

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E**  
**SISTEMAS**  
**NÍVEL MESTRADO**

**CHRISTOPHER ROSA POHLMANN**

**PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO PARA APOIAR A ELABORAÇÃO DO POSICIONAMENTO**  
**ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO BASEADO NA DINÂMICA DE SISTEMAS**

**SÃO LEOPOLDO**

**2009**

CHRISTOPHER ROSA POHLMANN

PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO PARA APOIAR A ELABORAÇÃO DO POSICIONAMENTO  
ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO BASEADO NA DINÂMICA DE SISTEMAS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre, pelo programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luís Roche Vaccaro

São Leopoldo

2009

P965p Pohlmann, Christopher Rosa  
Proposição de um método para apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de Programas de Pós-Graduação baseado na dinâmica de sistemas/ por Christopher Rosa Pohlmann. -- 2009.

158 f. : il. , 30cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2009.

“Orientação: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro”.

1. Posicionamento estratégico - Pós-graduação - CAPES. 2. Modelagem - Dinâmica de sistemas. 3. Design research. I. Título.

CDU 658.012.2:378.2

Catálogo na Publicação:  
Bibliotecária Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

CHRISTOPHER ROSA POHLMANN

PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO PARA APOIAR A ELABORAÇÃO DO POSICIONAMENTO  
ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO BASEADO NA DINÂMICA DE SISTEMAS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre, pelo programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Aprovado em 04/09/2009

BANCA EXAMINADORA

---

Gustavo Severo de Borba – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

---

José Antonio Valle Antunes Junior – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

---

Claudia Cristina Bitencourt – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro (Orientador)

Visto e permita a impressão

São Leopoldo,

Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro  
Coordenador Executivo PPG em Engenharia  
de Produção e Sistemas

## AGRADECIMENTOS

*Foram muitos os que me ajudaram na conclusão deste trabalho e do curso.  
Meus sinceros agradecimentos...*

*A Deus, por colocar em minha pessoa sempre a esperança e o otimismo, quando esses me faltavam não me deixando esmorecer.*

*A minha noiva, Christine, pelo incentivo e compreensão neste momento de dedicação.*

*A minha Mãe Taís, Luiz e Cristiane.*

*À Raiza, João, Zaira e Nelson (Pai).*

*Aos amigos, que compreenderam estes anos de dedicação aos estudos.*

*À Rosângela, pelo apoio no final do trabalho.*

*Ao Prof. Giancarlo Pereira, pelas orientações que me conduziram a escolha pelo  
Mestrado em Engenharia de Produção.*

*Ao Prof. Guilherme Liberali, por ter me auxiliado na construção do pré-projeto.*

*Ao Prof. Luis Henrique Rodrigues, no apoio e na aplicação do método proposto.*

*Ao Prof. Guilherme Vaccaro pelo apoio em diversos projetos realizados, bem como,  
pelos preciosos momentos dedicados a orientação;*

*À Maria Izabel Morandi, pelos ensinamentos sobre modelagem em dinâmica de  
sistemas;*

*Aos professores do PPGEPS e à equipe da Unidade Acadêmica de PPG.*

*À equipe da Secretaria do PPG e MBA, pela presteza sempre dispensada.*

*Ao Thomas Löw, pelo apoio na busca da bolsa de mestrado.*

*Ao Quildare e Luis Felipe, pela parceria e demais colegas.*

*Aos colegas de trabalho Godo e Chico, que deram grande apoio na etapa final de  
conclusão do trabalho.*

*... e a todos que apoiaram de alguma forma.*

## RESUMO

O posicionamento estratégico dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) *stricto sensu* brasileiros, em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas confessionais, apresenta desafios frente à complexidade dinâmica do setor acadêmico privado. Essa complexidade explica-se diante da necessidade de compreensão da inter-relação de indicadores de avaliação da CAPES e de indicadores de sustentabilidade desses PPGs. Este trabalho propõe um método, baseado em referenciais da dinâmica de sistemas, visando apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de PPGs dessa natureza. O método de pesquisa utilizado é o *design research*, tendo sido estruturado em nove etapas de trabalho, nas quais foram desenvolvidas duas versões do método proposto, em função de sucessivos refinamentos. As etapas de desenvolvimento (ou seja, a aplicação do método) foram realizadas em um PPG da área de concentração Engenharia III da CAPES. O trabalho limita-se a analisar o aprendizado sobre o processo de elaboração, com base em apenas um caso selecionado, necessitando ser validado de forma mais contundente e aplicado em outros casos para ser generalizado. O resultado da presente pesquisa compreende o método proposto, bem como as tentativas de *design* realizadas. Dessa forma, o trabalho também visa contribuir para a análise da aplicabilidade de *design research* no contexto da Engenharia de Produção.

*Palavras-chave:* Modelagem. Dinâmica de sistemas. Pós-graduação. CAPES. Posicionamento estratégico. *Design research*.

## ***ABSTRACT***

The strategic positioning of the *stricto sensu* Post - Graduate Programs (PPGs) in Brazilian confessional private Higher Education Institutions (IES) presents challenges facing the complex dynamic of academia. This complexity is explained by the necessity of understanding inter-relationships among assessment indicators provided by CAPES and sustainability indicators for these PPGs. This dissertation proposes a method, based on dynamic systems, aimed at supporting the development of PPG's strategic positioning. The research method used is design research, been divided into nine work steps in which were developed two versions of the proposed method on the basis of successive refinements. The stages of development (ie, the application of method) were performed in a PPG belonging to the Engineering III concentration area for CAPES. This work is limited to analyze the learning process regarding the development of the method, based on only a selected case, and it needs to be validated and applied in other cases to be generalized. The results of this research include the method proposed, as well as the performed attempts to design. Thus, the work also aims to contribute to the analysis of the applicability of design research in the context of Production Engineering.

*Key-words:* Modeling. System dynamics. Post – graduation. CAPES. Strategic positioning. Design research.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelos de gestão x Modelos mentais .....	16
<b>Figura 2:</b> Evolução do número de alunos de pós-graduação no Brasil entre 1996 e 2007 .....	21
<b>Figura 3:</b> Distribuição das IES por Categoria Administrativa .....	22
<b>Figura 4:</b> Distribuição das IES Privadas por subcategoria em 2007 .....	22
<b>Figura 5:</b> Métodos empregados na pesquisa .....	27
<b>Figura 6:</b> <i>Framework</i> do <i>Design Research</i> .....	32
<b>Figura 7:</b> Esquema inicial de pesquisa .....	38
<b>Figura 8:</b> Método de Trabalho delineado pelo <i>Design Research</i> .....	39
<b>Figura 9:</b> Visão do mundo orientada a eventos .....	46
<b>Figura 10:</b> Mundo orientado a <i>feedbacks</i> .....	47
<b>Figura 11:</b> Comportamento da estratégia nas empresas .....	48
<b>Figura 12:</b> Planejamento relacionado aos níveis de decisões dentro da “pirâmide organizacional” .....	49
<b>Figura 13:</b> Processo de aprendizado: Mundo Virtual x Mundo Real .....	51
<b>Figura 14:</b> Dinâmica de Sistemas como elo de ligação .....	52
<b>Figura 15:</b> Relação causal entre variáveis .....	54
<b>Figura 16:</b> Esquema do método sistêmico .....	63
<b>Figura 17:</b> Base conceitual da simulação .....	65
<b>Figura 18:</b> Utilização de técnicas de pesquisa operacional .....	66
<b>Figura 19:</b> Método de Trabalho .....	78
<b>Figura 20:</b> <i>Stakeholders</i> participantes das reuniões .....	82
<b>Figura 21:</b> Estrutura Sistêmica inicial, ilustrativa do processo de construção do mapa de enlances causais .....	86
<b>Figura 22:</b> Indicadores Sistêmicos no Mapa Estratégico da Universidade para a pós-graduação .....	91
<b>Figura 23:</b> Recurso Alunos Matriculados .....	98
<b>Figura 24:</b> Diagrama de Estoques e Fluxos .....	100
<b>Figura 25:</b> Cenário Quantidade de Docentes x Pontuação CAPES .....	103



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Pirâmide organizacional CAPES x PPG.....	17
<b>Quadro 2:</b> As diferenças entre programa de pesquisa orientado à descrição e à prescrição...	29
<b>Quadro 3:</b> Orientações de uma pesquisa em <i>Design Science</i> .....	31
<b>Quadro 4:</b> Método de Avaliação aplicado ao <i>Design Research</i> .....	34
<b>Quadro 5:</b> Resultados do <i>Design Research</i> .....	35
<b>Quadro 6:</b> Método Proposto (MP) Versão I.....	40
<b>Quadro 7:</b> Método Proposto (MP) Versão II .....	42
<b>Quadro 8:</b> Tipo de relacionamento entre variáveis (polaridade).....	55
<b>Quadro 9:</b> Instantaneidade do relacionamento.....	55
<b>Quadro 10:</b> Enlace reforçador ou <i>feedback</i> positivo.....	56
<b>Quadro 11:</b> Enlace de balanceamento ou <i>feedback</i> negativo.....	57
<b>Quadro 12:</b> Notação de diagrama causal.....	57
<b>Quadro 13:</b> Prospecção de trabalhos correlatos ao tema de pesquisa.....	73
<b>Quadro 14:</b> Algumas etapas do processo de coleta de informações da CAPES .....	75
<b>Quadro 15:</b> Critérios de Avaliação de algumas áreas da CAPES - Triênio 2004-2006.....	77
<b>Quadro 16:</b> Método Proposto (MP) Versão I.....	79
<b>Quadro 17:</b> Cronograma MP Versão I.....	81
<b>Quadro 18:</b> Evolução de Discentes Matriculados/Inscritos por Turma .....	82
<b>Quadro 19:</b> Cronograma realizado MP Versão I .....	83
<b>Quadro 20:</b> Variáveis estratégicas selecionadas pelo grupo .....	88
<b>Quadro 21:</b> Pontos de alavancagem identificados pelo grupo .....	88
<b>Quadro 22:</b> Ações planejadas.....	89
<b>Quadro 23:</b> Detalhamento das ações planejadas .....	89
<b>Quadro 24:</b> Indicadores Sistêmicos x Objetivos Estratégicos .....	90
<b>Quadro 25:</b> Cenários com os indicadores estratégicos .....	92
<b>Quadro 26:</b> Avaliação do MP Versão I.....	94
<b>Quadro 27:</b> Método Proposto (MP) Versão II .....	96
<b>Quadro 28:</b> Média de Pontuação CAPES (Publicação) Anual por Docente.....	100
<b>Quadro 29:</b> Distribuição de Inscritos x Conceito CAPES .....	101
<b>Quadro 30:</b> Variáveis de entrada.....	102

<b>Quadro 31:</b> Variáveis de saída .....	102
<b>Quadro 32:</b> Premissas para a realização de cenários.....	104
<b>Quadro 33:</b> Refinamento de ações .....	106
<b>Quadro 34:</b> Método de Avaliação Selecionado.....	109
<b>Quadro 35:</b> Resultados da presente pesquisa .....	110

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Ações Planejadas
BSC	<i>Balanced Score Card</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTC	Conselho Técnico Científico
CV	Custo Variável
IES	Instituição de Ensino Superior
GE	General Electric
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MP	Método Proposto
MSE	Modelagem de Sistemas Empresariais
PGC	Planejamento e Gestão da Competitividade
PPG	Programa de Pós-Graduação
PPGEPS	Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas
PSPC	Pensamento Sistêmico e Planejamento de Cenários
SIR	Sistema de Indicadores de Resultados
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
SODA	<i>Strategic Options Development and Analysis</i>
SSM	<i>Soft Systems Methodology</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	19
1.3 JUSTIFICATIVA .....	20
1.4 DELIMITAÇÕES.....	24
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	25
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
2.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	28
<b>2.1.1 Processo do <i>Design Research</i> .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.2 Resultados do <i>Design Research</i>.....</b>	<b>34</b>
<b>2.1.3 Justificativa da Seleção do Método .....</b>	<b>35</b>
2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	36
2.3 DELIMITAÇÕES RELATIVAS AO MÉTODO DE PESQUISA.....	43
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>45</b>
3.1 CONVERSAÇÃO ESTRATÉGICA.....	45
3.2 DINÂMICA DE SISTEMAS .....	50
<b>3.2.1 Diagrama de Enlace Causal.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.2 Linguagem de Estoque e Fluxos.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2.3 Construção de modelos em Dinâmica de Sistemas.....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.4 Método do Pensamento Sistêmico e Planejamento de Cenários (PSPC).....</b>	<b>62</b>
<b>3.2.5 Simulação Computacional .....</b>	<b>64</b>
3.3 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL E O PENSAMENTO SISTÊMICO .....	67
<b>4 O CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL .....</b>	<b>72</b>
4.1 SISTEMA DE INDICADORES DE RESULTADOS (SIR) .....	76
<b>5 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO PROPOSTO .....</b>	<b>78</b>
5.1 REFINAMENTO DA CONSCIÊNCIA DO PROBLEMA .....	79
5.2 TENTATIVA DO MP VERSÃO I.....	79
5.3 DESENVOLVIMENTO MP VERSÃO I .....	80
<b>5.3.1 O Objeto em Estudo – Área de Concentração Engenharia III .....</b>	<b>81</b>
<b>5.3.2 Dinâmica das reuniões .....</b>	<b>82</b>
<b>5.3.3 Passo 1 – Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG .....</b>	<b>83</b>
<b>5.3.4 Passo 2 – Construir um Diagrama de Enlaces Causais.....</b>	<b>84</b>
<b>5.3.5 Passo 3 – Identificar fatores-chave e pontos de alavancagem .....</b>	<b>87</b>
<b>5.3.6 Passo 4 – Estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem.....</b>	<b>89</b>
<b>5.3.7 Passo 5 – Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação.....</b>	<b>90</b>
<b>5.3.8 Passo 6 – Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG.....</b>	<b>92</b>
5.4 AVALIAÇÃO DO MP VERSÃO I (INDICADORES/CRITÉRIOS).....	92
5.5 REFINAMENTO E CONSCIÊNCIA DO PROBLEMA.....	95
5.6 TENTATIVA DO MP VERSÃO II .....	95

