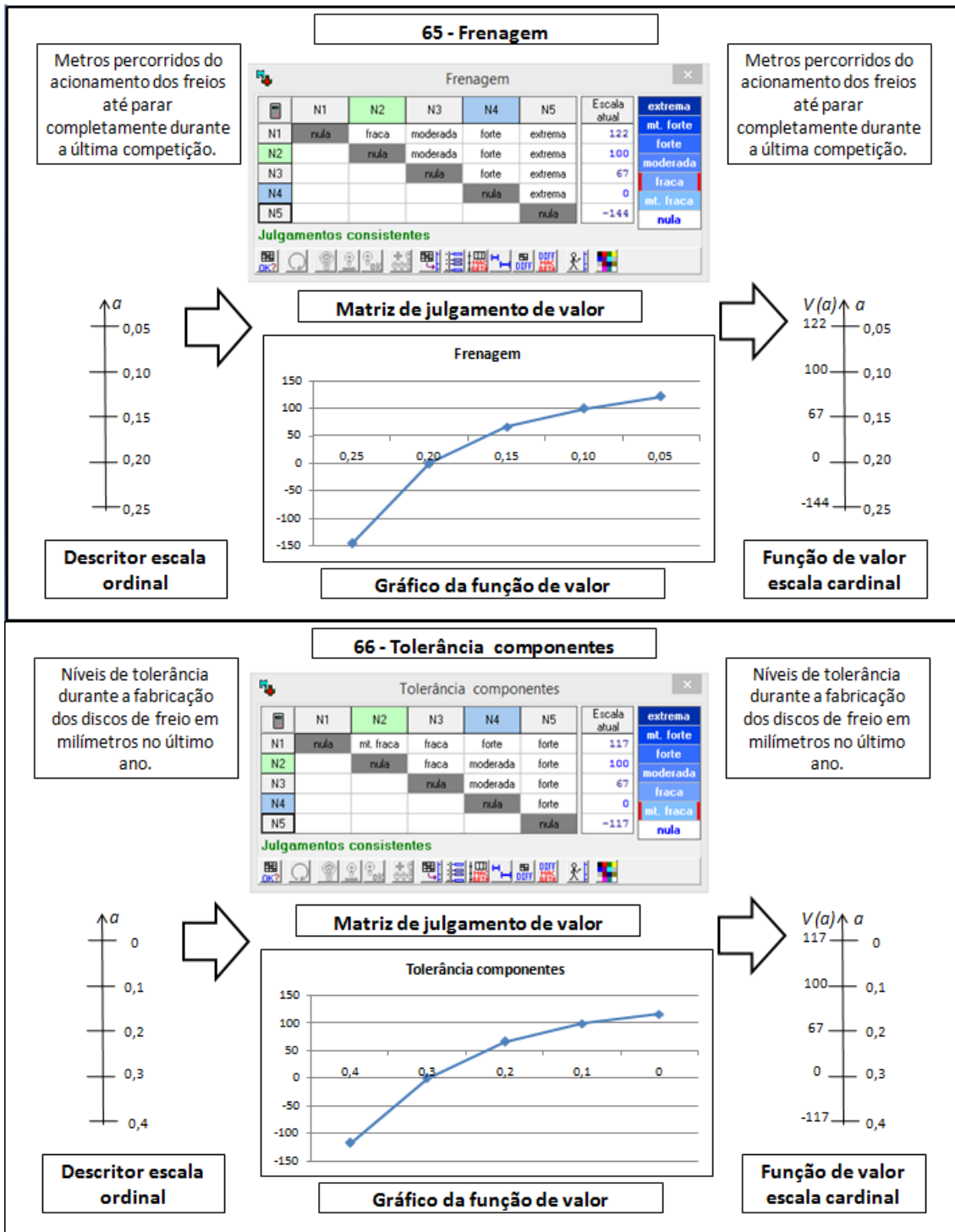


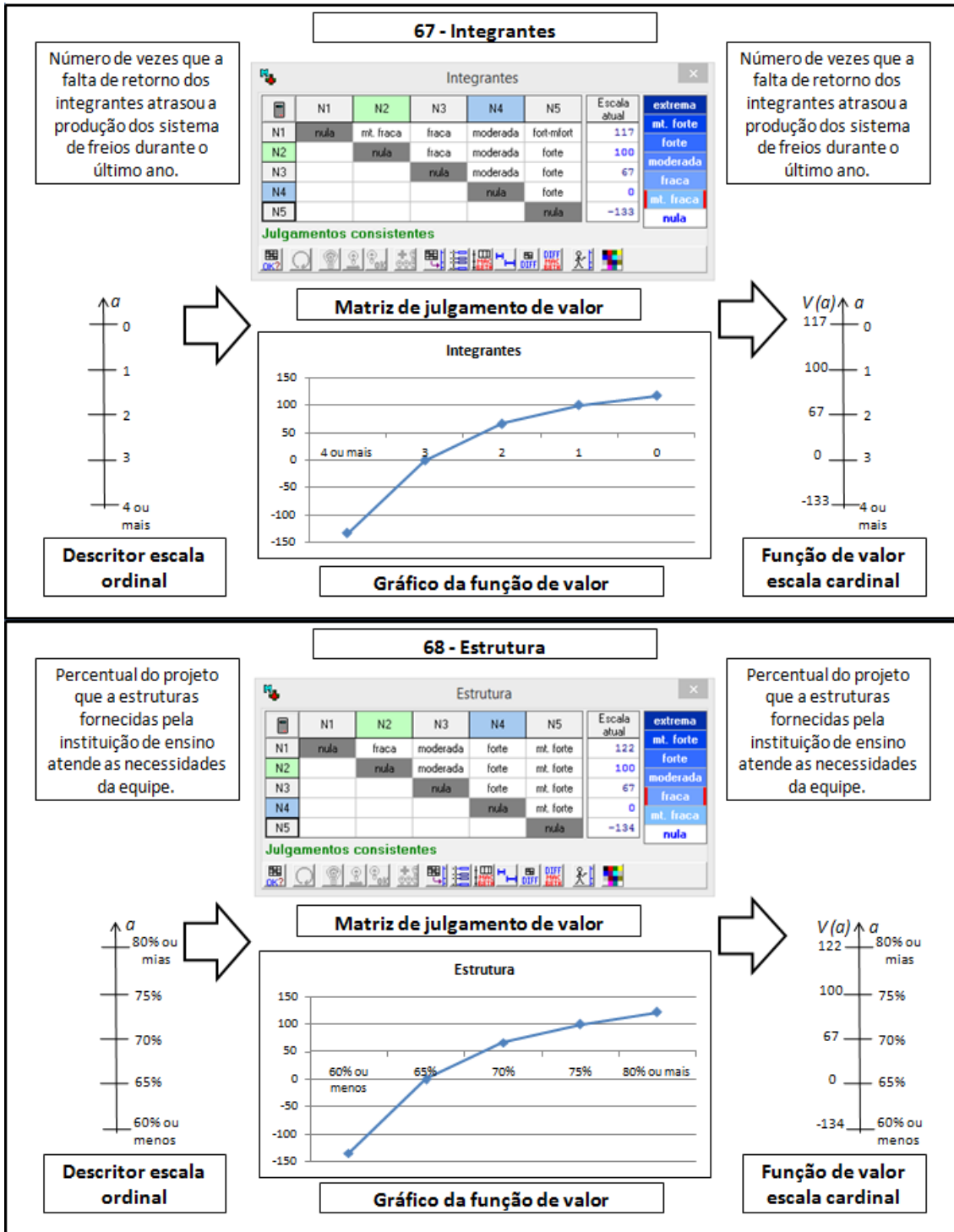


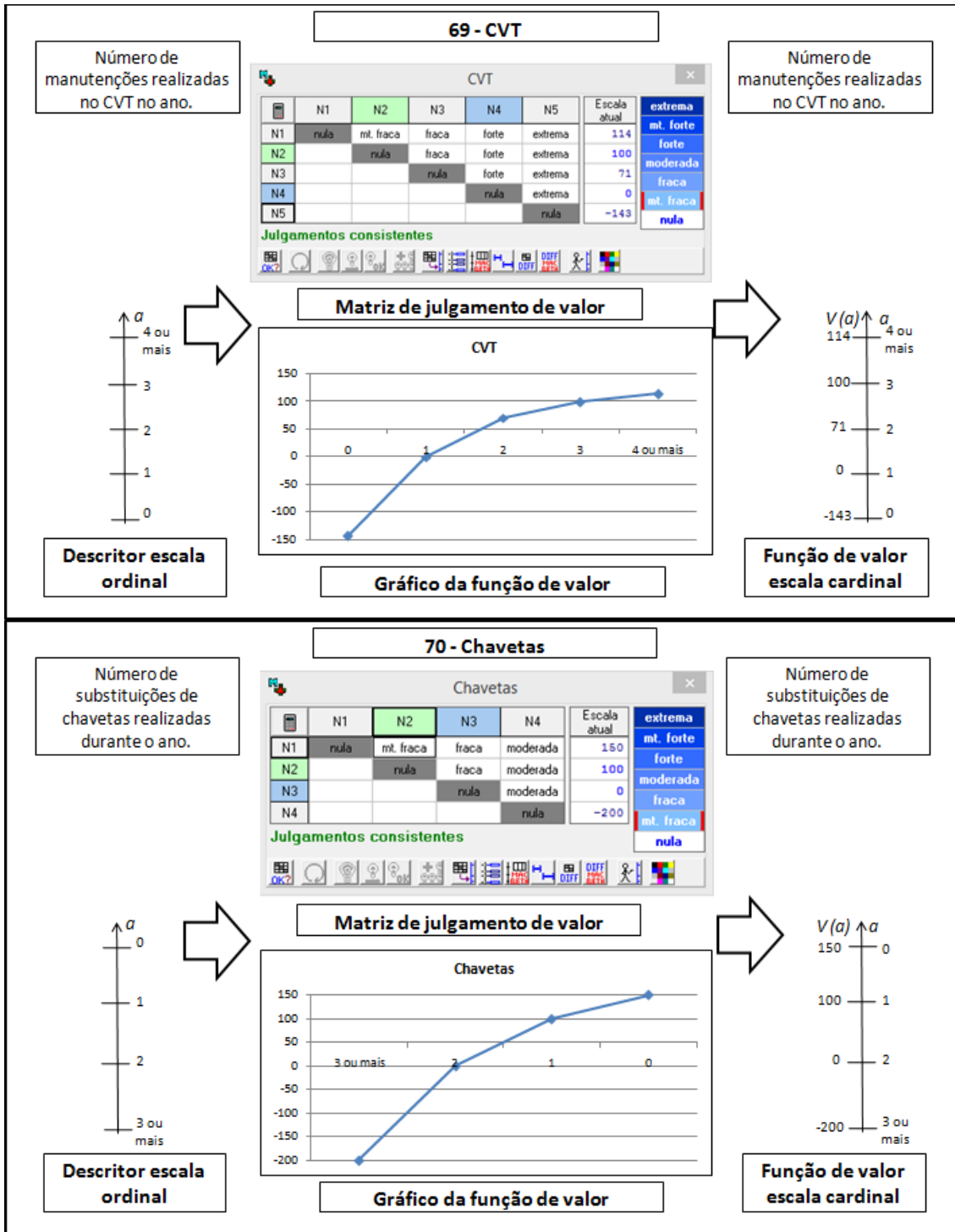


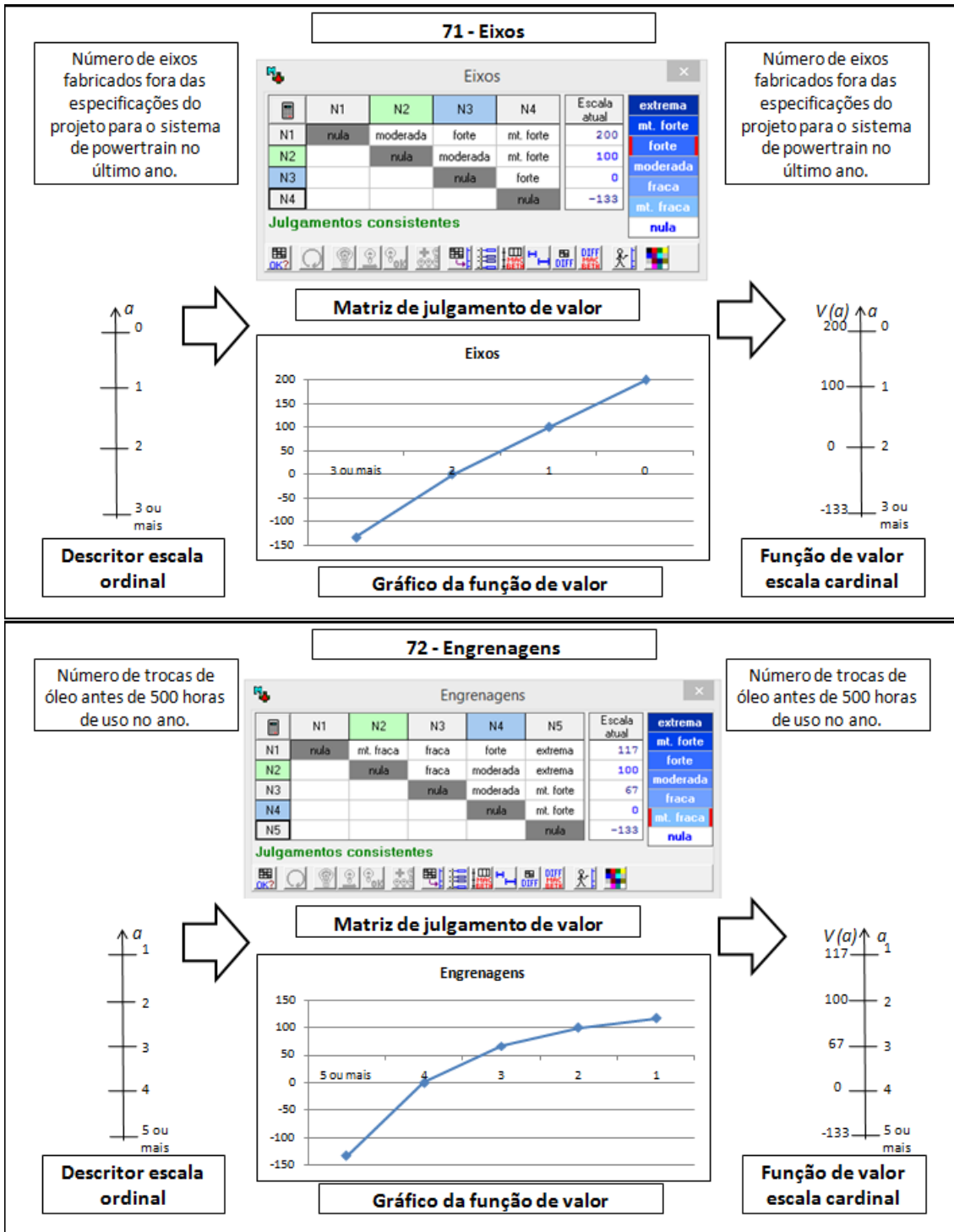


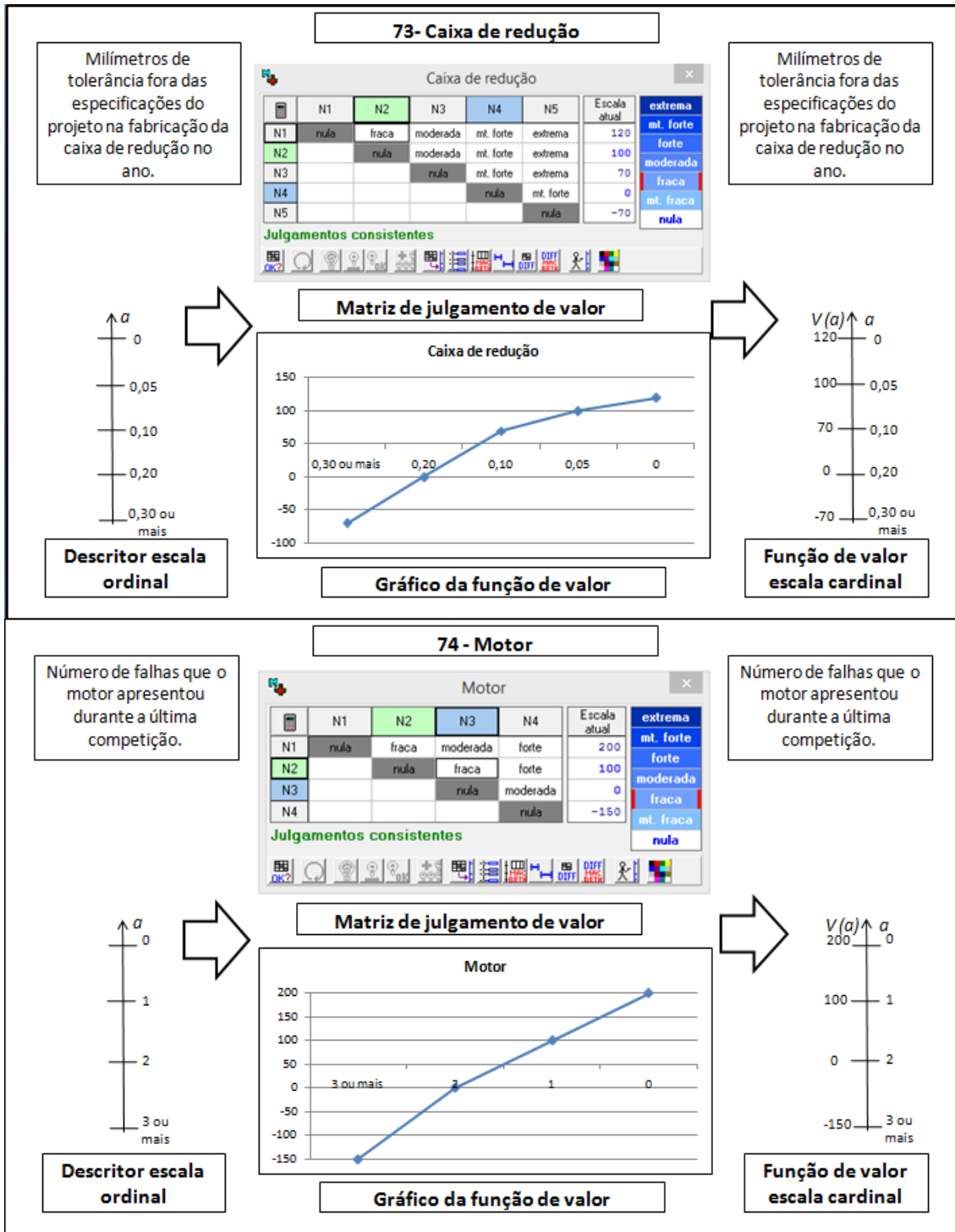


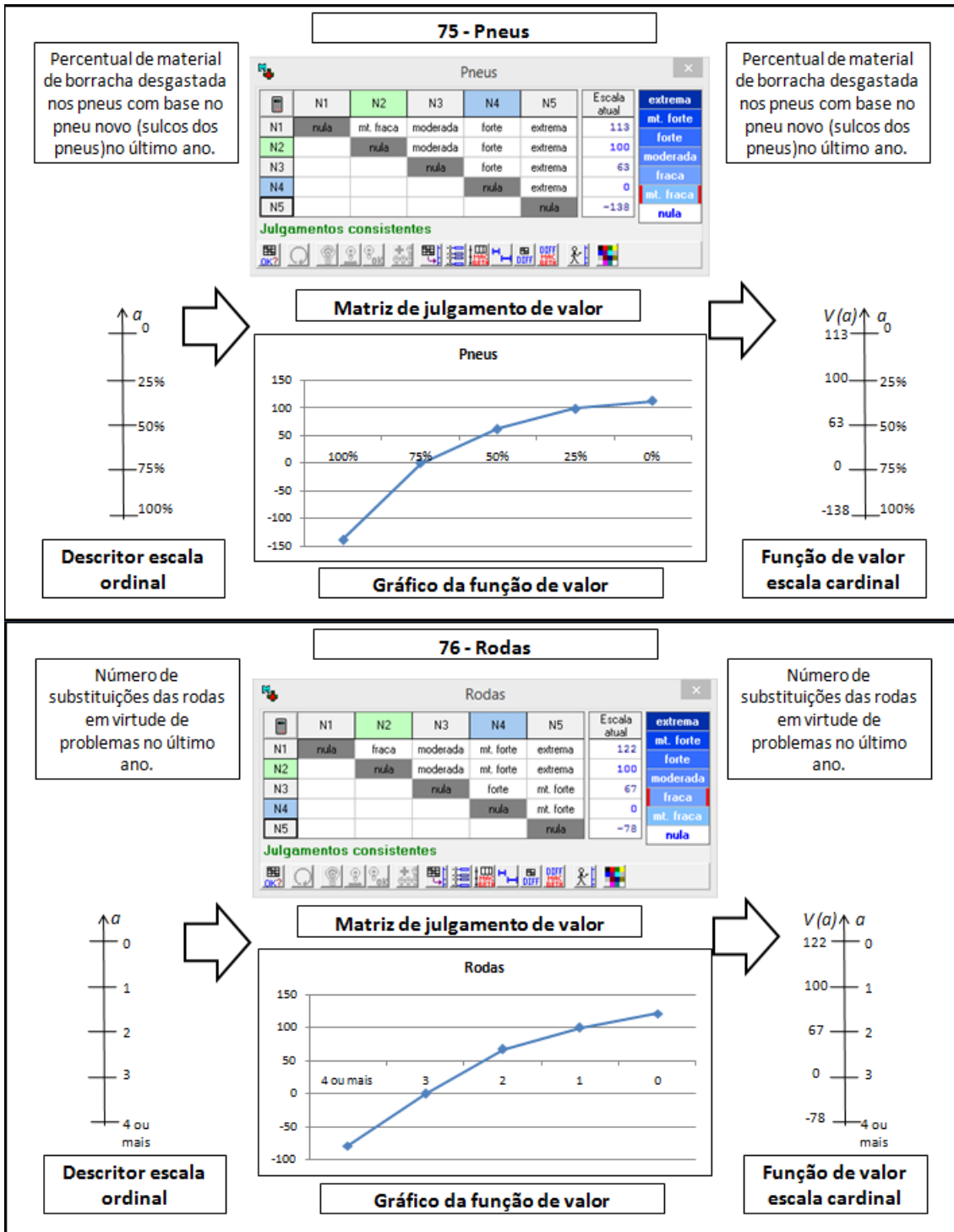


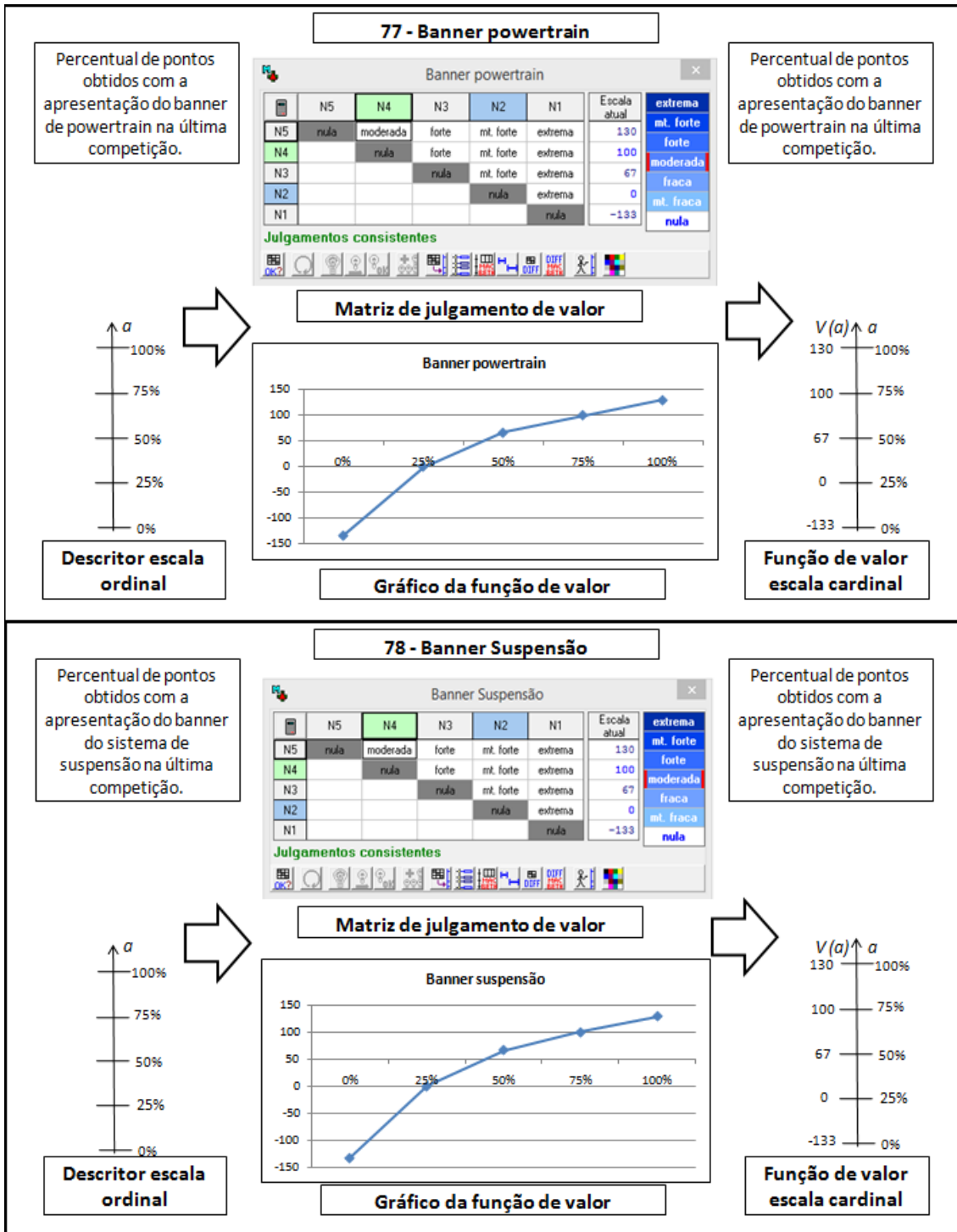


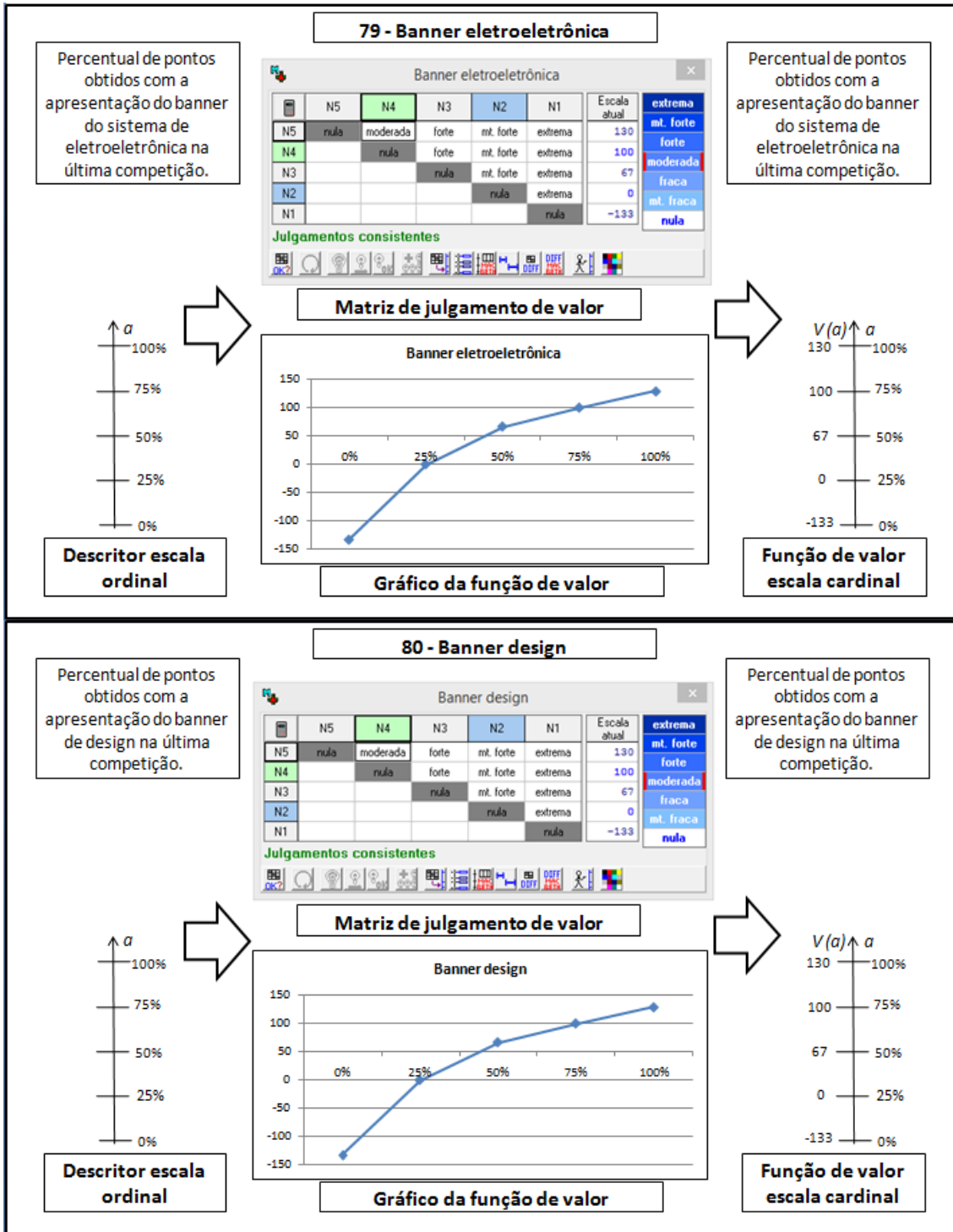


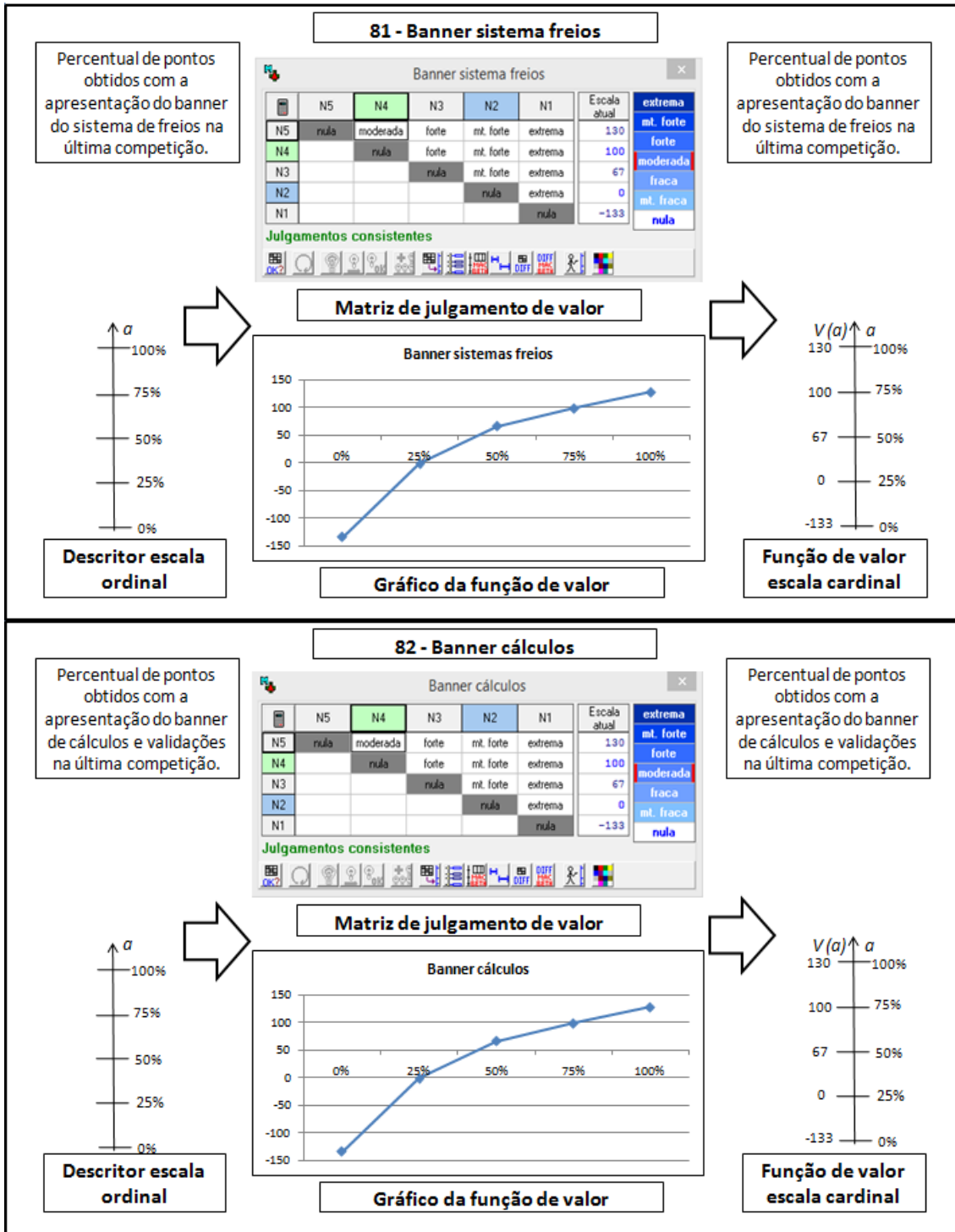


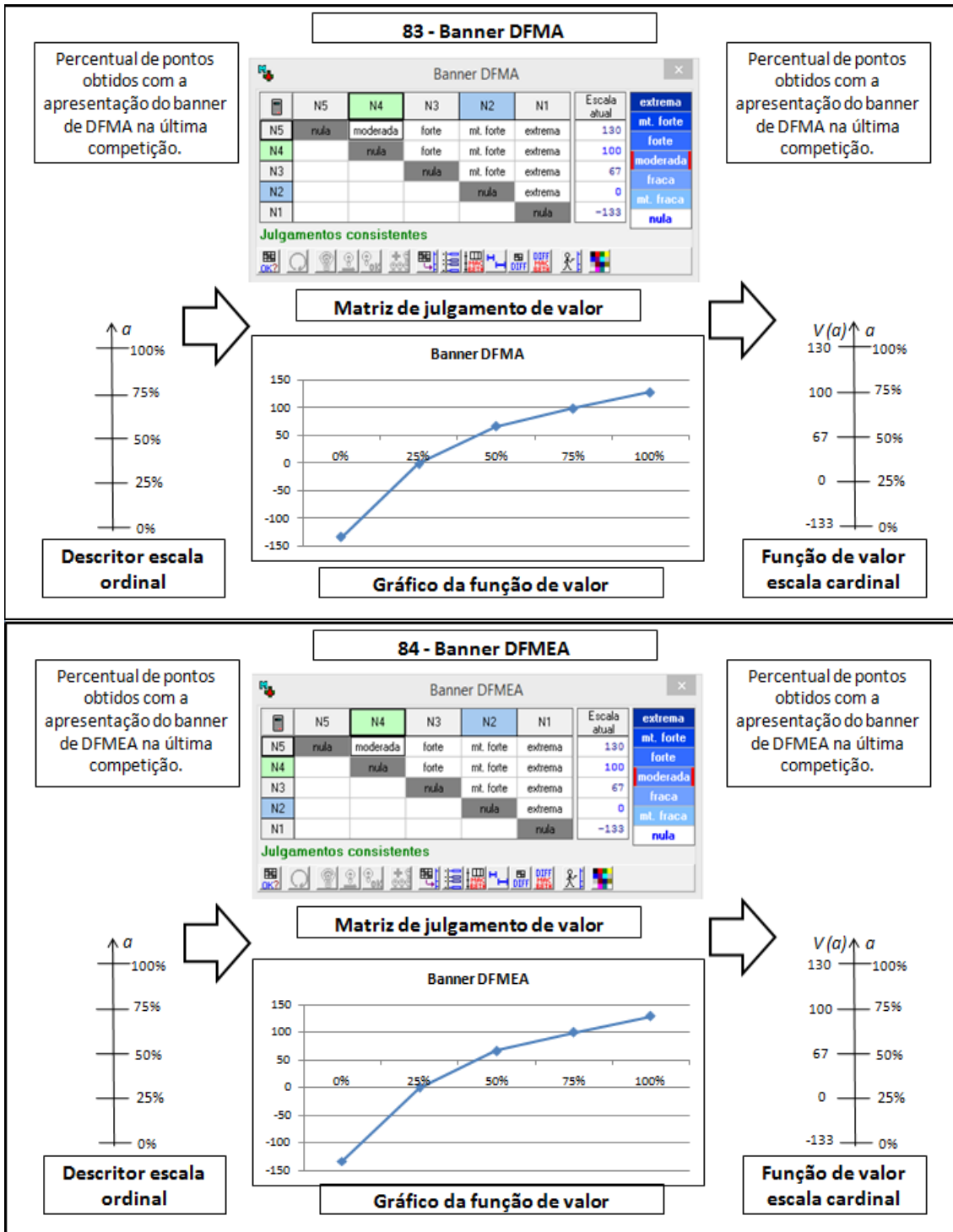


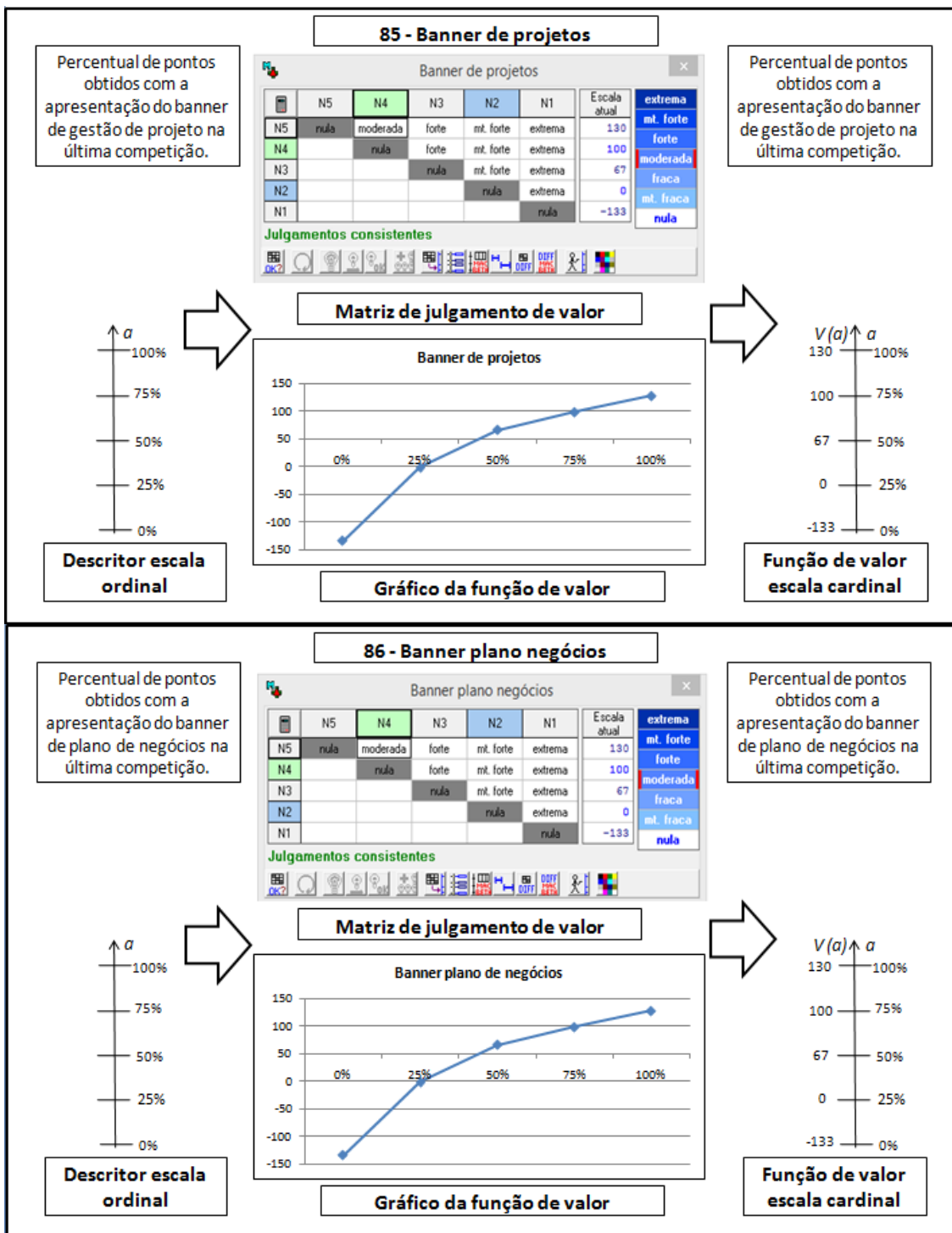


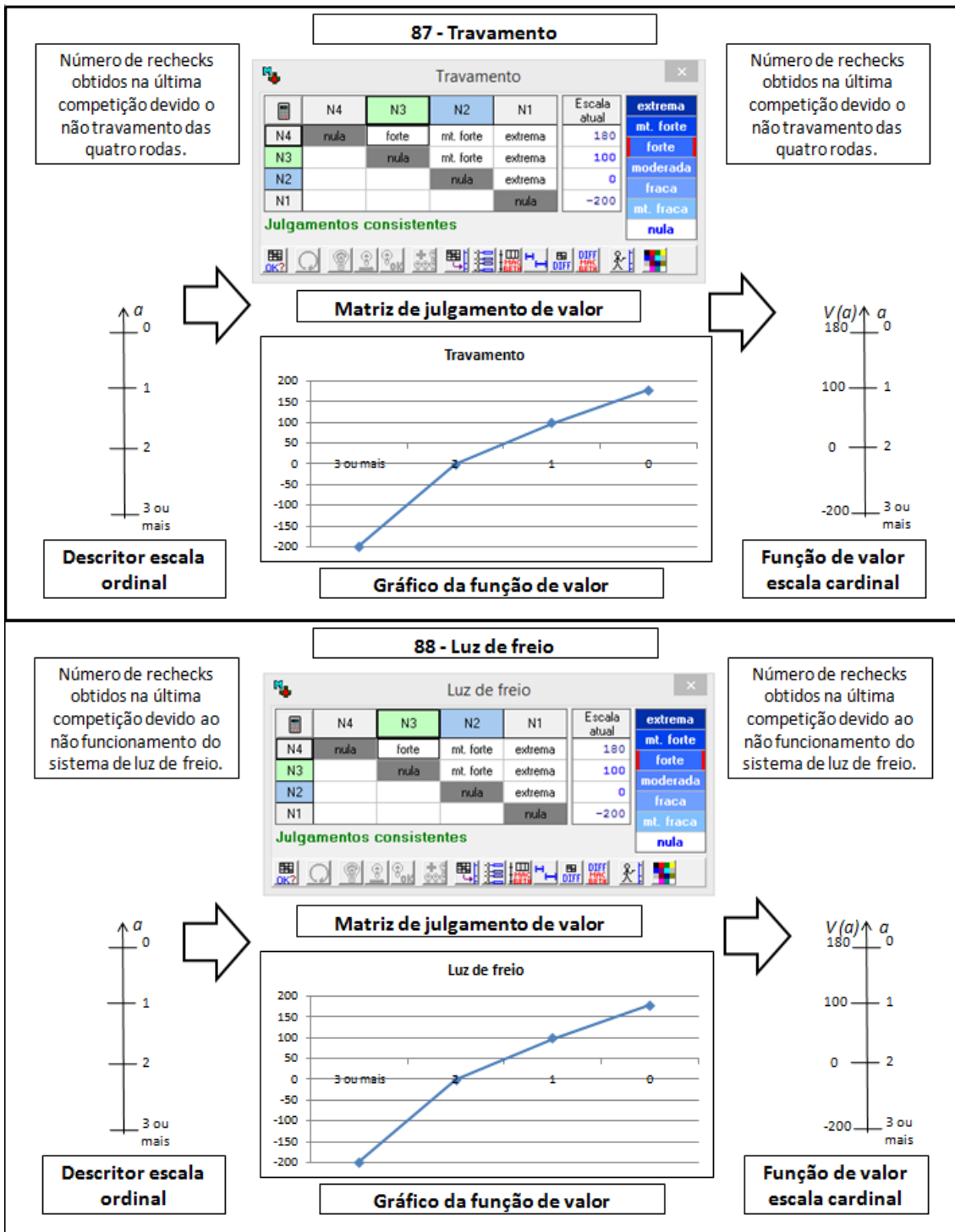


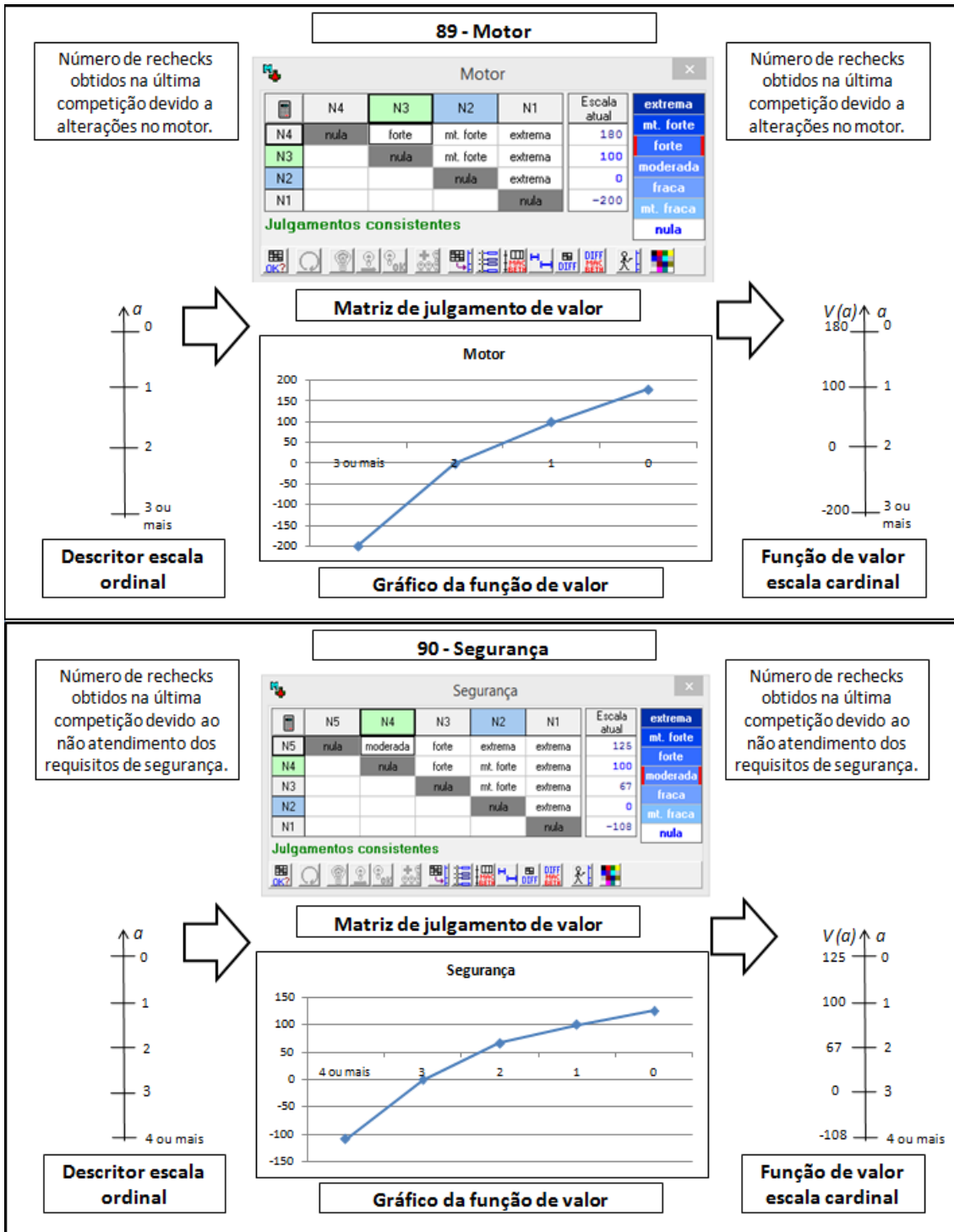


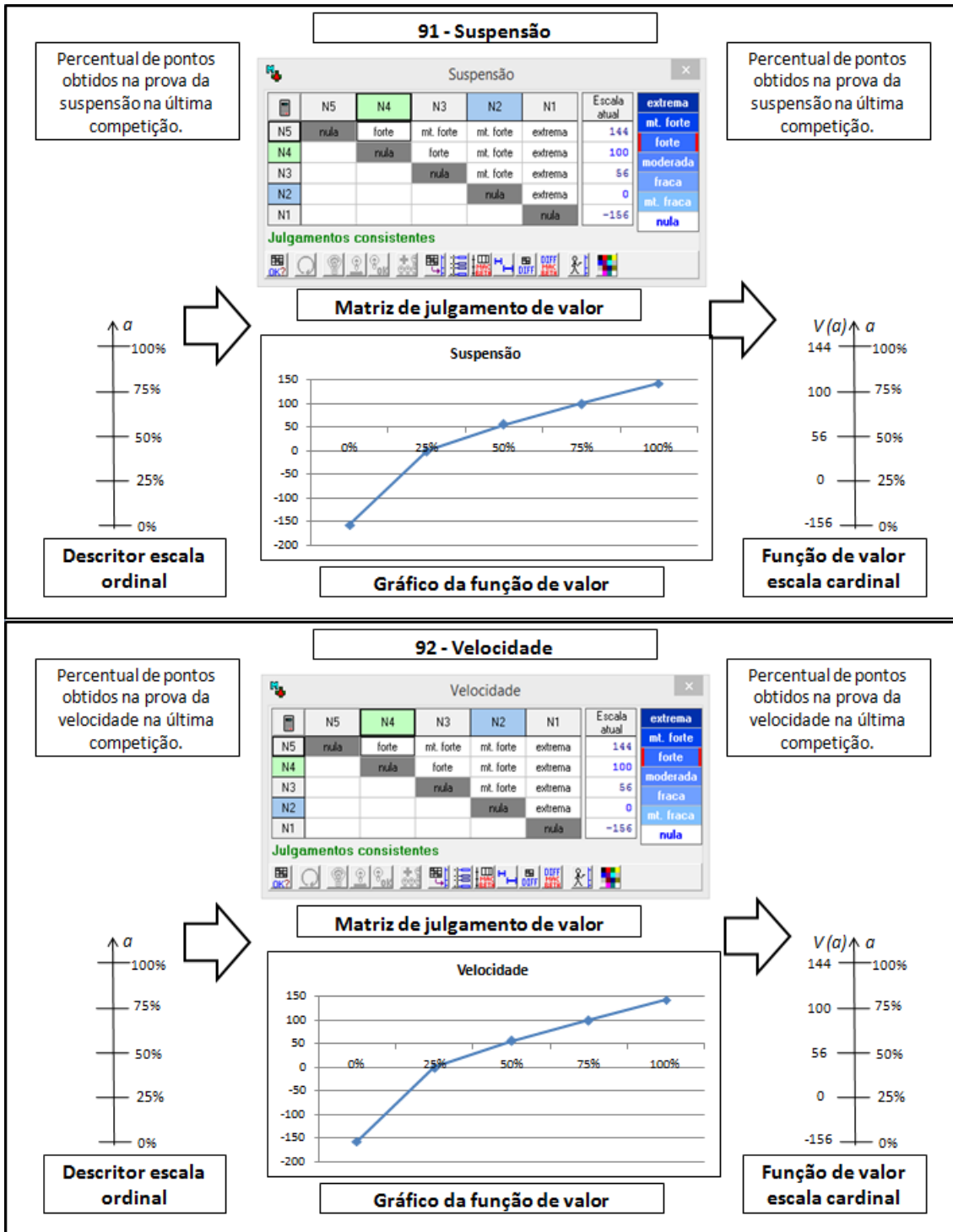


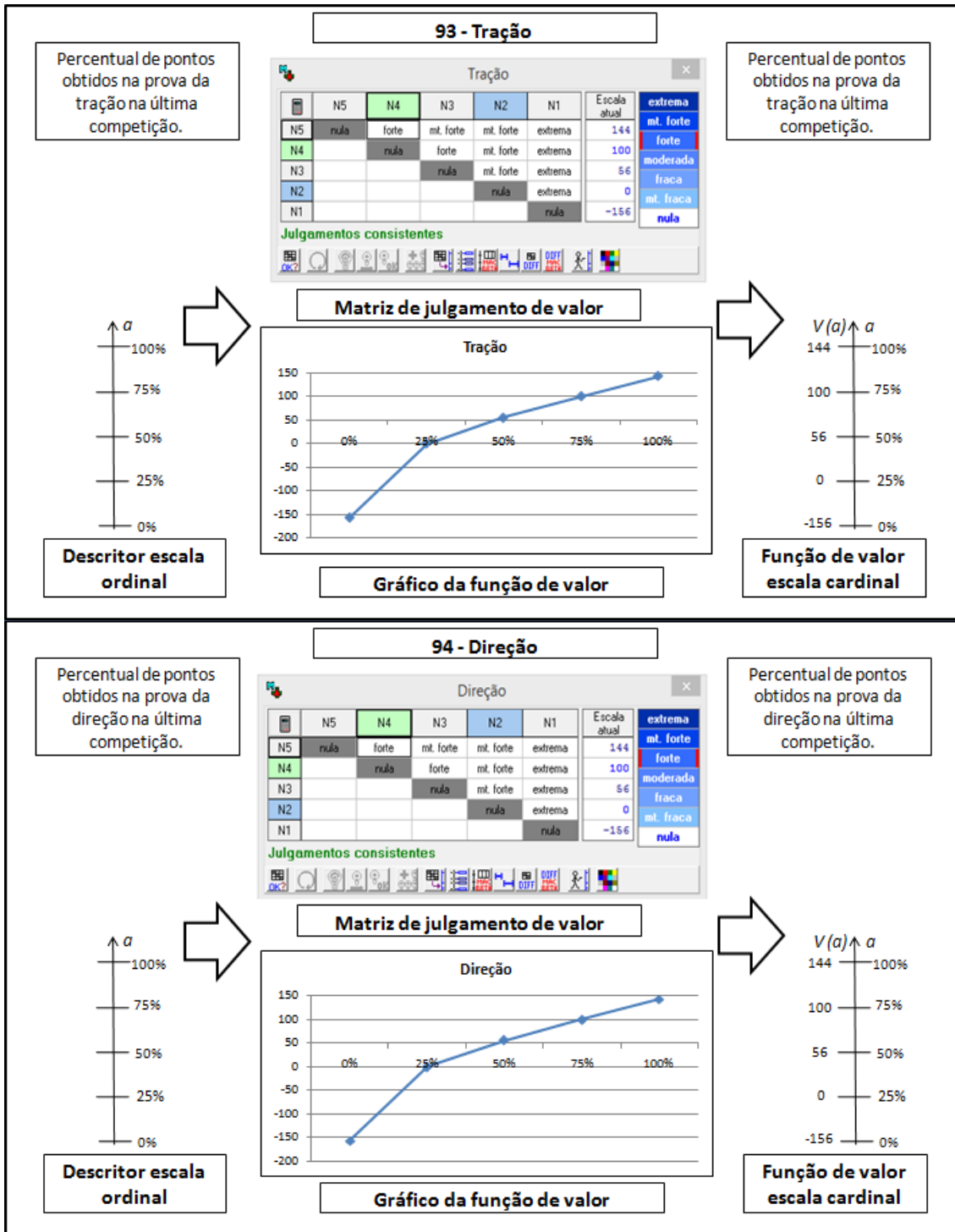


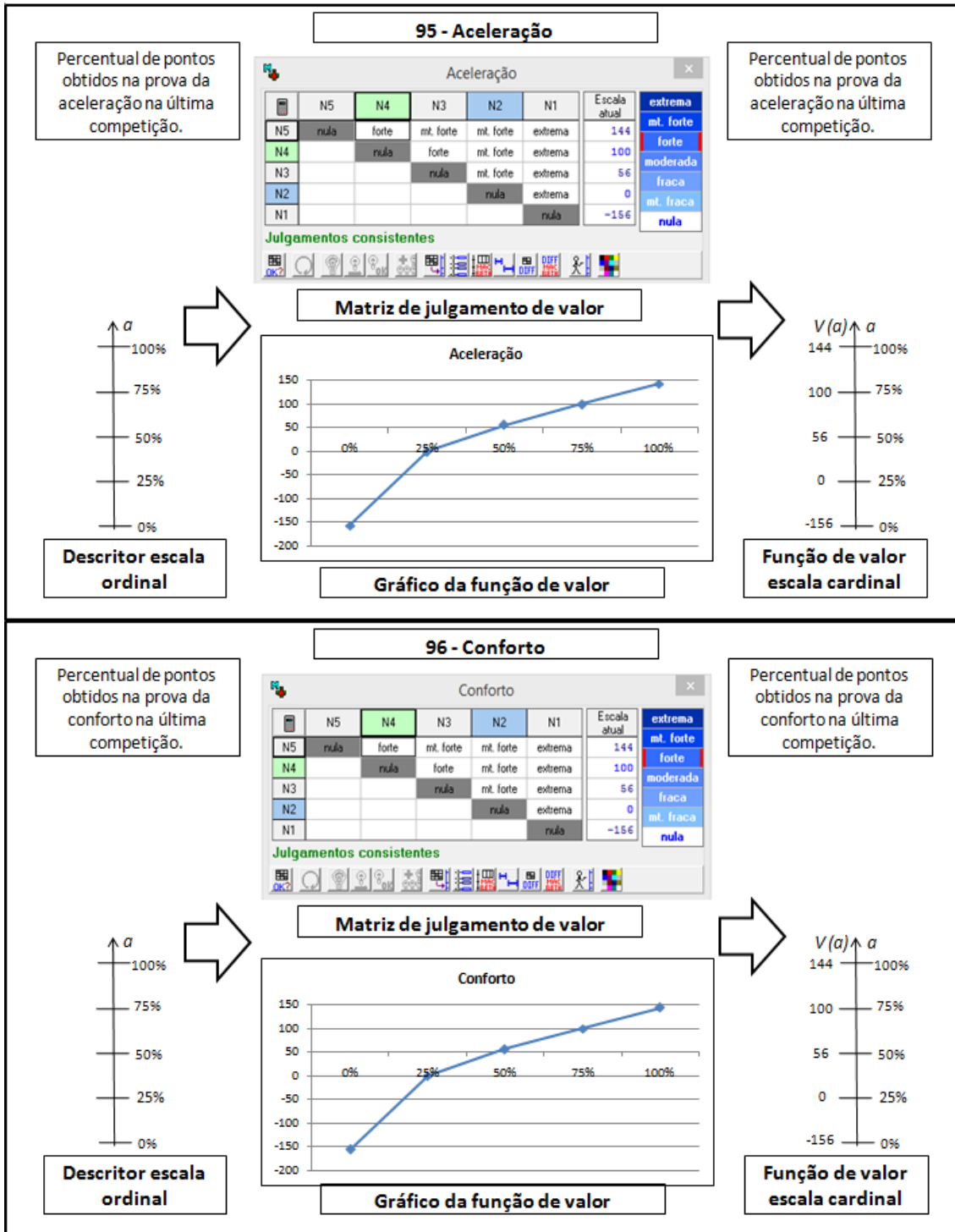