5.7 DESENVOLVIMENTO DO MP VERSÃO II .....	97
5.7.1 Passo 6 – Construir o modelo de Estoques e Fluxos.....	97
5.7.2 Passo 7 – Criar os cenários .....	102
5.7.3 Passo 8 – Analisar os cenários criados comparativamente com apoio do modelo.	103
5.7.4 Passo 9 – Refinar ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem .....	105
5.7.5 Passo 10 – Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG e cenários.....	106
5.8 AVALIAÇÃO DO MP VERSÃO II .....	107
5.9 CONCLUSÃO DO MÉTODO PROPOSTO .....	108
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>111</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE A – PAINEL DE CONTROLE DO MODELO DE SIMULAÇÃO .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE B – PAINEL DE SAÍDA DO MODELO .....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO A – CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS, E SEUS RESPECTIVOS PESOS UTILIZADOS PELA CAPES NA AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DA ÁREA ENGENHARIA III NO TRIÊNIO 2007-2009 .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO B – MAPEAMENTO DOS INDICADORES.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO C – INDICADORES E METAS .....</b>	<b>138</b>
<b>ANEXO D – QUADRO RESUMO DE INDICADORES PRIORITÁRIOS SUGERIDOS PELO PPGEPS.....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO E – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 1 .....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO F – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 2 .....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO G – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 3.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO H – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 4.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO I – ESTRUTURA SISTÊMICA (VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS + PONTOS DE ALAVANCAGEM).....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO J – AÇÕES PLANEJADAS PARA ATENDIMENTO DOS INDICADORES.....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO K – ESTRUTURA SISTÊMICA (AÇÕES PLANEJADAS).....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO L – ESTRUTURA DO RELATÓRIO GERENCIAL.....</b>	<b>158</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O cenário econômico do início do século XXI consolida a globalização e o avanço da competitividade em magnitude e velocidade, caracterizando uma nova ordem mundial – a da constante mudança (FERNANDES, 2001). O efeito imediato é a percepção de que o mundo está mais complexo e imprevisível. No entanto, será que tal percepção não deriva da impotência de se buscar compreender os fatos de hoje com as abordagens do passado? De fato, é razoável acreditar que, para compreender novos paradigmas, é necessário aprender uma nova linguagem capaz de interpretar adequadamente essa nova ordem mundial (FERNANDES, 2001).

Para enfrentar os desafios das mudanças no ambiente organizacional, o qual tem se apresentado mais complexo em função das possibilidades de comunicação imediata e competição em nível mundial, é necessário pensar diferente e testar novas ideias antes de aplicá-las. Diante desse contexto, a dinâmica de sistemas apresenta-se como uma alternativa para a realização do posicionamento estratégico organizacional, pois possibilita compreender inter-relações de causa-efeito-causa no contexto das relações humanas e comportamentais, modelar inter-relações não-lineares e estabelecer o que se chama de visão sistêmica (NHS, 2005).

A Dinâmica de Sistemas foi desenvolvida durante os anos 50 pelo engenheiro Jay W. Forrester (2009), com o objetivo inicial de auxiliar a administração de sistemas industriais complexos, expandindo-se, logo depois, para outros campos de estudos igualmente complexos, como sistemas urbanos, econômicos e ecológicos.

Conforme Sterman (2000), a tomada de decisão e o aprendizado efetivo num mundo caracterizado pelo avanço da complexidade dinâmica exigem que a sociedade aprimore a visão sistêmica de modo a expandir os limites de percepção de modelos mentais através de ferramentas para compreender como a estrutura de sistemas complexos gera tais comportamentos. Por complexidade dinâmica, Sterman (2000) entende a dos sistemas organizacionais com grande número de elementos, caracterizados por possuírem muitas inter-relações estacionárias, mas não necessariamente estáticas. Senge (2004) destaca que, ao agir em um sistema complexo como as organizações humanas, por exemplo, as consequências dessas ações não são imediatas nem precisas, estando muitas vezes distantes de seus autores no tempo e no espaço.

Um exemplo dessa complexidade foi uma palestra realizada por Forrester para funcionários da General Electric (GE), na qual foi desafiado a explicar o que teria levado à demissão de metade dos empregados da companhia após um período de bons resultados operacionais. Os gestores da GE estavam perplexos porque o nível de emprego em suas fábricas de eletrodomésticos em Kentucky exibia um claro ciclo de três anos. Já haviam percebido que esse ciclo no nível de emprego não se relacionava (pelo menos as evidências não permitiam estabelecer a relação) com o ciclo de negócio do produto. A dúvida era: quais as causas das recorrentes oscilações no quadro de funcionários, e por que os gestores eram incapazes de evitá-las? Forrester começou a fazer simulações, cruzando dados sobre produção e volume de mão-de-obra com as estratégias que estavam sendo seguidas, tentando prever como oscilaria o quadro de funcionários nos períodos seguintes. Conseguiu demonstrar que a instabilidade no nível de empregos da GE se devia à estrutura interna da organização e não a variáveis exógenas como, por exemplo, o ciclo de negócio. Era o primeiro modelo de dinâmica de sistemas (FORRESTER, 2009).

Os fundamentos básicos e o detalhamento do modelo foram publicados no livro *Industrial Dynamics* (FORRESTER, 1961). A dinâmica de sistemas contempla três campos de conhecimento: engenharia de controle e os conceitos de realimentação; a cibernética e o papel das informações em sistemas de controle; e a teoria da decisão em organizações humanas. O objetivo principal dos modelos é auxiliar o processo mental dos tomadores de decisão a lidar com o comportamento de sistemas complexos ao longo do tempo, representando os modelos mentais em formulações explícitas na forma de diagramas de fluxo e equações matemáticas de simulação (ANDRADE *et al.*, 2006).

A dinâmica de sistemas permite identificar estruturas de relacionamentos de causa-efeito-causa a partir de eventos, de padrões de comportamento e de modelos mentais dos atores. Coloca atores e variáveis como elementos centrais do sistema, ao mesmo tempo, modificando e sendo modificados por esse contexto. Permite aprimorar o aprendizado de sistemas complexos. Assim como uma linha aérea utiliza simuladores de voo para ajudar os pilotos a apreender, dinâmica de sistemas é, de certa forma, um método para desenvolver “simuladores de voo” gerenciais, ou modelos de simulação computacionais, para ajudar os gestores a aprender sobre a complexidade dinâmica, compreender as origens das resistências organizacionais e projetar políticas mais efetivas (STERMAN, 2000). Esses simuladores gerenciais proporcionam a elaboração de estratégias das mais diversas formas, de modo a

auxiliar o gestor a avaliar o impacto de decisões no médio ou longo prazo e, até mesmo, compreender contextos passados.

Diante do exposto, torna-se relevante indicar que, desde 1976, a avaliação da pós-graduação no Brasil é realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Sistema de Avaliação da Pós-Graduação. Esse sistema abrange dois processos: a Avaliação dos Programas de Pós-Graduação e a Avaliação das Propostas de Cursos Novos de Pós-Graduação. A Avaliação dos Programas de Pós-Graduação compreende a realização do acompanhamento anual e da avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Os resultados desse processo, expressos pela atribuição de uma nota na escala de "1" a "7", fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos avançarão no sistema de avaliação, a vigorar no triênio subsequente (CAPES, 2008a).

No contexto das Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, particularmente as confessionais (isto é, entidades sem fins lucrativos, mantidas por uma fundação e, na maior parte dos casos, submetidas à Lei de Filantropia do Governo Brasileiro), é fundamental o bom desempenho de seus cursos de pós-graduação, haja vista a necessidade de alinhamento entre sustentabilidade econômica e programas bem avaliados pela CAPES. Em especial, as universidades de cunho privado confessional enfrentam o desafio de estabelecer ações estratégicas visando ao alinhamento dos requisitos educacionais aos da sustentabilidade econômica. Logo, os Programas de Pós-Graduação (PPGs), de forma geral, organizam planejamentos estratégicos visando orientar os diversos atores envolvidos (docentes, discentes, coordenadores, gestores administrativos etc.) a propor ações que conduzam ao bom desempenho de seus programas junto à CAPES e à própria instituição, frente a um conjunto de indicadores de avaliação.

Esse conjunto de indicadores serve como critério de suporte, não exclusivo, de um modelo de avaliação proposto pela CAPES, a ser seguido pelos PPGs a fim de alcançar os requisitos exigidos para progressão no sistema de avaliação. Esse modelo é parte de um modelo de gestão estratégico (isto é, o resultado da integração de diferentes perspectivas em processos, indicadores, estrutura, visão, missão, gestão de recursos humanos, cadeia de suprimentos, entre outros, para projeto e gestão da organização). Representa, portanto, parte da cadeia de atividades responsáveis pela criação de valor ao cliente tendo como filtro a linguagem estratégica proposta pela CAPES. A outra parte envolve, por exemplo, processos, visão, missão, gestão de recursos humanos (entre outros) que serão geridos de acordo com o



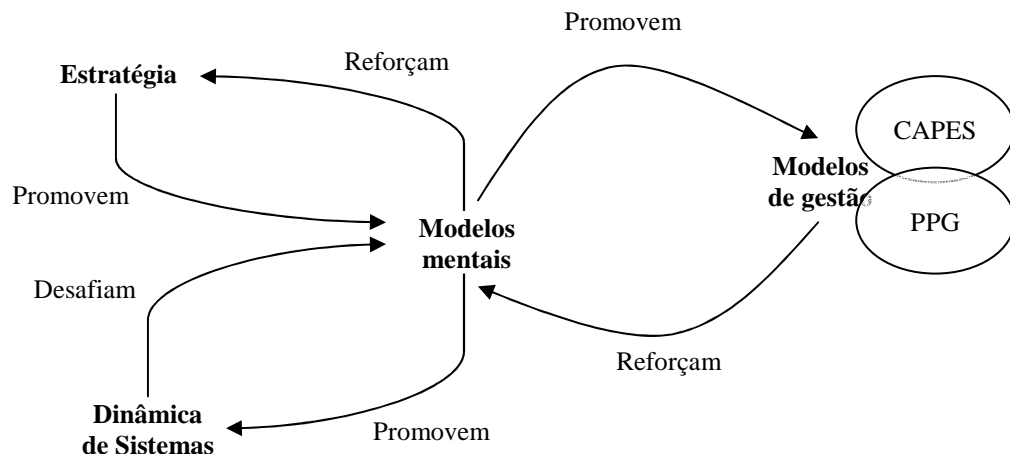
modelo de gestão planejado por cada PPG, vinculado às orientações estratégicas de sua instituição de origem.

Assim, o desafio é encontrar o alinhamento necessário entre o modelo de avaliação proposto pela CAPES e o conjunto de indicadores pertinentes ao contexto das IES privadas confessionais. Esse processo de alinhamento envolve enfrentar o desafio das mudanças no ambiente organizacional. No entanto, tende-se a manter o *status quo*; a não mudar. Neste momento, é fundamental trazer à superfície os modelos mentais, explorar e falar sobre eles com o mínimo de espírito defensivo (STERMAN, 2000).

Independente do conteúdo dos modelos mentais, eles sempre influenciam a concepção do modelo de gestão. Portanto, modelos mentais promovem o modelo de gestão. Por outro lado, um modelo de gestão influencia o comportamento das pessoas, reforçando os modelos mentais que o geraram. Logo, tem-se uma estrutura reforçadora de comportamento e gestão. Para promover a estratégia, devem-se considerar os modelos mentais. A estratégia pode ser alterada ou adaptada, tanto nas atividades diárias quanto nas revisões do planejamento estratégico. A Figura 1 mostra esses enlaces.

Contudo, entre as diversas perspectivas e objetivos estratégicos, pode haver conflito entre os pressupostos que os fundamentam e as crenças da cultura organizacional. Acredita-se que a solução desses conflitos possa ser minimizada, ou eventualmente dirimida, por meio de uma abordagem sistêmica. Conforme Bitencourt (2004), a abordagem sistêmica exerce um papel integrador entre os diversos tipos de aprendizagem (individual, em grupo e organizacional) evitando que cada um seja visto de forma isolada, como modismos desenhados para provocar mudanças organizacionais.

Por fim, a estratégia deveria promover os modelos mentais. No entanto, ela é construída a partir da visão de mundo das pessoas que mantêm e perpetuam a estrutura da organização e as metas a serem atingidas. Logo, a estratégia é viesada pela forma de pensar das pessoas. Assim, tanto para a estratégia quanto para o modelo de gestão, os modelos mentais são o ponto de partida para visualizar, planejar, permitir e concretizar a mudança.



**Figura 1:** Modelos de gestão x Modelos mentais  
**Fonte:** Adaptado de Andrade *et al.* (2006)

Dentro desse contexto, a presente dissertação propõe-se a analisar o ambiente do planejamento estratégico da pós-graduação e da pesquisa científica e tecnológica no Brasil, em que Programas de Pós-Graduação (PPGs) procuram manter um padrão de qualidade, exigido pelos órgãos reguladores de pesquisa e pós-graduação brasileiros, aos cursos de mestrado e doutorado, sendo analisados através de critérios de avaliação.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A CAPES desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todo o Brasil e atua nas seguintes linhas de ação: avaliação da pós-graduação *stricto sensu*, acesso e divulgação da produção científica, investimentos na formação de recursos de alto nível no país e exterior e promoção da cooperação científica internacional (CAPES, 2008a). O sistema de avaliação da CAPES serve de instrumento para a comunidade universitária na indução de um padrão de excelência acadêmica para os mestrados e doutorados nacionais. Os resultados da avaliação servem de base para a formulação de políticas para a área de pós-graduação, bem como para o dimensionamento das ações de fomento (bolsas de estudo, auxílios e apoios).