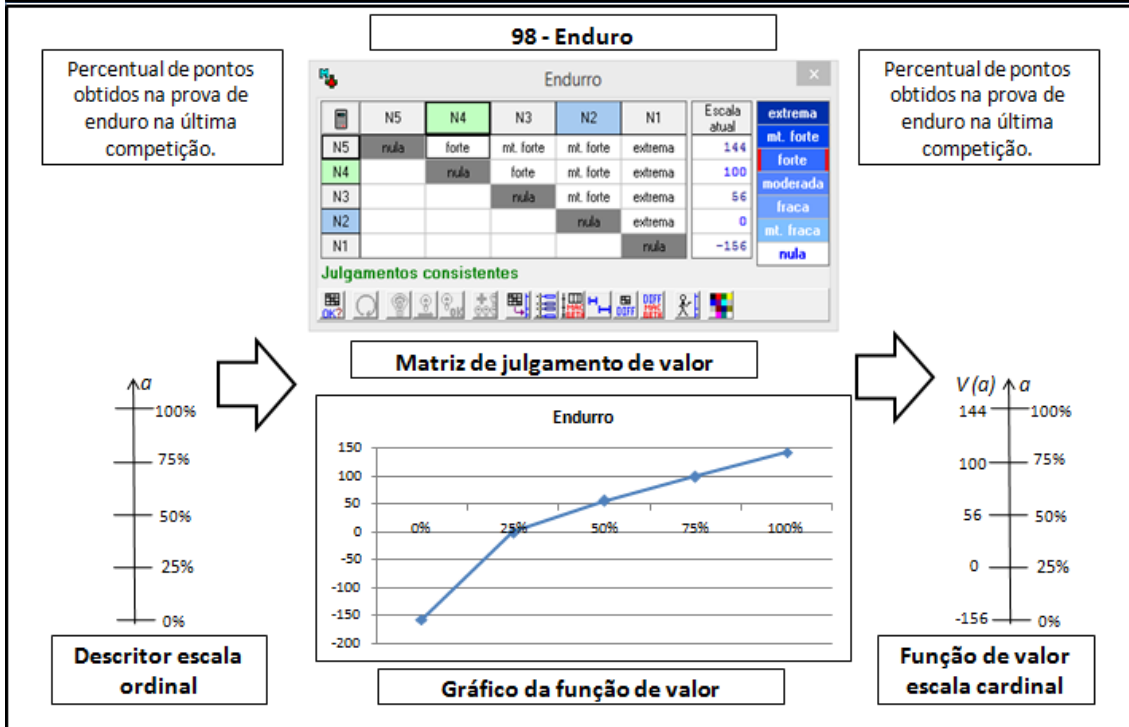
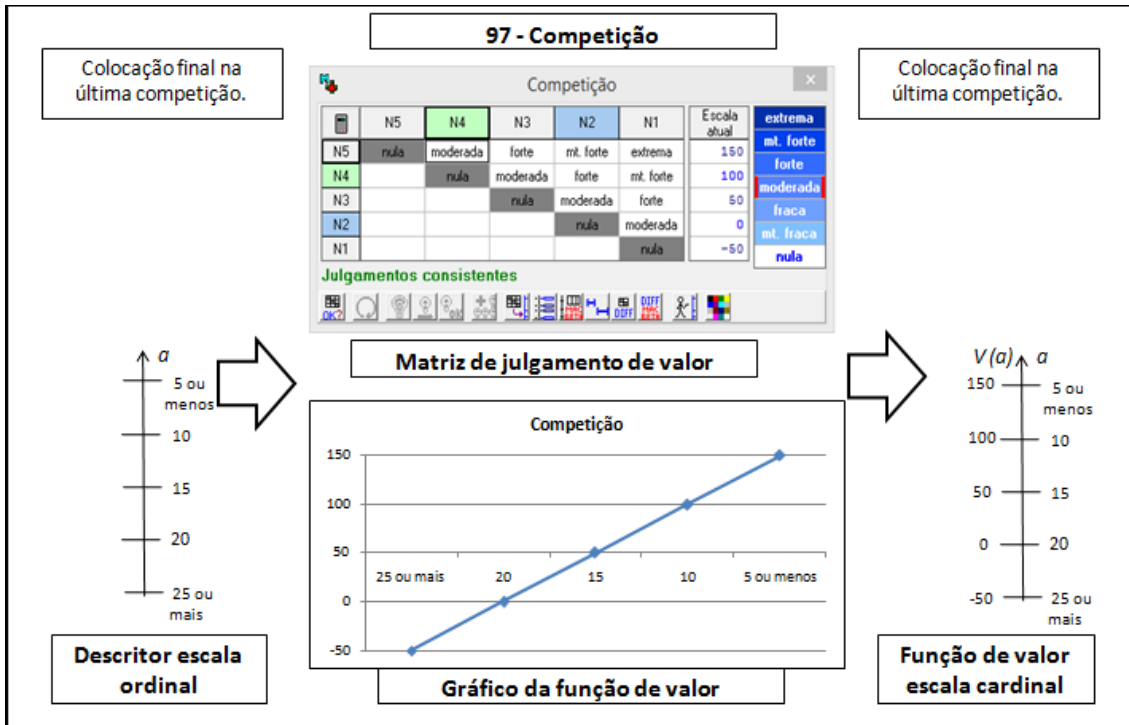






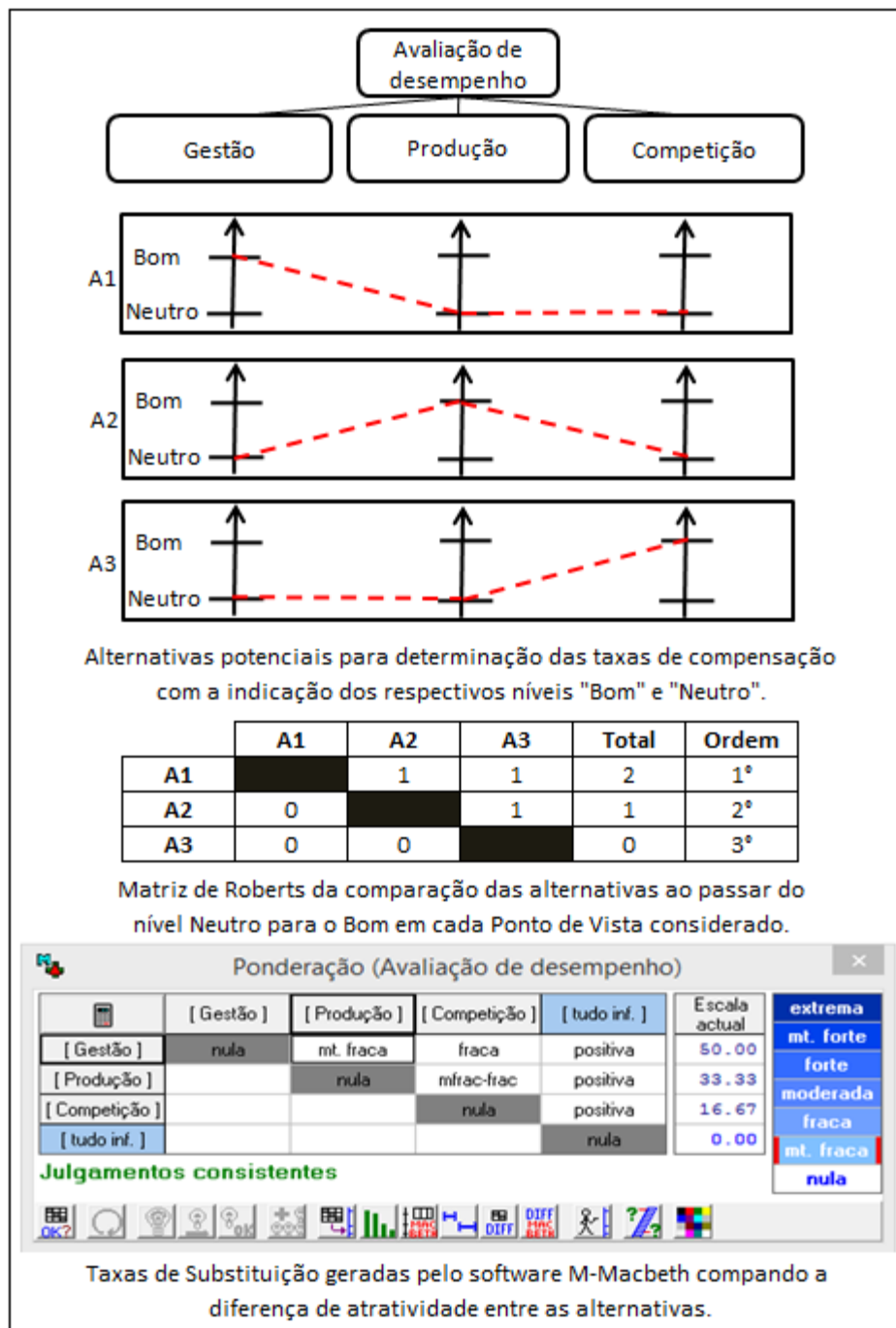




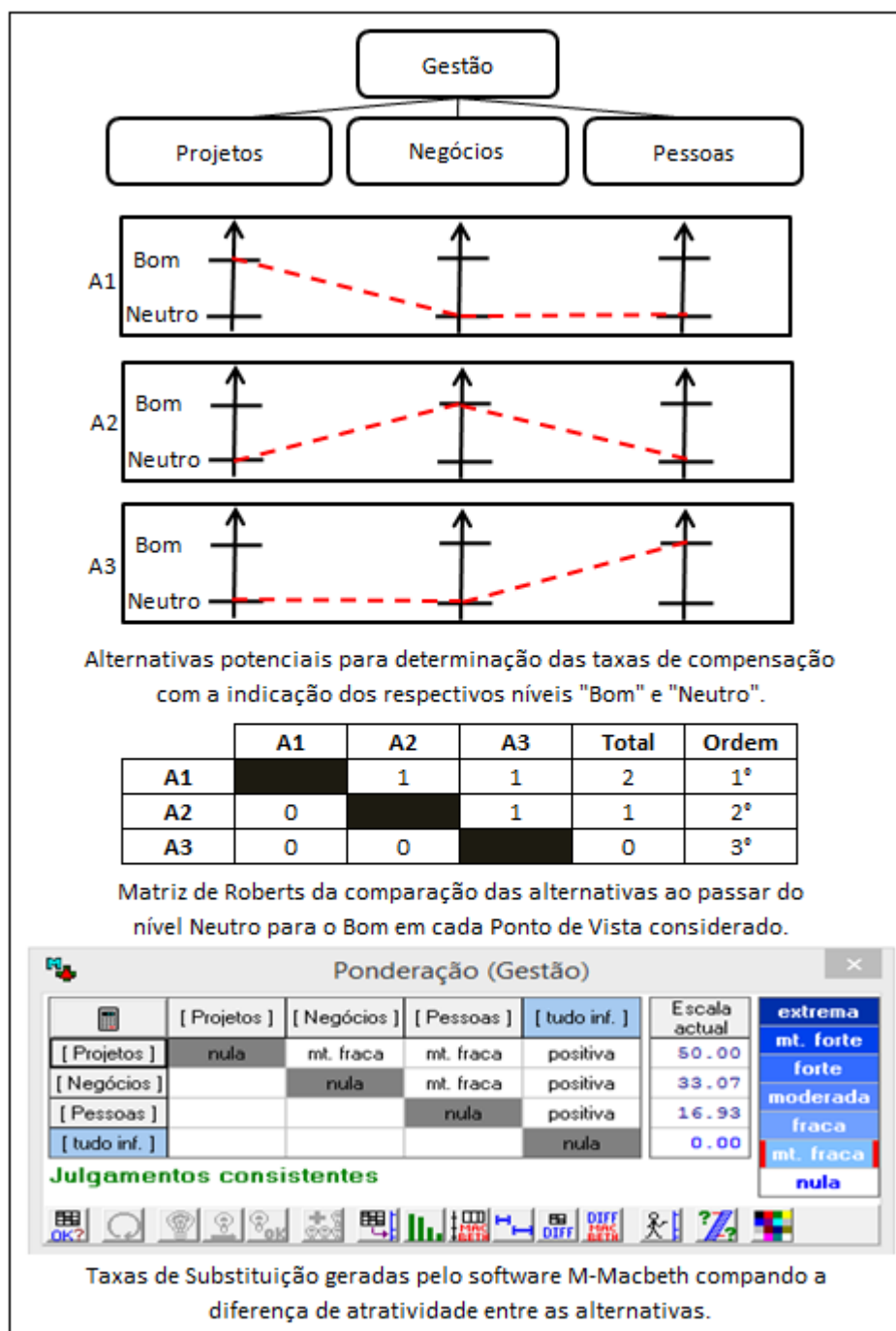


APÊNDICE F - TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO DO MODELO

NÍVEL 1 DO MODELO



NÍVEL 2 DO MODELO



Alternativas potenciais para determinação das taxas de compensação com a indicação dos respectivos níveis "Bom" e "Neutro".

	A1	A2	A3	Total	Ordem
A1		0	0	0	3º
A2	1		1	2	1º
A3	1	0		1	2º

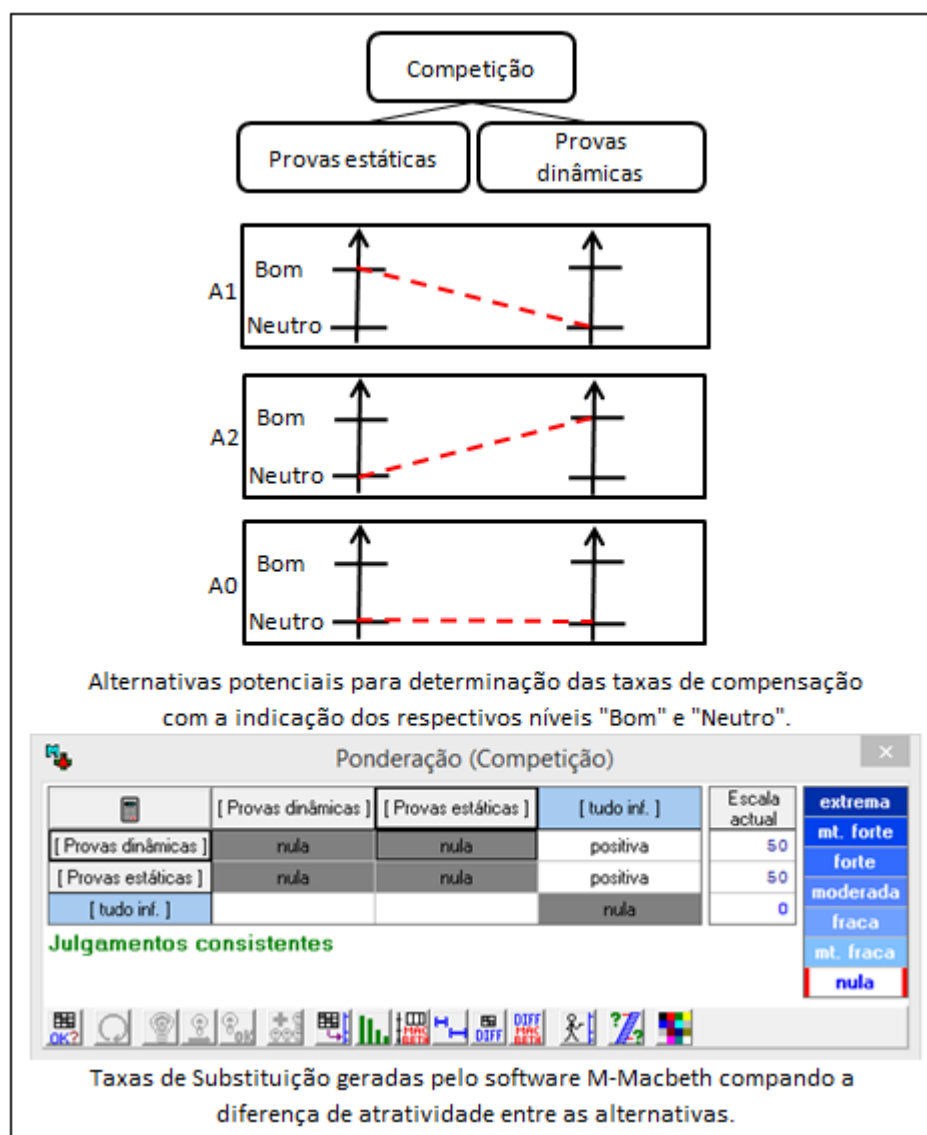
Matriz de Roberts da comparação das alternativas ao passar do nível Neutro para o Bom em cada Ponto de Vista considerado.

Ponderação (Produção)
✕

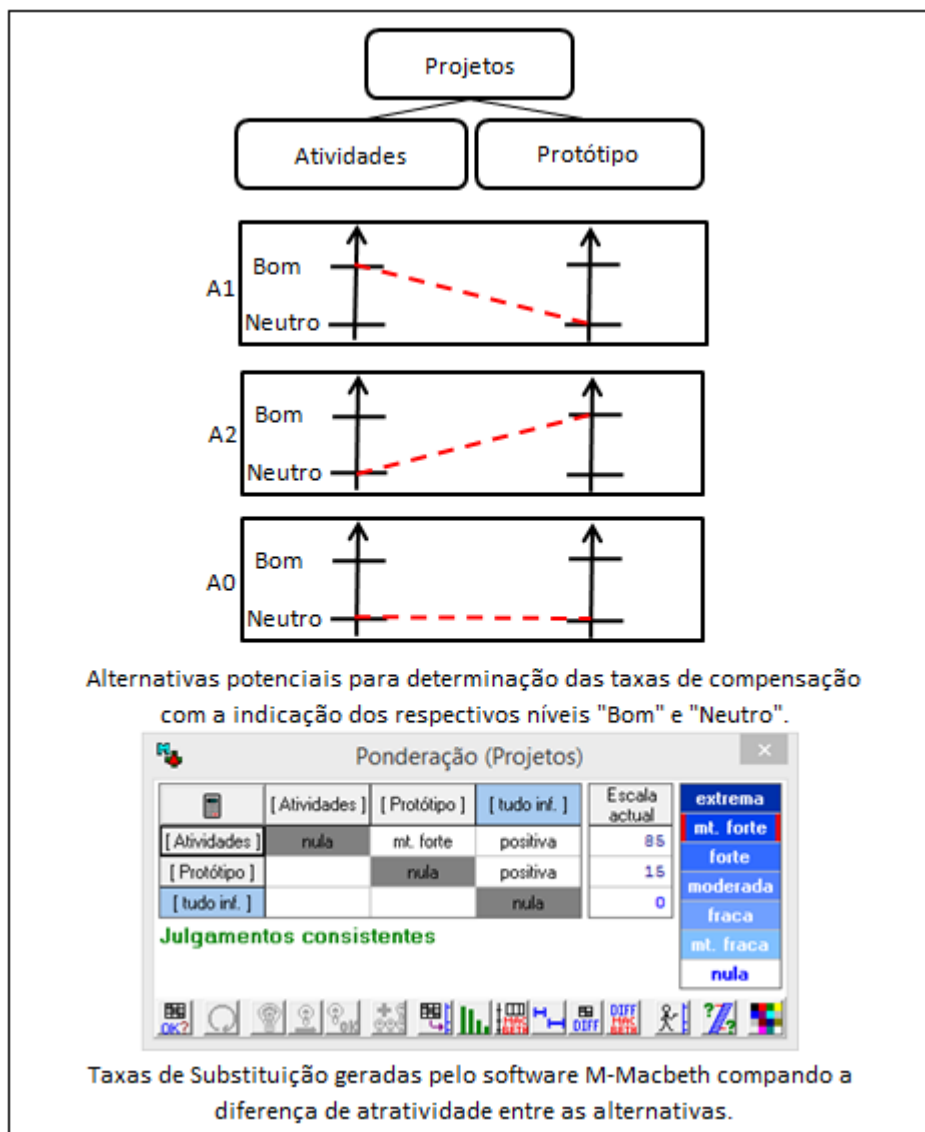
	[Direção]	[Movimento]	[Design]	[tudo inf.]	Escala actual	
[Direção]	nula	fraca	fraca	positiva	56.01	extrema
[Movimento]		nula	fraca	positiva	32.99	mt. forte
[Design]			nula	positiva	11.00	forte
[tudo inf.]				nula	0.00	moderada

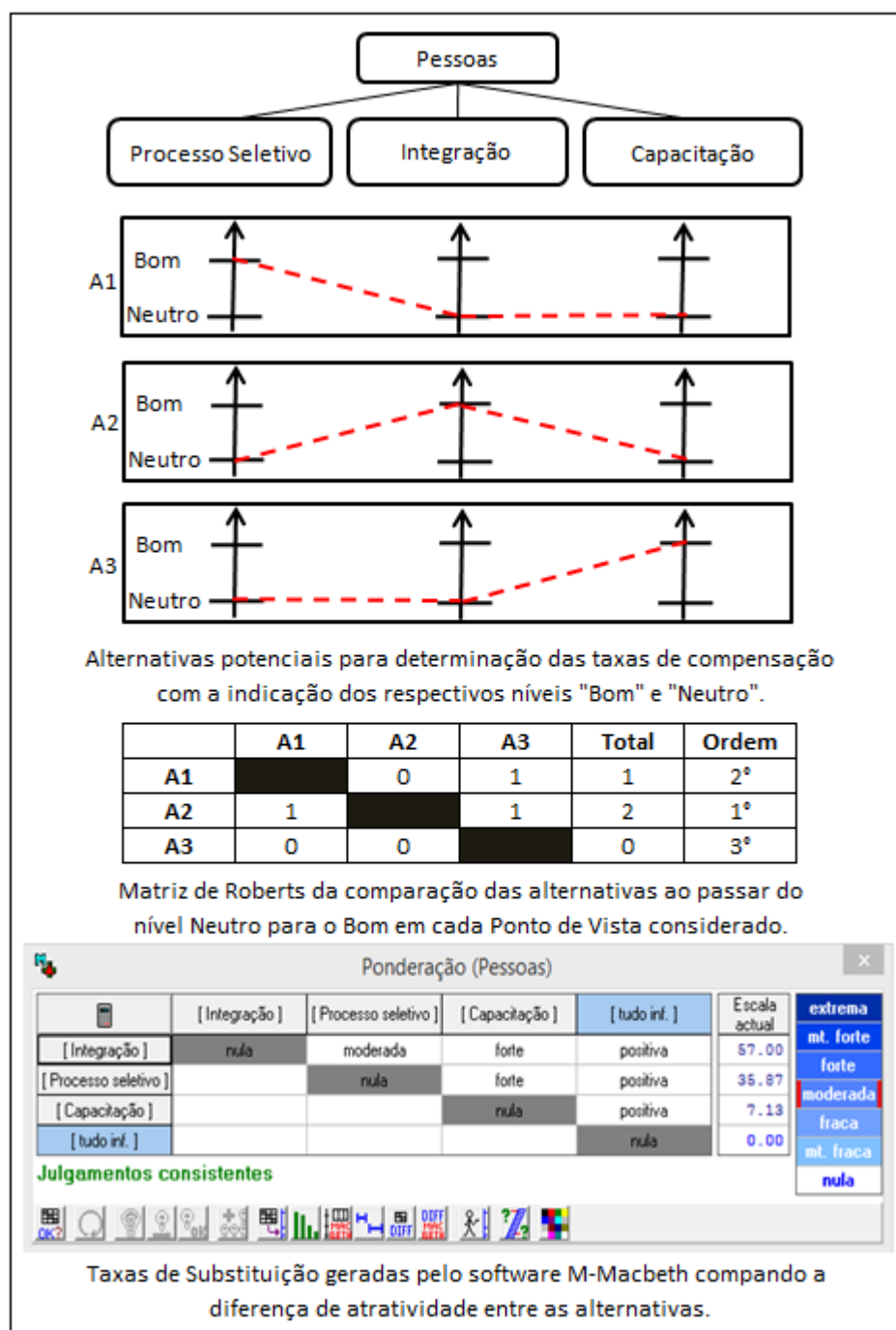
Julgamentos consistentes

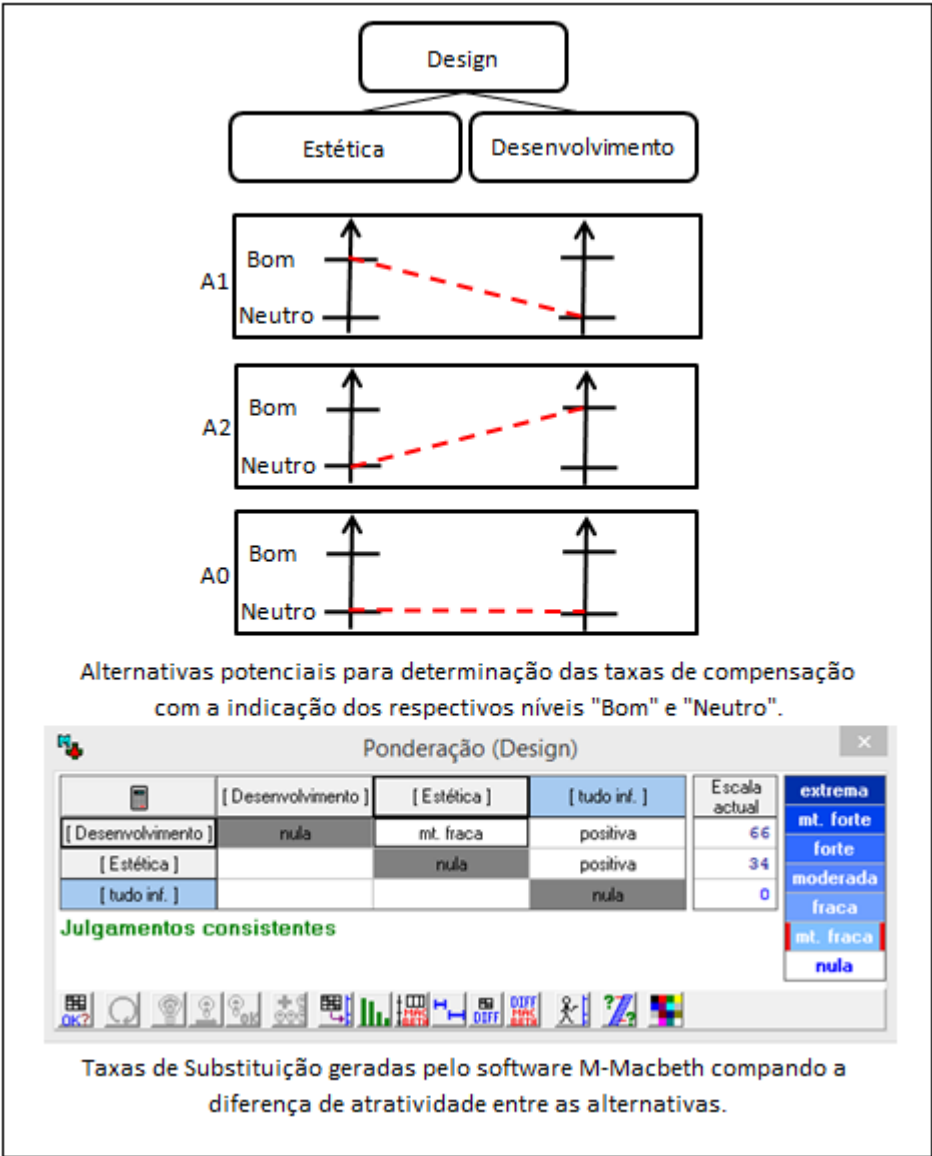
Taxas de Substituição geradas pelo software M-Macbeth com base a diferença de atratividade entre as alternativas.