Os PPGs no Brasil são qualificados por esse sistema de avaliação, sendo os critérios divididos por área de atuação. Esses critérios são acompanhados de indicadores que têm por

objetivo oferecer subsídios adequados e específicos para cada área de avaliação, visando ao aperfeiçoamento da produção científica, bem como à equidade na atribuição de notas representativas da qualidade dos programas. Para dar apoio à avaliação dos programas, a CAPES está planejando uma novidade importante no sistema de avaliação, o Sistema de Indicadores de Resultados (SIR), em fase de teste e implantação, uma ferramenta de apoio à avaliação baseada na metodologia do *Balanced Score Card* (BSC<sup>1</sup>). A utilização de um BSC representa um modelo de gestão estratégico apresentado através de indicadores que consideram níveis de desempenho diante de metas. Dessa forma, a CAPES, por intermédio de um Comitê Científico, induz o modelo de gestão estratégica de programas *stricto sensu* do Brasil.

No contexto de um PPG, pode-se observar a preocupação em constituir um programa que seja reconhecido pela sua excelência acadêmica frente aos requisitos exigidos pela CAPES, de modo a consolidar o programa por sua excelência atraindo novos interessados, bem como prospectando e/ou ampliando novas formas de captação de recursos. Conforme Quadro 1, a CAPES define os direcionadores estratégicos, valida e audita os Programas de Pós-Graduação. No entanto, a CAPES não delibera quanto à forma estratégica de como cada universidade deve gerenciar seus programas. Cabe a cada PPG definir como realizar o posicionamento estratégico frente a esses critérios norteadores, assim como gerir a operação de cada programa, pela excelência acadêmica e gestão financeira.

<b>Planejamento</b>	<b>CAPES</b>	<b>PPG</b>
<b>Estratégico</b>	Direcionadores científicos e pedagógicos	Planejamento e posicionamento estratégico
<b>Tático</b>	Validar programa pedagógico conforme critérios de avaliação da respectiva área do PPG (avaliação trienal)	Plano pedagógico Plano financeiro Plano de marketing
<b>Operacional</b>	Auditar programa pedagógico através de dados qualitativos e quantitativos (SIR/BSC) (acompanhamento anual, reuniões de área, visitas técnicas)	Plano operacional

**Quadro 1:** Pirâmide organizacional CAPES x PPG  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

<sup>1</sup> Sistema de gerenciamento que traduz a missão das organizações num conjunto de indicadores de desempenho utilizado para avaliar a sua gestão estratégica. O BSC foi concebido na *Harvard Business School* por David Norton e Robert Kaplan, no início dos anos 90, como fruto de um estudo realizado em grandes organizações (CAPES, 2008b).

Por esse motivo, justifica-se a necessidade de cada PPG estruturar seu plano estratégico visando gerir o plano tático e operacional em busca do reconhecimento de qualificação perante o sistema de avaliação da CAPES.

Por outro lado, sob o ponto de vista econômico, destacam-se as universidades de cunho privado confessionais, que não visam ao lucro, mas, ao mesmo tempo, necessitam realizar o planejamento da sustentabilidade de seus programas *stricto sensu*. A sustentabilidade engloba o planejamento financeiro de cada PPG (por exemplo, custos de recursos humanos, infraestrutura, formas de captação de recursos e custos do programa para a sociedade), bem como a busca pela excelência acadêmica (produção científica, linhas de pesquisa reconhecidas, boa avaliação junto à CAPES). As instituições educacionais de natureza confessional privada têm o empenho de estabelecer princípios que garantam a atuação educativa como um diferencial para a própria instituição diante das demais (VASSELAI, 2001). Esses princípios refletem-se no mapa estratégico dessas instituições, tornando complexo o ambiente de compreensão e de tomada de decisão.

Assim, os PPGs das universidades, em especial, de cunho privado confessional, planejam ações estratégicas visando:

- Ao atendimento de metas de qualificação da CAPES para a respectiva área, conforme os documentos de área disponíveis no site da CAPES, relativo ao triênio de avaliação.
- Ao atendimento de metas de qualificação interna do PPG, conforme seu planejamento estratégico, procurando alinhar a sustentabilidade entre excelência acadêmica e viabilidade econômica.
- À melhoria do conceito do programa conforme os procedimentos de avaliação da CAPES.

O contexto descrito deixa evidente a complexidade dinâmica existente frente ao processo de posicionamento estratégico que os atores envolvidos na tomada de decisão necessitam organizar. Conforme Sterman (2000), apreender sobre a complexidade de sistemas quando se vive dentro do sistema é tarefa difícil. Ele utiliza a seguinte metáfora para exemplificar a situação: “[...] é como se fôssemos todos passageiros de uma aeronave onde não se deve apenas pensar em voar, mas no constante replanejamento durante o voo” (STERMAN, 2000, p. 4). Os atores envolvidos num processo decisório de planejamento enfrentam dificuldades para compreender a complexidade do sistema. Além disso, os

tomadores de decisão enfrentam dificuldades para validar a efetividade das ações estratégicas planejadas diante de diversos indicadores.

Uma forma de contornar essas dificuldades é através do conceito de aprendizagem organizacional sobre a importância da vivência e ação, isto é, a importância de se vivenciar experiências e oportunizar a mudança de comportamento, e não apenas adquirir conhecimentos, de modo a auxiliar os tomadores de decisão na validação das ações e a melhorar a compreensão da complexidade do sistema. Nesse contexto, o desafio é desaprender para “aprender a aprender” diante da limitação que impede as empresas de criarem um futuro ser uma base instalada de ideias, ou melhor, modelos mentais que nos limitam a formas bem concedidas de pensar e agir (SENGE, 1990 *apud* BITENCOURT, 2004).

Frente a essa necessidade de melhorar a compreensão da complexidade dinâmica atual e a aprendizagem organizacional, a Dinâmica de Sistemas abre espaço para a constituição de um ambiente no qual os gestores possam delinear a estrutura dinâmica e sistêmica do negócio. As discussões daí decorrentes contribuem não só para o alinhamento necessário à implementação das estratégias, mas também para evidenciar que os problemas não devem ser enxergados de forma isolada e pontual, sendo os resultados da organização muito mais dependentes da interação entre os diversos setores ou processos da organização, do que da ação de um setor em particular.

Considerando o contexto acima descrito, apresenta-se a questão norteadora da pesquisa:

Como integrar indicadores de avaliação da CAPES e indicadores de avaliação internos de Programas de Pós-Graduação de IES privadas confessionais para dar suporte à elaboração do posicionamento estratégico desses PPGs?

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor um método de apoio à elaboração do posicionamento estratégico de PPGs de IES privadas confessionais, baseado em dinâmica de sistemas e visando à sustentabilidade e excelência acadêmica, a partir dos indicadores e requisitos de excelência determinados pela CAPES.

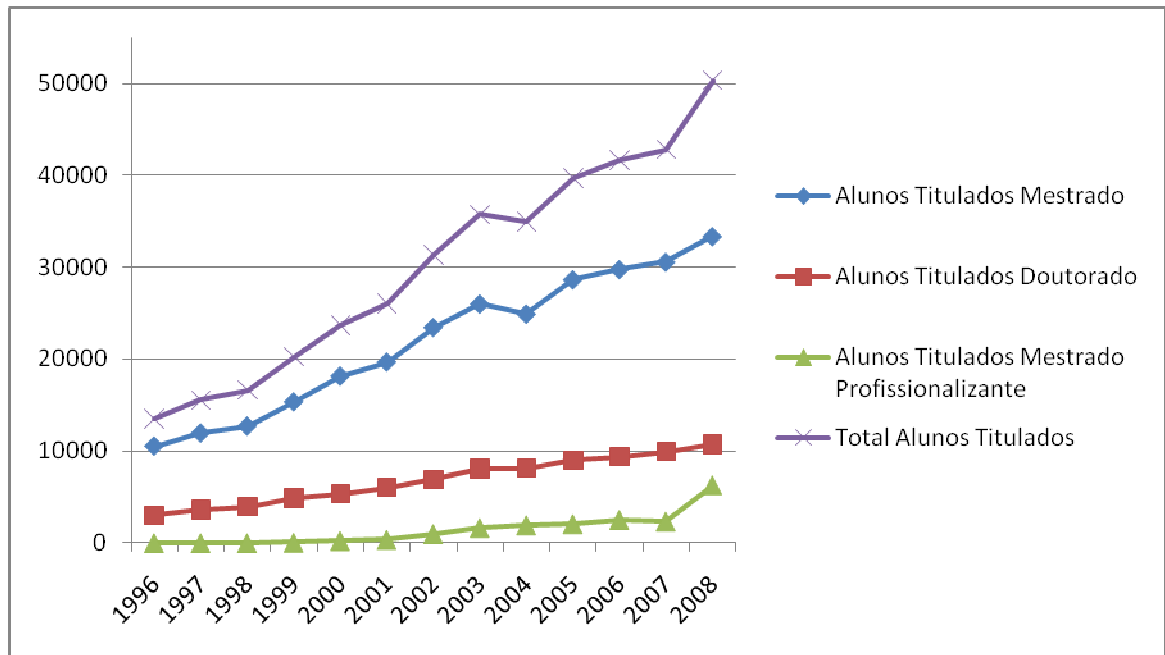
Desse modo, os objetivos específicos deste trabalho de pesquisa são:

- Estabelecer uma discussão sobre os critérios de avaliação da CAPES e o posicionamento estratégico de PPGs.
- Narrar uma tentativa de *design* através da aplicação do método proposto num caso selecionado de posicionamento estratégico de um PPG, de modo a construir aprendizado para futuras aplicações em outros casos selecionados.
- Analisar a aplicação do *Design Research* como meio de desenvolvimento do método proposto, a fim de contribuir para a pesquisa sobre esse tipo de abordagem metodológica.
- Discutir o processo de aprendizagem envolvido na elaboração do método proposto, com base nos dados coletados durante o período de aplicação.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A pós-graduação no Brasil adquiriu grande importância no sistema de ensino superior brasileiro, tendo passado por notável crescimento nos últimos anos (SOUSA, 2008). Na Figura 2, pode-se observar esse crescimento. Esse conjunto de dados permite confirmar a expansão do Sistema Nacional de Pós-Graduação nos últimos anos, crescimento representado por outros indicadores, tais como número de programas, quantidade de cursos, alunos novos, alunos matriculados e titulações anuais.

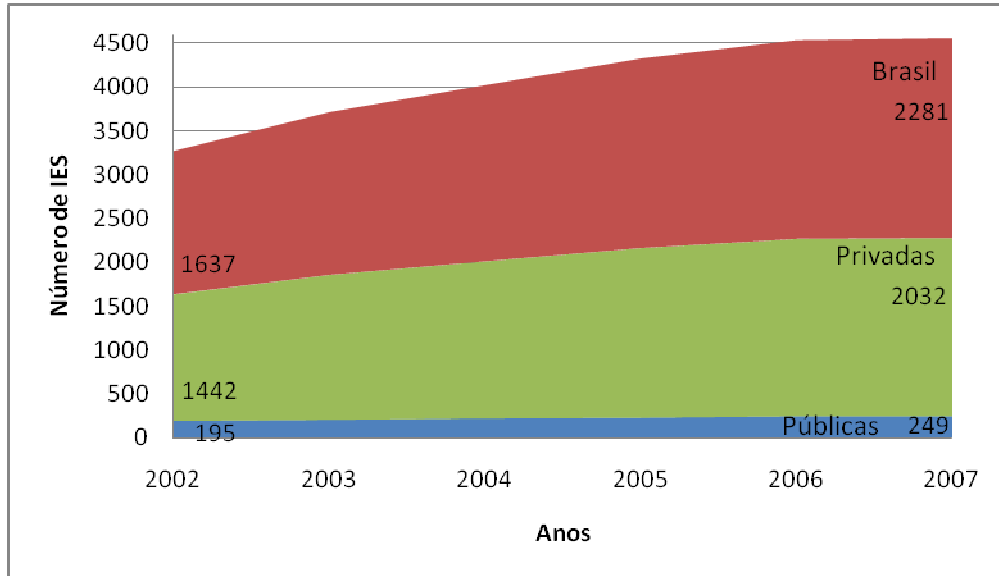
Justifica-se a importância que as coordenações de programas *stricto sensu* passam a desempenhar no desenvolvimento científico do Brasil visto que os PPGs em geral necessitam traçar planos estratégicos para atender aos critérios de excelência acadêmica sugeridos pela CAPES, assim como atender a critérios de avaliação da universidade a qual estão subordinados. Em especial, as universidades confessionais privadas enfrentam o desafio de atrair alunos para seus programas, levando em conta a sustentabilidade econômica dos mesmos. Nesse cenário, um estudo que oriente os PPGs das universidades privadas e confessionais a compreender as diversas inter-relações existentes entre esses critérios pode ser útil para o avanço do desenvolvimento da pós-graduação no Brasil.



**Figura 2:** Evolução do número de alunos de pós-graduação no Brasil entre 1996 e 2007  
**Fonte:** CAPES (2009)

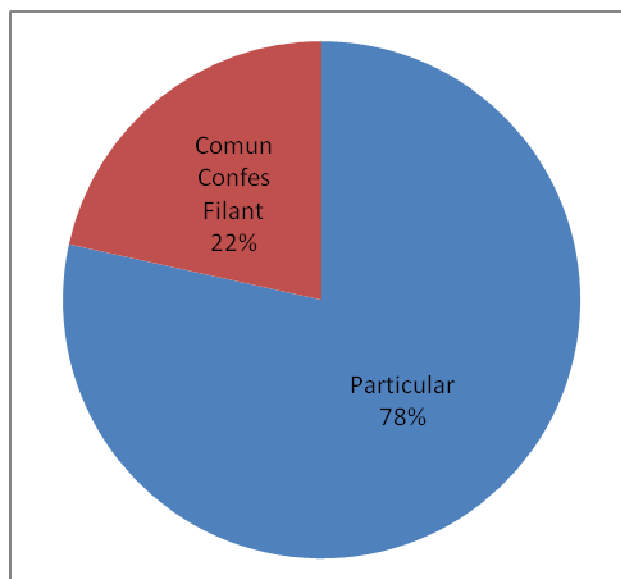
Para a sociedade brasileira, pode-se destacar que o recente crescimento econômico nacional demandará o avanço do quadro de pesquisadores e docentes (mestres e doutores), pois são responsáveis pelo avanço tecnológico de qualquer economia em expansão. Ou seja, esse crescimento gera avanço da complexidade dinâmica existente no momento de planejar ações estratégicas para atender a essa demanda, o que justifica a relevância do estudo proposto.

Conforme se observa na Figura 3, os últimos anos apontam o crescimento do ensino superior pelo crescimento de IES privadas. Esse aumento ocorre devido a uma mudança da legislação e das políticas públicas do Governo Federal para esse setor, proporcionando maiores incentivos e liberalização das exigências para a abertura de IES privadas, em função da incapacidade de investimento do setor público (MARETH, 2008).



**Figura 3:** Distribuição das IES por Categoria Administrativa  
**Fonte:** Adaptado do INEP (2009)

A Figura 4 destaca o perfil das IES privadas no ano de 2007, sendo que, das 2.032 privadas, 22% são consideradas IES privadas da classe comunitária/confessional/filantrópica e 78% IES privadas classificadas como particular. Esse aumento da IES privadas particular proporciona o aumento da concorrência, criando desafios na gestão financeira em geral, o que justifica a importância da realização da presente pesquisa.



**Figura 4:** Distribuição das IES Privadas por subcategoria em 2007  
**Fonte:** Adaptado de INEP (2009)



Diante do quadro apresentado, foram realizados levantamentos junto a documentos oficiais e bases de referência, procurando encontrar trabalhos preocupados com o tema. O capítulo 4 deste trabalho apresenta uma breve descrição de exemplos dessas pesquisas. A carência de textos que tratem do tema *posicionamento estratégico de PPGs*, identificada nas pesquisas realizadas pelo autor, e a abordagem proposta nesta pesquisa sugerem uma percepção de originalidade e de contribuição científica deste trabalho.

Do ponto de vista da linha de pesquisa de Modelagem de Sistemas Empresariais, destaca-se o uso da Dinâmica de Sistemas e de modelos de simulação computacional próprios desse contexto. A Dinâmica de Sistemas tem sido aplicada em campos da ciência, com destaque para o contexto do *management science*, abordagem que recentemente vem recebendo o nome de *Business Dynamics* por se tratar das aplicações da dinâmica de sistemas no contexto do ambiente de negócios, em especial, na gestão estratégica (FERNANDES, 2001). Sterman (2000), em seu livro *Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, destaca a tendência humana de interpretar experiências como uma série de eventos – a visão de um mundo orientada a eventos *versus* a visão de um mundo sistêmico – baseado em realimentação (*feedbacks*). Em um mundo orientado a eventos, as resistências existentes a certas tomadas de decisão que, no curto prazo, demonstram surtir efeito, mas que, no longo prazo, demonstram-se ineficazes, não são compreendidas. Na visão sistêmica, procura-se compreender os modelos mentais que interagem através desses eventos e como é possível compreendê-los através de ciclos de realimentação (*feedbacks*). Fernandes (2003) destaca que a adoção da abordagem dinâmica de sistemas, através dos modelos de simulação de fluxos e estoques, é favorável no contexto de simulação de estratégias, principalmente se estiver em jogo a alocação de recursos para investimentos. Também frisa que o emprego da simulação no contexto da prospecção de novas estratégias será mais facilitado à medida que algum executivo da organização participar do processo de construção dos mapas de enlace causal, bem como do modelo de simulação.

Outro ponto envolve o processo de aprendizagem no contexto de elaboração do posicionamento estratégico através do processo de construção do mapa de enlace causal, aprendendo formas de estruturar fatores-chave e ações estratégicas, e do modelo de simulação, aprendendo a pensar futuros possíveis, uma vez que desperta na organização a capacidade de “aprender a aprender”, através da vivência e da construção coletiva do conhecimento.

Dessa forma, do ponto de vista do ambiente de aplicação, a dissertação pode ser justificada como contribuição ao uso em um processo de tomada de decisão na elaboração e validação de estratégias robustas em busca da qualidade acadêmica. Para a instituição, pode haver maior assertividade em seus planejamentos acadêmicos e financeiros proporcionando programas de graduação reconhecidos. Para a sociedade acadêmica, a garantia de receber uma qualificação científica preparada para analisar problemas reais, bem como seguir o rigor científico da pesquisa de excelência.

Por fim, além de destacar a relevância acadêmica, por abordar soluções avançadas para modelagem e análise de problemas reais complexos, apoiando a tomada de decisão em cenários marcados pela interação simultânea de múltiplas variáveis, o trabalho reforça a contribuição da Modelagem de Sistemas Empresarias dentro da pesquisa no PPG em Engenharia de Produção e Sistemas da Unisinos.

#### 1.4 DELIMITAÇÕES

Este estudo pretende propor um método para apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de PPGs baseado na Dinâmica de Sistemas, tendo, como aplicação inicial, um caso selecionado da área Engenharia III da CAPES. O trabalho parte da premissa de que a Dinâmica de Sistemas pode dar suporte ao posicionamento estratégico no contexto da inter-relação entre indicadores considerando a utilização do método Pensamento Sistêmico e Planejamento de Cenários (PSPC) como elemento de desenvolvimento do método proposto (FERNANDES, 2001).

O software utilizado para modelagem em Dinâmica de Sistemas nesta pesquisa foi o *iThink* v9.1 da empresa *Isee Systems*. A utilização do mesmo deve-se ao fato de ser uma ferramenta que incorpora os conceitos da Teoria de Sistemas empregados na modelagem em Dinâmica de Sistemas.

As informações relevantes para o Posicionamento Estratégico e os critérios norteadores da CAPES foram obtidas por meio de dados públicos disponíveis no site dessa instituição (<http://www.capes.gov.br>). Foram usados documentos contendo os critérios de análise do caso selecionado ou da respectiva área escolhida do triênio 2004-2006 e também as

minutas disponíveis do triênio 2007-2009. Também foi possível acessar informações relevantes de dados geridos pela própria IES selecionada para estudo.

Não se pretende discutir ou questionar o conceito de posicionamento estratégico baseado na visão de Michael Porter (PORTER, 1999 *apud* ZENONE, 2007) considerando as dimensões relacionadas à excelência acadêmica e à sustentabilidade financeira. O conceito de posicionamento estratégico apenas será utilizado em função do caráter de orientação de como conduzir as ações do PPG em estudo diante das dimensões apresentadas.

O trabalho não pretende criar um sistema de indicadores, mas sim servir de apoio à tomada de decisão para o planejamento estratégico dos PPGs. Tampouco almeja atuar diretamente propondo qualquer redesenho do modelo de gestão pesquisado, mas sim gerando aprendizado quanto aos modelos mentais vigentes.

Outra delimitação ligada aos resultados da presente dissertação é que não se pretende validar o método aplicando-o em outras áreas de avaliação ou em outros contextos, sendo prevista, no entanto, a avaliação por parte de participantes e especialistas. Outras aplicações poderão ser realizadas futuramente, com o devido crivo sobre os elementos de contorno existentes, gerando sucessivos refinamentos ao método proposto, até que se tenha um artefato considerado bom o suficiente para aplicação em diferentes contextos, conforme preconizado pela abordagem metodológica do *Design Research*.

Quanto aos resultados frente aos critérios da CAPES, por se tratar de uma pesquisa direcionada a uma área específica da CAPES (Engenharia III), o mapa sistêmico e modelo gerados estarão limitados aos critérios de validação dessa área de avaliação. Entretanto, o aprendizado gerado quanto aos passos a serem seguidos deve ser avaliado para aplicação em casos de outras áreas de avaliação.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa está estruturada em seis capítulos. Na presente introdução, foram apresentados: a questão de pesquisa, a contextualização e definição do problema, os objetivos, a justificativa, as delimitações e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta a metodologia empregada, detalhando o método de pesquisa *Design Research* e o delineamento da pesquisa através dos passos pelos quais o pesquisador orientará a pesquisa.

O terceiro capítulo apresenta uma breve introdução sobre os aspectos que envolvem o posicionamento estratégico, bem como as ferramentas de apoio ao planejamento estratégico, os conceitos de Dinâmica de Sistemas: o mapa de enlaces causais (mapa sistêmico) e a linguagem de estoques e fluxos, a utilização da simulação computacional com técnica para modelar a linguagem de estoques e fluxos, e a introdução ao conceito de aprendizagem organizacional.

O quarto capítulo apresenta e contextualiza o sistema de avaliação da CAPES, a parte qualitativa do sistema de avaliação (Ficha de Avaliação) e a parte quantitativa (o Sistema de Indicadores de Resultados – SIR).

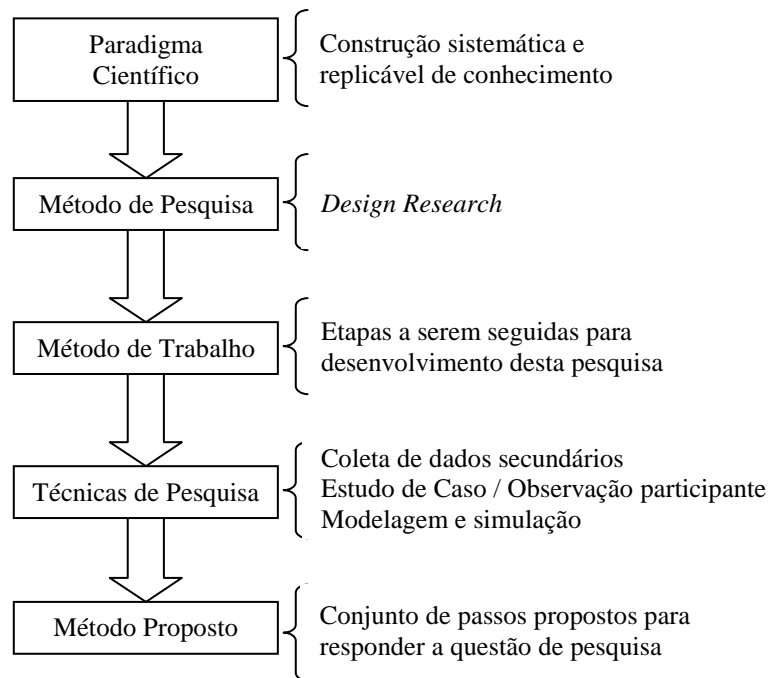
No quinto capítulo, é apresentado o desenvolvimento do método proposto e os diversos passos planejados.

Por fim, o sexto capítulo apresenta as conclusões e recomendações para futuros trabalhos.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho caracteriza-se por apresentar os diversos métodos pelo qual a pesquisa se orienta, os quais estão sintetizados na Figura 5.

Sobre o conceito de metodologia científica, pode-se assumir que o foco da metodologia científica moderna é o estudo do modo de construir o conhecimento, lembrando que: “[...] a metodologia dos programas de pesquisa fornece padrões que ajudam o cientista a avaliar a situação histórica em que ele toma suas decisões; não contém regras que lhe digam o que fazer” (CHALMERS, 1993).



**Figura 5:** Métodos empregados na pesquisa

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

A natureza do produto de pesquisa ora apresentado pela questão de pesquisa caracteriza-se pela aplicação de determinada heurística por parte do pesquisador visto que é indagada por uma pergunta do tipo “Como as coisas deveriam ser?”, que remete para a investigação focada na solução através da experimentação. Dessa forma, o paradigma científico do presente trabalho caracteriza-se pela dedução, uma vez que o pesquisador tem leis e teorias universais à sua disposição, sendo possível derivar delas várias consequências que servem como explicações e previsões. Tais derivações envolvem a construção de

hipóteses dedutivas para buscar responder a questão de pesquisa ora apresentada. Para implementar essa construção sistemática e replicável de conhecimento, o método de pesquisa utilizado foi o *Design Research*.

As técnicas de pesquisas empregadas envolvem coleta de dados secundários, o estudo de caso e a observação participante, bem como a modelagem e a simulação, as quais seguem detalhadas na seção 2.2. Por fim, o método proposto caracteriza-se por um conjunto de passos para responder a questão de pesquisa à luz das hipóteses dedutivas ora experimentadas.

Na seção seguinte, é apresentado o método de pesquisa *Design Research* visando dar rigor científico à pesquisa, bem como estabelecer bases para o delineamento da mesma e descrever as etapas metodológicas empregadas para sua realização.

## 2.1 MÉTODO DE PESQUISA

*Design Research* é um método de pesquisa oriundo do paradigma do *design science*, ou ciência-projeto. Herbert Simon (1996) foi o primeiro a sugerir a ideia de *design science*, no livro *The Sciences of the Artificial*, entre outros veículos de publicação. Simon distinguiu as ciências naturais das artificiais (ou *design*) da seguinte forma: as ciências naturais estão concentradas em *como as coisas são* enquanto o *design science*, em *como as coisas deveriam ser*. Disciplinas como arquitetura, medicina e engenharia com frequência utilizam a abordagem de *design science* (TRULLEN; BARTUNEK, 2007).

Van Aken (2004) destaca que a missão das disciplinas científicas caracterizadas como *design science* é desenvolver conhecimento com o intuito de: (i) projetar e consolidar artefatos, como exemplo, para resolver problemas estruturais (*construction problems*); ou (ii) melhorar o desempenho de entidades existentes, por exemplo, para resolver problemas de melhorias (*improvement problems*). O *design science* não está preocupado com a aplicação em si, mas com o conhecimento utilizado para projetar as soluções, seguido pela aplicação baseada desse projeto.

A característica do *design science* de não estar preocupado com a aplicação em si conduz a uma indagação: como se pode representar esse conhecimento gerado para projetar soluções? Esse conhecimento caracteriza-se como prescritivo e é representado através de uma

regra tecnológica. Uma regra tecnológica é uma instrução para executar um número finito de ações numa determinada ordem e com um dado objetivo.

A partir dessa afirmação, Van Aken (2004) define regra tecnológica como uma parte do conhecimento geral, ligando uma intervenção ou artefato com o resultado desejado numa certa área de aplicação. Destaca, ainda, que o termo geral nessa definição não se limita a uma prescrição numa situação específica, mas uma prescrição geral para uma classe de problemas. Por outro lado, a regra tecnológica não deve ser considerada como uma *lei universal*, ela está limitada a certa área de aplicação e aos pressupostos e condicionais assumidos para o contexto de aplicação.