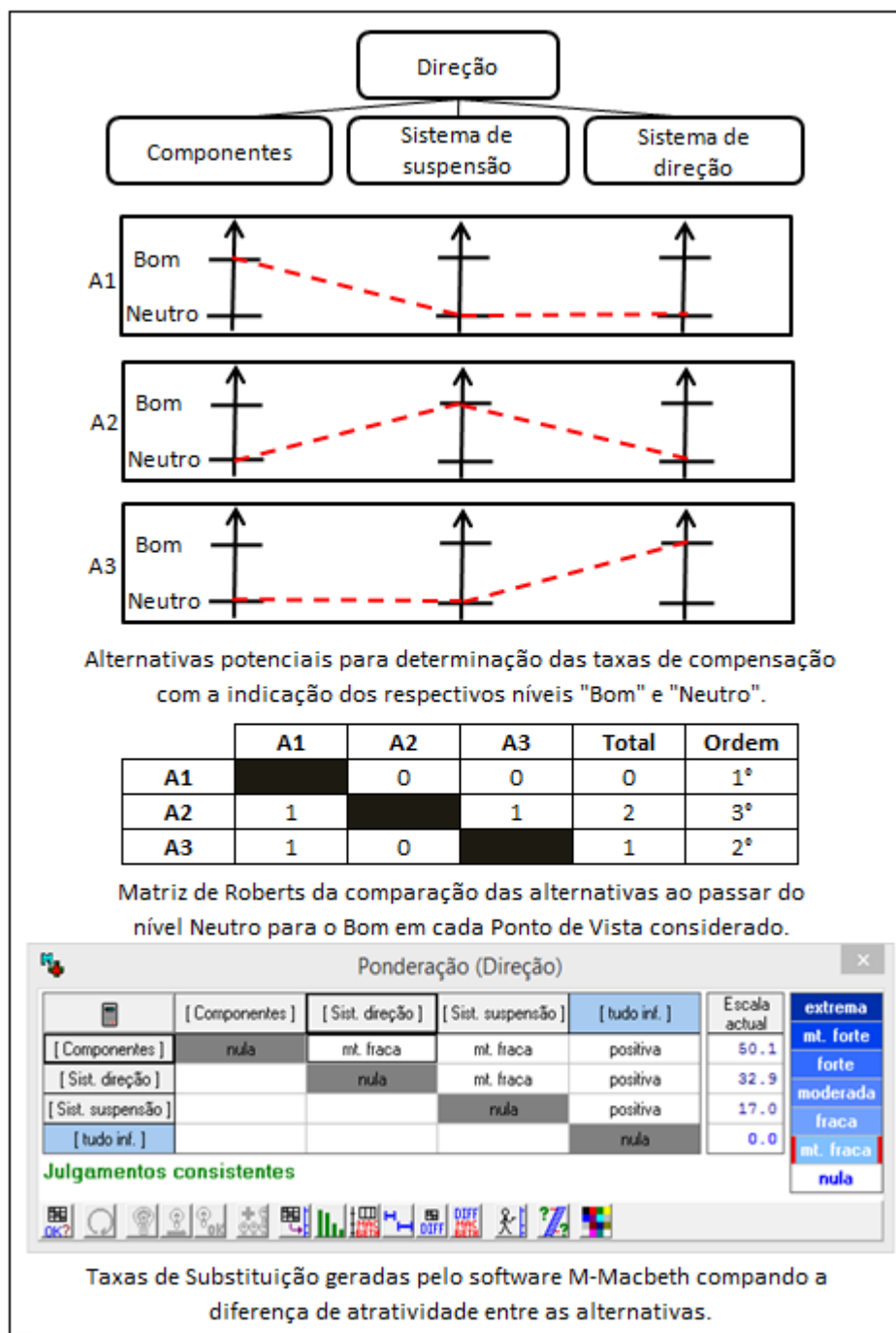


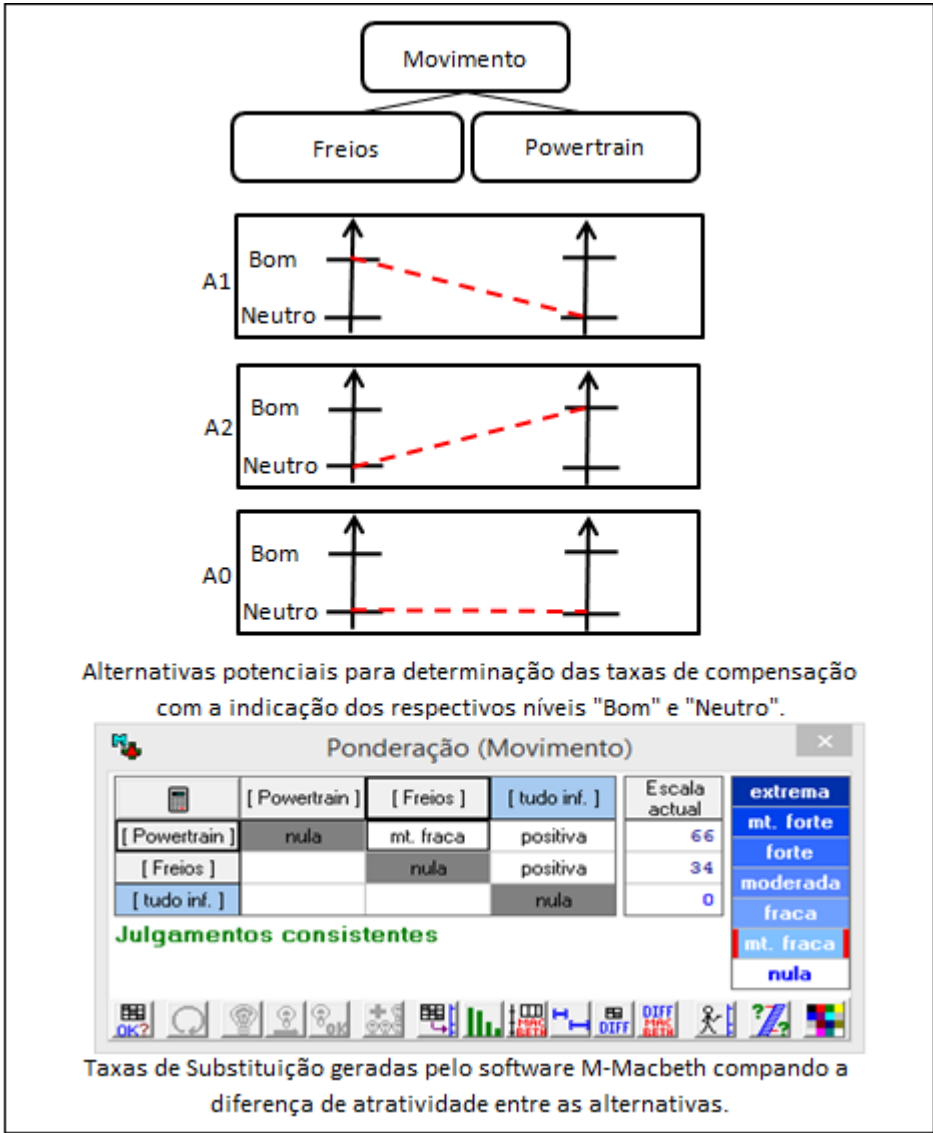
NÍVEL 3 DO MODELO

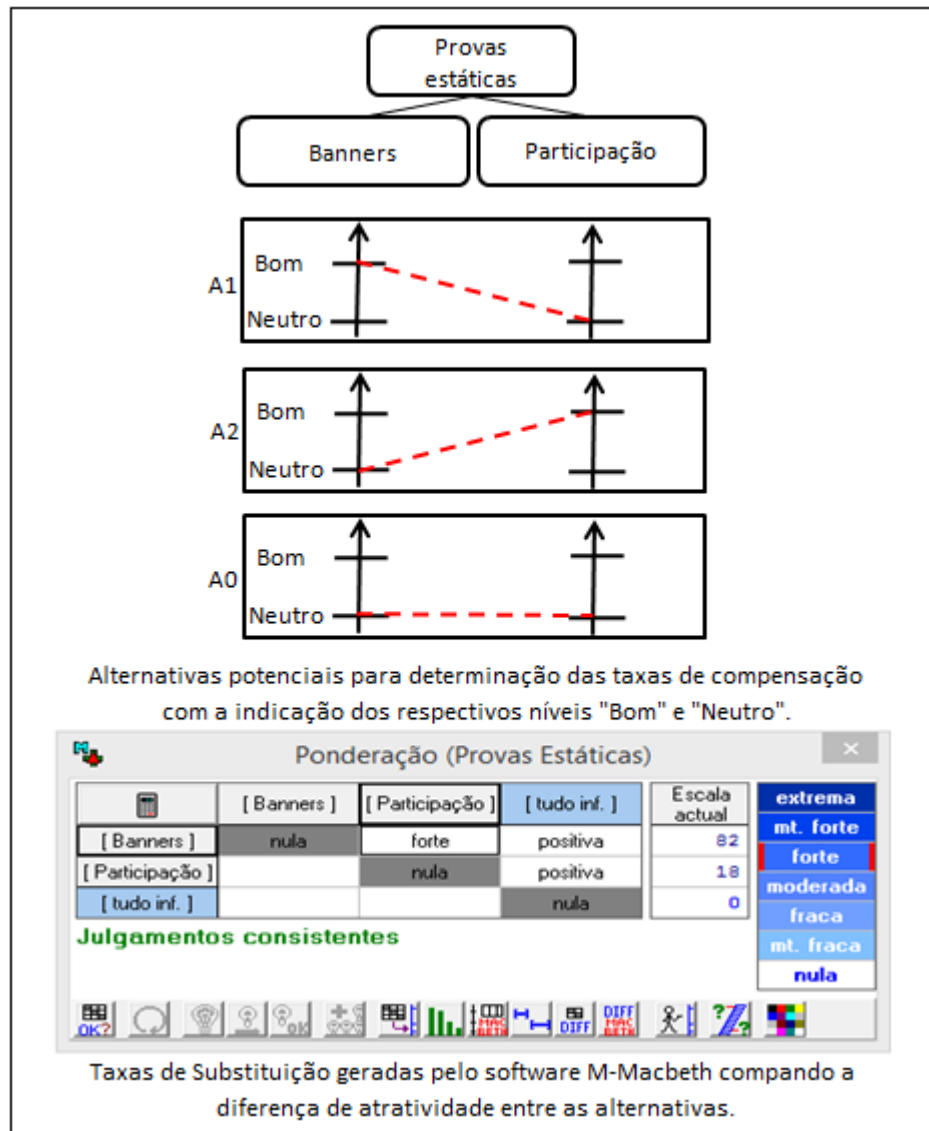


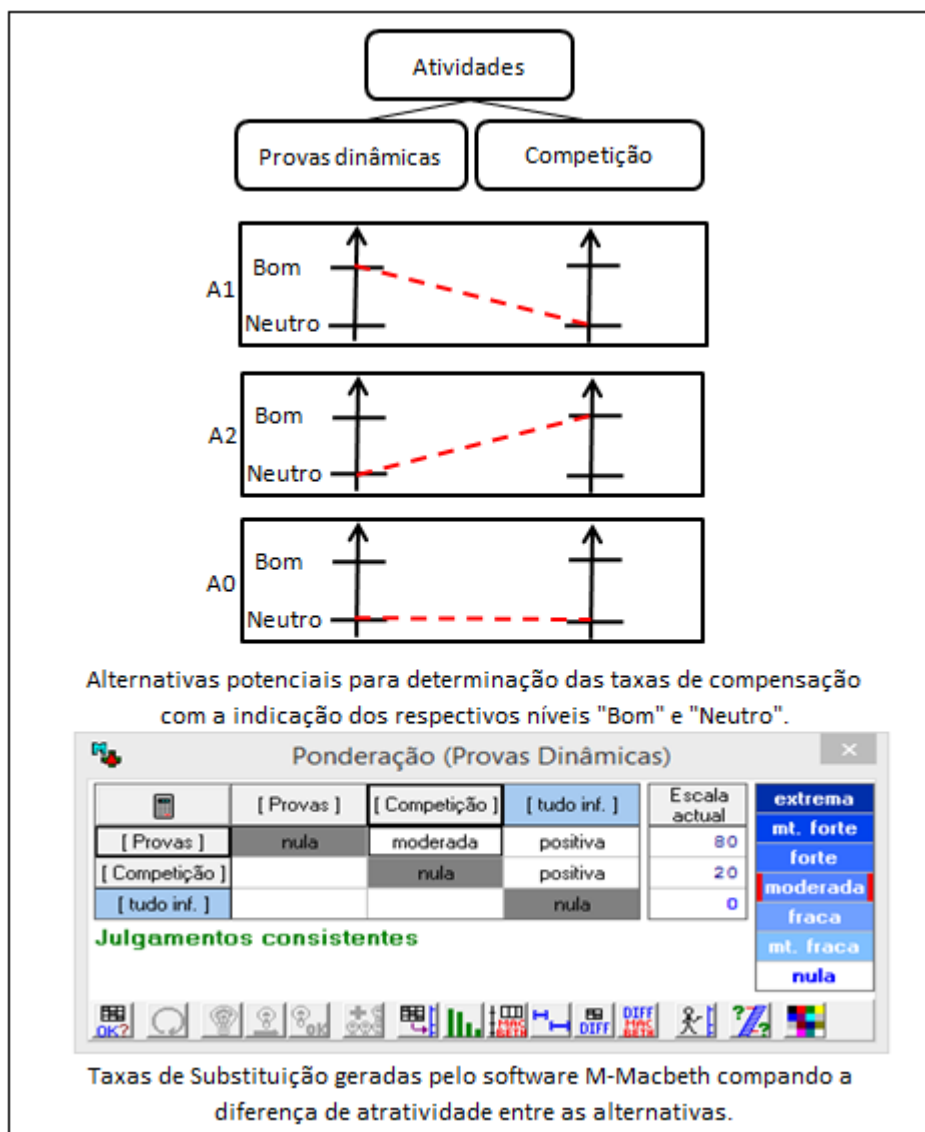




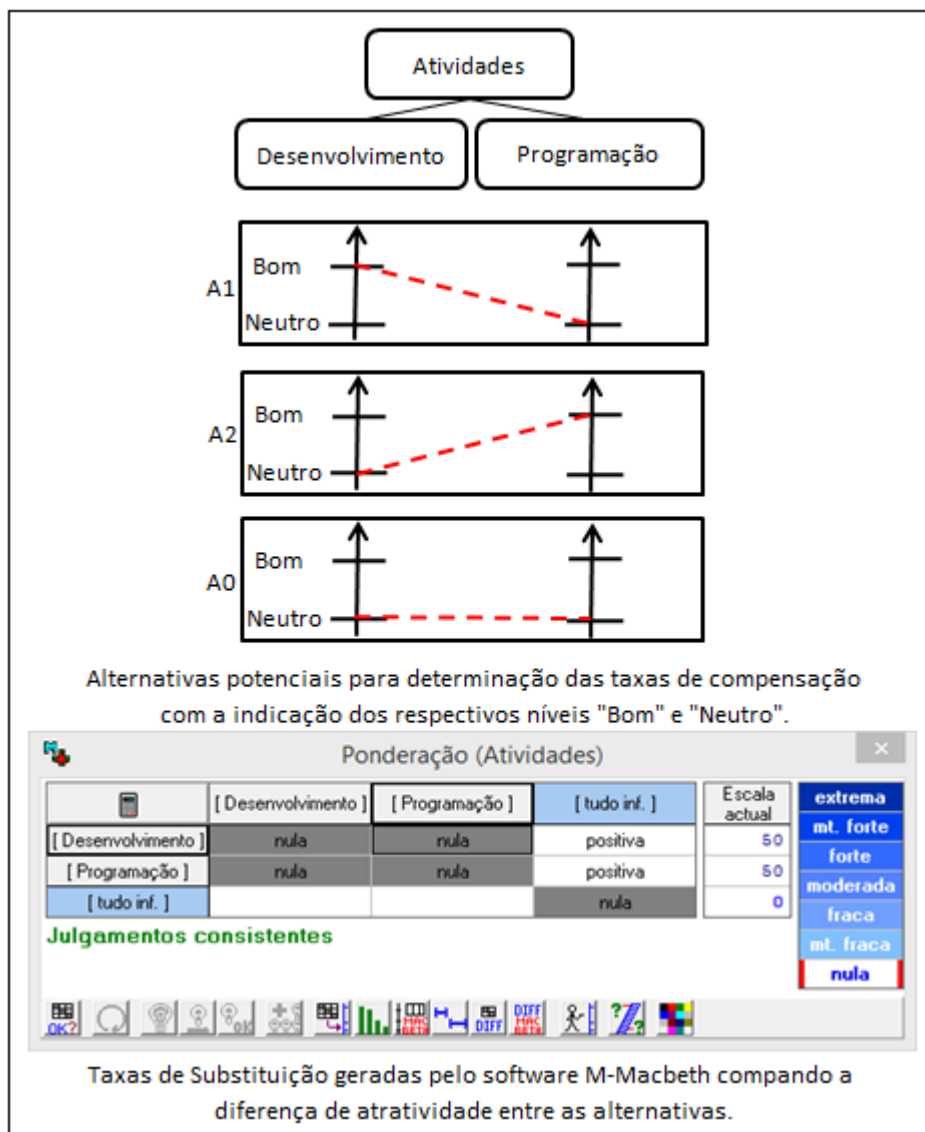


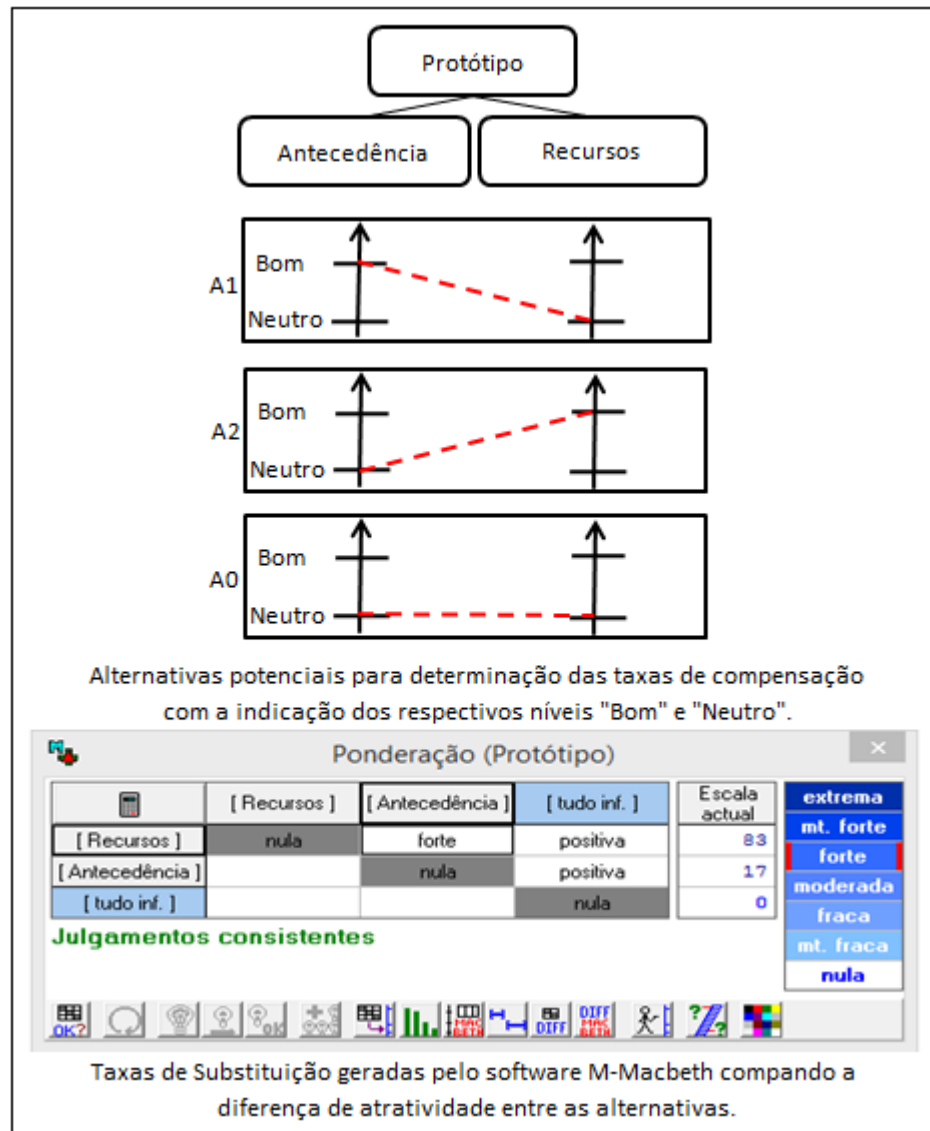


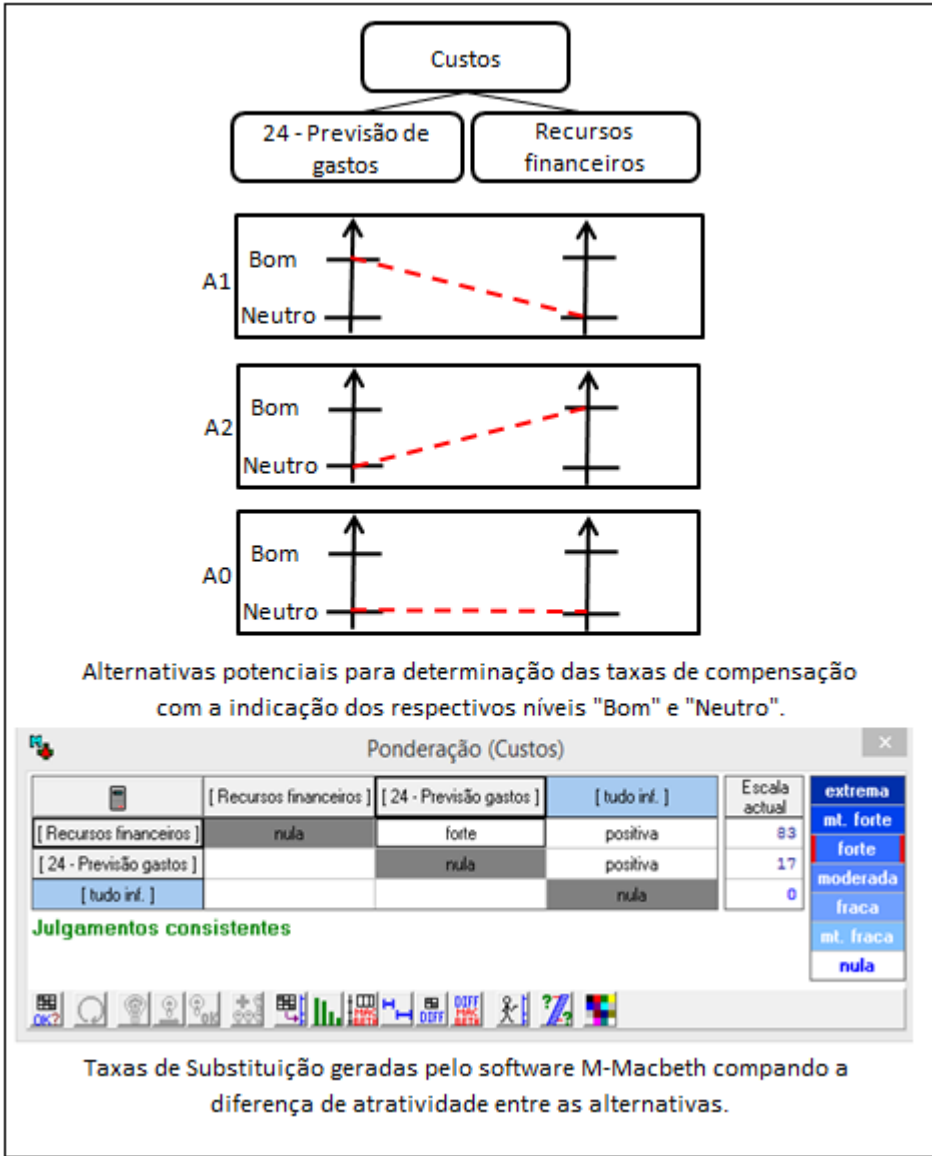


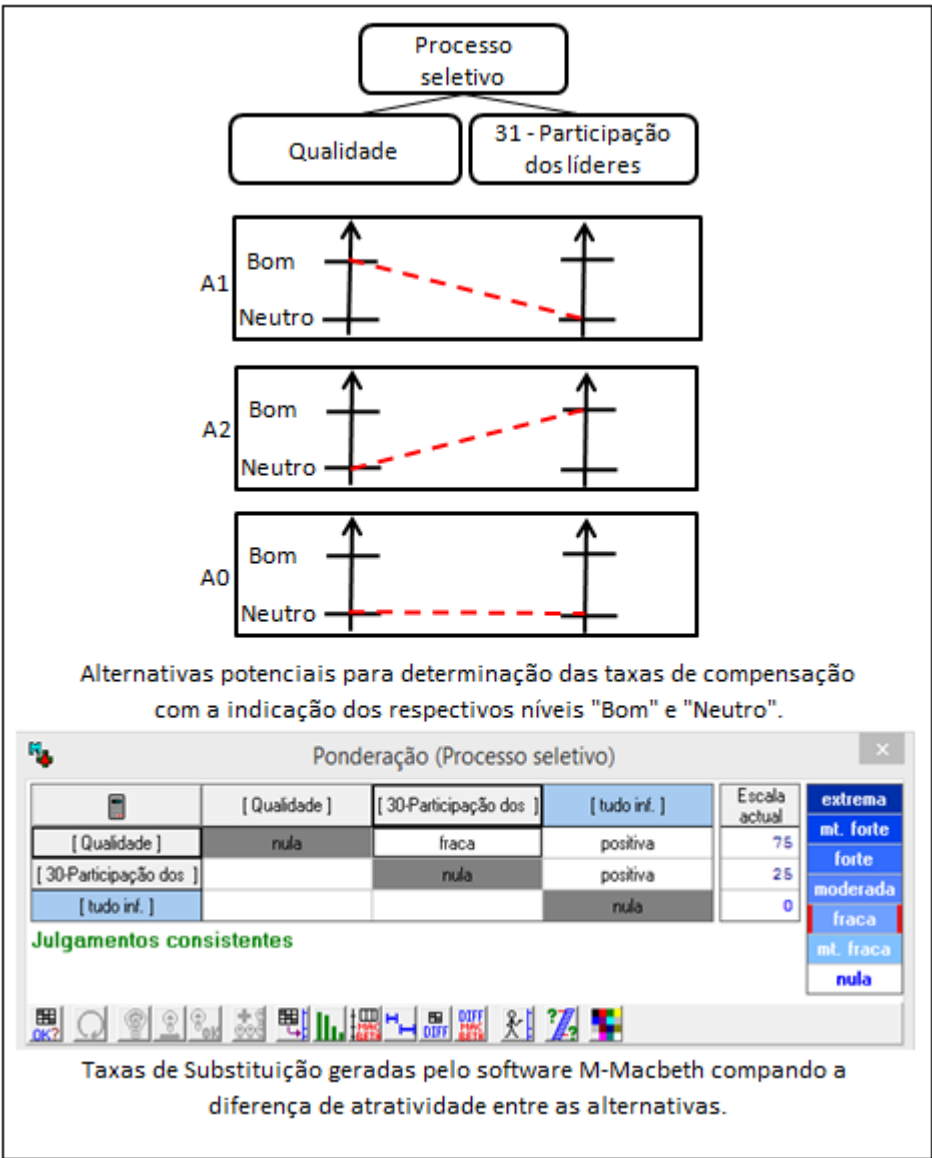


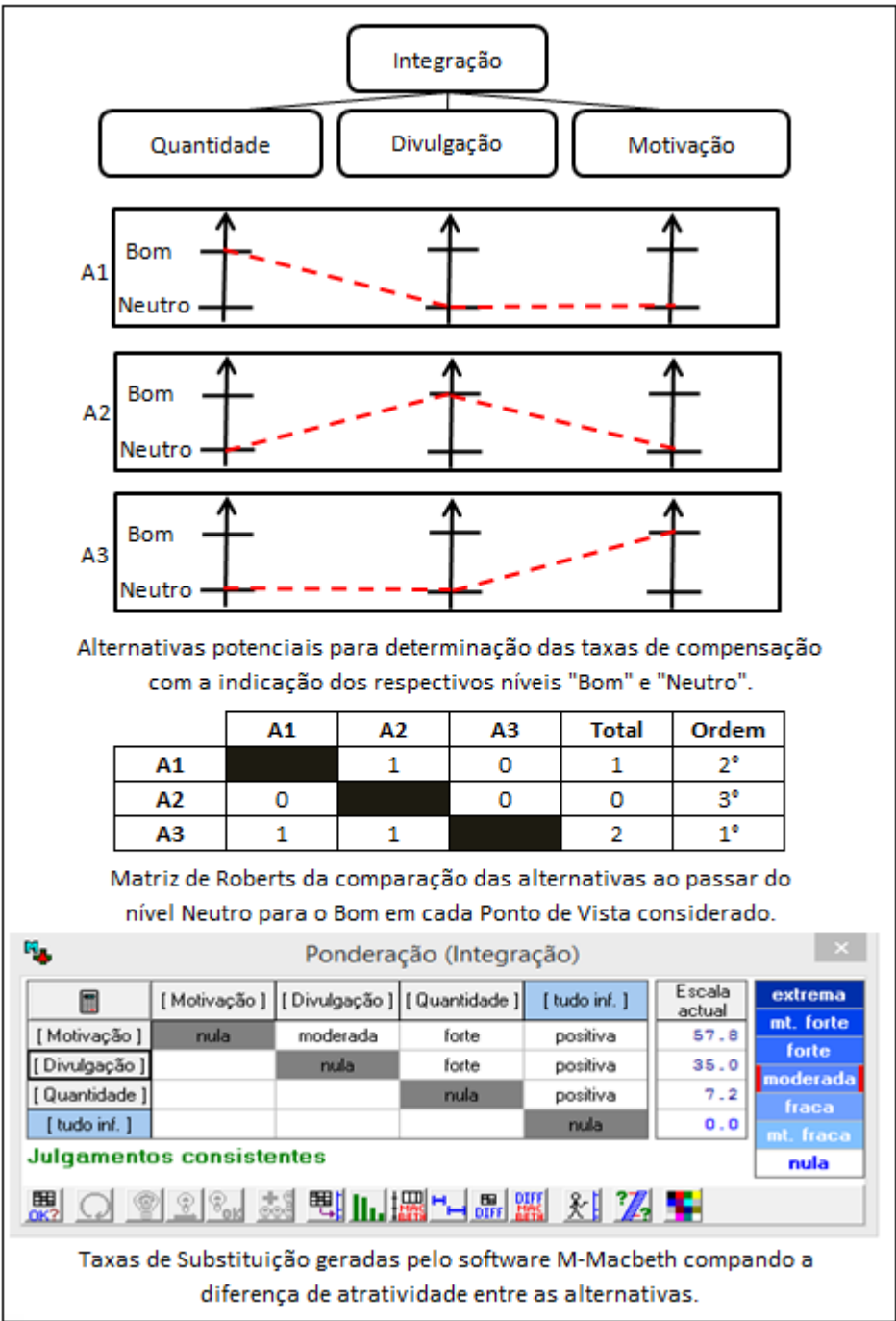
NÍVEL 4 DO MODELO

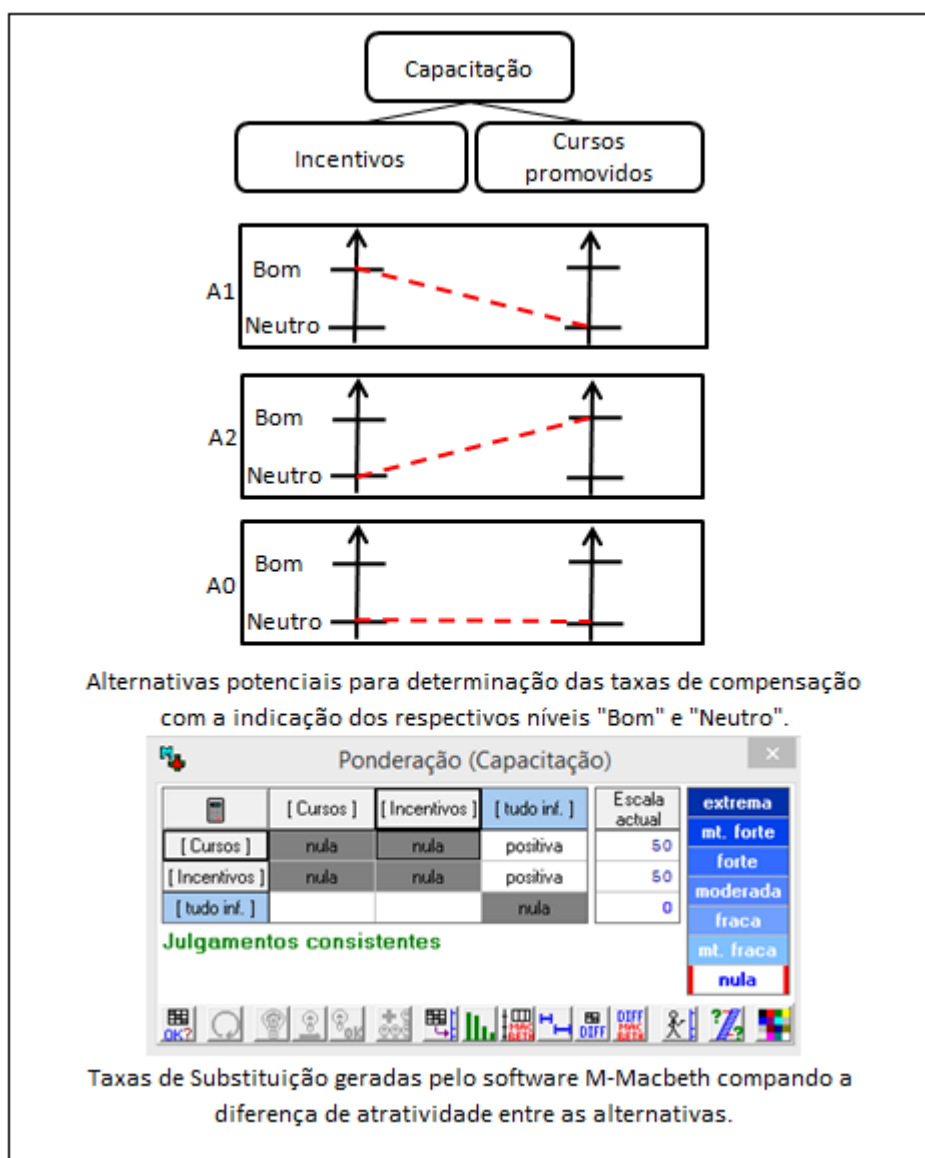


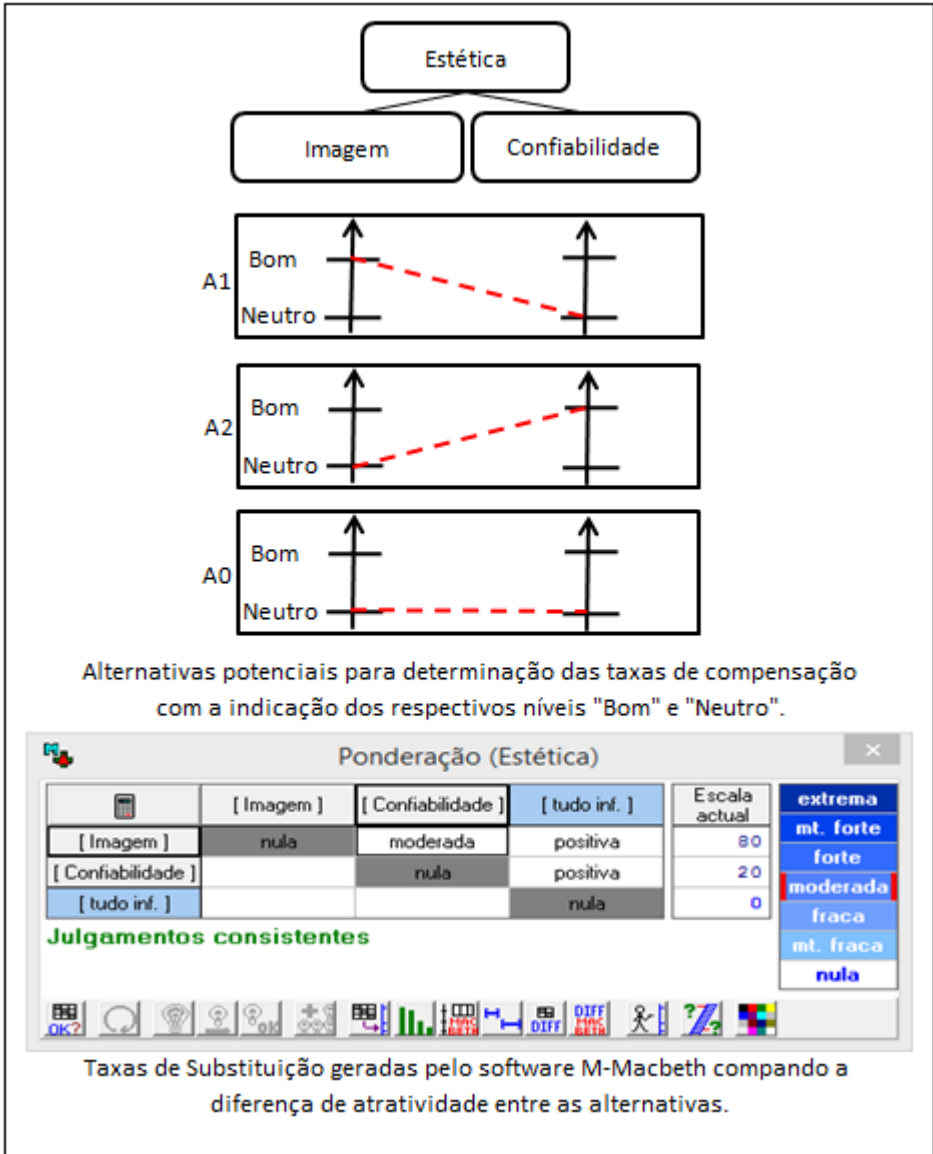


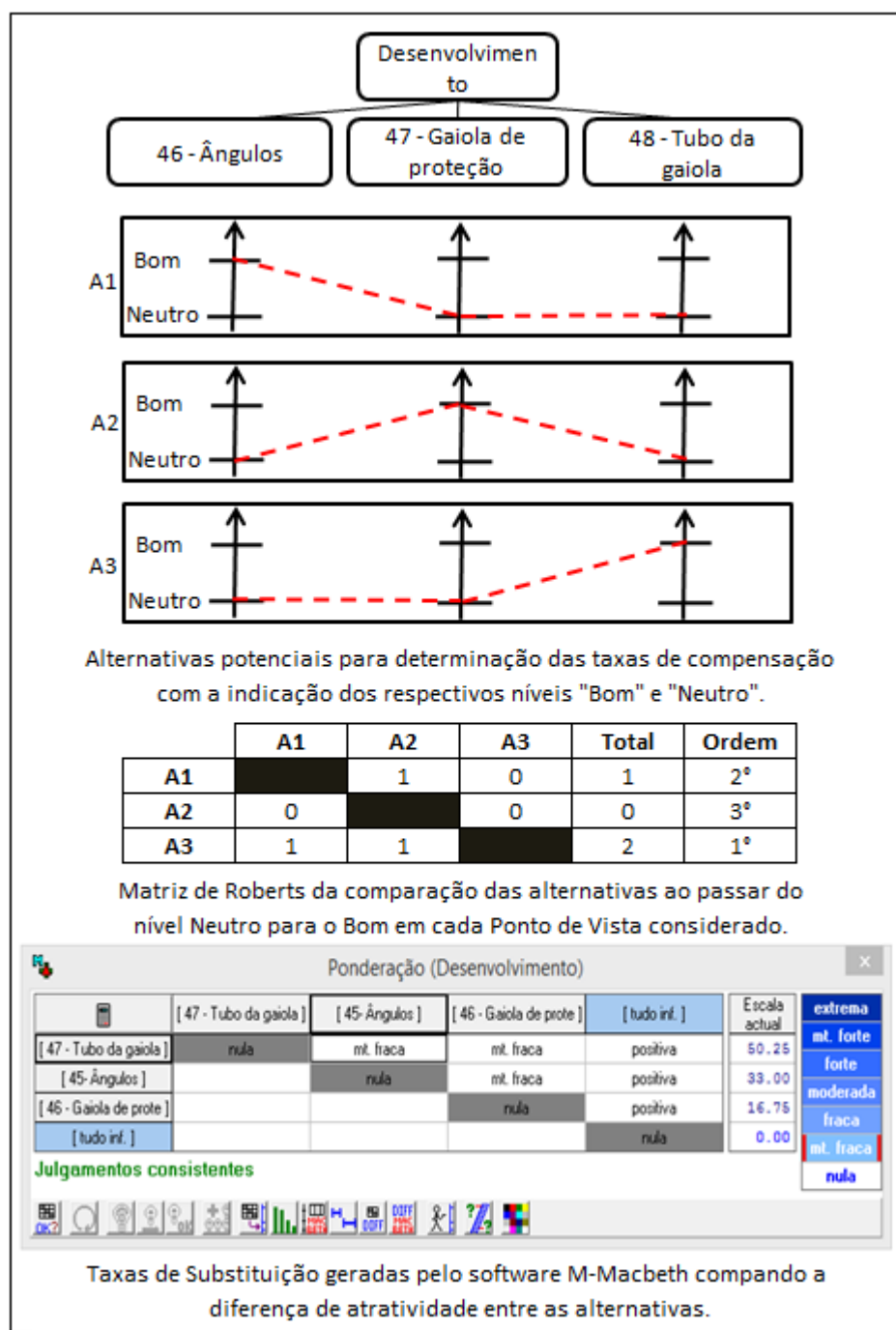


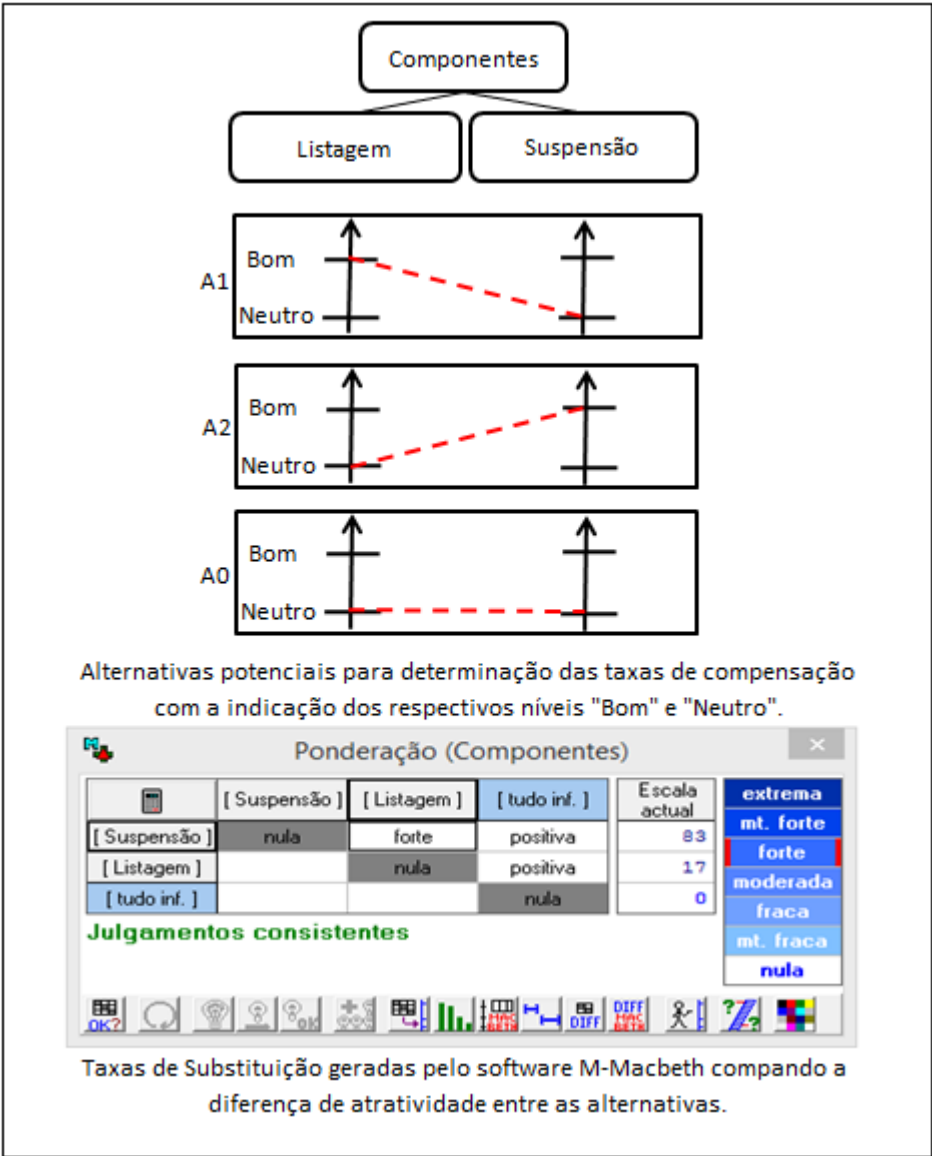


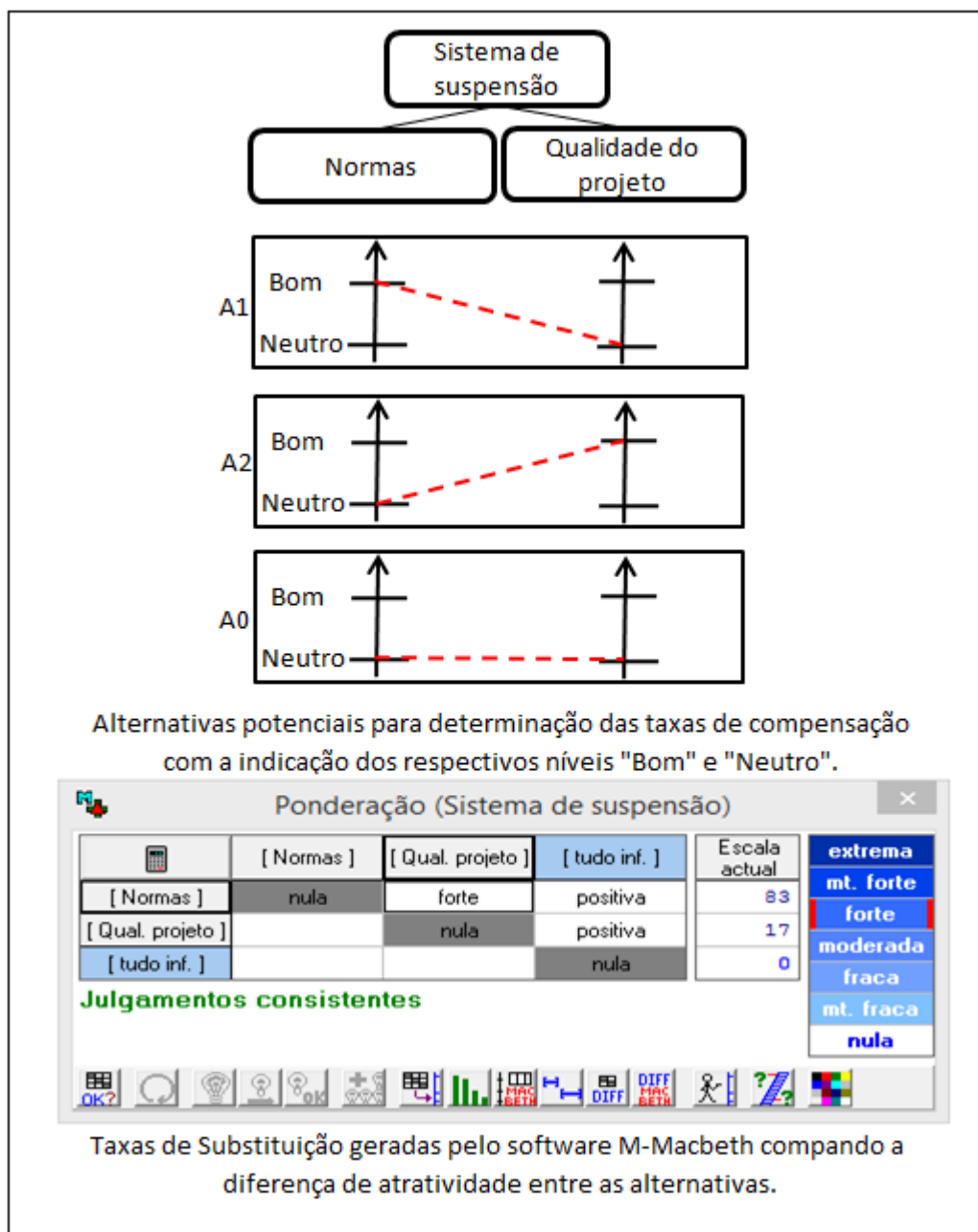


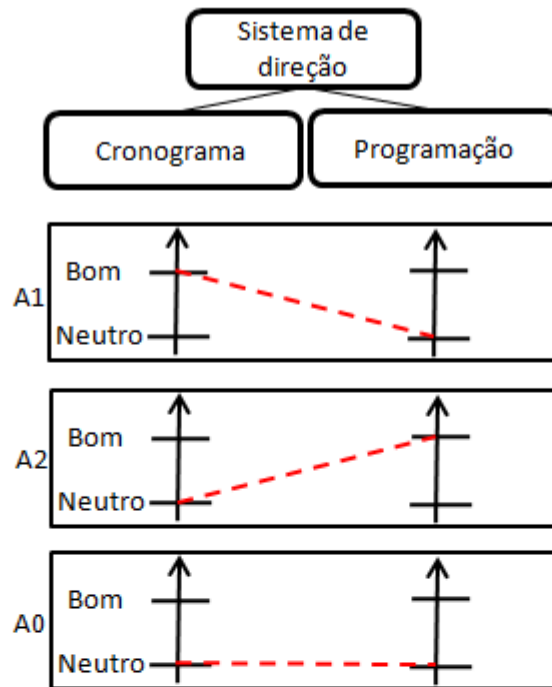












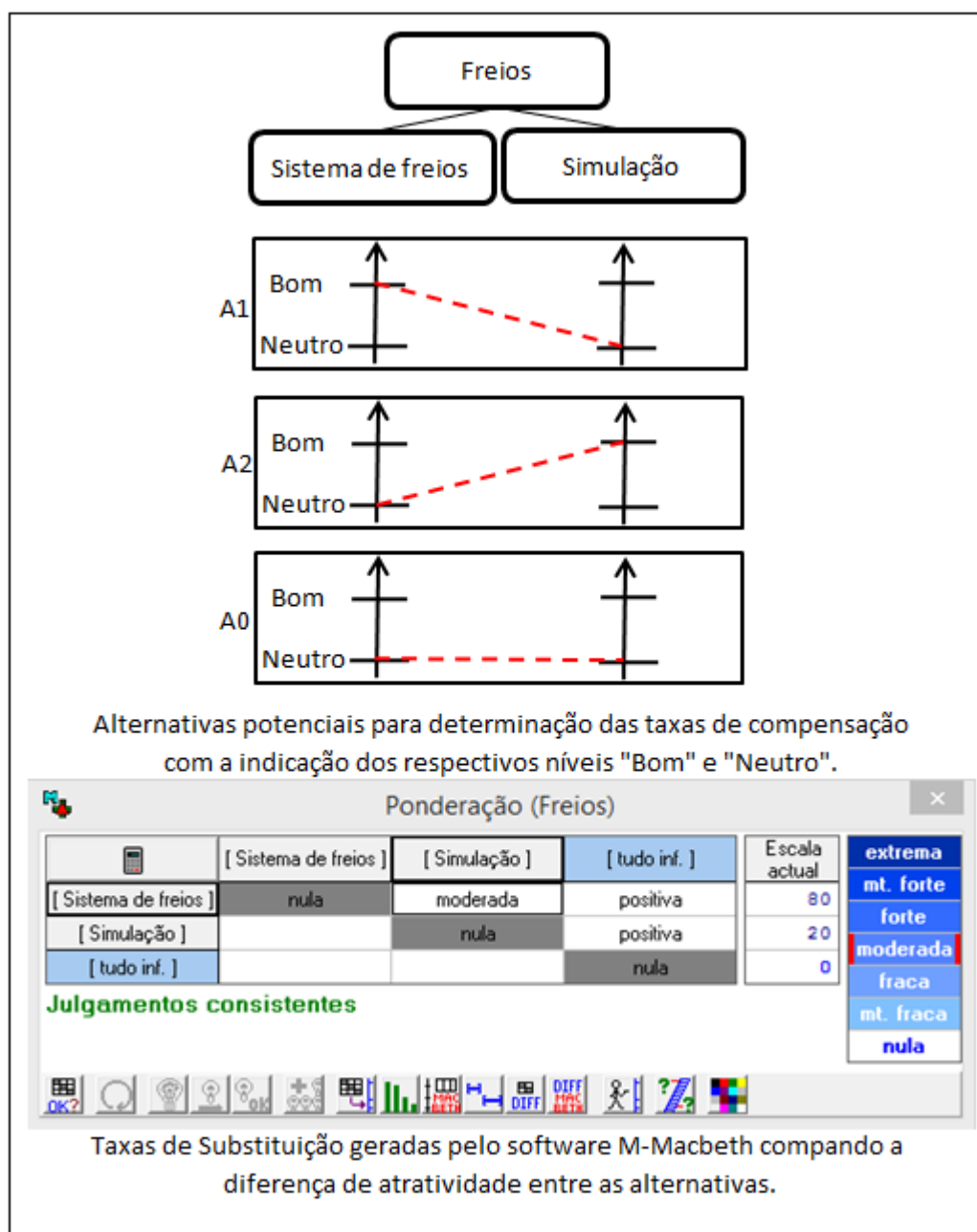
Alternativas potenciais para determinação das taxas de compensação com a indicação dos respectivos níveis "Bom" e "Neutro".

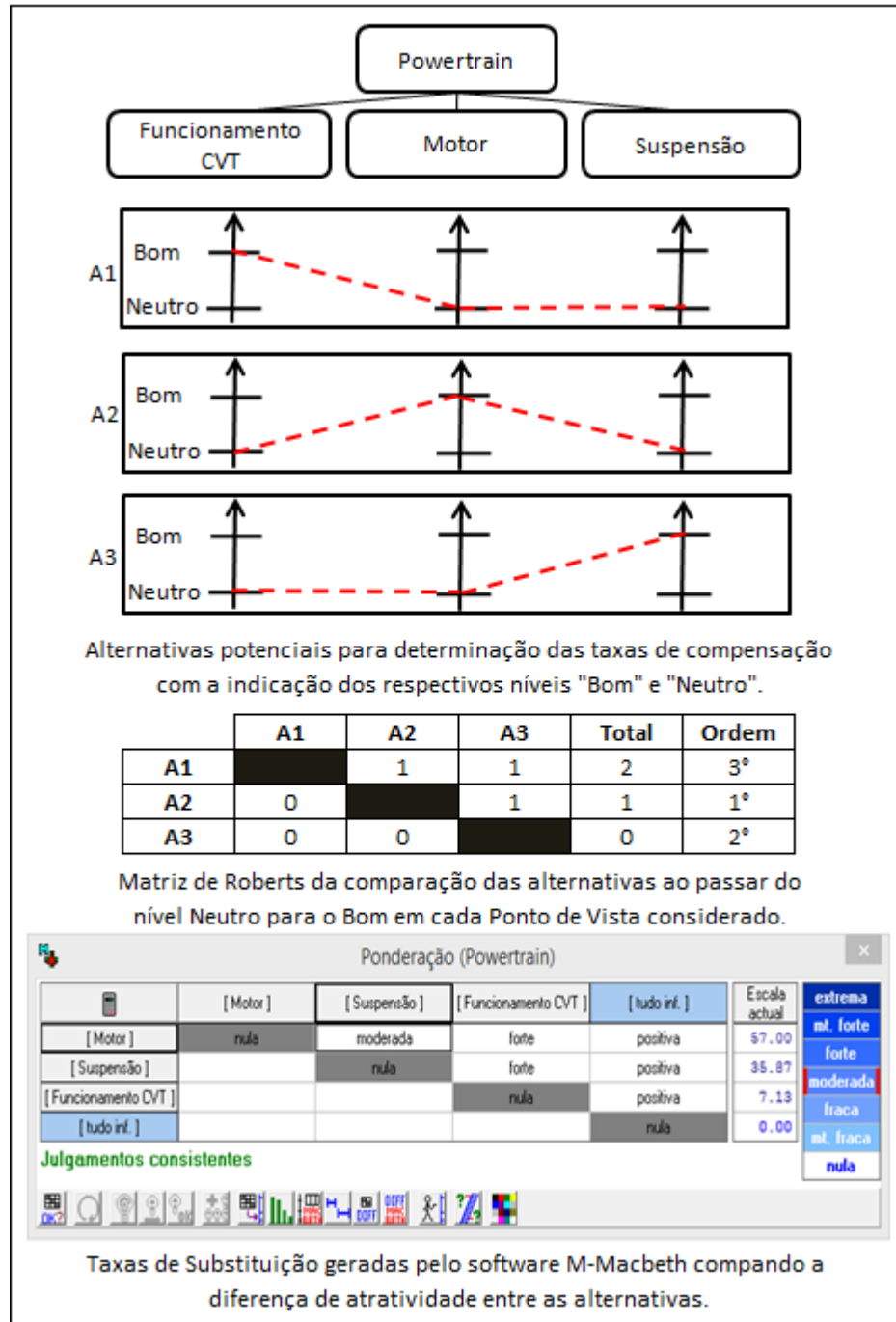
Ponderação (Sistema de direção)

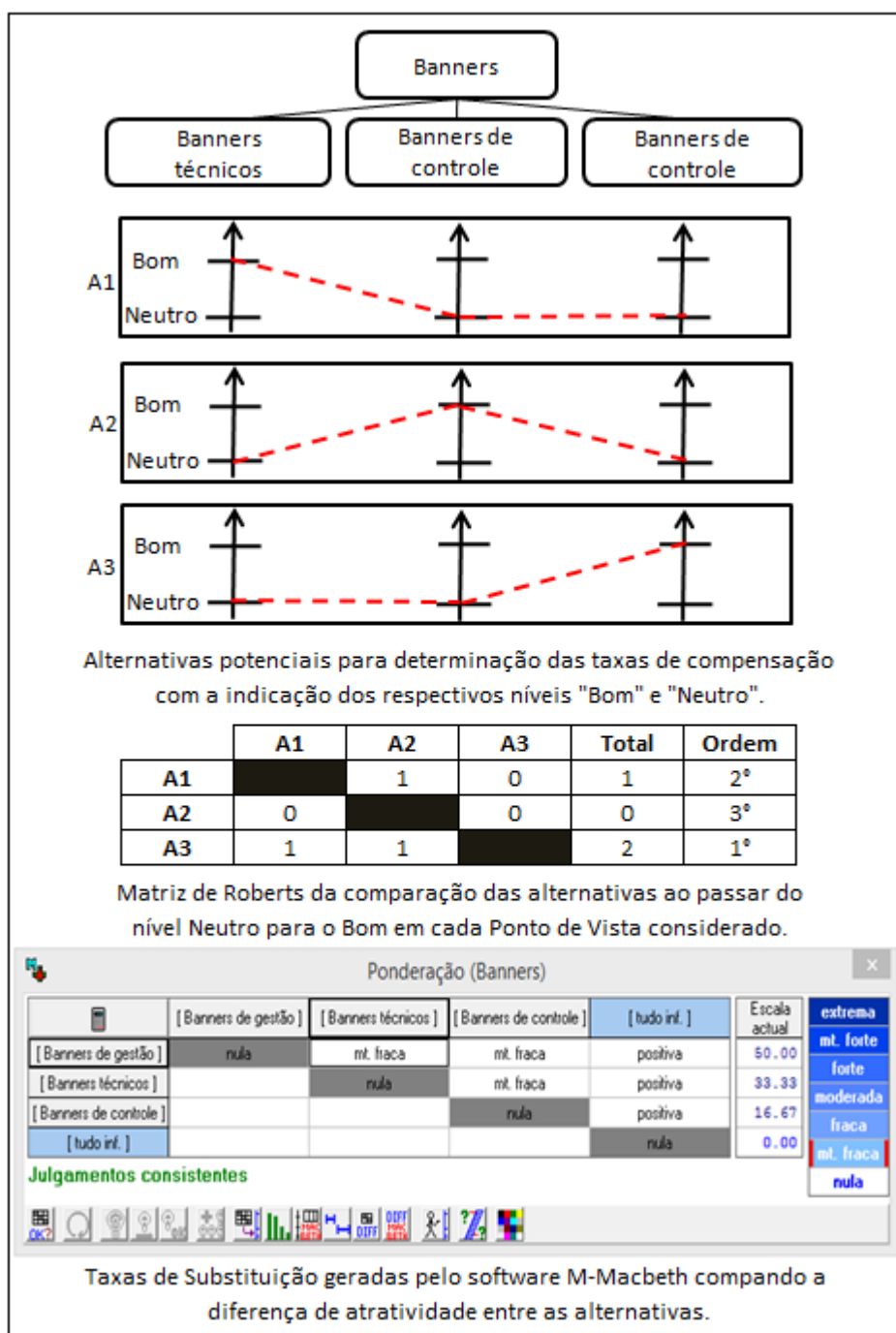
	[Programação]	[Cronograma]	[tudo inf.]	Escala actual	
[Programação]	nula	nula	positiva	50	extrema
[Cronograma]	nula	nula	positiva	50	mt. forte
[tudo inf.]			nula	0	forte
Julgamentos consistentes					moderada
					fraca
					mt. fraca
					nula

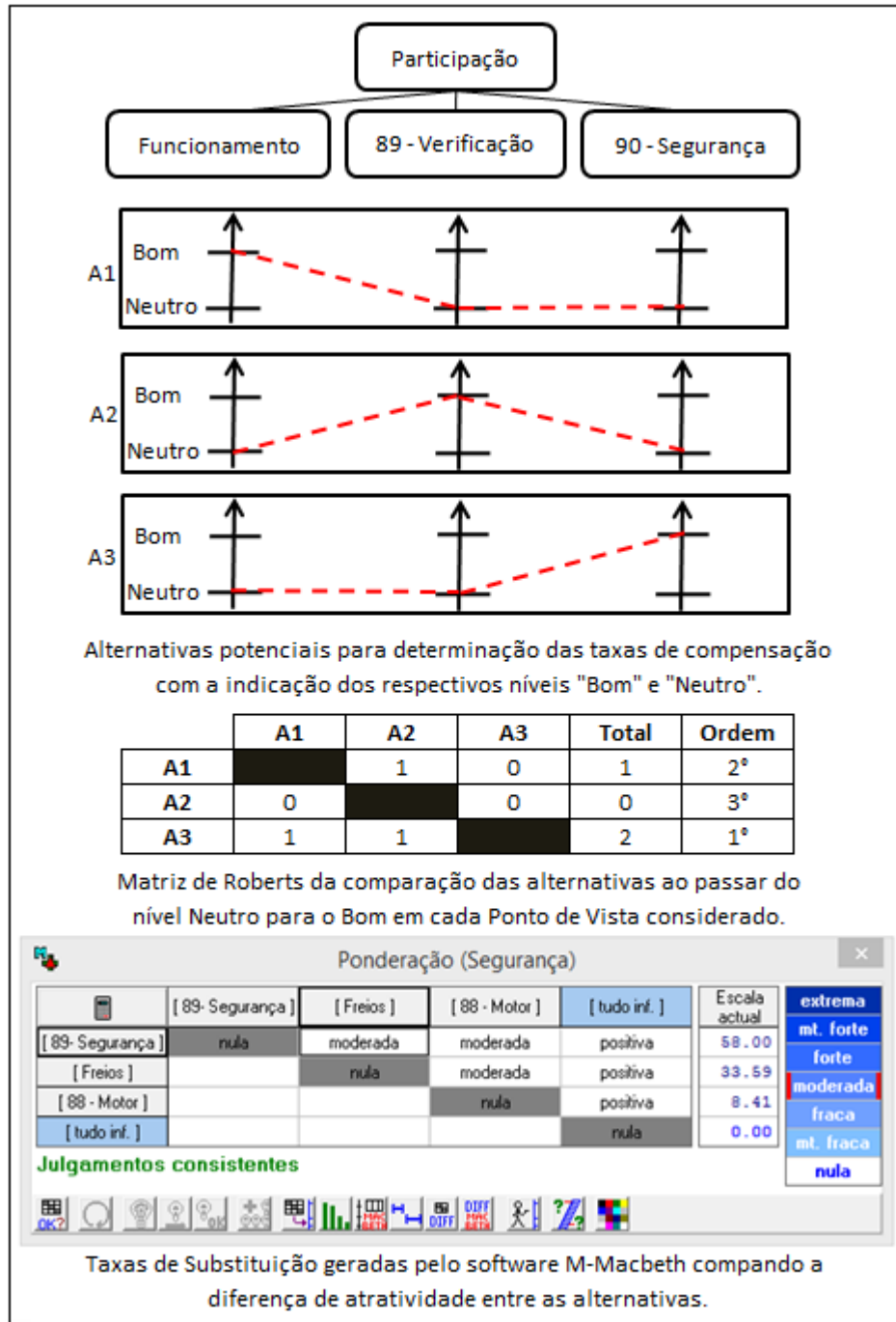
OK? [Icons]

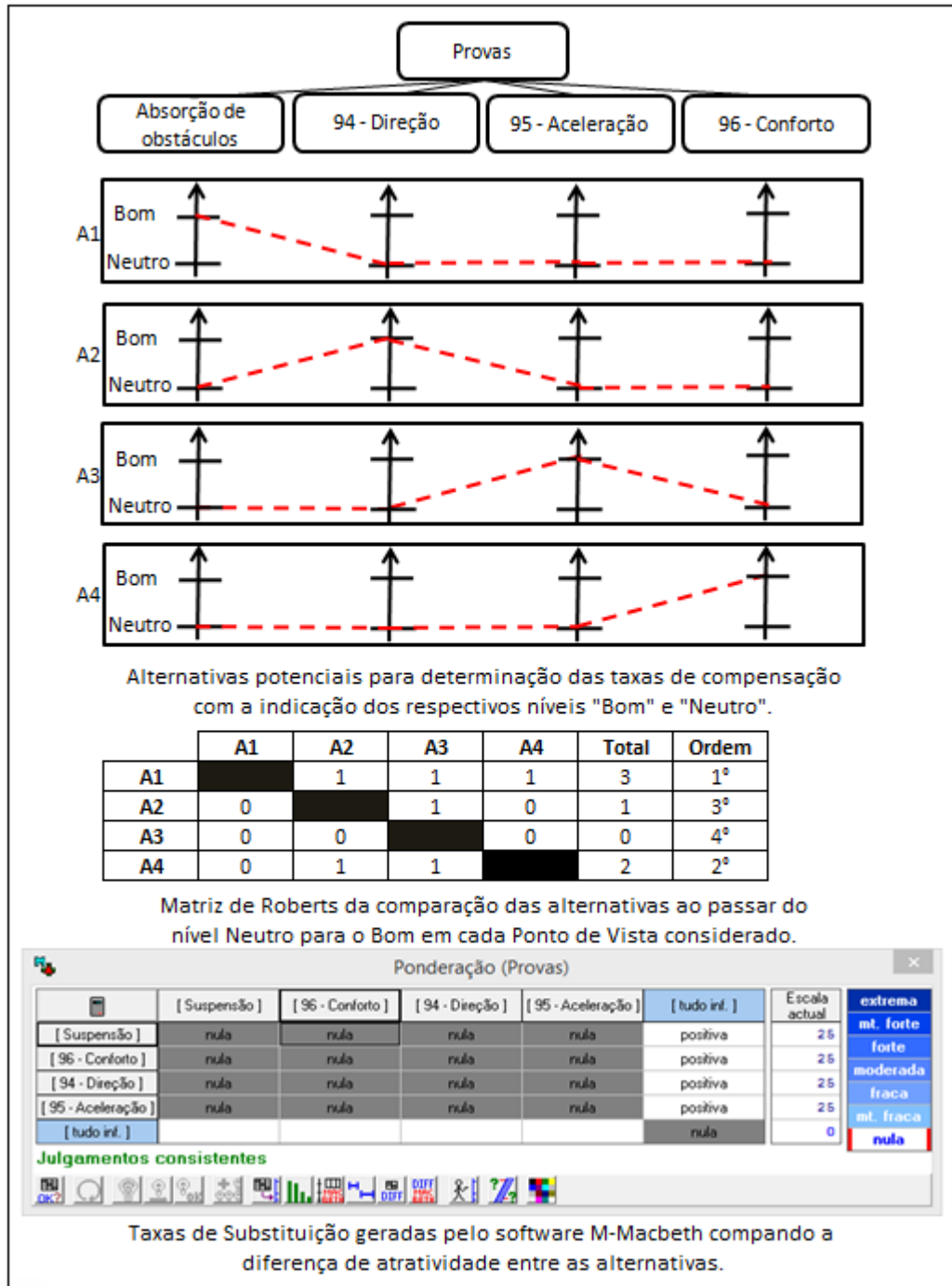
Taxas de Substituição geradas pelo software M-Macbeth comparam a diferença de atratividade entre as alternativas.

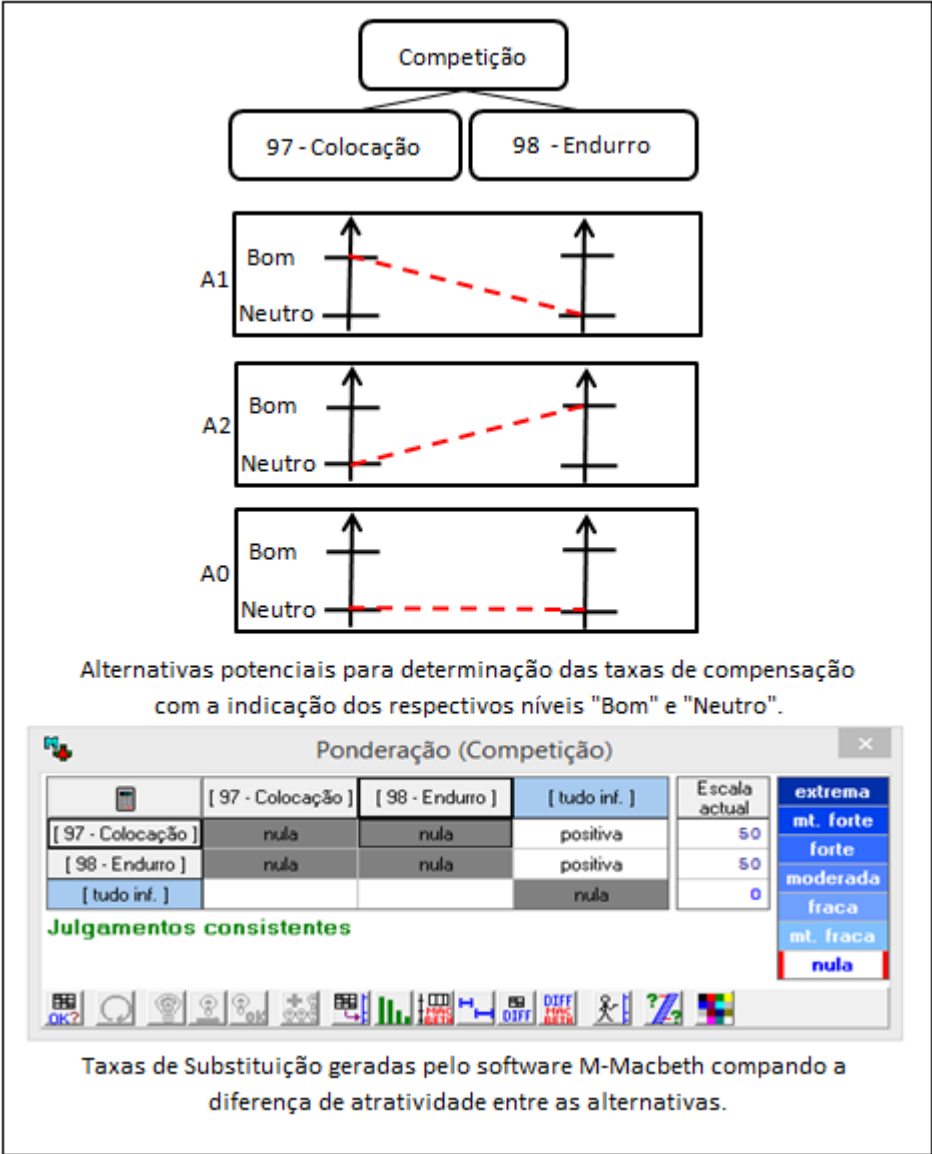












NÍVEL 5 DO MODELO

Alternativas potenciais para determinação das taxas de compensação com a indicação dos respectivos níveis "Bom" e "Neutro".

	A1	A2	A3	Total	Ordem
A1		1	1	2	1º
A2	0		0	0	3º
A3	0	1		1	2º

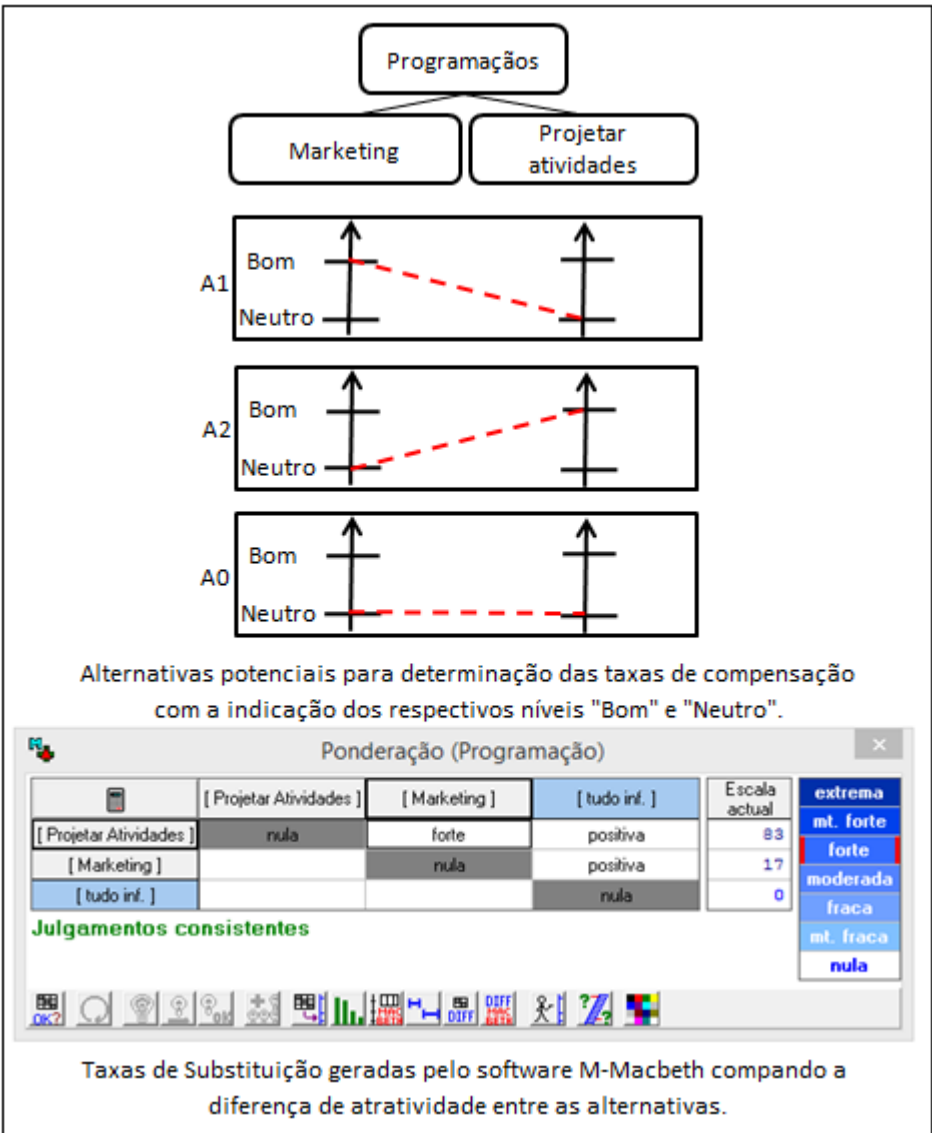
Matriz de Roberts da comparação das alternativas ao passar do nível Neutro para o Bom em cada Ponto de Vista considerado.

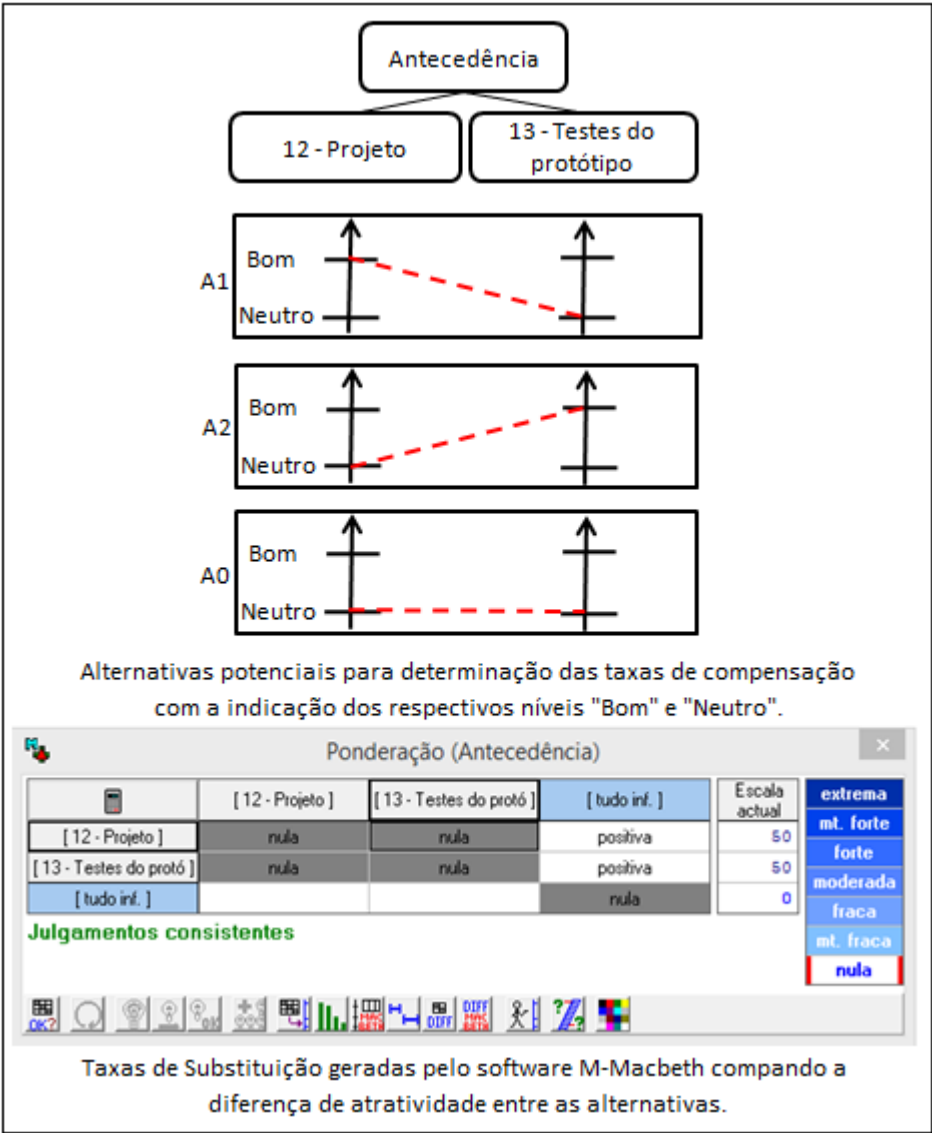
Ponderação (Desenvolvimento)

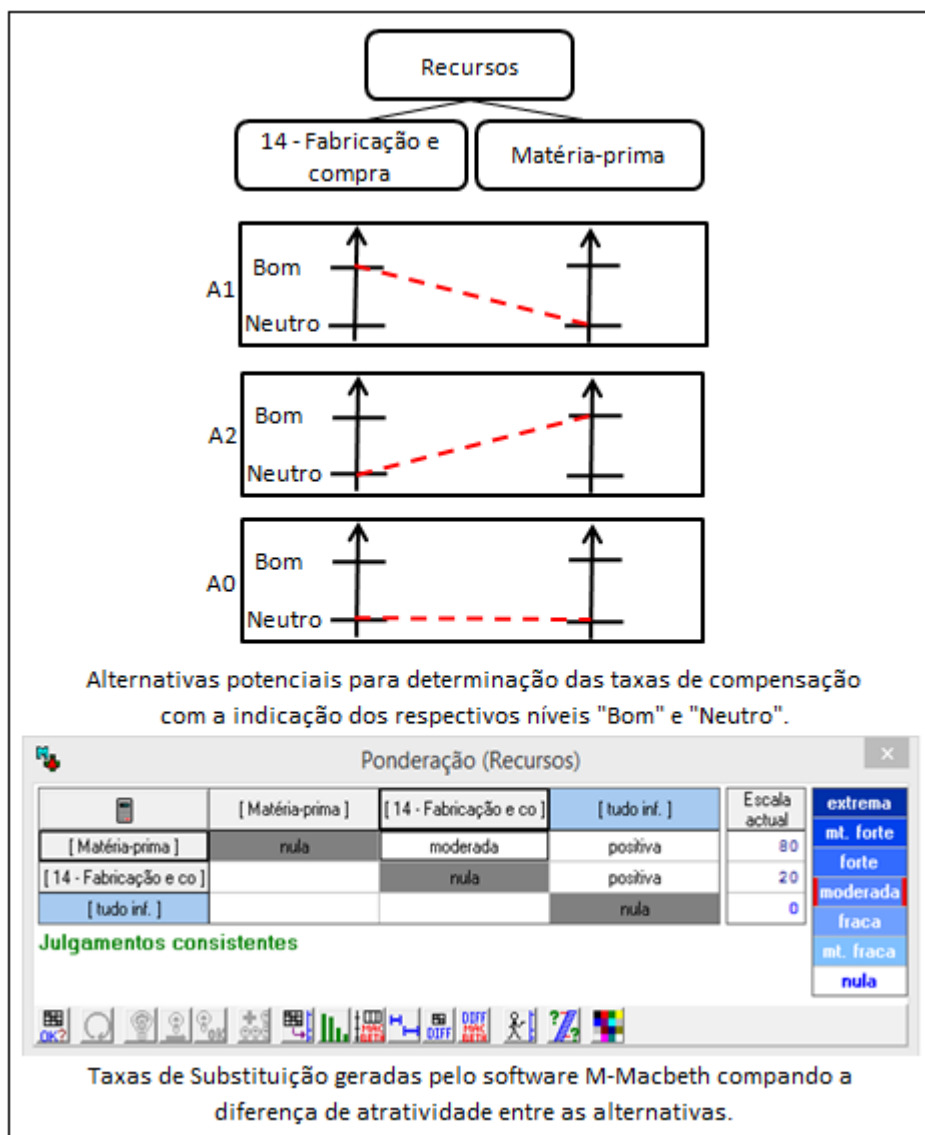
	[1-Proj. cel. design]	[3-Proj. cél. direção]	[2-Proj. cél. freios]	[tudo inf.]	Escala actual
[1-Proj. cel. design]	nula	moderada	moderada	positiva	60
[3-Proj. cél. direção]		nula	fraca	positiva	30
[2-Proj. cél. freios]			nula	positiva	10
[tudo inf.]				nula	0

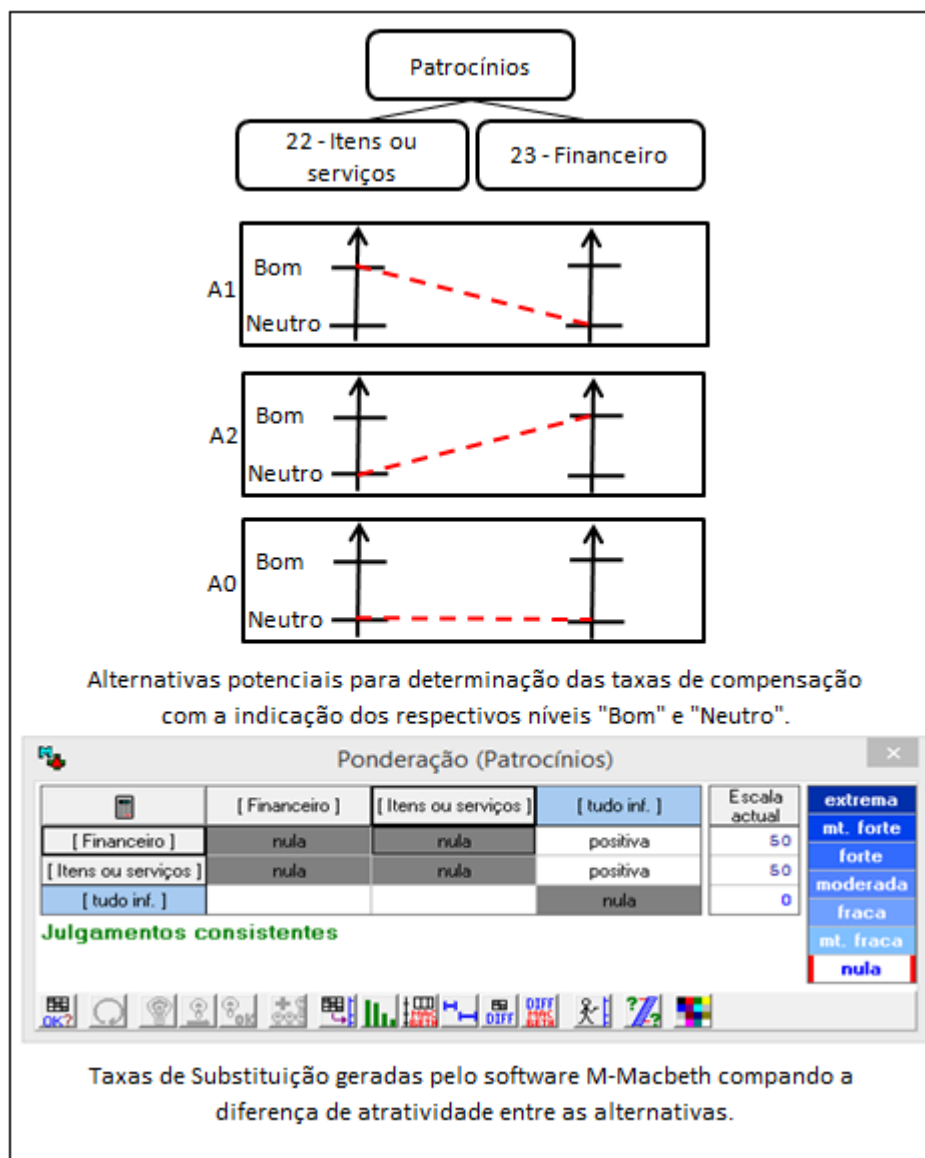
Julgamentos consistentes

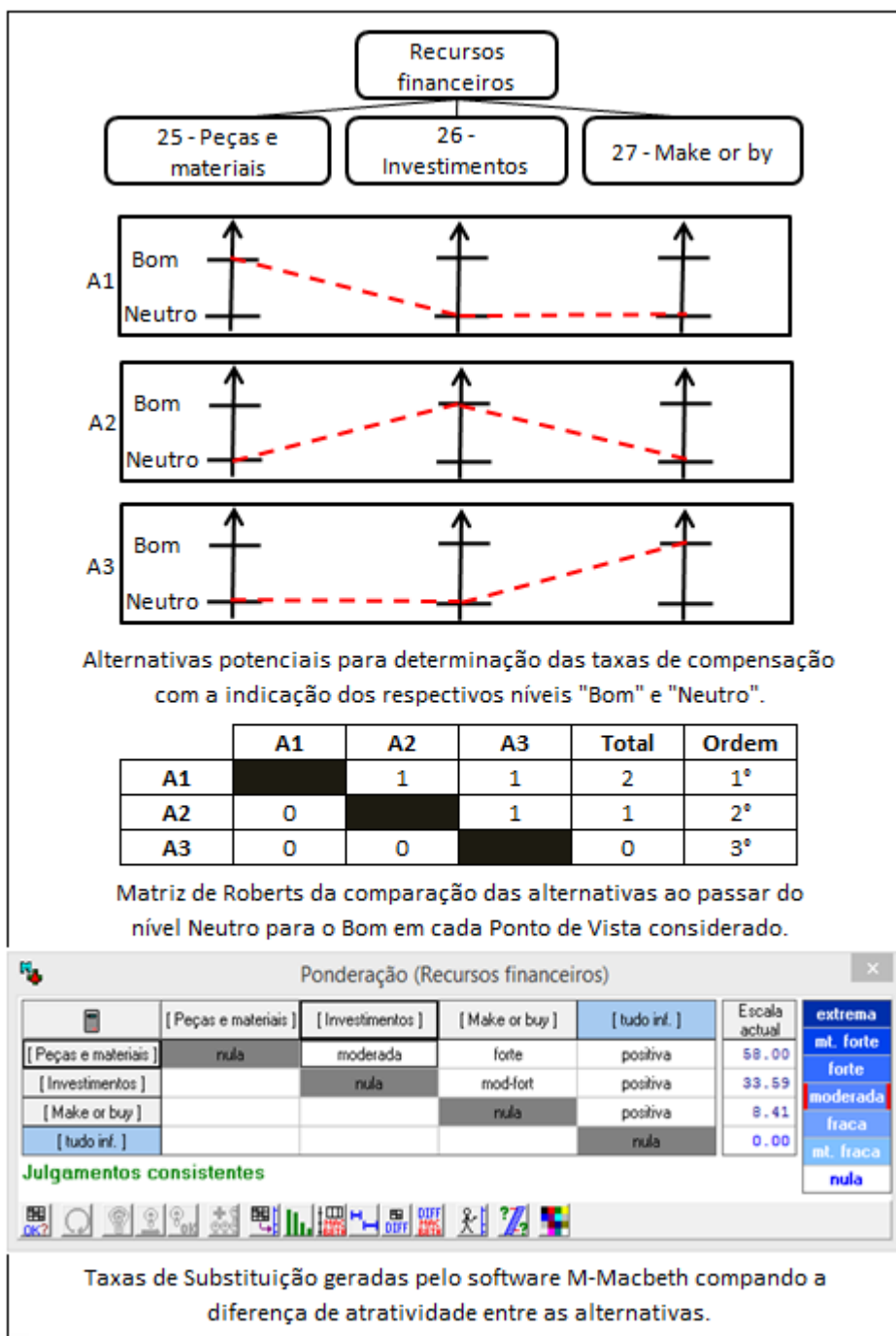
Taxas de Substituição geradas pelo software M-Macbeth comparando a diferença de atratividade entre as alternativas.