De forma geral, explica Manson (2006), *Design Research* é um processo para projetar e criar artefatos proveitosos e, então, utilizar diversos métodos rigorosos para analisar por que, ou por que não, um artefato em particular é efetivo. O *Design Research* é um método pragmático que proporciona uma investigação focada na solução através da experimentação e procura entender quais regras tecnológicas são utilizadas para a tomada de decisões.

Assim, *Design Research* procura (VAN AKEN, 2004):

- desenvolver conhecimento para suportar o projeto de soluções para problemas;
- e
- responder questões do tipo “O que pode ser feito?”, procurando gerar conhecimento prescritivo.

Neste momento, cabe diferenciar a pesquisa descritiva da pesquisa prescritiva conforme mostra o Quadro 2.

<b>Características</b>	<b>Pesquisa orientada à descrição</b>	<b>Pesquisa orientada à prescrição</b>
Paradigma dominante	Ciência explanatória	Ciência do projeto ou <i>Design Science</i>
Foco	Focado no problema	Focada na solução
Perspectiva	Observador	Ator (jogador)
Lógica	Observação do passado	Atuante no resultado
Questão de pesquisa típica	Explicação	Soluções alternativas para uma classe de problemas
Produto de pesquisa típico	Modelos causais, leis quantitativas	Regras tecnológicas testadas e fundamentadas
Natureza do produto de pesquisa	Algoritmo	Heurística
Justificativa	Provas	Fatos disponíveis saturados
Tipo de teoria resultante	Teoria organizacional	Teoria gerencial

**Quadro 2:** As diferenças entre programa de pesquisa orientado à descrição e à prescrição  
**Fonte:** Van Aken (2004)

O conhecimento prescritivo, por sua vez, caracteriza-se pelo foco na solução, visualiza a perspectiva de um jogador, segue a lógica da intervenção como consequência, a busca de solução alternativa para uma classe de problemas, emprega práticas tecnológicas testadas e fundamentadas, natureza do produto da pesquisa heurística, busca justificativas na saturação de evidências e tipo de resultado teórico analisando/aplicando o projeto na prática.

Já o conhecimento descritivo tem o foco mais linear, procurar explicar o problema a partir da observação, enquadrando num algoritmo, em que o produto é uma regra mais simples, geralmente binária, tal como válido ou não válido.

Hevner *et al.* (2004) destacam que o paradigma da ciência-projeto procurar ampliar as fronteiras das habilidades humanas e organizacionais criando novos e inovadores artefatos. Nesse sentido, Romme e Endenburg (2006) sugeriram que os princípios da construção são importantes para criar novas regras de projeto (*design*), assim como uma profunda compreensão dos sistemas e práticas criadas a partir dessas regras. Além disso, explicitar princípios e regras de um projeto (*design*) organizacional mostra facilitar a transferência de conhecimento entre diferentes projetos/atores proporcionando uma redescoberta organizacional com o *design* aplicado no mundo real das organizações.

O paradigma da ciência-projeto envolve um processo para resolver problemas. O princípio fundamental da pesquisa em ciência-projeto é que o conhecimento e a compreensão do problema de *design*, bem como sua solução devam ser adquiridos durante a construção e aplicação de um artefato. Esse processo é resumido nas seguintes orientações apresentadas no Quadro 3.



<b>Orientações</b>	<b>Detalhamento</b>
1. Design como um artefato	Deve produzir um artefato na forma de um constructo, um modelo, um método, ou uma aplicação ( <i>instantiation</i> ).
2. Relevância do problema	O objetivo é desenvolver soluções baseado numa regra-tecnológica para um importante e relevante problema de negócio.
3. Avaliação do Design	A aplicabilidade, qualidade e eficácia do <i>design</i> do artefato devem ser rigorosamente demonstradas via métodos de avaliação bem executados.
4. Contribuições de pesquisa	A pesquisa com o método de <i>design science</i> deve permitir contribuições claras e verificáveis nas áreas de planejamento do artefato ( <i>design artefact</i> ), conceitos utilizados na construção do artefato e/ou nas metodologias utilizadas.
5. Rigor da pesquisa	Envolve a aplicação de um método rigoroso envolvendo as etapas de construção e validação do artefato planejado.
6. <i>Design</i> como um processo de pesquisa	Envolve um processo de pesquisa para descobrir a efetiva solução de um problema.
7. Apresentação da pesquisa	A pesquisa deve ser apresentada com foco orientado à tecnologia, bem como orientado à gestão.

**Quadro 3:** Orientações de uma pesquisa em *Design Science*

**Fonte:** Hevner *et al.* (2004)

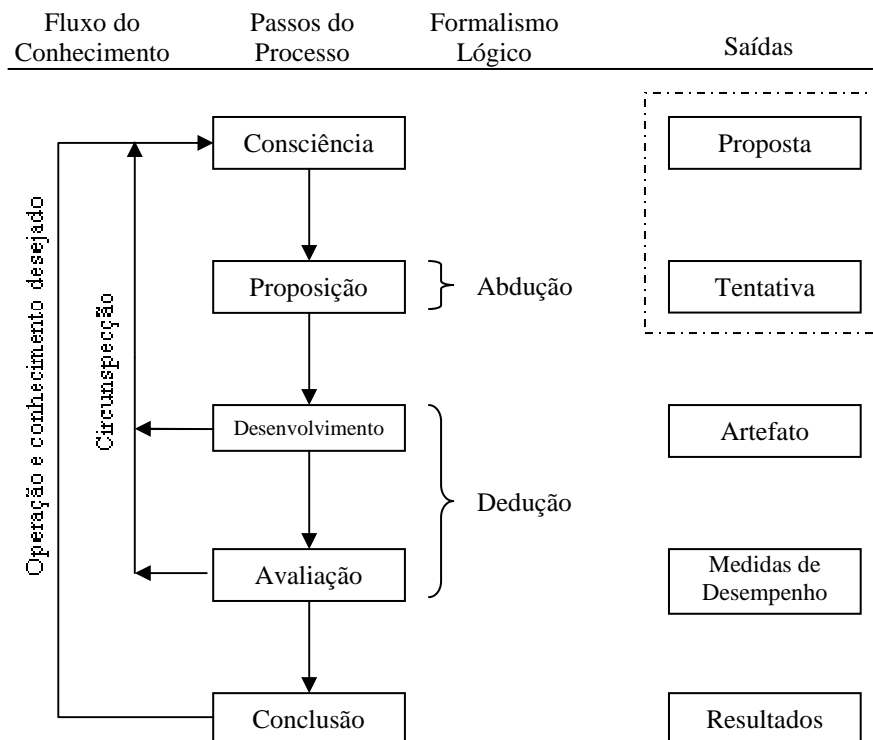
Essas recomendações de uma pesquisa em *Design Science* orientam o modelo que segue apresentado na seção de processo do *Design Research*.

### 2.1.1 Processo do *Design Research*

A Figura 6 apresenta o modelo do processo do *Design Research* que será detalhado a seguir:

#### 1. *Insights/Consciência ou conhecimento do problema*

Esse passo envolve a etapa inicial de um processo de pesquisa na qual o pesquisador identifica o problema ou toma consciência do problema, adquire conhecimento sobre tal e o contexto em que se encontra inserido. Essa consciência/contextualização pela atenção do pesquisador pode ser despertada por questões industriais ou governamentais, desenvolvimento de novas tecnologias, leitura relacionada a alguma técnica ou de muitas outras origens.



**Figura 6:** Framework do Design Research  
**Fonte:** Manson (2006)

Após a contextualização do problema, o pesquisador construirá uma **Proposta formal ou informal**, para iniciar um novo esforço de pesquisa; sendo, desse modo, a saída para o próximo passo do processo.

## 2. Proposição

Durante a fase de proposição, o pesquisador sugerirá uma ou mais **Tentativas de Design**. Essas tentativas estão intimamente conectadas à proposta, e qualquer proposta formal geralmente incluirá pelo menos uma tentativa de *design*. Caso não seja possível formular uma tentativa, o esforço da pesquisa é desprezado. Esse passo é essencialmente criativo e é nesta fase que diferentes pesquisadores chegarão a diferentes tentativas de *design*. Esse passo é análogo ao processo de teorização da Ciência Natural, pelo qual diferentes pesquisadores podem chegar a diferentes teorias para explicar o mesmo conjunto de observações.

## 3. Execução/Desenvolvimento

Durante essa fase, o pesquisador construirá um ou mais **Artefatos**. As técnicas aplicadas dependerão amplamente de cada artefato construído. Alguns exemplos de artefatos são algoritmos com uma prova formal, software e sistema especialista. A construção em si

não exige qualquer inovação além da prática determinada, enquanto que a inovação é essencial no *design*.

#### 4. Avaliação

Uma vez construído o artefato, deve ser avaliado diante de critérios que são ora implícitos ora explícitos contidos na proposta. Qualquer desvio do esperado deve ser momentaneamente explicado. Antes e durante a construção, os pesquisadores farão hipóteses sobre como o artefato se comportará. Raramente, essas hipóteses iniciais são completamente validadas. Numa pesquisa rigorosamente positivista, essa fase permite ao pesquisador determinar se a hipótese é falsa ou não, e isso determina a conclusão da tentativa da pesquisa.

Em *Design Research*, entretanto, isso é apenas o começo. As hipóteses iniciais são raramente descartadas, mas o desvio do comportamento esperado do artefato força os pesquisadores a abduzir novas sugestões (**Abdução**). Então, o *design* é também modificado, muitas vezes após a pesquisa avançar em caminhos sugeridos por comportamento inesperado. O novo conhecimento é gerado como indicado pela flecha Circunspeção e Operação e conhecimento desejado.

A **Circunspeção** é um método lógico formal o qual assume que todo pedaço/fragmento de conhecimento é válido somente em certas situações. Além disso, a aplicabilidade do conhecimento pode somente ser determinada através da detecção e análise de contradições. Isso significa que o pesquisador aprende algo novo quando alguma coisa não funciona de acordo com a teoria ou com suas hipóteses. Quando isso acontece, o pesquisador deve analisar o que está ocorrendo e por que não está funcionando. Isso pode ser motivado por uma incompleta compreensão da teoria por parte do pesquisador, mas, com maior frequência, isso pode ser motivado necessariamente pela natureza incompleta de qualquer teoria. Quando algo não dá certo, o pesquisador é obrigado a voltar para o estágio da Consciência/*Insights*, novas Limitações do conhecimento são conquistadas as quais refinam a fronteira da “teoria-sempre-incompleta” que foi utilizada para projetar o primeiro artefato. Se o pesquisador é capaz de resolver o problema, ele pode também lidar com novas compreensões que modificarão e melhorarão a teoria original.

No Quadro 4, Hevner *et al.* (2004) apresentam alguns métodos de avaliação e destacam que a escolha do método de avaliação deve estar alinhada com o artefato desenhado, assim como com as métricas de avaliação escolhidas.

<b>Tipos</b>	<b>Métodos de Avaliação</b>
1. Observacional	Estudo de Caso: Estuda o artefato em profundidade no ambiente de negócio
	Estudo de Campo: Monitora o uso do artefato em múltiplos projetos
2. Analítico	Análise Estática: Examina a estrutura do artefato na procura por qualidades estáticas (exemplo, complexidade)
	Análise da Arquitetura: Estuda o ajuste do artefato frente a uma arquitetura técnica de sistema de informação
	Otimização: Busca demonstrar as propriedades ótimas naturais do artefato ou encontrar limites ótimos do comportamento do mesmo
	Análise Dinâmica: Estuda o artefato em uso na procura por qualidade dinâmica (exemplo, performance)
3. Experimental	Experimento Controlado: Estuda o artefato num ambiente controlado
	Simulação: Executa o artefato com dados artificiais
4. Teste	Teste Funcional ( <i>Black Box</i> ): Executa a interface do artefato procurando falhas ou identificar defeitos
	Teste Estrutural ( <i>White Box</i> ): Teste de performance considerando algumas métricas da implementação do artefato
5. Descritivo	Argumento Conhecido: Utilização de informação de uma base de conhecimento de modo a construir uma afirmação válida sobre a utilização do artefato
	Cenários: Construção detalhada de cenários envolvendo o artefato para demonstrar sua utilidade

**Quadro 4:** Método de Avaliação aplicado ao *Design Research*  
**Fonte:** Hevner *et al.* (2004)

Os métodos de avaliação escolhidos devem ser claramente indicados durante o desenvolvimento do modelo, pois agregarão conhecimento para a consolidação dos resultados.

## 5. Conclusão

Em alguns pontos, embora ainda possam existir desvios no comportamento do artefato, múltiplas possibilidades, hipóteses revisadas, a tentativa é considerada ‘boa o suficiente’. Os resultados são então consolidados e descritos minuciosamente. O conhecimento produzido é considerado como estável/firme (fatos que foram aprendidos e que podem ser aplicados repetidamente) ou como resultado perdido (anomalias que não podem ser explicadas e frequentemente tornam-se assunto de novas pesquisas).

### 2.1.2 Resultados do Design Research

O método de pesquisa em *Design Research* remete a um conjunto de saídas ou artefatos que seguem apresentados no Quadro 5.

<b>Resultados</b>	<b>Descrição</b>
Constructo (Vocabulário e símbolos)	Define uma linguagem na qual problemas e soluções são definidos e comunicados (SCHON, 1993 <i>apud</i> HEVNER <i>et al.</i> , 2004)
Modelos (Abstrações e representações)	Utilizam constructos para representar situações do mundo real. Modelos auxiliam na compreensão de problemas e soluções e frequentemente detalha a conexão entre partes de um problema/solução explorando os efeitos das decisões planejadas e mudanças no mundo real.
Métodos (Algoritmos e práticas)	Define um processo. Um direcionador de como resolver problemas. Esse processo pode ser formal como um algoritmo matemático que explicita o processo de pesquisa; ou até informal como a descrição das melhores práticas utilizadas ou a combinação das duas propostas.
Execuções ( <i>instantiations</i> ) (Sistema implementado ou protótipo de um sistema)	Mostra que os constructos, modelos ou métodos podem ser implementados em um sistema em operação. Ou seja, é o momento de executar o planejado, momento em que o pesquisador aprende mais sobre o mundo real, como o artefato reagirá e como os usuários do artefato reagirão.

**Quadro 5:** Resultados do *Design Research*  
**Fonte:** Hevner *et al.* (2004)

Esses resultados representam a essência de um projeto desenvolvido utilizando a metodologia *Design Research*, os quais devem ser cuidadosamente descritos por serem de fundamental importância para a compreensão de como foi construído o conhecimento utilizado para projetar a solução apresentada ao longo dos passos do *Framework* do *Design Research*.

### 2.1.3 Justificativa da Seleção do Método

No contexto do presente trabalho, o método *Design Research* é indicado levando em conta que:

- A presente pesquisa apresenta como resultado final a proposição de um método, definindo um processo heurístico no sentido preconizado por Hevner *et al.* (2004) para resolver determinado problema.
- Esse método, apesar de apresentar etapas estruturadas de como conduzir a pesquisa, permite realizar diversas “rodadas” de *design*, a critério do pesquisador, até concluir sobre a hipótese desejada.
- Permite a utilização de diversos métodos de pesquisa na etapa de tentativa, com o propósito de validação do *design* proposto.

- O método possibilita a geração de aprendizado durante a implementação através de *feedbacks* na construção do *design*, denominados de circunspecção, o que possibilita, na presente pesquisa, gerar conhecimento para refinamento da consciência do problema na construção de um novo *design*.
- Na forma proposta, o trabalho pode contribuir com a aplicação de um método de pesquisa ainda em expansão para as linhas de pesquisa do PPG, possibilitando a utilização desse método em pesquisas na área de Engenharia de Produção em temas correlatos.

Por fim, é possível que esta pesquisa fosse desenvolvida com base em outras abordagens metodológicas, tais como pesquisa-ação. No entanto, pelos argumentos explicitados anteriormente, julgou-se mais adequado o emprego do *Design Research*.

## 2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa detalha as etapas da pesquisa utilizadas para a construção do Método Proposto (MP) e as respectivas técnicas empregadas. As técnicas utilizadas seguem estruturadas conforme o método de pesquisa *Design Research*.

A consciência do problema surge pela observação das dificuldades enfrentadas no processo de posicionamento estratégico de Programas de Pós-Graduação no Brasil, frente às metas de qualificação da CAPES e metas de qualificação de IES privadas confessionais, na compreensão coletiva na inter-relação entre fatores, a fim de traçar ações estratégicas efetivas na busca dessas metas de qualificação.

O processo de tomada de decisão dessas ações estratégicas enfrenta desafios, tendo em vista a grande quantidade de indicadores que são traçados como meta de qualificação da CAPES visando à excelência acadêmica, bem como a necessidade de alinhar tal excelência acadêmica com sustentabilidade econômica. Portanto, a necessidade de compreender a efetividade das ações planejadas, observando os níveis dos indicadores, é fundamental para um planejamento estratégico adequado a esse contexto.

Apresentado o problema a ser investigado, o pesquisador estruturou a pesquisa através de um mapa conceitual (Figura 7), visando ter uma melhor compreensão na busca de técnicas

a serem empregadas para a solução do problema, a qual se pode caracterizar como a proposta informal do método de pesquisa.

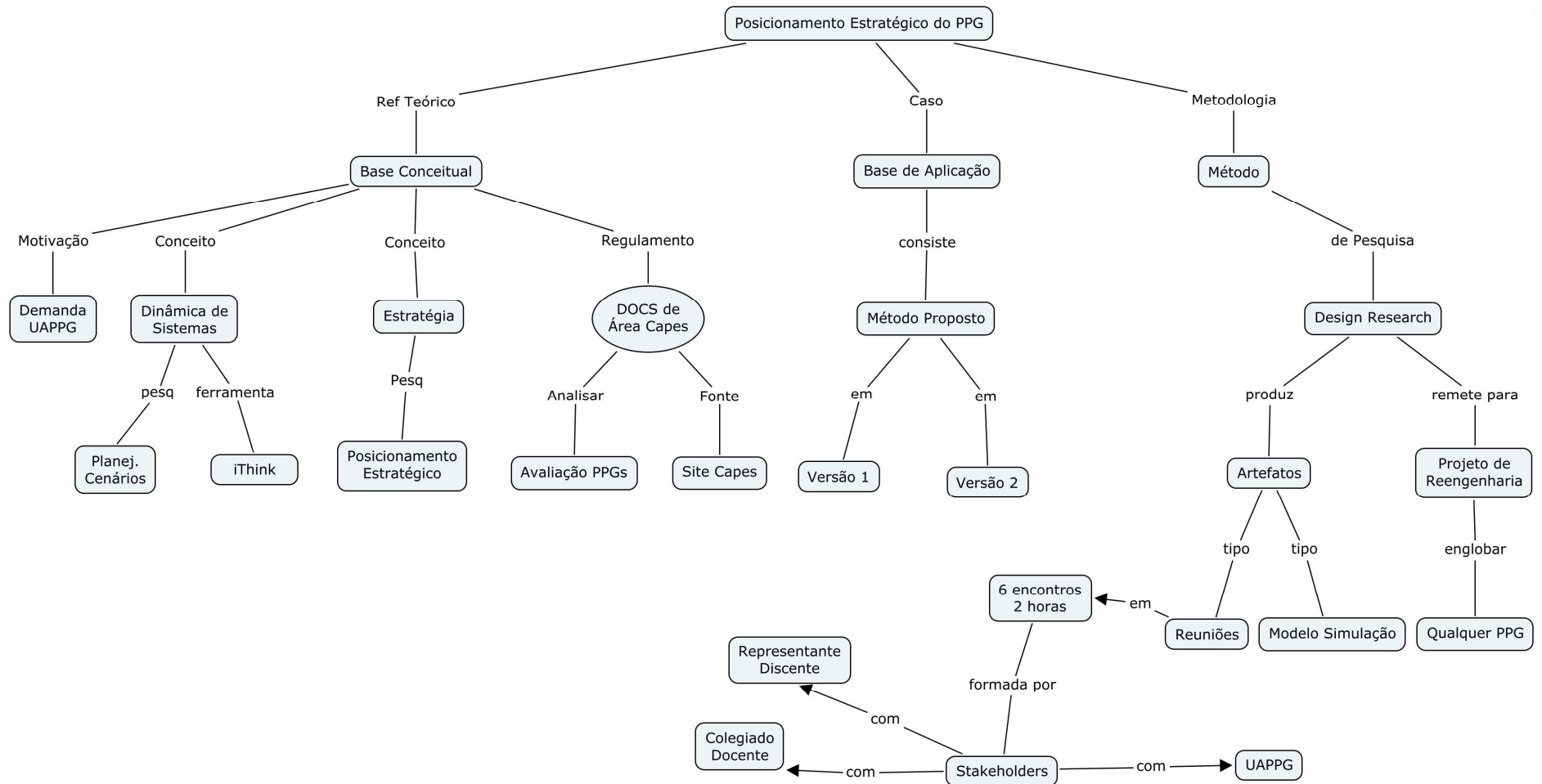
A partir desse esboço inicial (proposta informal) de orientação da pesquisa, foi consolidada uma proposta formal que representa a metodologia de pesquisa utilizada e as etapas a serem seguidas (método de trabalho), conforme mostrado na Figura 8. Nesse momento, o pesquisador sugere uma forma de solucionar o problema apresentado. A seguir, serão elencados os principais elementos estruturais da proposta e os objetivos de cada etapa do método de trabalho:

A regra tecnológica proposta, na forma “se deseja Y na situação (contexto) Z, então desempenhe X”, é:

- Situação Desejada (Y): apoiar a elaboração do posicionamento estratégico.
- Situação/Contexto (Z): de um PPG de uma IES privada confessional sem fins lucrativos considerando a inter-relação sistêmica entre os indicadores de avaliação da CAPES e indicadores de sustentabilidade da organização na qual o PPG está inserido.
- Ação proposta (X): o método sugerido para apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de PPGs baseado em dinâmica de sistemas.

A regra tecnológica agrupada é descrita, então, como:

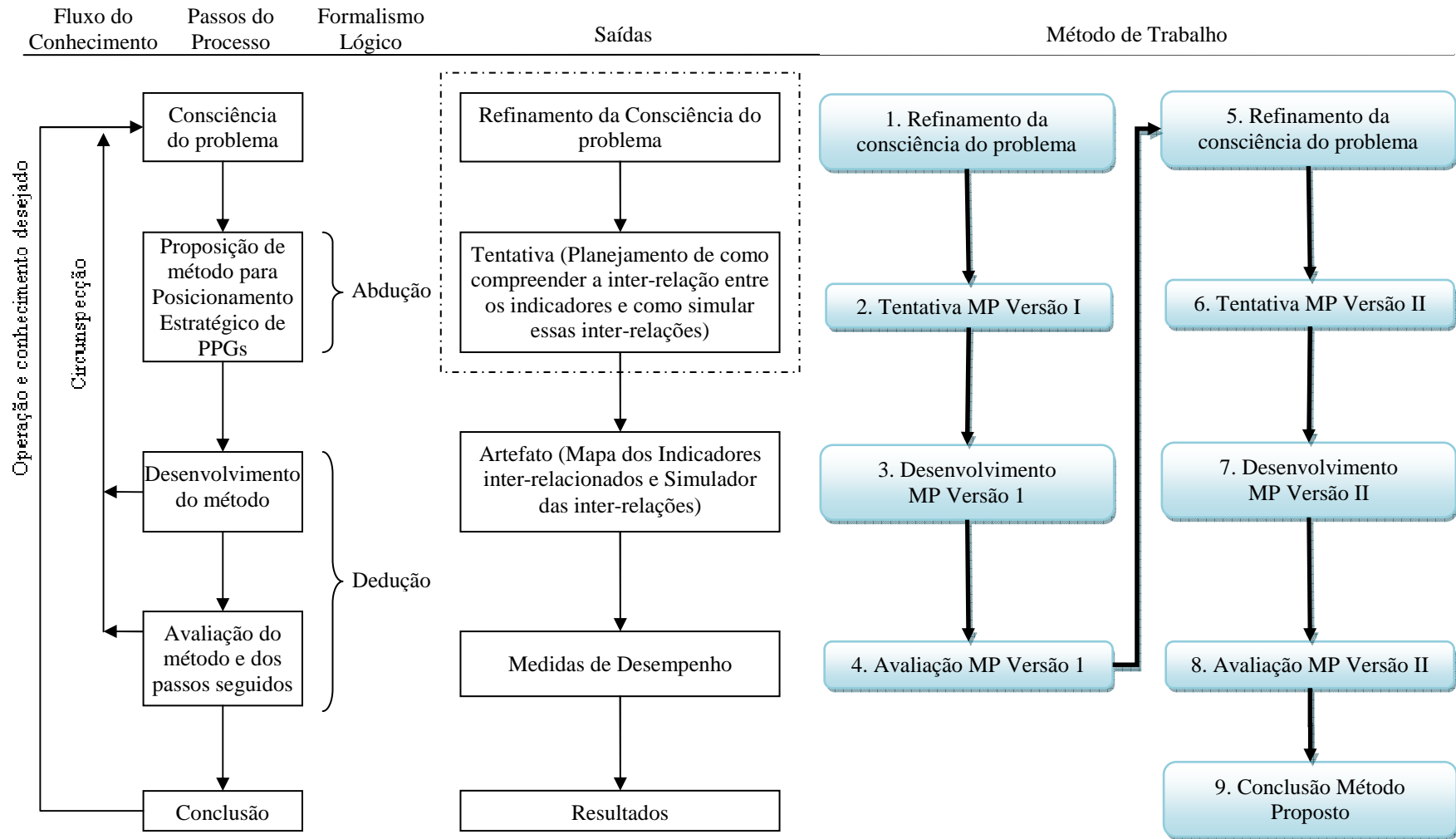
Se deseja (Y) apoiar a elaboração do posicionamento estratégico na situação (Z) de um PPG de uma IES privada confessional sem fins lucrativos considerando a inter-relação sistêmica entre os indicadores de avaliação da CAPES e indicadores de sustentabilidade da organização na qual o PPG está inserido, desempenhe (X) o método sugerido para apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de PPGs baseado em Dinâmica de Sistemas.



**Figura 7:** Esquema inicial de pesquisa<sup>2</sup>  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

<sup>2</sup> O diagrama foi construído utilizando a ferramenta CMapTools disponível em <http://cmap.ihmc.us/> que implementa o conceito de mapas conceituais. Mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras, visando organizar e representar o conhecimento. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos (NOVAK, 2009).





**Figura 8:** Método de Trabalho delineado pelo *Design Research*  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

### **Etapa 1: Refinamento da consciência do problema**

A etapa inicial do método de trabalho visa prospectar os referenciais necessários para planejar a Versão I do método proposto. Esse intento é realizado pelo levantamento de informações no site da CAPES, estudo da Dinâmica de Sistemas como técnica para compreender a inter-relação entre indicadores, prospecção de outras pesquisas alinhadas ao contexto apresentado e levantamento de dados contextuais sobre a universidade e sobre o PPG foco do estudo.

### **Etapa 2: Tentativa MP Versão I**

Nessa etapa o pesquisador propõe a criação de uma tentativa para o planejamento de como compreender a inter-relação entre indicadores à luz do proposto nos objetivos desta pesquisa. A prescrição dessa tentativa envolve os passos apresentados no Quadro 6, os quais se baseiam no método do pensamento sistêmico e planejamento de cenários (PSPC) detalhado na seção 3.2.4. A descrição do processo de elaboração desse quadro será discutida no capítulo 5.