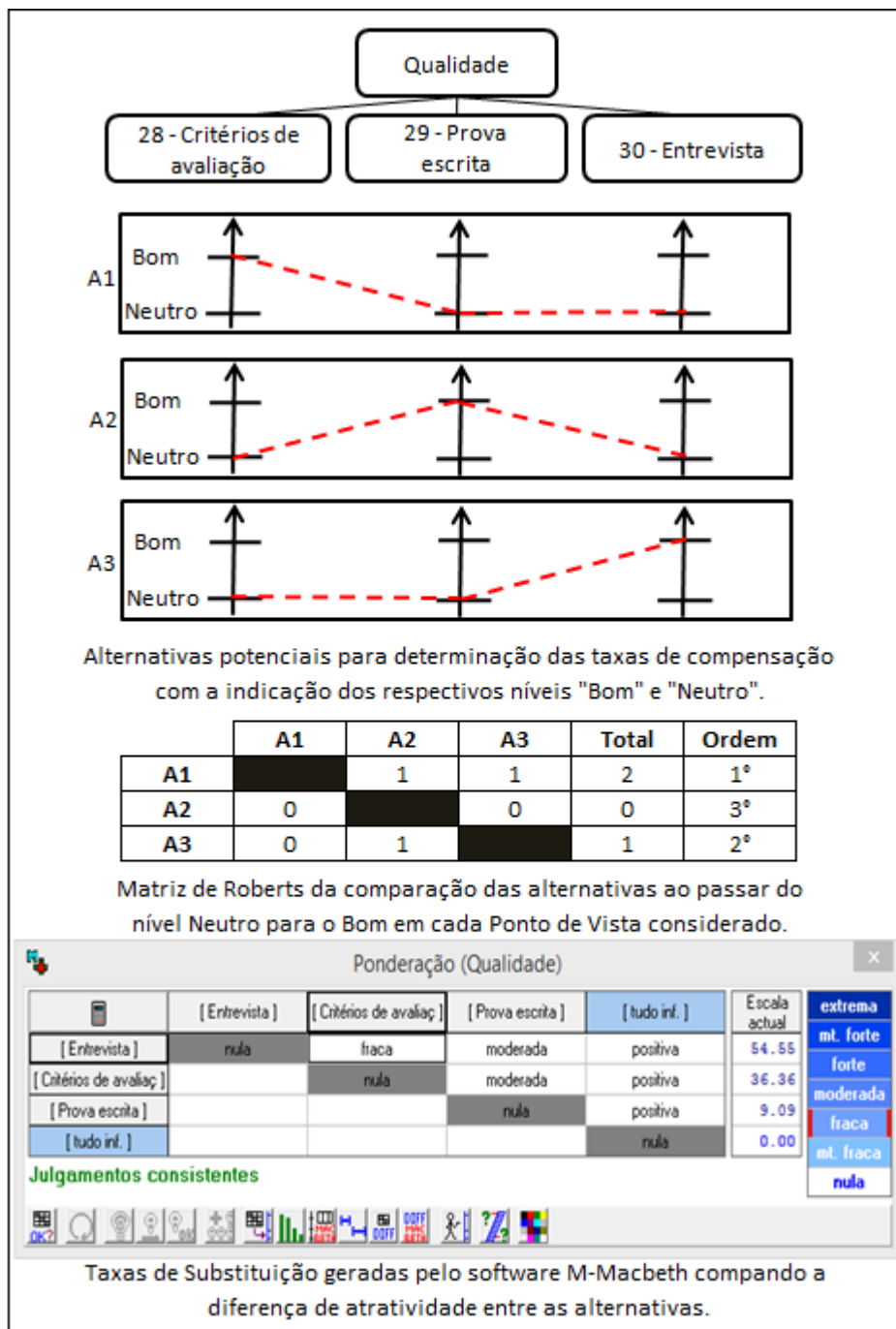


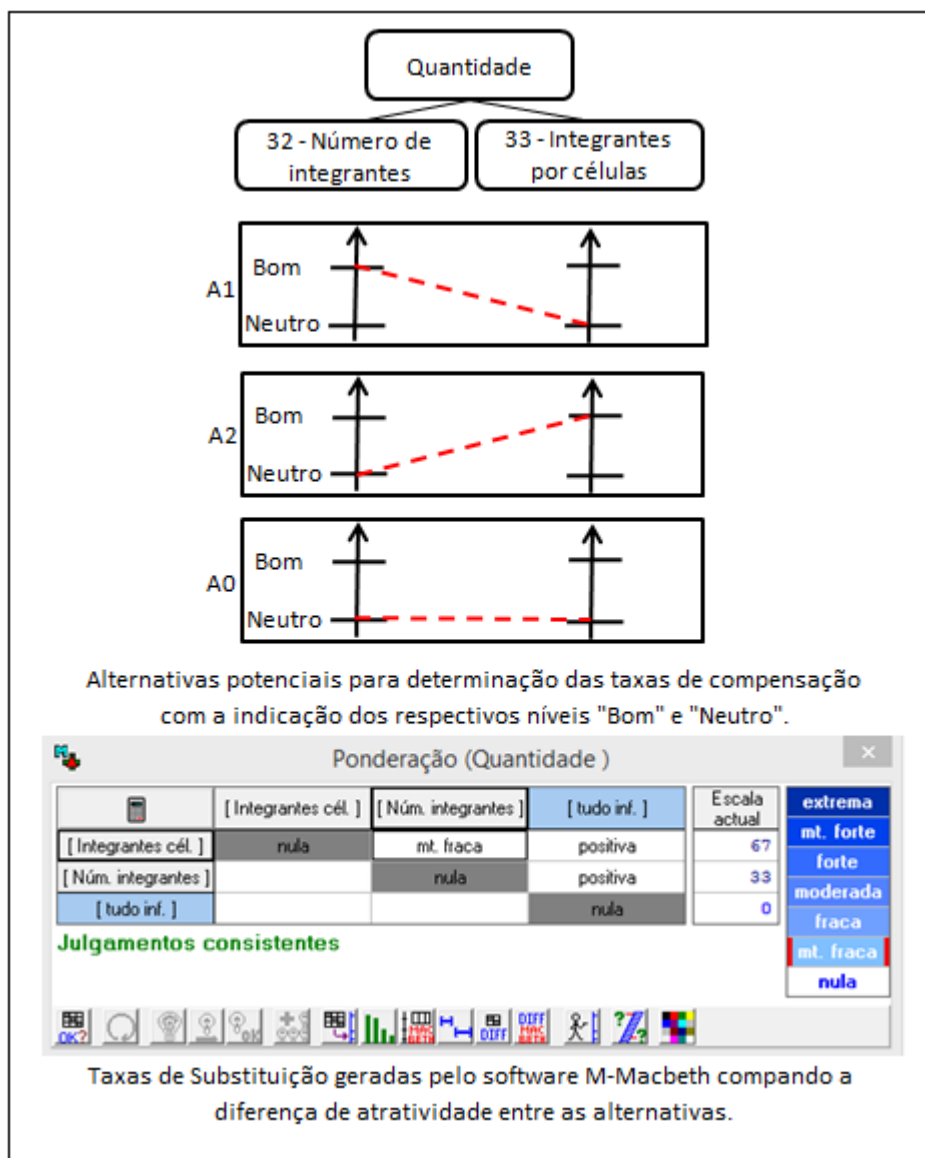


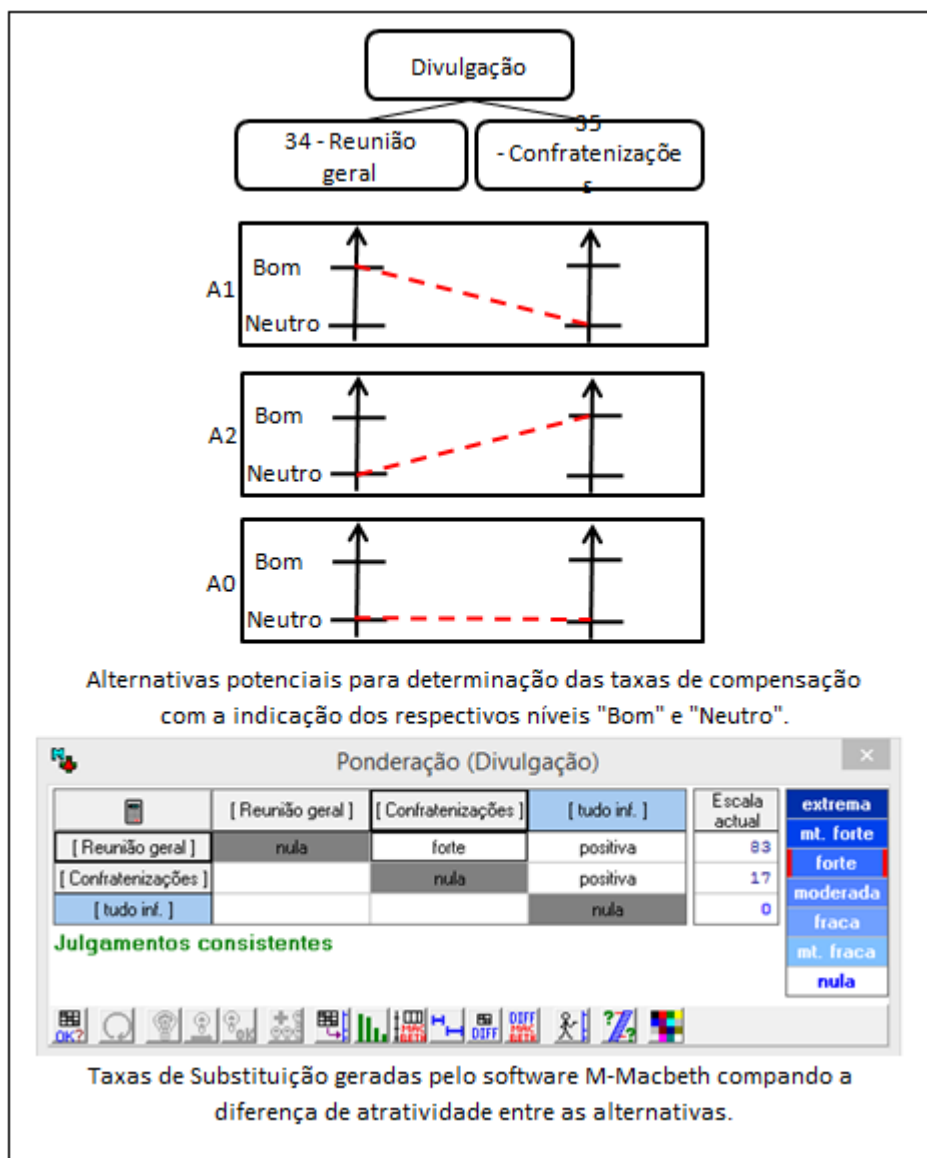


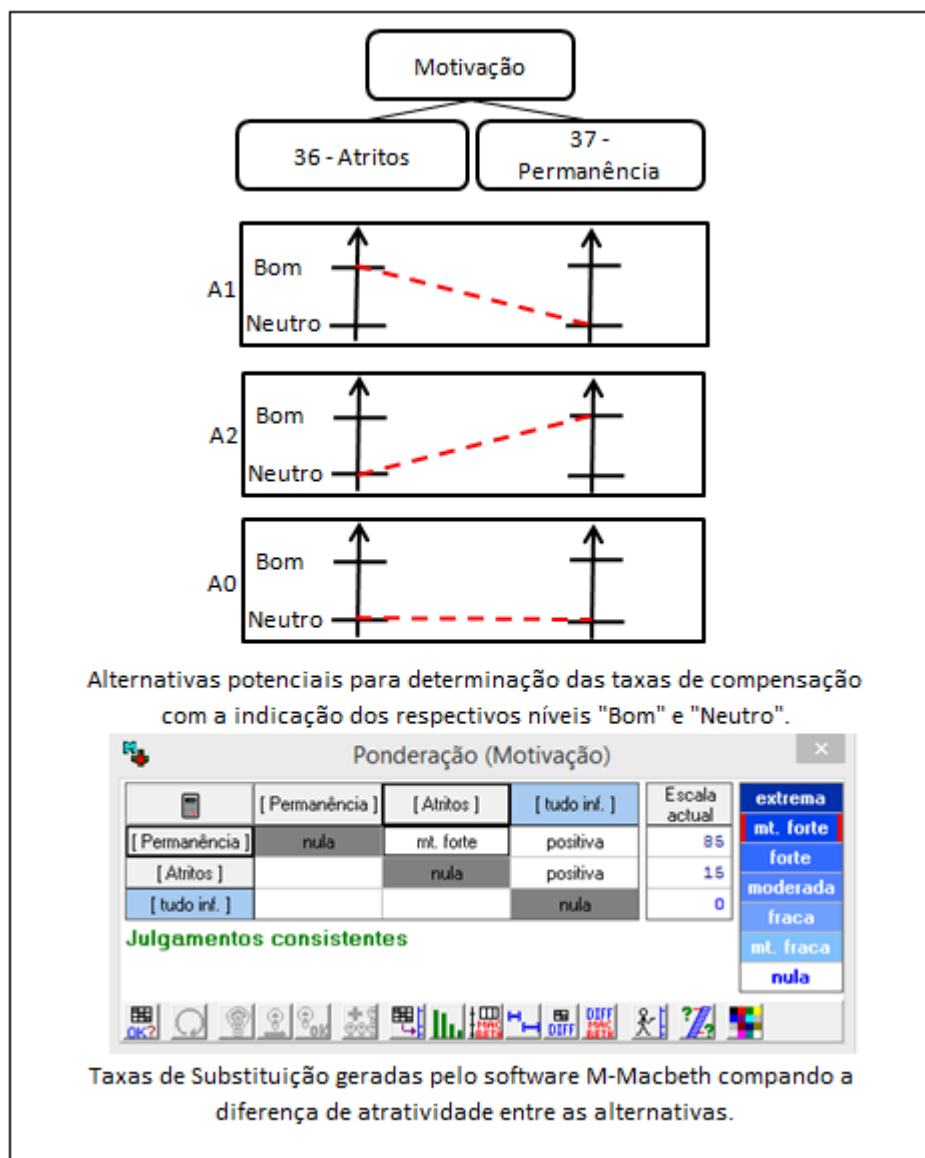


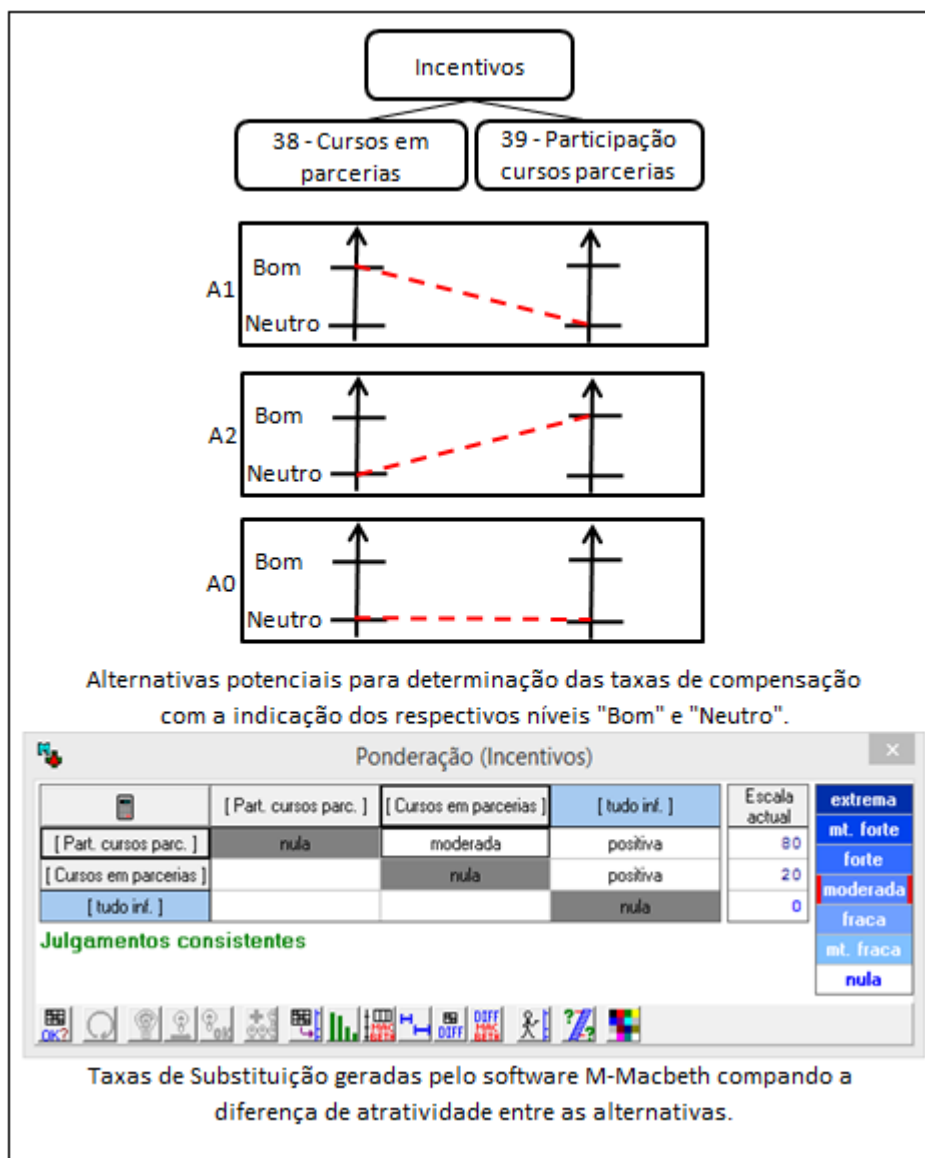


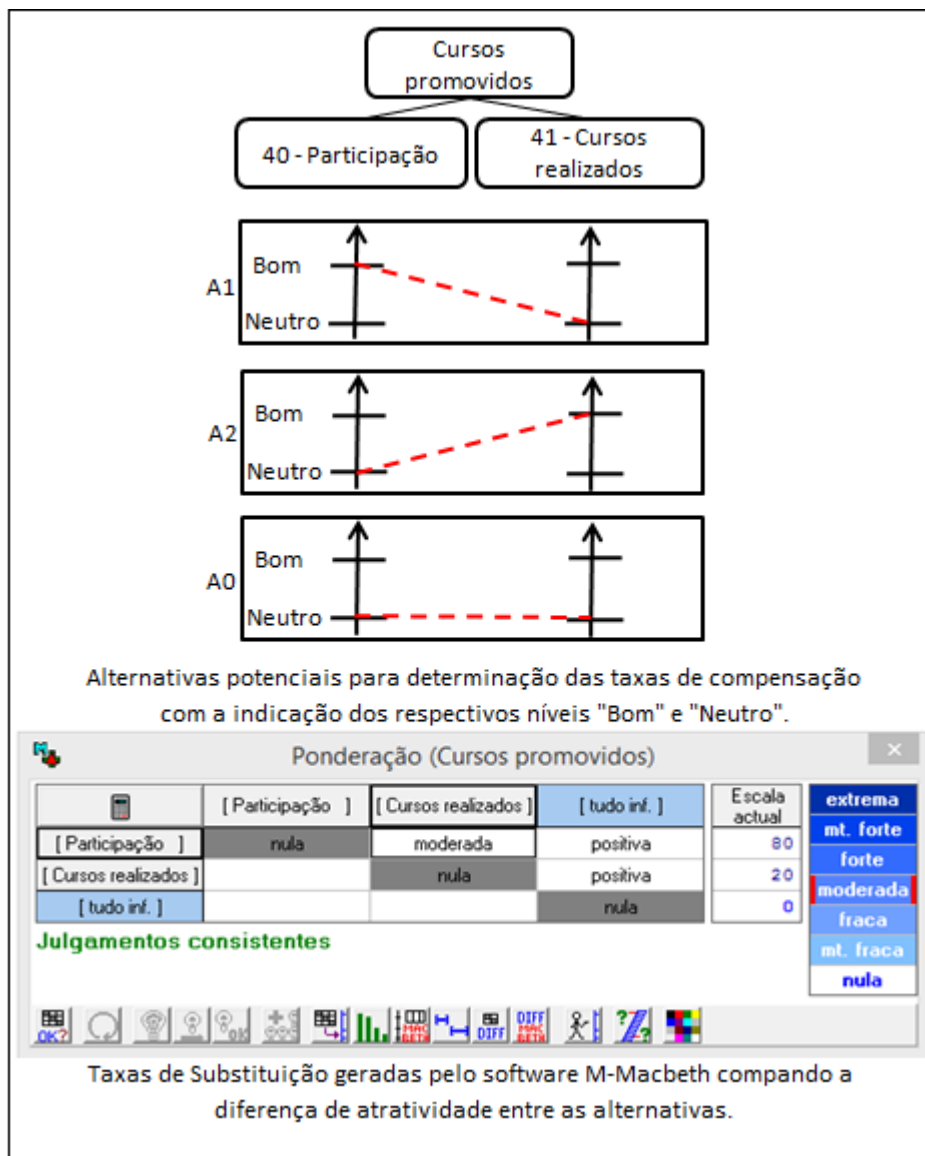


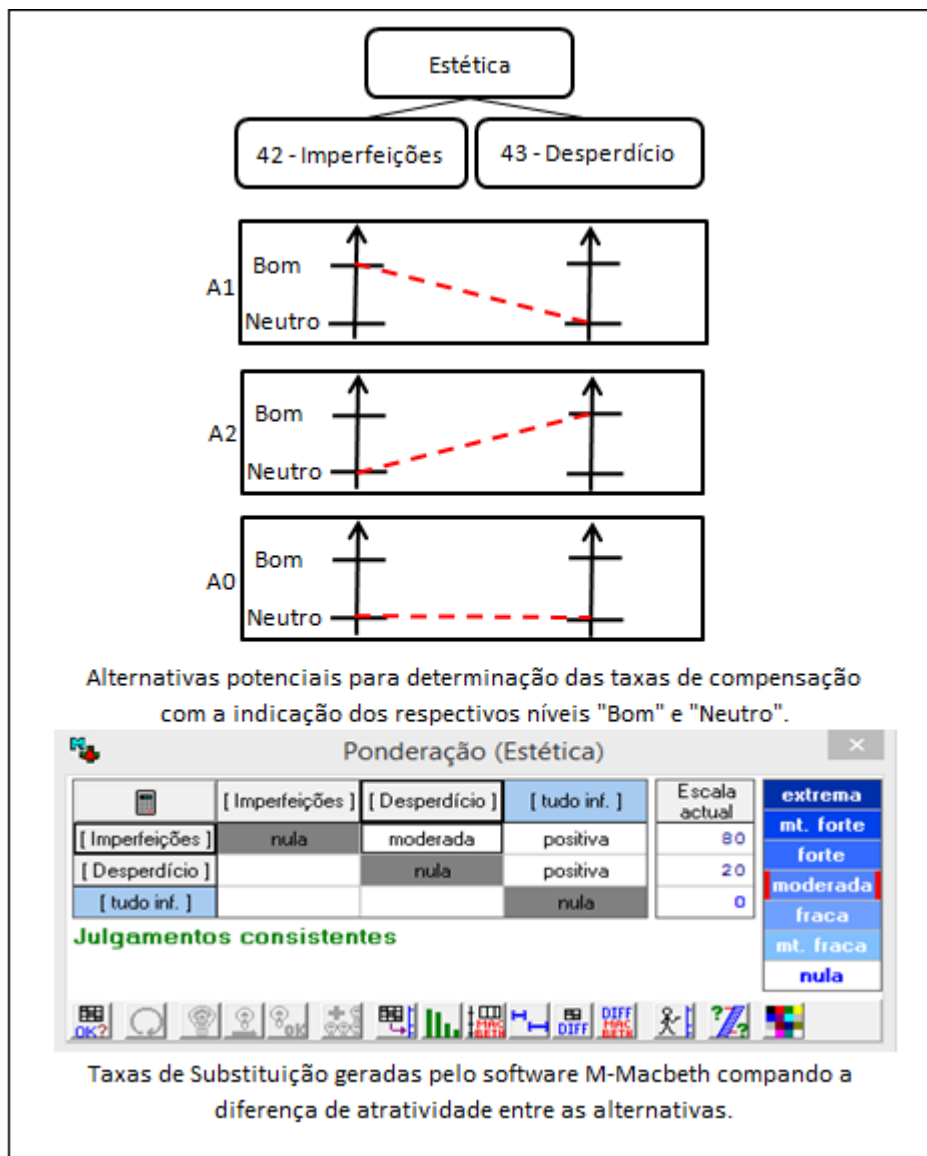


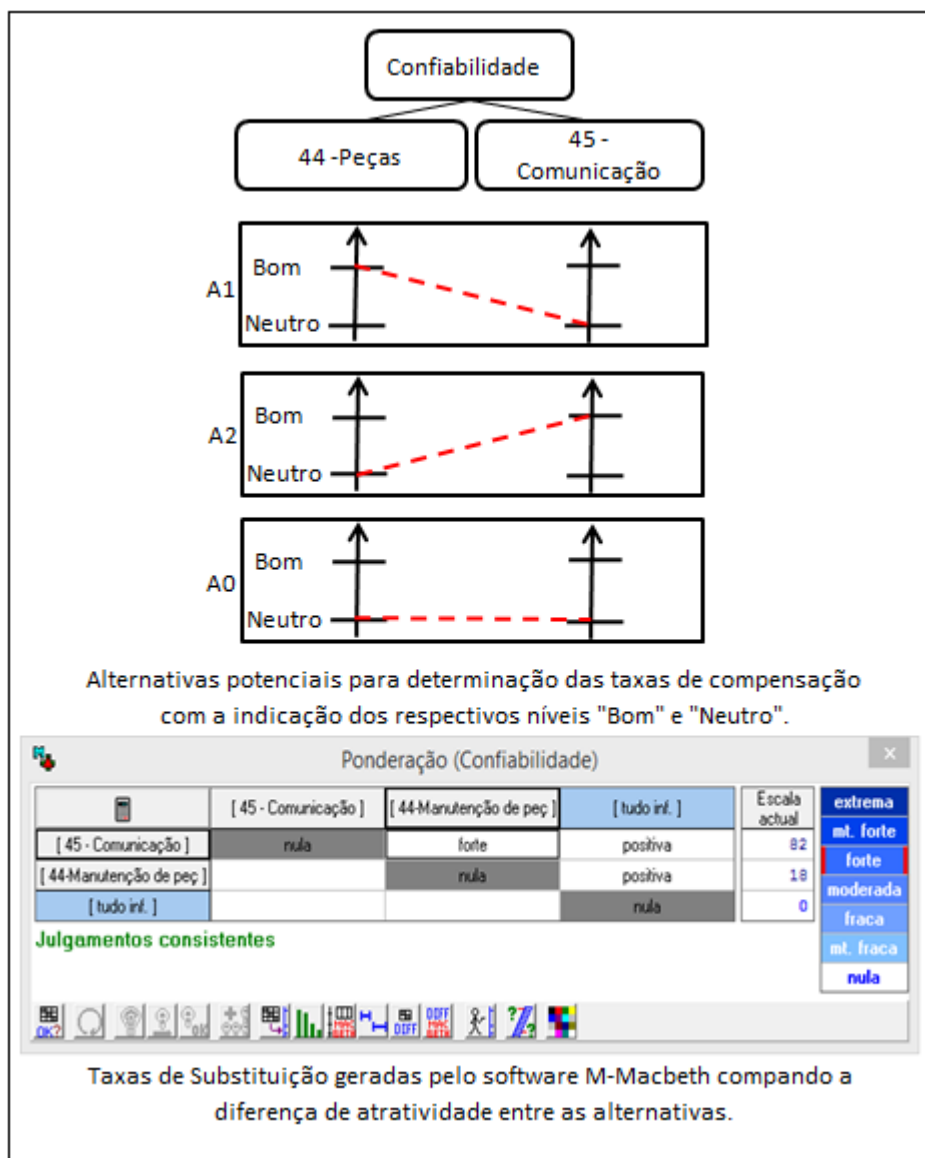












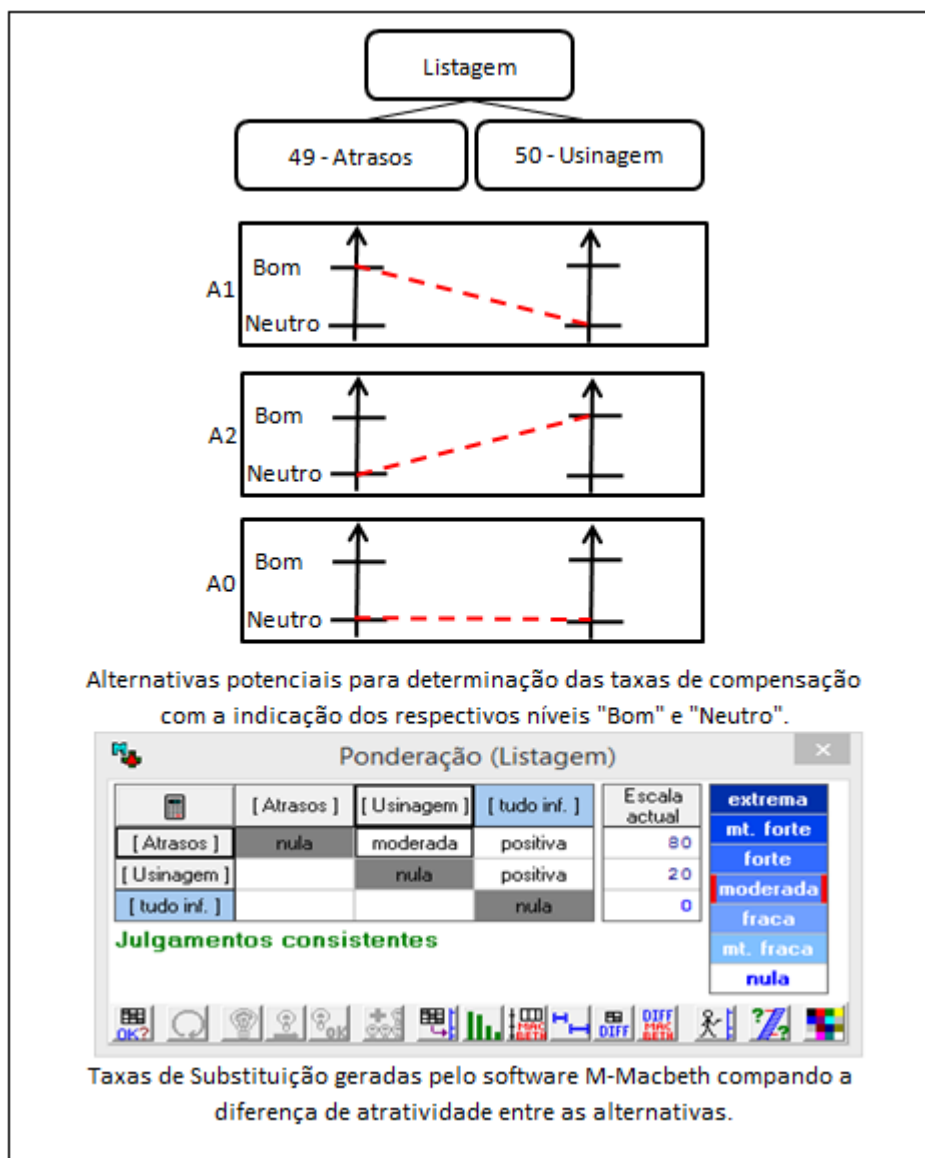
Ponderação (Confiabilidade)

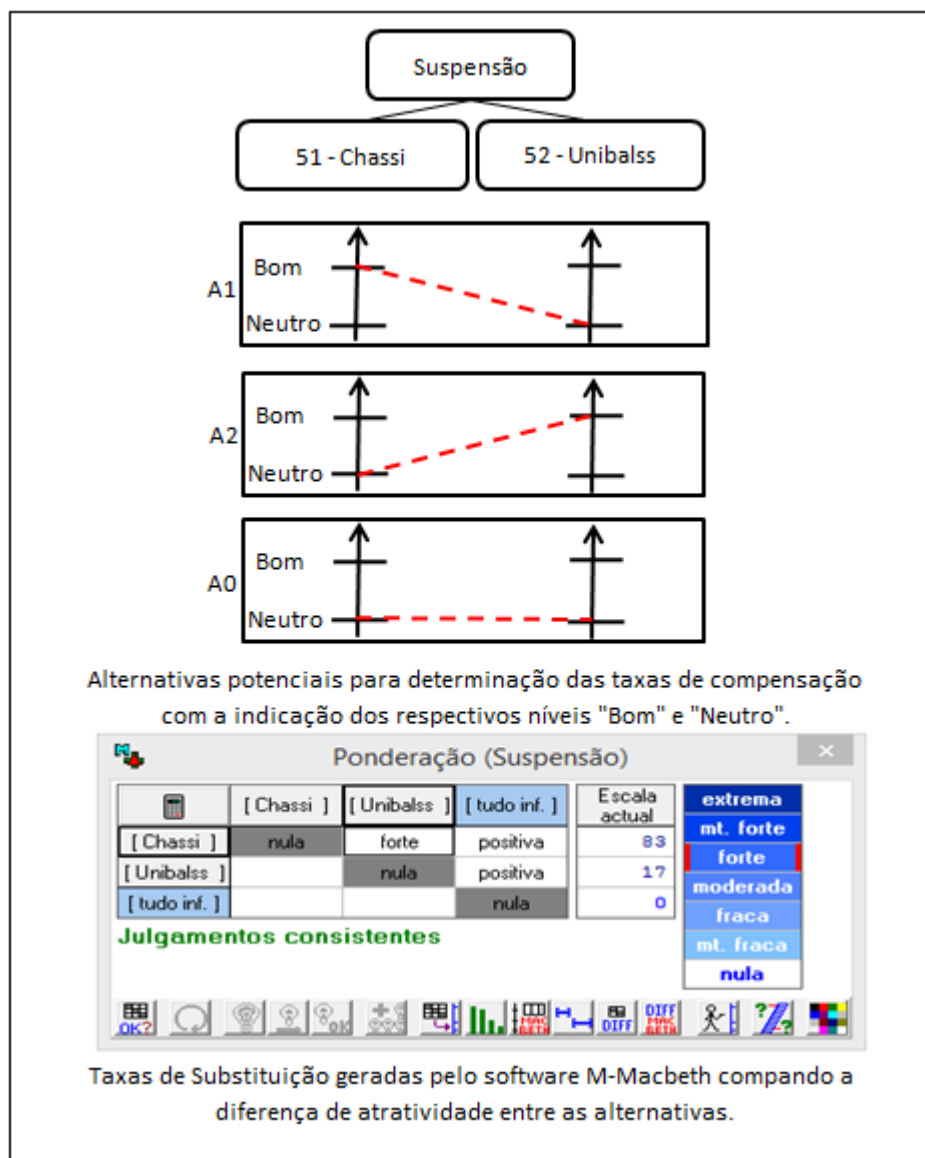
	[45 - Comunicação]	[44 - Manutenção de peça]	[tudo inf.]	Escala actual
[45 - Comunicação]	nula	forte	positiva	82
[44 - Manutenção de peça]		nula	positiva	18
[tudo inf.]			nula	0

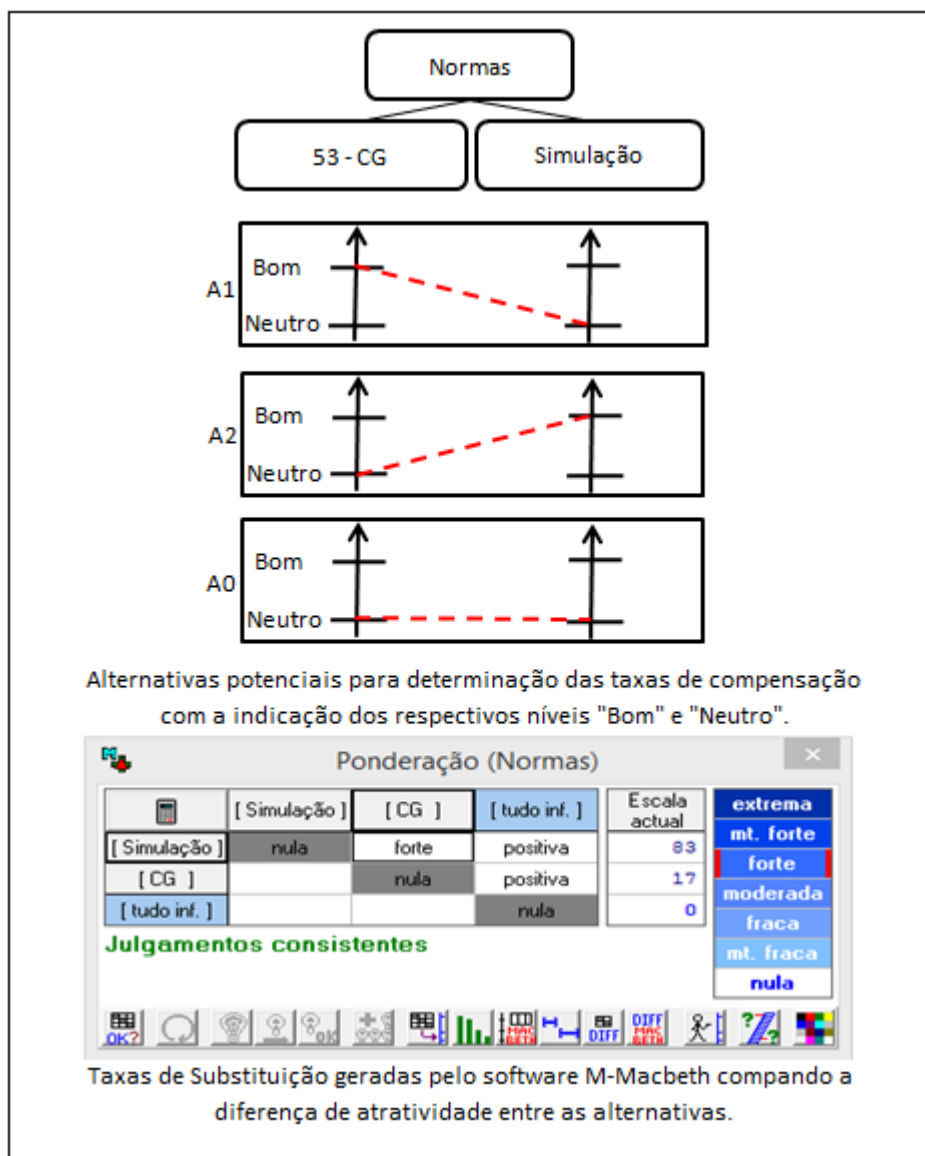
Julgamentos consistentes

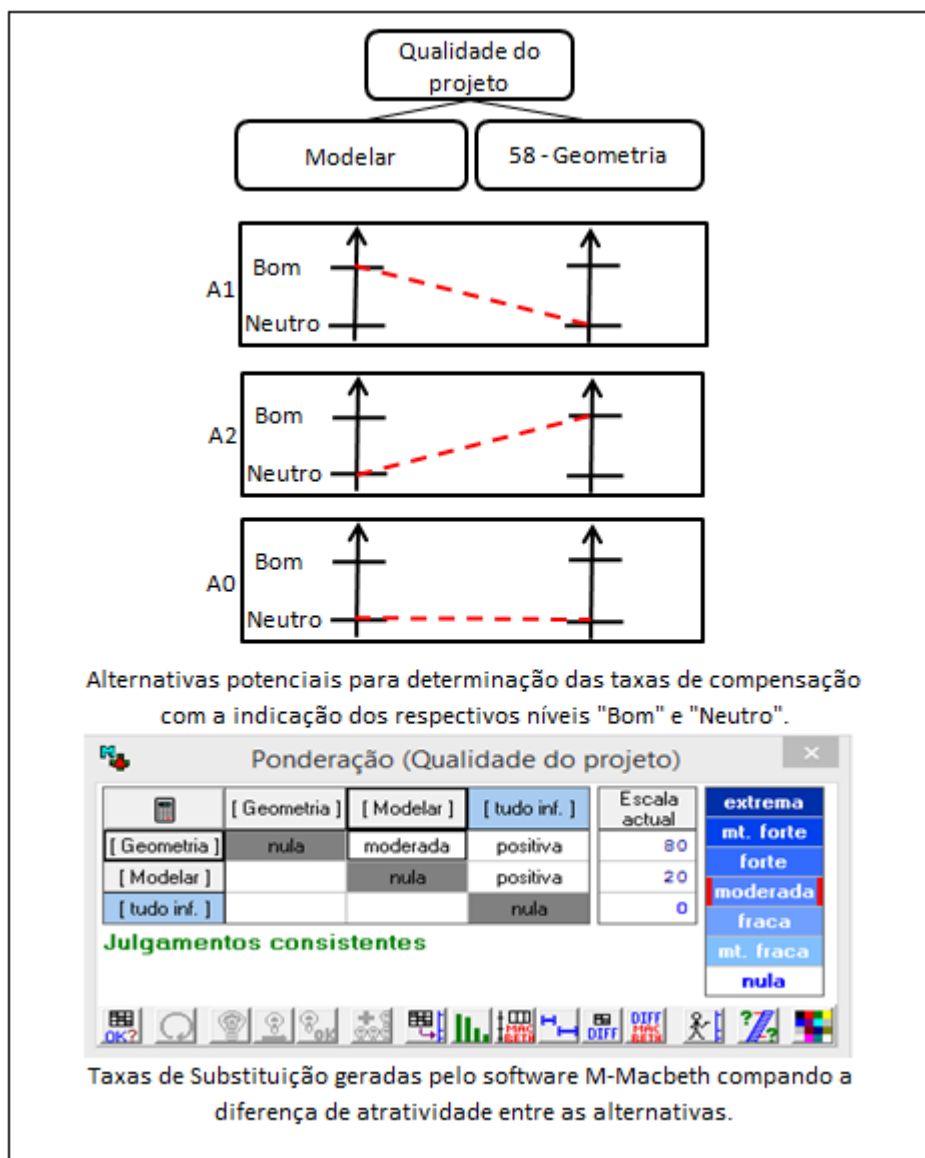
OK?
?

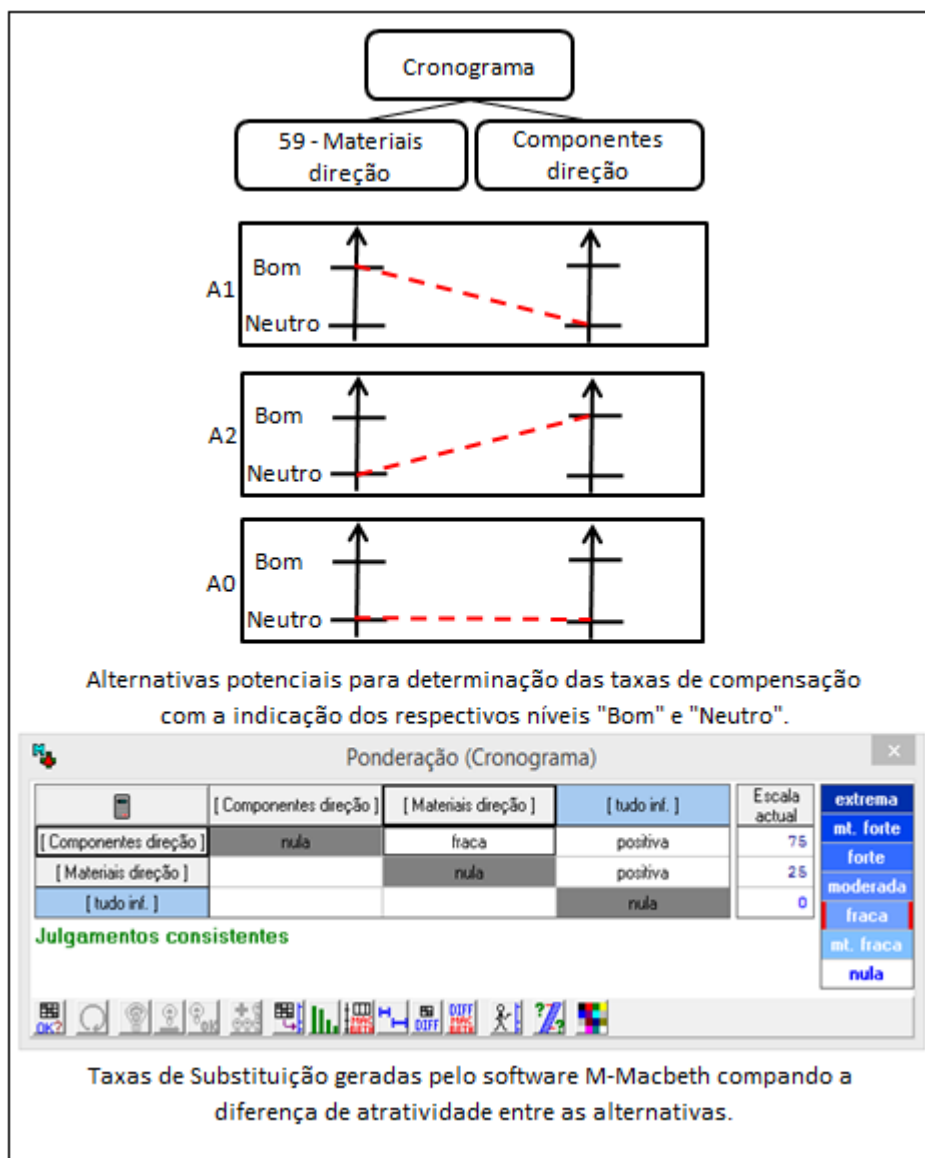
Taxas de Substituição geradas pelo software M-Macbeth com base numa diferença de atratividade entre as alternativas.

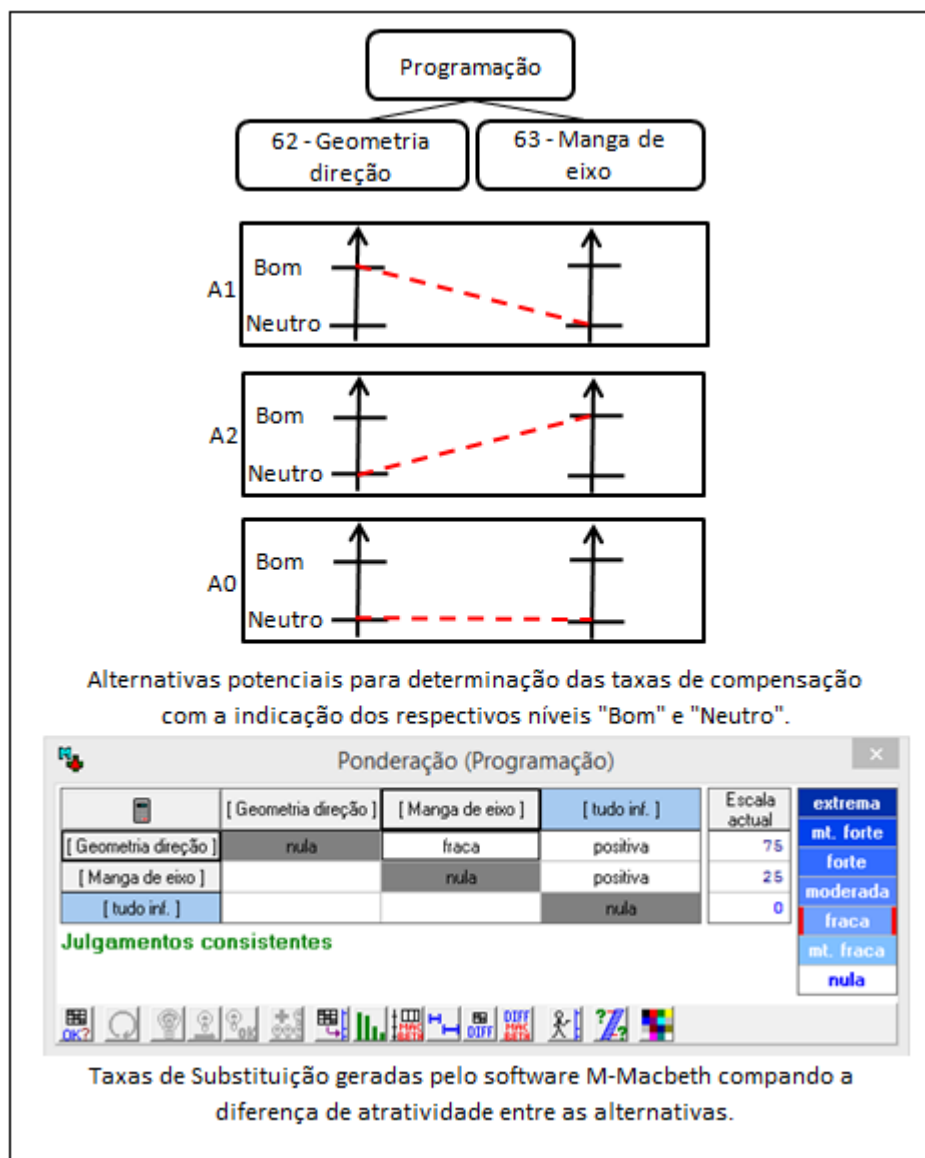


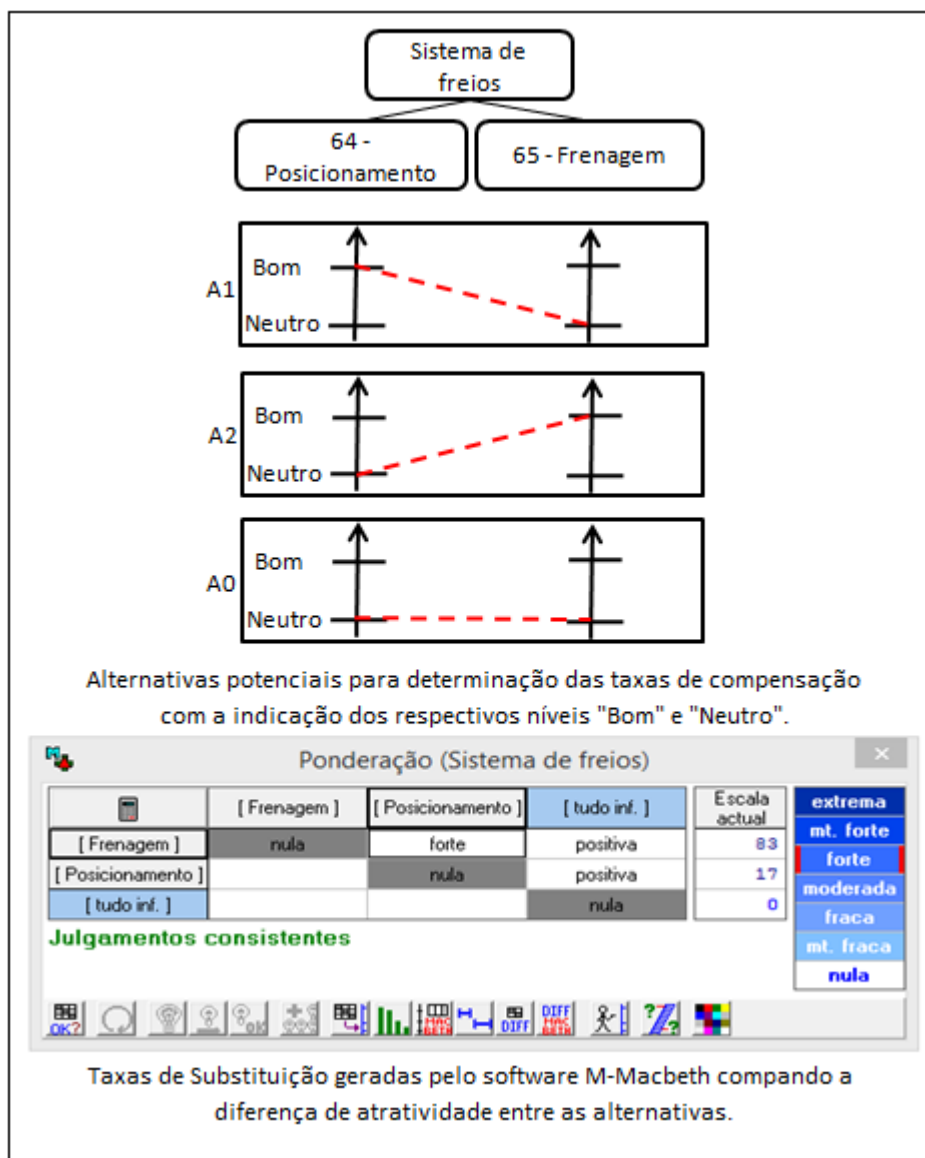


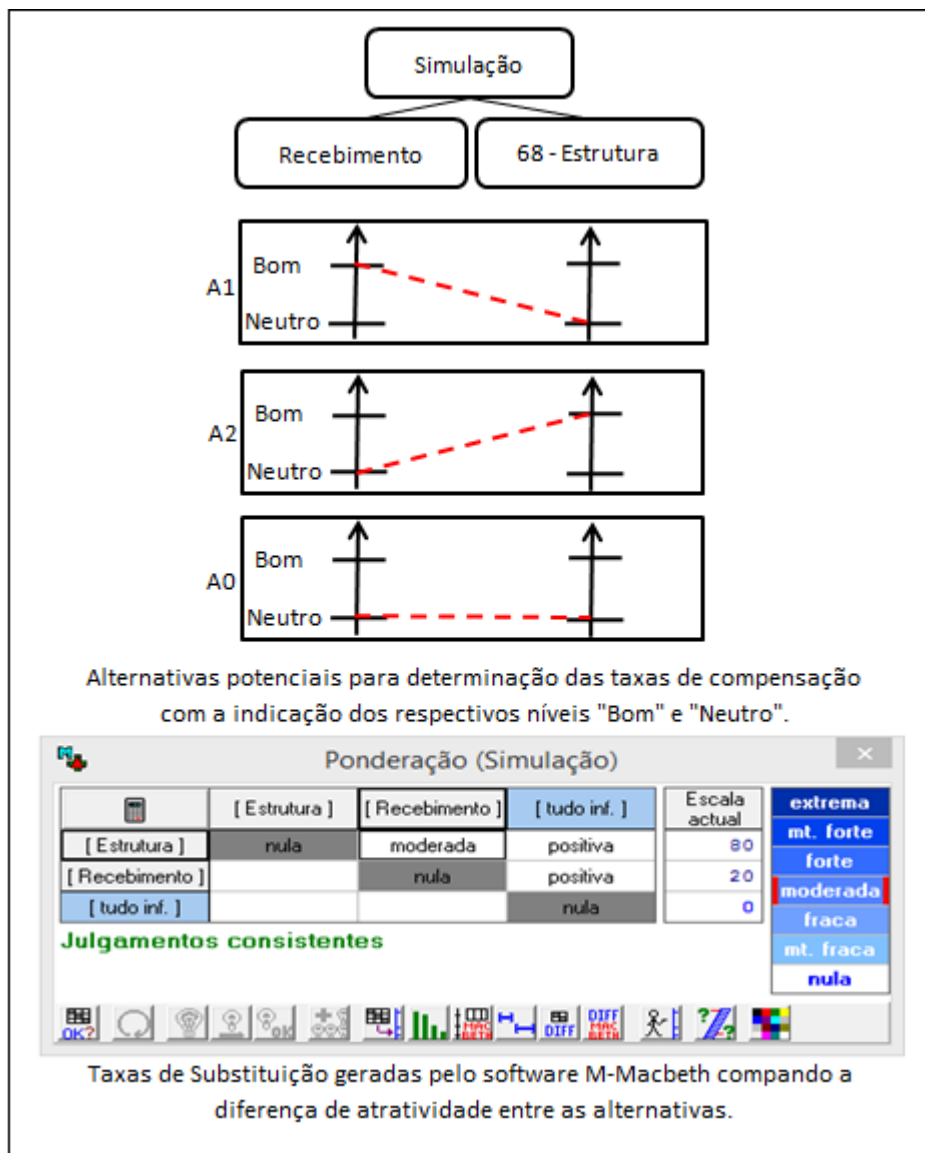


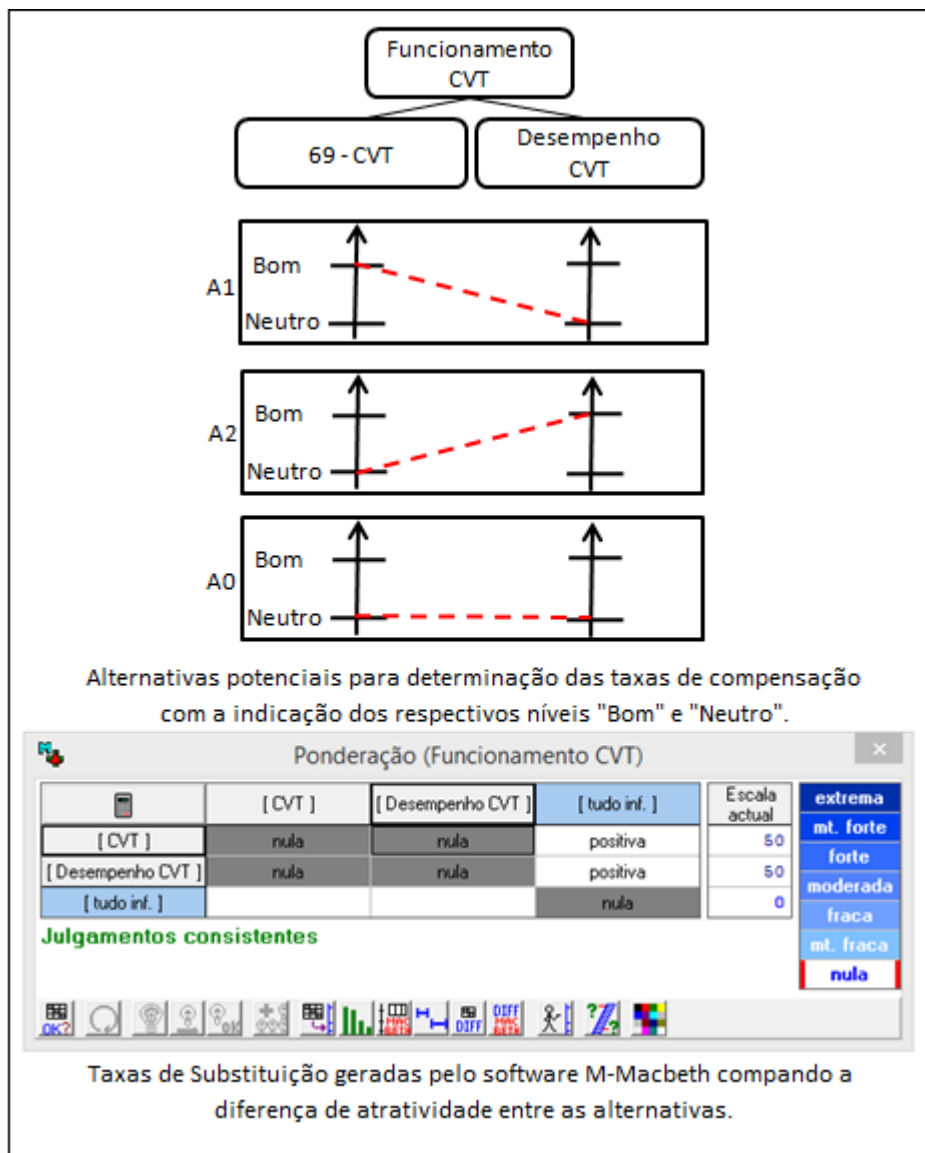


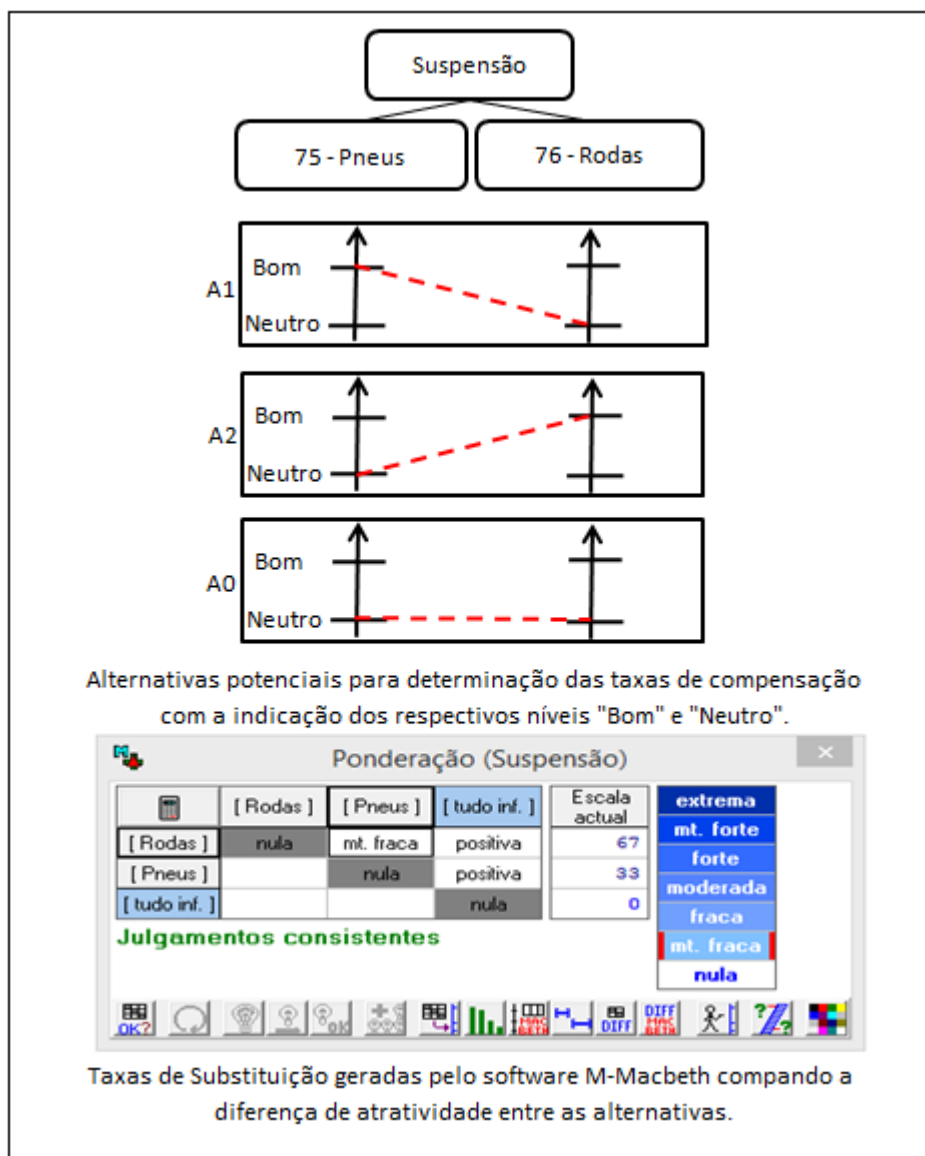


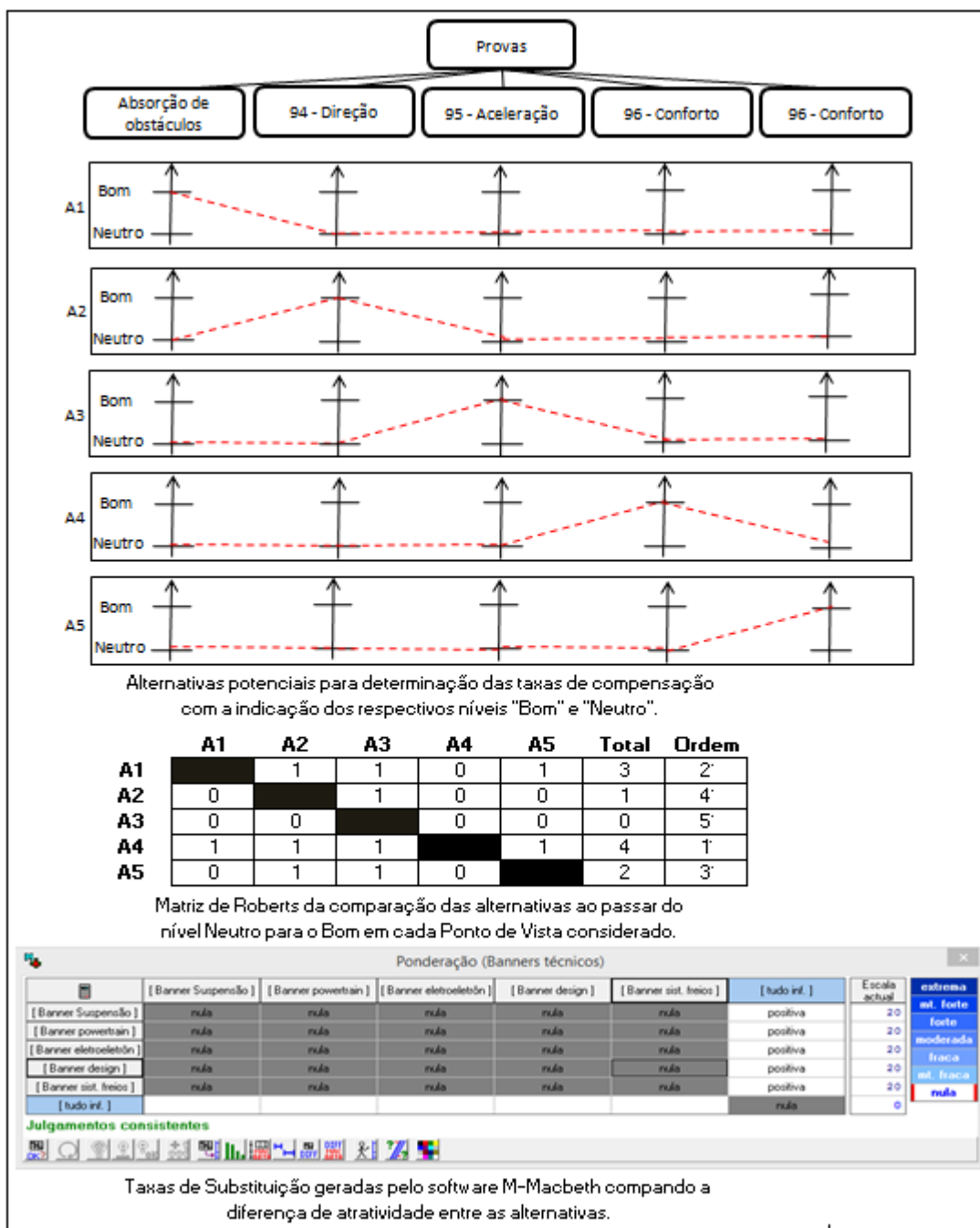


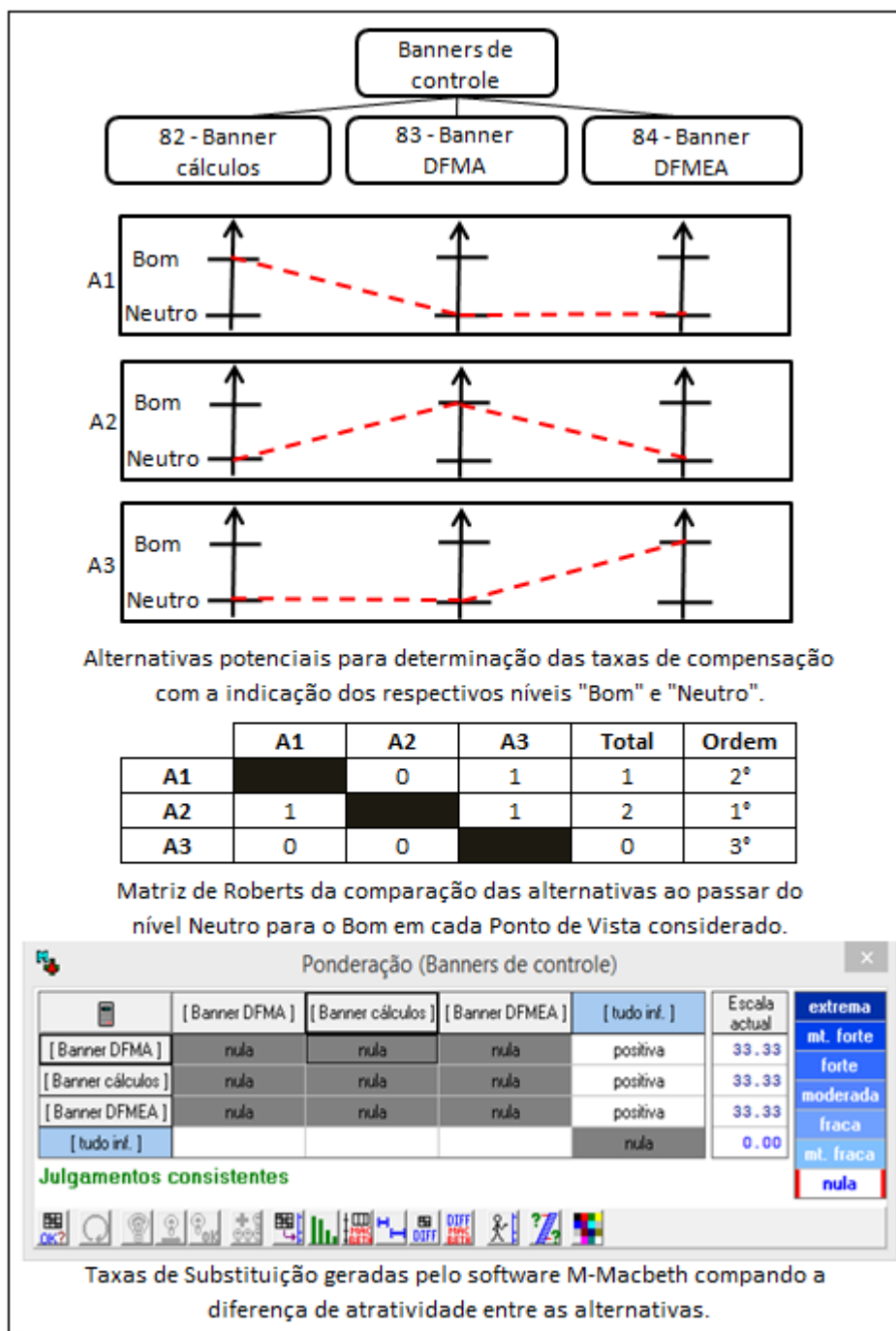


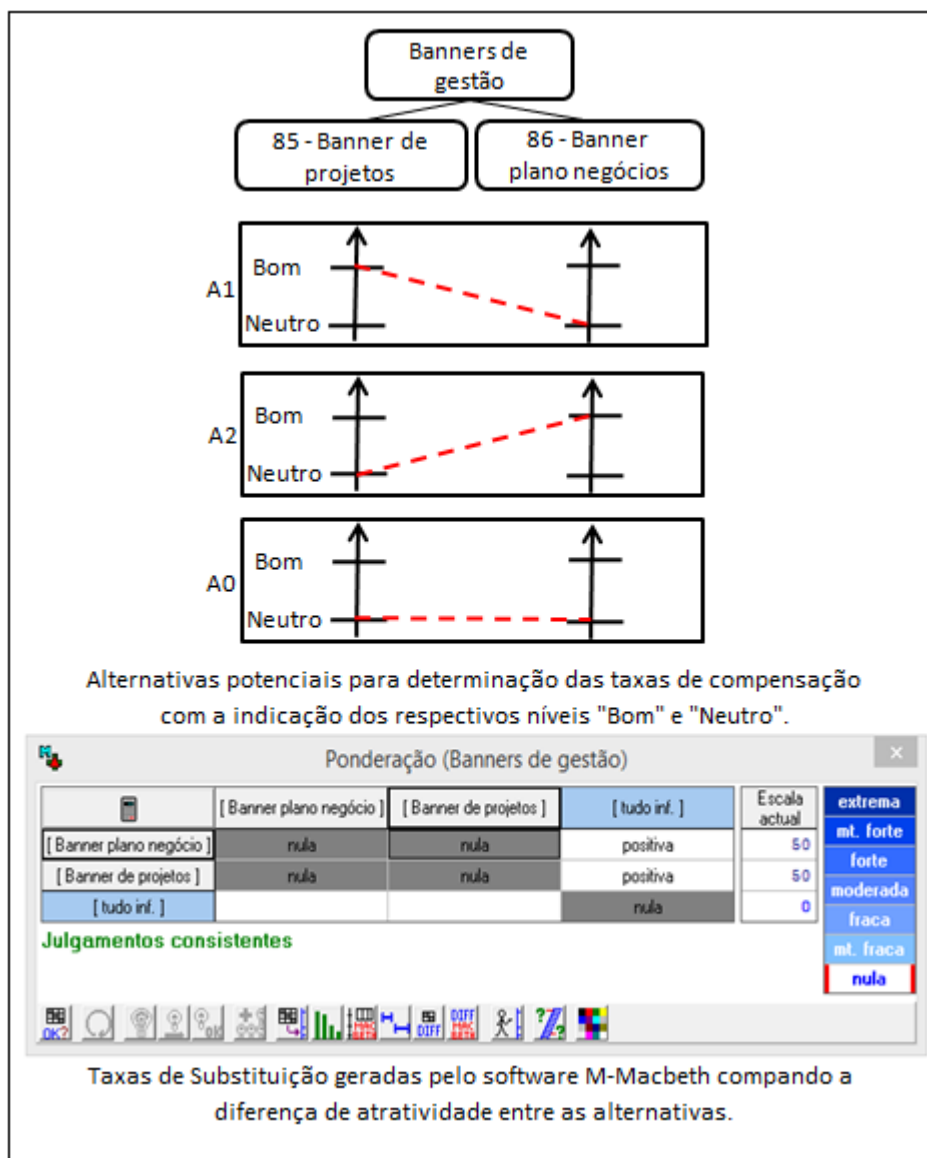


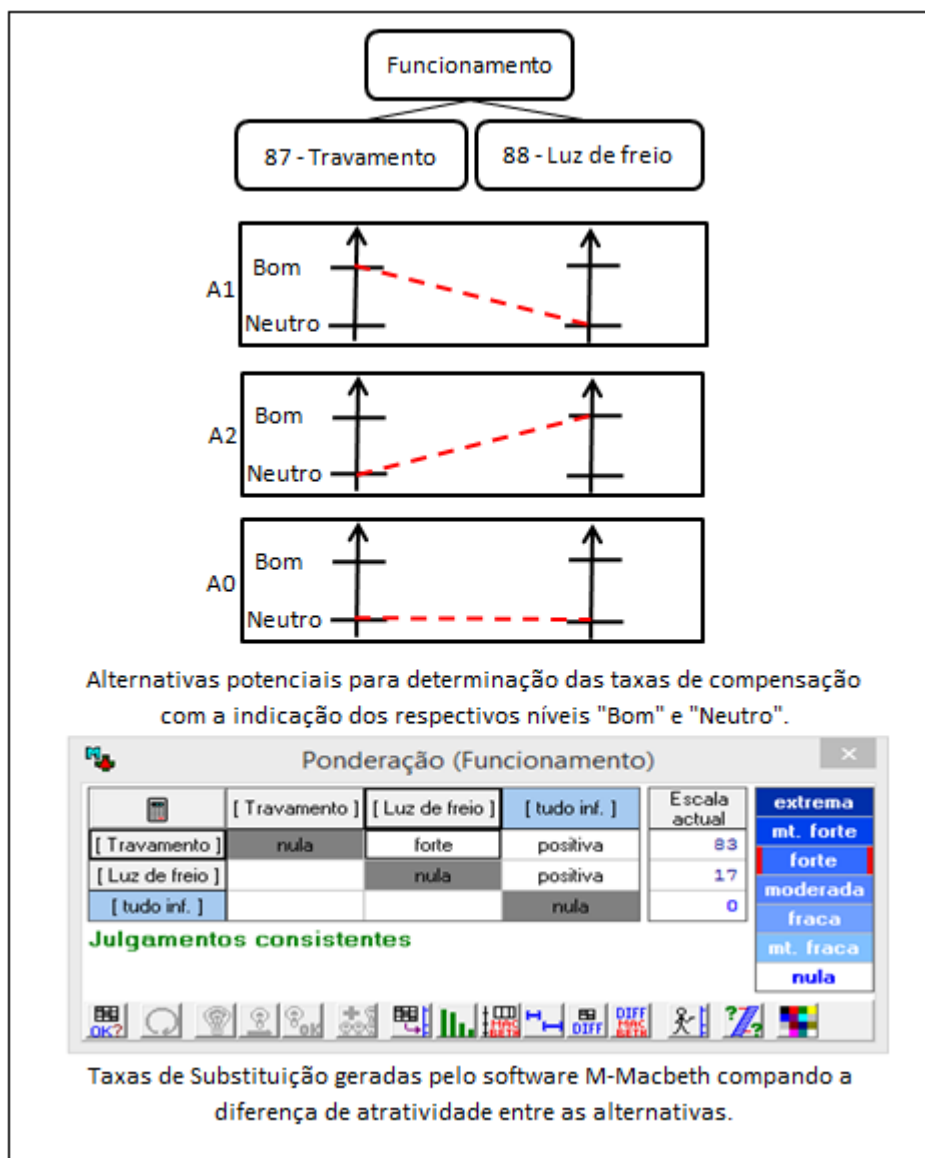


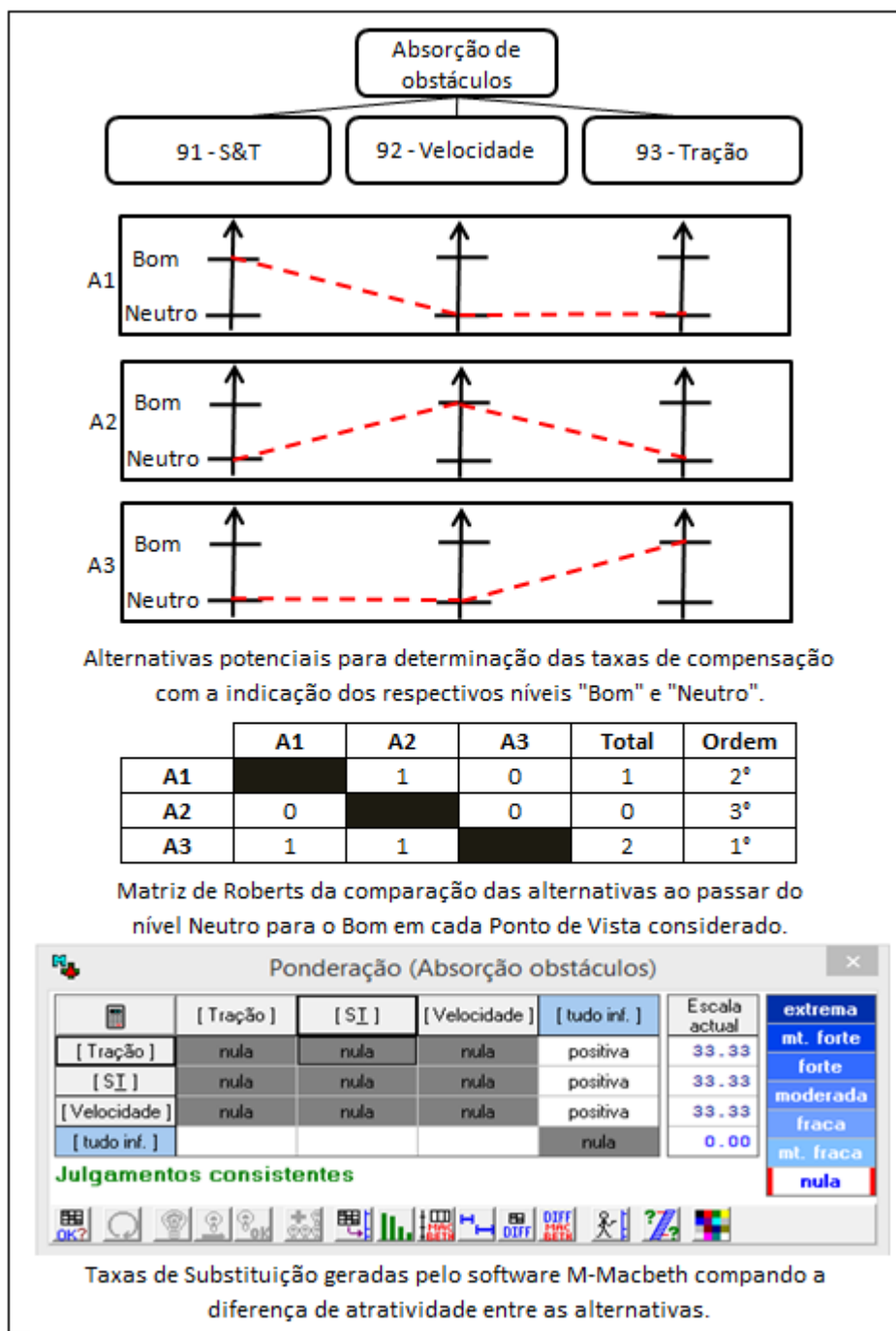




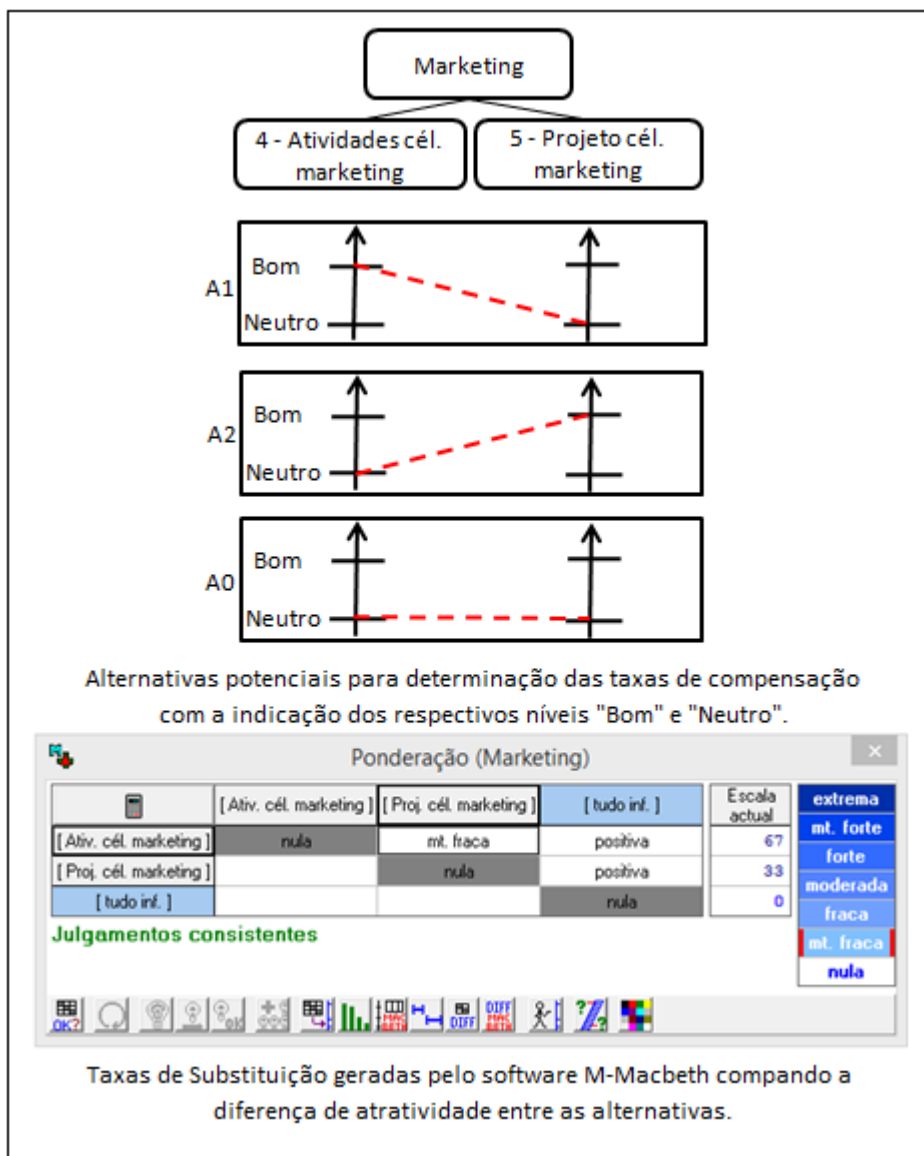


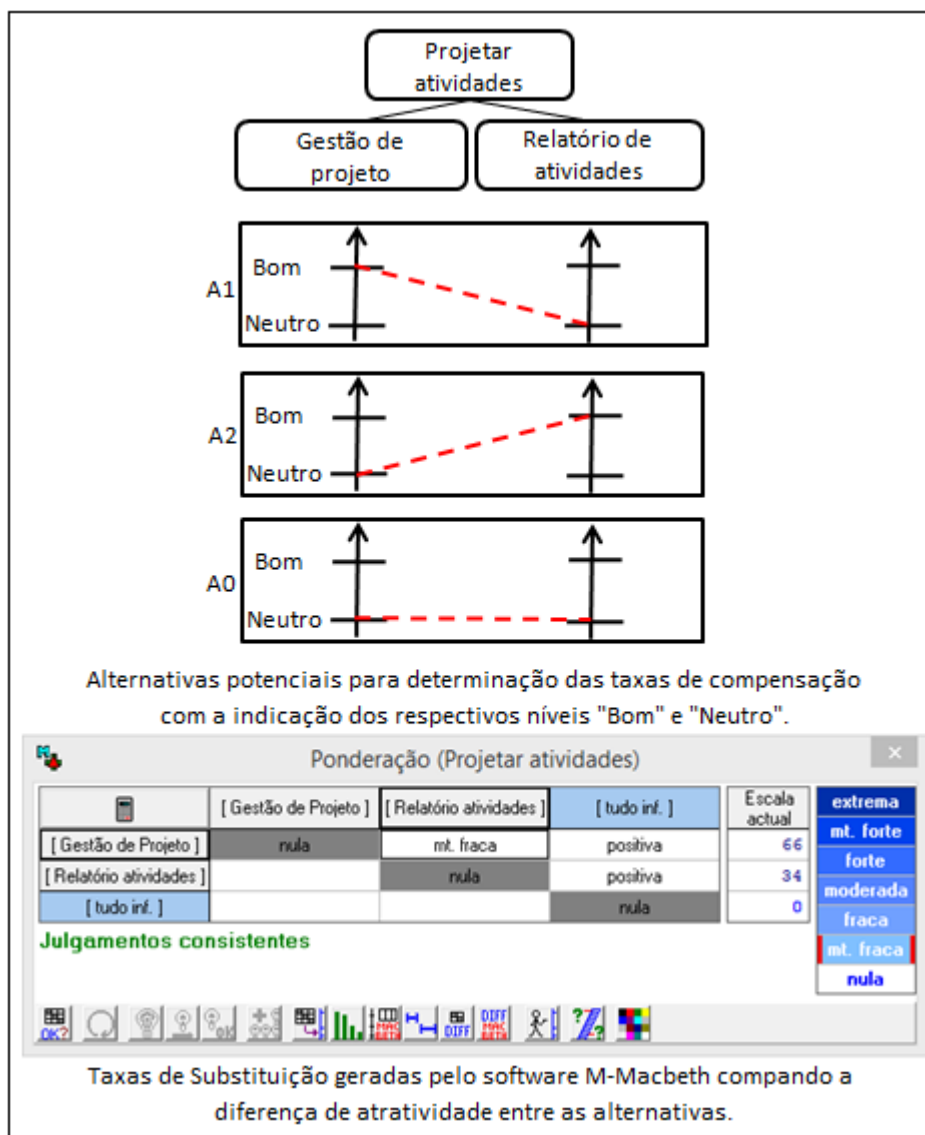