Passo 1	Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG
Passo 2	Construir um Diagrama de Enlaces Causais
Passo 3	Identificar fatores-chave e pontos de alavancagem
Passo 4	Estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem
Passo 5	Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação
Passo 6	Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG

**Quadro 6:** Método Proposto (MP) Versão I

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Em consonância com o Quadro 4, previamente apresentado, os critérios pré-estabelecidos para a avaliação da construção do método proposto têm base observacional (estudo de caso) e descritivo (argumento conhecido). Eles materializam-se, na etapa seguinte, de desenvolvimento, por meio de:

- Pareceres verbalizados pelos participantes, sobre a adequação da tentativa e o conhecimento gerado sobre o contexto;

- Observações e percepções do pesquisador, enquanto observador do estudo de caso realizado, quanto à aplicabilidade, qualidade e eficácia do *design*, conforme apresentado no Quadro 3.

### **Etapa 3: Desenvolvimento MP Versão I**

Essa etapa consiste no desenvolvimento da tentativa planejada no item anterior, ou seja, a aplicação dos passos propostos em um PPG da área Engenharia III da CAPES. O papel do pesquisador nessa etapa envolve aplicar uma técnica de pesquisa com características de estudo de caso exploratório, focando em descrever como foi conduzida a aplicação dos passos do Quadro 6, bem como avaliar a instanciação com base nos critérios previamente estabelecidos.

### **Etapa 4: Avaliação MP Versão I**

Nessa etapa, pretendeu-se realizar uma análise do método proposto Versão I conforme os critérios estabelecidos na etapa de *design* do artefato (Etapa 2). Além de verificar esses critérios, o pesquisador pretendeu apontar as observações realizadas durante o estudo de caso exploratório, de modo a gerar novos *insights*, que conduzissem ou não a uma nova etapa de refinamento da consciência do problema. Nesse momento, obtém-se proveito do método *Design Research*, por meio de *feedbacks* gerados pela circunspeção. Concluiu-se que a prescrição delineada na Etapa 2 não foi considerada boa o suficiente, remetendo para uma nova tentativa de *design*.

### **Etapa 5: Refinamento da consciência do problema**

Nesse momento, o pesquisador reuniu os *insights* apontados pelas etapas realizadas no método proposto versão I. Essa etapa compreendeu a identificação das fragilidades da tentativa anterior e a identificação de meios para melhor atender ao intento da regra tecnológica especificada como meta. Também compreendeu a representação do mapa de enlaces causais na linguagem da dinâmica de sistemas de estoques e fluxos. Para realizar essa representação, foi necessário acumular conhecimento sobre modelagem em Dinâmica de Sistemas (seção 3.2.2) e Simulação Computacional (seção 3.2.5).

### Etapa 6: Tentativa MP Versão II

Essa etapa resulta na proposição de uma versão II do método e envolve planejar a integração de um modelo de simulação na linguagem de estoques e fluxos ao método proposto anteriormente, de modo a propiciar a geração de cenários de análise. Nesse momento, a prescrição é complementada conforme destacado no Quadro 7.

Passo 1	Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG
Passo 2	Construir um Diagrama de Enlaces Causais
Passo 3	Identificar fatores-chave e pontos de alavancagem
Passo 4	Estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e PA
Passo 5	Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação
Passo 6	Construir o Modelo de Estoques e Fluxos
Passo 7	Criar os cenários
Passo 8	Analisar os cenários criados comparativamente com apoio do modelo
Passo 9	Refinar ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem
Passo 10	Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG e os cenários

**Quadro 7:** Método Proposto (MP) Versão II

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Os critérios utilizados para avaliar essa tentativa de *design*, conforme o Quadro 4, têm origem observacional (estudo de caso), experimental (simulação) e descritiva (cenários), compreendendo:

- Revisitar os critérios definidos no MP Versão I e analisar quais foram e quais não foram contemplados.
- Criar um modelo de simulação válido (no sentido de sua semântica), em nível gerencial, estruturado e funcional.
- Traçar cenários e a analisar os resultados obtidos.
- Estabelecer as percepções do pesquisador, como analista e observador, sobre a efetividade da proposta.

### **Etapa 7: Desenvolvimento MP Versão II**

Essa etapa envolveu a construção do modelo de simulação, conforme planejado na Etapa 6, a realização de cenários e sua validação, conforme preconizado anteriormente.

### **Etapa 8: Avaliação MP Versão II**

Nessa etapa, pretendeu-se realizar uma análise do método proposto Versão II conforme os critérios estabelecidos na etapa de *design* do artefato (Etapa 6). Além de verificar esses critérios, o pesquisador pretendeu apontar as observações realizadas durante a construção do modelo de simulação e apontar, caso adequado, em que pontos o MP Versão II melhorou em relação ao MP Versão I.

### **Etapa 9: Conclusão**

Nessa etapa, são tecidas conclusões sobre a tentativa do método proposto para o posicionamento estratégico de PPGs, levando em conta desvios no comportamento do artefato, múltiplas possibilidades e hipóteses revisadas. Conforme preconizado no método de pesquisa, considerou-se que, dados os limites temporais e de recursos para realização da pesquisa, a tentativa proposta era ‘boa o suficiente’ para os critérios estabelecidos para a presente pesquisa.

## 2.3 DELIMITAÇÕES RELATIVAS AO MÉTODO DE PESQUISA

O pesquisador optou por realizar apenas duas rodadas de *design* devido a características das técnicas empregadas alinhadas aos objetivos delineados pela pesquisa. Assim, apenas dois ciclos de circunspeção foram realizados dentro da estrutura de *Design Research*. Essa delimitação deveu-se às restrições temporais e de recursos disponíveis para a instanciação de mais de um caso de aplicação. A aplicação do método demanda abertura de espaços junto a PPGs e a reunião de seu corpo docente durante o processo de instanciação. A aplicação em outros PPGs fica como sugestão para trabalhos ou pesquisas futuras, fora do âmbito das exigências curriculares do trabalho de mestrado do pesquisador.

A avaliação dos artefatos e instâncias geradas, apesar da busca pelo rigor, necessitou ser baseada em elementos qualitativos, tais como percepções perpassadas por entrevistas ou a própria análise do pesquisador, enquanto observador. Essa caracterização, apesar de indicada por Hevner *et al.* (2004), não possui o mesmo poder de geração de artefatos contundentes como provas formais e validações matemáticas. No entanto, dado o contexto de aplicação do método, que envolve características humanas e decisões de médio e longo prazo, a consideração de abordagens de avaliação qualitativas pareceu ser mais adequada. Essa decisão fundamenta-se também no referencial de dinâmica de sistemas, conforme apresentado nos argumentos indicados na introdução e na definição do problema. Esse tópico será retomado, na seção de limitações do trabalho, no capítulo de conclusões.

O próximo capítulo apresenta o referencial teórico abordando aspectos que envolvem o posicionamento estratégico, os conceitos de Dinâmica de Sistemas: o diagrama de enlaces causais (mapa sistêmico) e a linguagem de estoques e fluxos e a utilização da simulação computacional como técnica para modelar a linguagem de estoques e fluxos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, será possível encontrar o aporte teórico que embasou a presente pesquisa. Na seção 3.1, são abordados os aspectos que envolvem o posicionamento estratégico, bem como as ferramentas de apoio ao planejamento estratégico. A seção 3.2 detalha os conceitos de Dinâmica de Sistemas: o mapa de enlaces causais (mapa sistêmico) e a linguagem de estoques e fluxos, a utilização da simulação computacional com técnica para modelar a linguagem de estoques e fluxos e, finalizando a seção 3.3 apresenta uma introdução ao conceito de aprendizagem organizacional no contexto do pensamento sistêmico.

#### 3.1 CONVERSAÇÃO ESTRATÉGICA

Esta seção apresenta uma breve introdução sobre os aspectos que envolvem o pensar estratégico, bem como algumas ferramentas de apoio ao planejamento estratégico. Conforme Andrade *et al.* (2006), o pensar estratégico envolve:

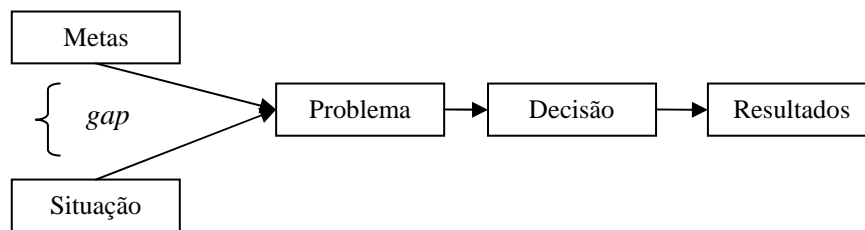
- Definir direcionadores estratégicos a fim de elaborar caminhos estratégicos úteis para serem usados como entrada no planejamento estratégico.
- Elaborar um plano de projetos e ações visando alavancar o sistema e direcioná-lo para um alvo desejado.
- Planejar alterações na estrutura com o intuito de alcançar os resultados desejados, considerando as consequências sistêmicas dessas alterações.

O processo de construção do pensar estratégico envolve, portanto, um processo de aprendizado. Esse processo, por sua vez, abrange a construção do conhecimento coletivo, a criação de mapas inter-relacionando variáveis, a verbalização de modelos mentais, o ato de vislumbrar cenários e a simulação da tomada de decisão acerca de um modelo de gestão estratégica.

Um modelo de gestão estratégica representa as conexões entre os elementos da empresa responsáveis pela proposta de valor ao cliente. Ou seja, representa a cadeia de atividades responsáveis pela criação de valor, tendo como filtro a linguagem da estratégia.

Um modelo de gestão serve de instrumento de aprendizagem, controle, comunicação e difusão da linguagem da estratégia na organização. Além disso, um modelo de gestão estratégico traz consigo uma ampla gama de pressupostos sobre o que é estratégia e sobre como ela deve ser implementada. Nota-se, ainda que tais pressupostos, muitas vezes, são orientados a eventos (ANDRADE *et al.*, 2006).

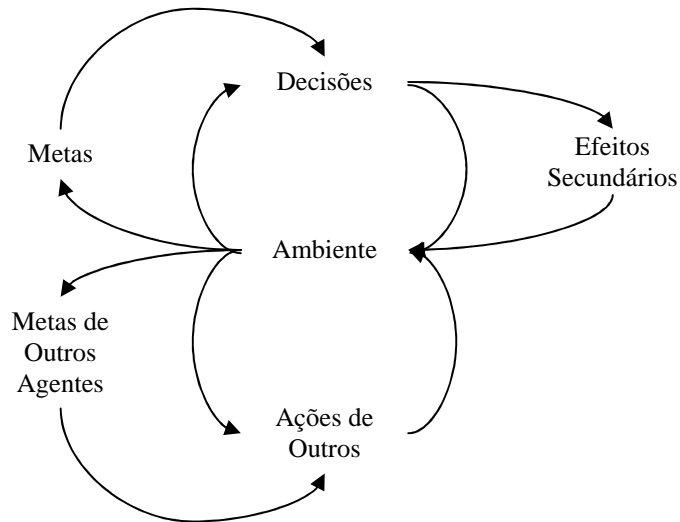
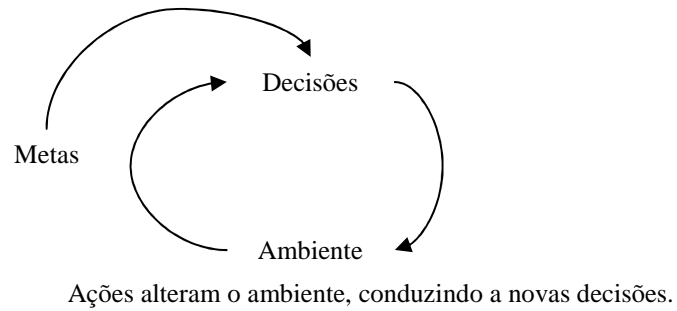
O pensar estratégico procura alterar a tendência de interpretar e visualizar decisões orientadas apenas a eventos. Isso porque a visão de mundo orientada a eventos conduz para uma abordagem orientada a eventos para resolver problemas. A Figura 9 mostra como frequentemente se procura resolver problemas sob esse paradigma. Avalia-se a situação de interesse e compara-se com as metas estabelecidas. A lacuna (*gap*) entre a situação desejada e a situação percebida define o problema.



**Figura 9:** Visão do mundo orientada a eventos  
**Fonte:** Sterman (2000)

No entanto, deve-se ter consciência que cada ação gerará um *feedback* (efeito de retorno). Os resultados dessas ações definem a situação que será encarada no futuro. A nova situação altera a avaliação sobre o problema e as decisões que serão tomadas futuramente, conforme representado na Figura 10.

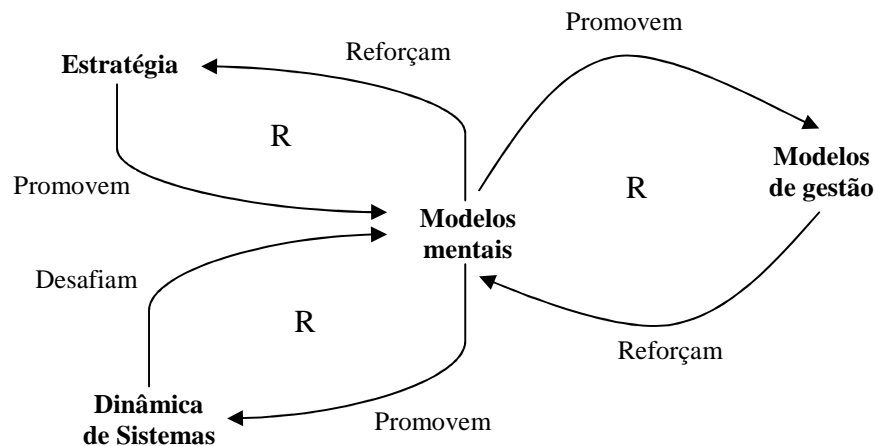




Mas também disparam efeitos secundários, reações atrasadas, mudanças nas metas e intervenção de outros. Estes *feedbacks* podem conduzir a resultados imprevistos e políticas ineficazes.