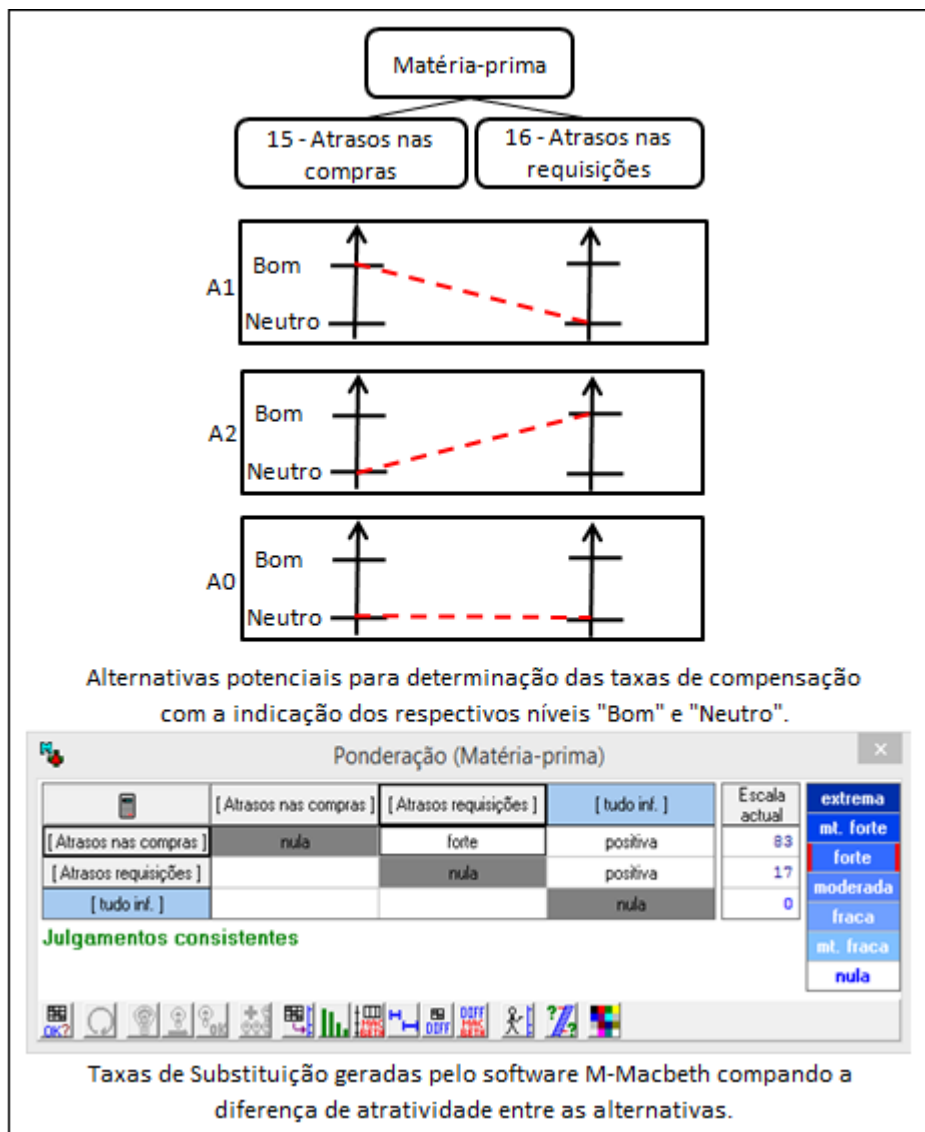


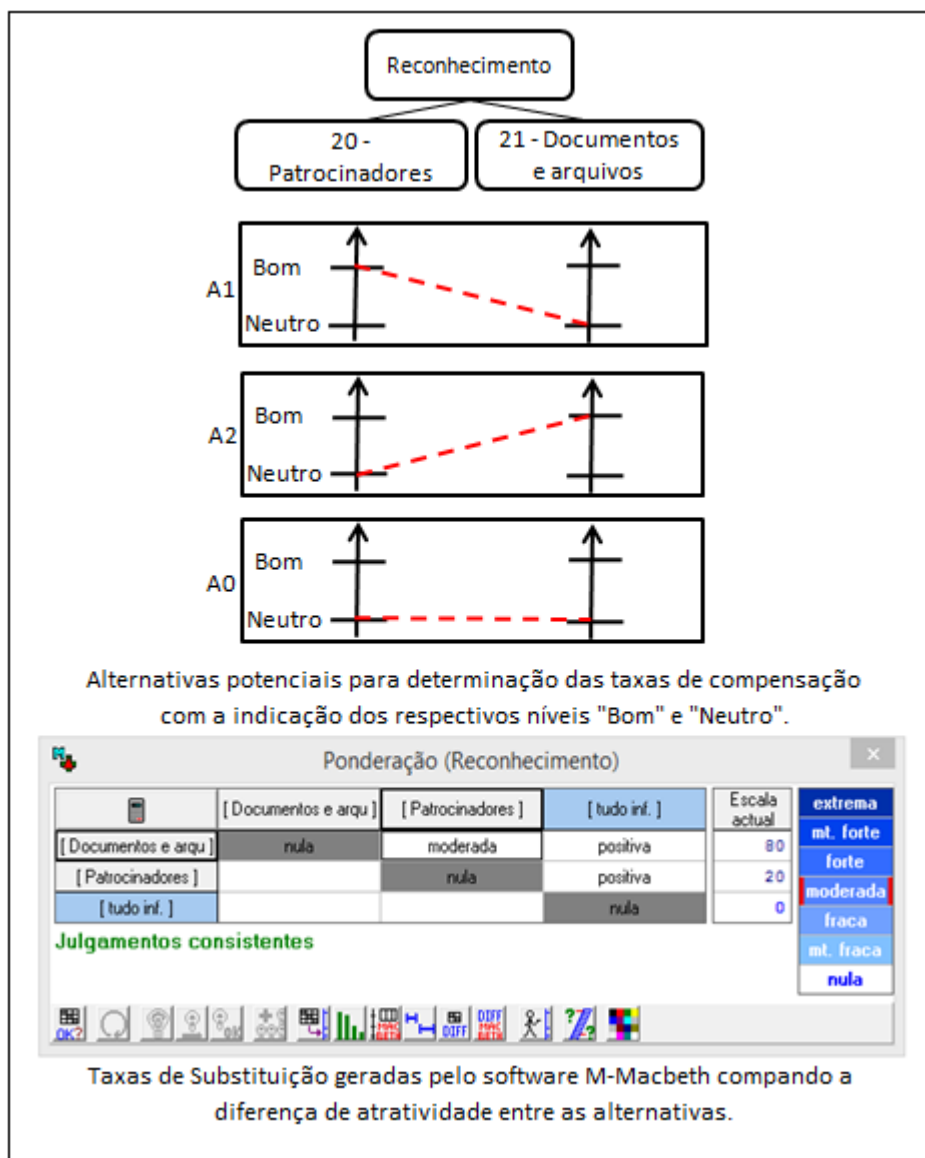


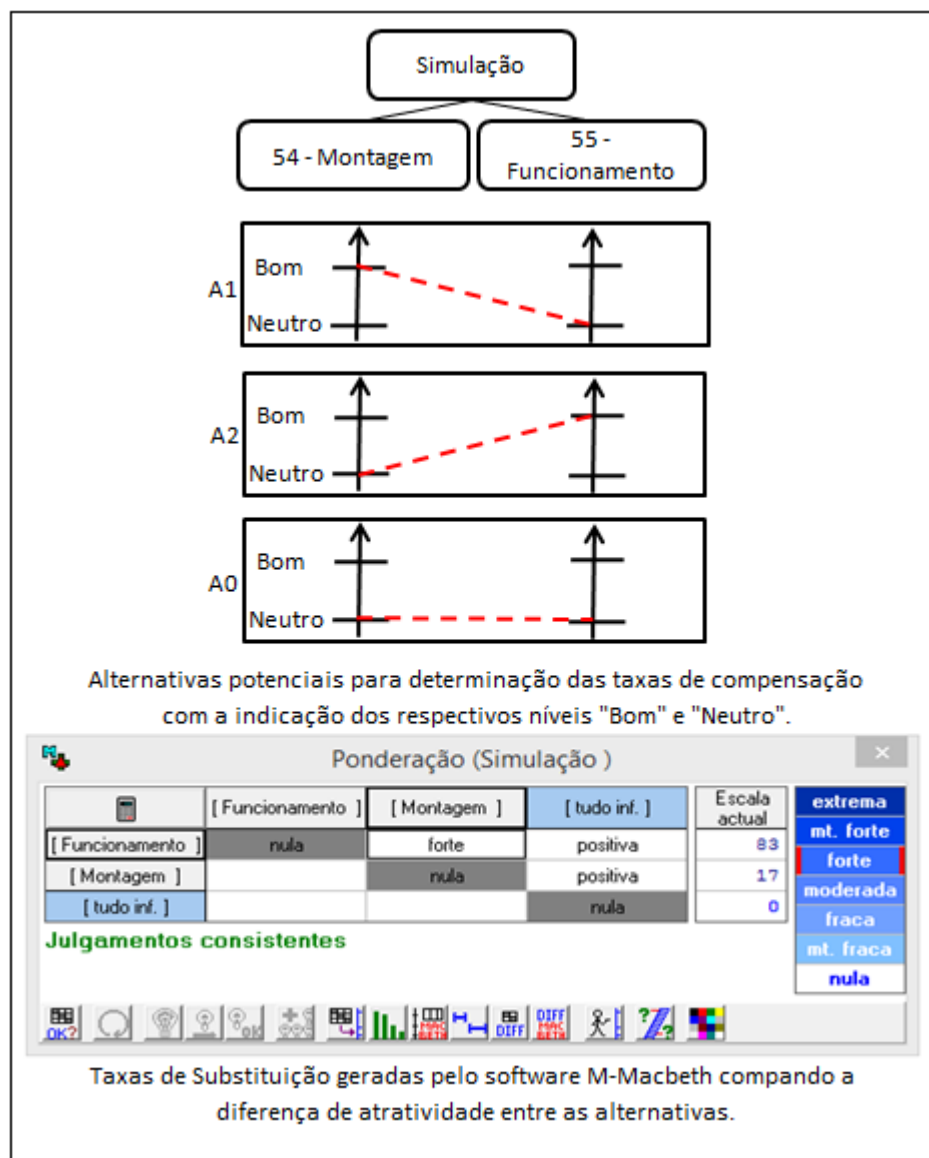
NÍVEL 6 DO MODELO

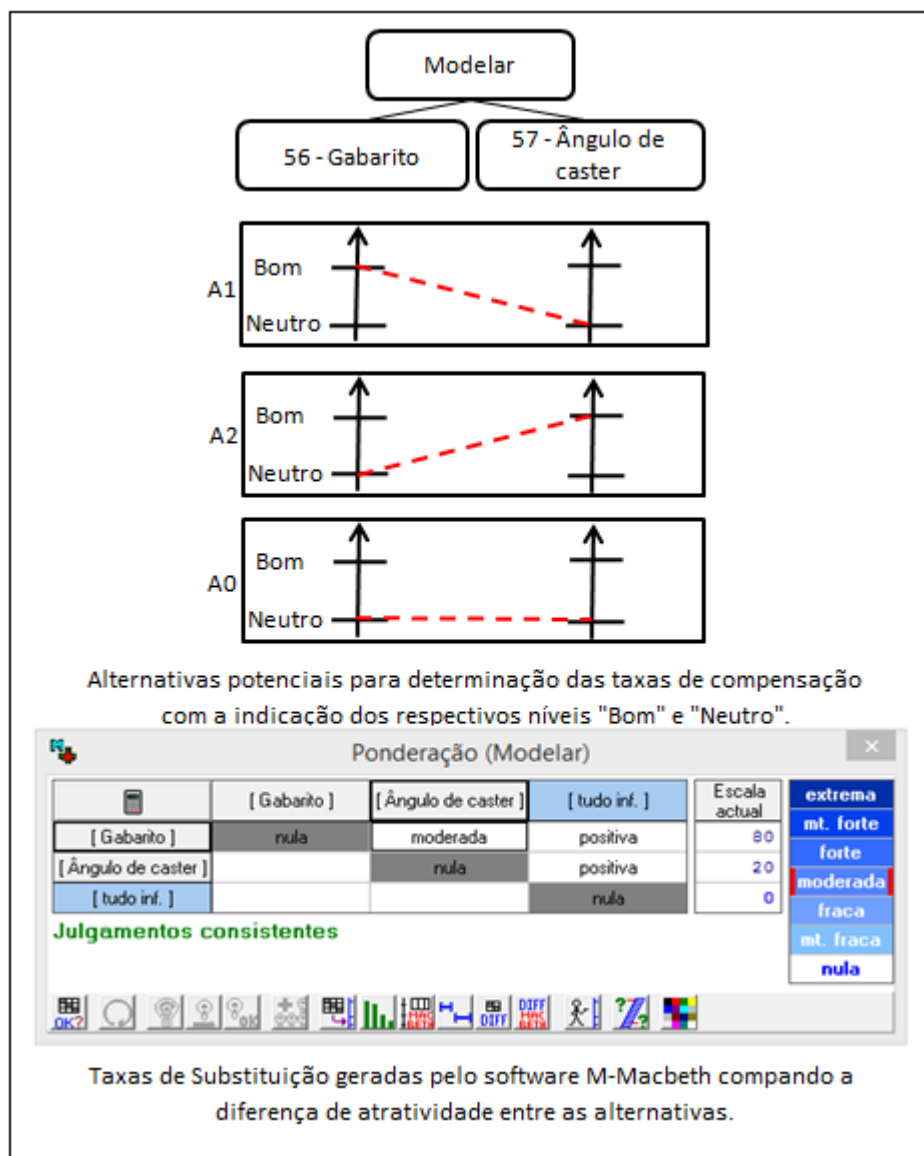


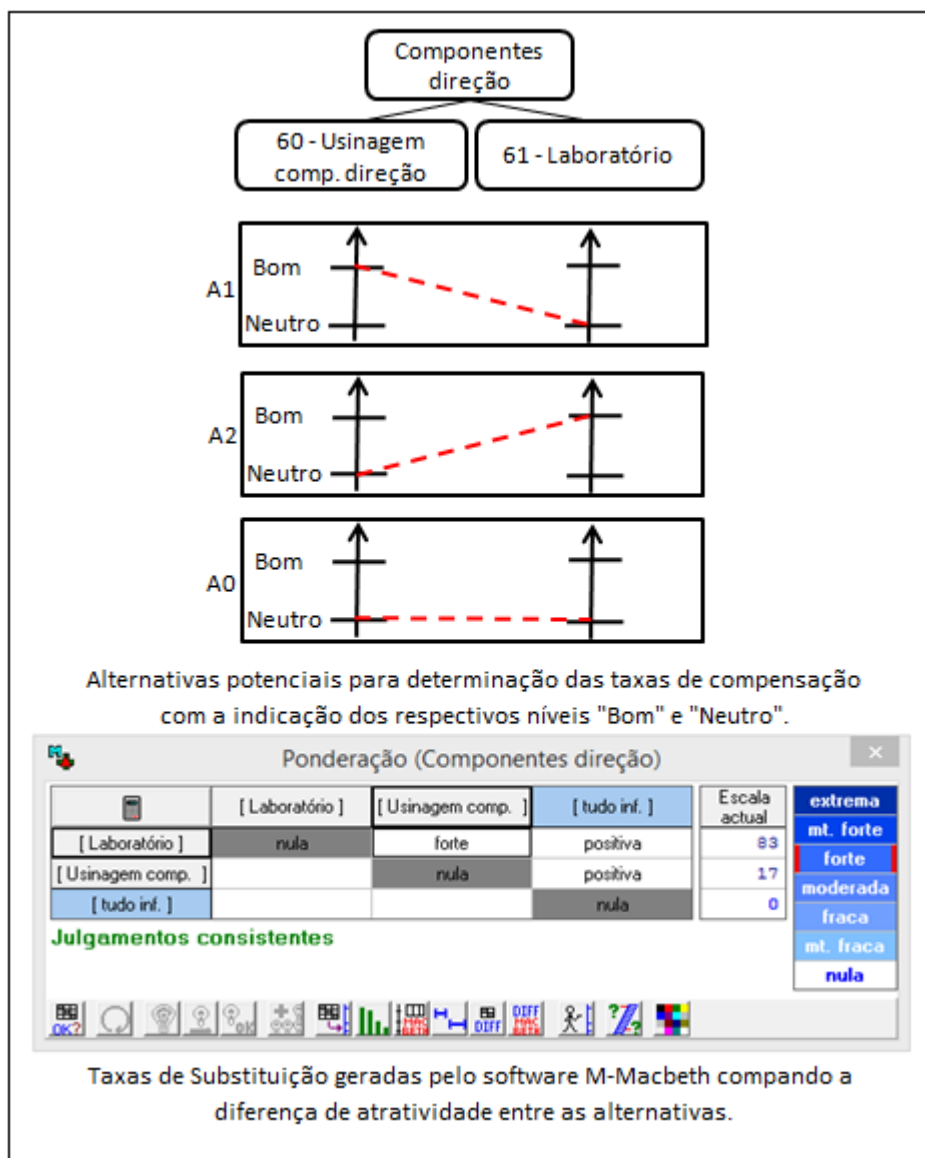


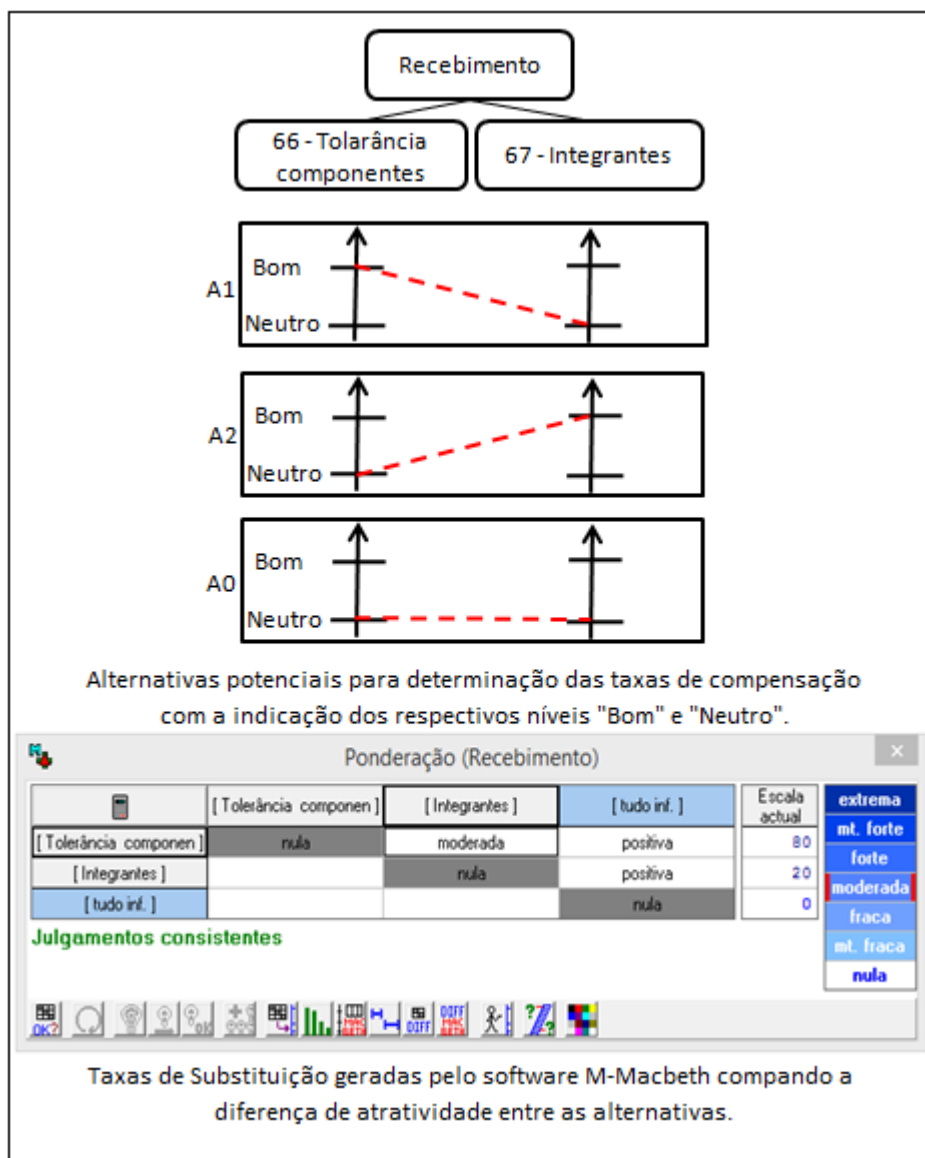


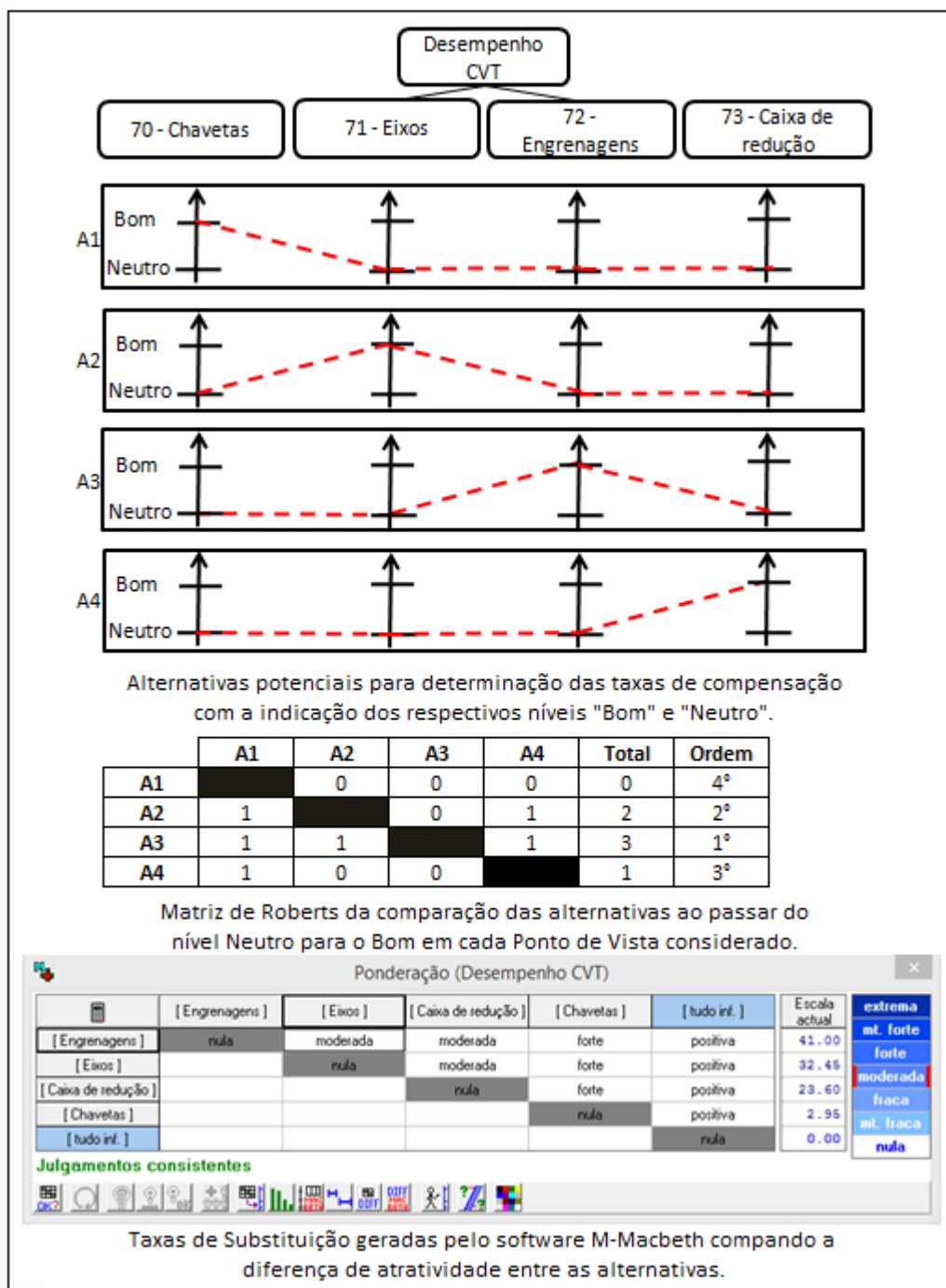




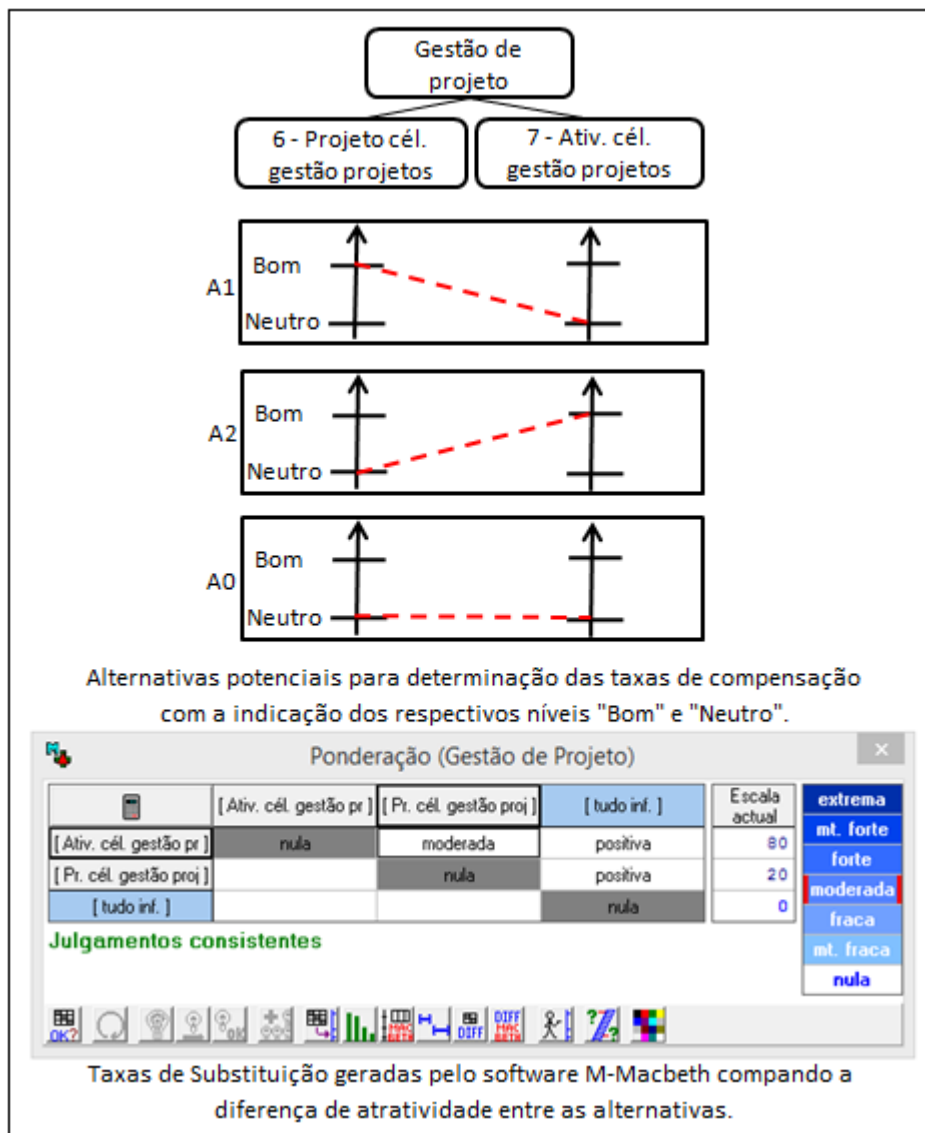


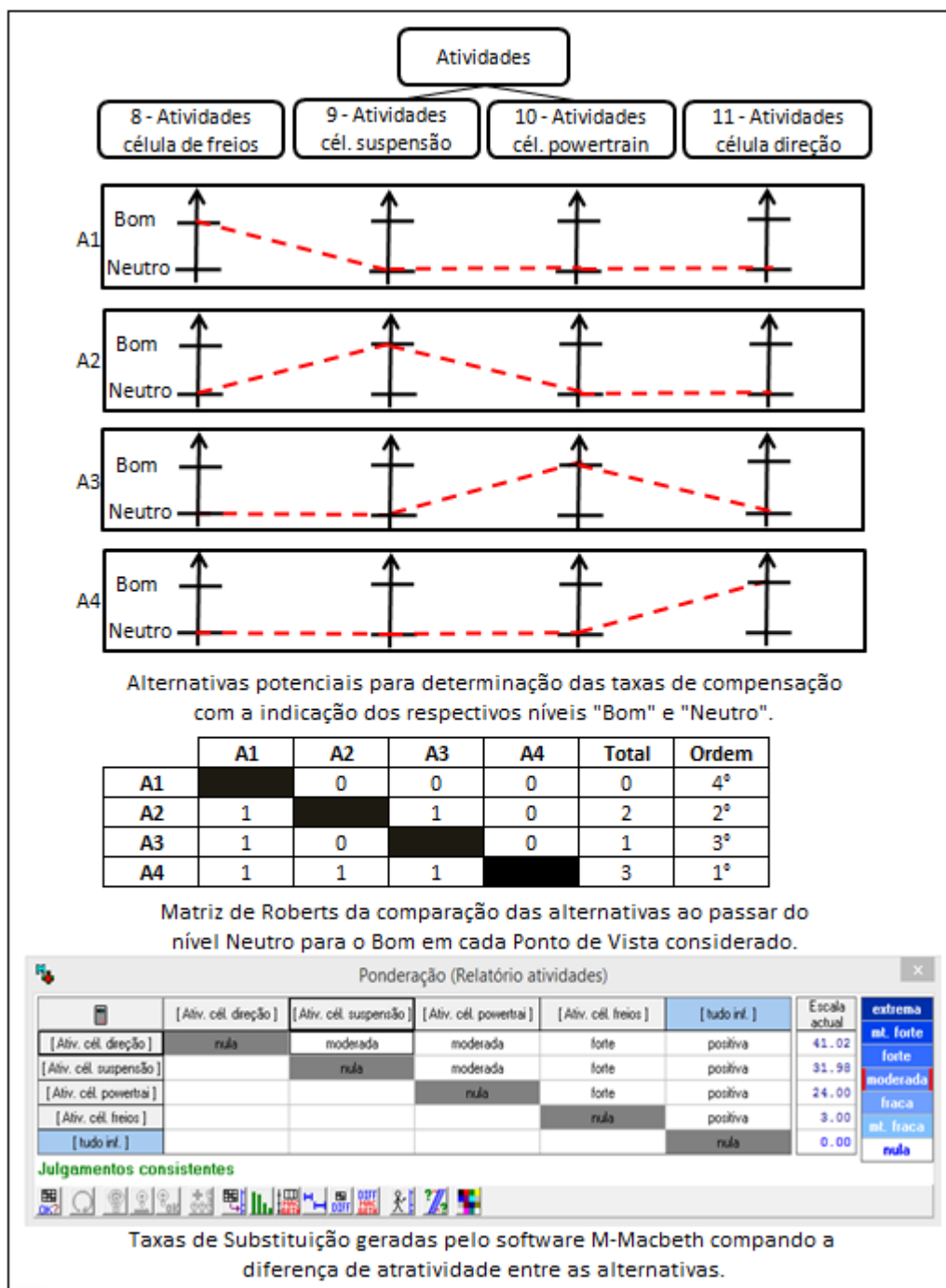






NÍVEL 7 DO MODELO





APÊNDICE G - MODELO COMPLETO DESENVOLVIDO