**Figura 10:** Mundo orientado a *feedbacks*  
**Fonte:** Sterman (2000)

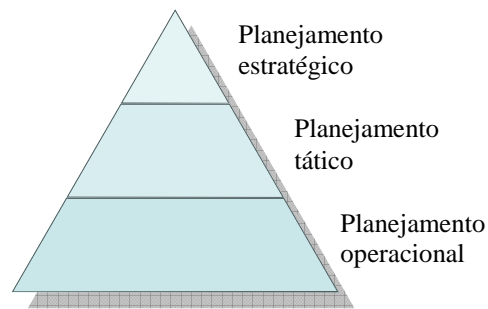
Na Figura 11, Andrade *et al.* (2006) representam, por meio de enlaces sistêmicos, como é a percepção do comportamento da estratégia nas empresas. O que se pode observar é que o contexto em que a estratégia está inserida nas organizações envolve um mundo orientado a *feedbacks*. Essa percepção remete à importância do pensar estratégico nas organizações, preparado para o ambiente de *feedbacks* constantes.



**Figura 11:** Comportamento da estratégia nas empresas  
**Fonte:** Andrade *et al.* (2006)

Diante desse quadro, surge a necessidade de encontrar métodos ou ferramentas que conduzam ao pensar estratégico no contexto de um mundo orientado a *feedbacks*. A Dinâmica de Sistemas pode ser utilizada como método, pois conduz a uma mudança dos modelos mentais por meio (ANDRADE *et al.*, 2006): (a) da criação de um espaço em paralelo às atividades do dia-a-dia, permitindo o acesso às percepções que moldam a visão de mundo das pessoas; (b) da criação de um espaço de aprendizagem para a estratégia evitando de correr o risco de ser apenas seguidor de outros ou das próprias ideias ultrapassadas; (c) do redesenho sob a perspectiva sistêmica do modelo de gestão; e (d) da necessidade de redesenhar o modelo de gestão e seus indicadores globais em detrimento da criação de indicadores apenas locais.

Conforme Zenone (2007), o planejamento estratégico está relacionado aos objetivos de longo prazo e às ações para alcançá-los que afetam a organização como um todo. É conceituado como um processo gerencial que possibilita ao executivo estabelecer o rumo a ser seguido. É, geralmente, de responsabilidade dos níveis mais altos da organização. O planejamento tático está relacionado aos objetivos de curto prazo e às ações que afetam somente uma parte da organização. Ele tem como objetivo otimizar determinada área e não a organização como um todo, sendo desempenhado por níveis organizacionais inferiores. Por exemplo, um plano Financeiro e um plano de Marketing. O planejamento operacional, por sua vez, pode ser considerado como a formalização das metodologias de desenvolvimento e implantação estabelecidas. Nesse nível encontram-se, basicamente, os planos de ação ou planos operacionais (Figura 12).



**Figura 12:** Planejamento relacionado aos níveis de decisões dentro da “pirâmide organizacional”

**Fonte:** Zenone (2007)

Portanto, no contexto da presente pesquisa, a utilização do termo planejamento estratégico relaciona-se ao plano pertinente à organização como um todo. O conceito de organização nesta pesquisa pode estar relacionado à CAPES, ao Programa de Pós-Graduação ou à Instituição de Ensino Superior.

Já o posicionamento estratégico consiste em escolher atividades diferentes daquelas dos concorrentes, ou seja, criar uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo um diferente conjunto de atividades. Indica as condições da organização em um contexto específico, observando as restrições que esta apresenta. Com base em seu conteúdo, a organização pode decidir que caminho seguirá, em face das opções de futuro encontradas. O conceito de posicionamento estratégico relaciona-se diretamente com a necessidade de realizar atividades diferentes das dos concorrentes (PORTER, 1999 *apud* ZENONE, 2007).

Vasconcelos (2001) realiza uma análise que procura identificar similaridades entre as dez classificações de teorias de estratégia, organizadas em escolas, apresentadas no livro *Safári de Estratégia*. E aponta haver características comuns entre as Escolas de Design, Planejamento e Posicionamento, sendo o fator de similaridade a dimensão intencional estratégica. Dessa forma, é natural haver uma sobreposição de interpretações entre as duas formas de estratégias em discussão.

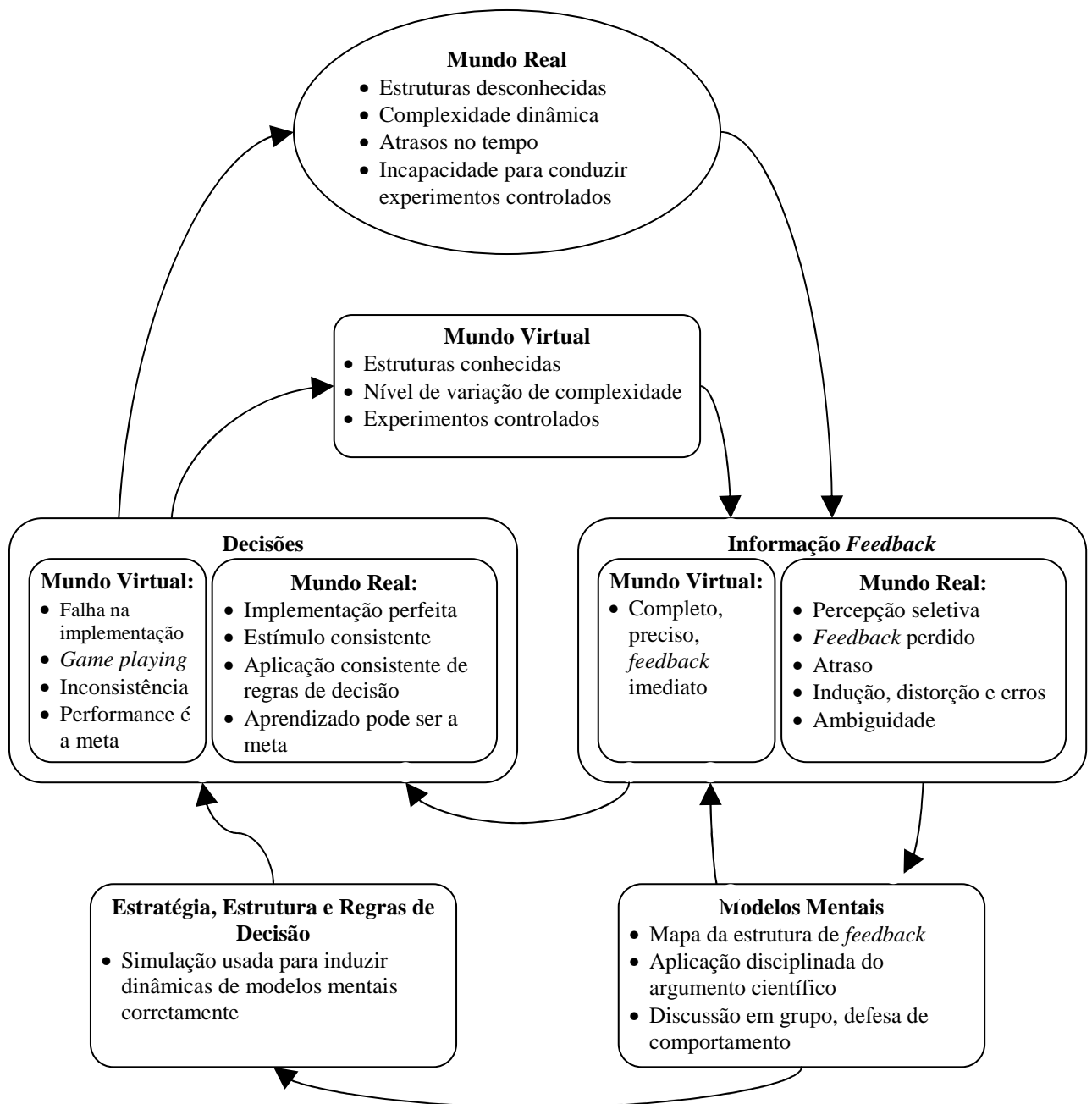
No contexto desta pesquisa, o foco é apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de modo que os atores envolvidos possam, a partir do aprendizado gerado pelo método, realizar ajustes na estratégia do PPG, o que conduz ao uso do termo posicionamento estratégico ser mais adequado, pois denota uma forma de direcionar o planejamento estratégico diante de contextos apresentados.

### 3.2 DINÂMICA DE SISTEMAS

Nesta seção, apresentam-se os conceitos de Dinâmica de Sistemas: o mapa de enlaces causais (mapa sistêmico), a linguagem de estoques e fluxos e a utilização da simulação computacional como técnica para modelar a linguagem de estoques e fluxos.

A Dinâmica de Sistemas foi desenvolvida durante os anos 50 pelo engenheiro Jay W. Forrester, sendo seus fundamentos básicos publicados no livro *Industrial Dynamics*, em 1961. Dinâmica Industrial é o estudo das características da teoria de *feedback* e controle da atividade industrial para mostrar como a construção organizacional, amplificação (em políticas), e tempo de atraso (em decisões e ações) interagem para influenciar o sucesso do empreendimento. Trata, ainda, das interações entre os fluxos de informação, dinheiro, pedidos, materiais, pessoas, equipamentos e capital em uma companhia, uma indústria ou uma economia nacional. Posteriormente, a Dinâmica Industrial foi renomeada para Dinâmica de Sistemas, devido a sua grande abrangência (FORRESTER, 2009). Segundo essa abordagem, o desafio que se apresenta é como mudar da generalização sobre a aceleração do aprendizado e pensamento sistêmico para ferramentas e processos que ajudem a compreender a complexidade, projetar melhor as políticas de operação e orientar mudanças em sistemas de pequenos negócios para o planeta como um todo. Entretanto, apreender sobre a complexidade de sistemas quando também se vive dentro do sistema é tarefa difícil (STERMAN, 2000).

Baseados no trabalho de Forrester, pesquisadores do MIT, como Sterman (2000), Senge (2004), Morecroft e Sterman (1994) e Van Der Heijden (2009), desenvolveram e aplicaram a Dinâmica de Sistemas para estudar sistemas dinâmicos e complexos. A motivação principal da abordagem desses pesquisadores reside na possibilidade de desenvolver simulações, os chamados “mundo virtual” (simuladores, ou “simuladores de voo” gerenciais), em laboratório, onde podem ser observadas as consequências de decisões. Nesses micromundos simulados, por serem réplicas desenvolvidas em laboratório, pode-se identificar os padrões de comportamento dos sistemas reproduzidos e suas respectivas causas com mais facilidade do que quando se está envolvido na complexidade do mundo real. Os micromundos são benéficos para melhorar o processo de aprendizado em sistemas complexos, pois permitem a realização de experimentos num ambiente controlado, conforme ilustrado na Figura 13.



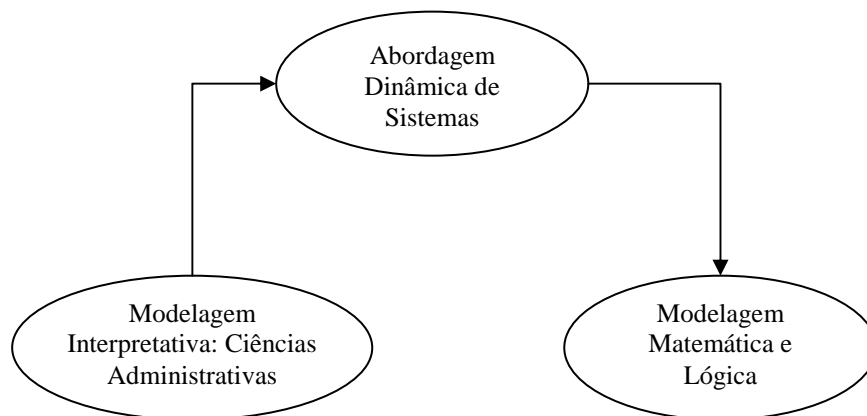
**Figura 13:** Processo de aprendizado: Mundo Virtual x Mundo Real  
**Fonte:** Sterman (2000)

A Figura 13 destaca os pontos fortes de realizar simulações baseadas em modelos que simplificam o mundo real (as tomadas de decisões do mundo real), possibilitando realizar experimentos controlados, a observação de *feedbacks* imediatos e falhar nas estratégias delineadas, já que se está atuando sobre um mundo virtual.

A dialética da Dinâmica de Sistemas acompanha qualquer planejamento estratégico. Procura compreender como são percebidas as relações de causa-efeitos num sistema

complexo apresentado (por exemplo, o sistema de avaliação estabelecido pela CAPES *versus* a necessidade de sustentabilidade econômica). Conduz-se, então, para um processo de criar um mundo virtual, onde seja possível simular efeitos de decisões por meio de um método de apoio à tomada estruturada de decisão.

As abordagens interpretativas Metodologia de Sistemas *Soft* (*Soft Systems Methodology* – SSM) e o Mapeamento Cognitivo e SODA (*Strategic Options Development and Analysis* – Desenvolvimento e Análise de Operações Estratégicas) têm o propósito de ajudar gerentes e tomadores de decisão a verem as consequências de suas ações desenvolvendo modelos qualitativos (PIDD, 1998). Da mesma forma, conforme Pidd (1998, p. 166), “[...] a dinâmica de sistemas é uma abordagem interpretativa que pode ser usada qualitativa ou quantitativamente”. Assim, serve com uma ponte que interliga as abordagens de modelagem do tipo interpretativa e matemática/lógica como mostrado na Figura 14.



**Figura 14:** Dinâmica de Sistemas como elo de ligação  
**Fonte:** Pidd (1998)

Pidd (1998) destaca ainda que o que se procura apresentar nesta abordagem é que a Dinâmica de Sistemas é uma das ferramentas disponíveis para as pessoas que desejam pensar a respeito das consequências de suas possíveis ações. Além de destacar o pressuposto-chave da abordagem SSM, de que o mundo pode ser considerado como um conjunto de sistemas interligados cujas fronteiras dependem, em parte pelo menos, do ponto de vista do observador ou do analista, a ideia na Dinâmica de Sistemas é mostrar as consequências prováveis de tal interação sistêmica.

Conforme Flood e Carson (1993), independente da aplicação específica da metodologia SSM, seu principal resultado é o aprendizado. Esse aprendizado é fundamental para promover a interação sistêmica na Dinâmica de Sistemas. Em essência, a SSM favorece o pensamento sistêmico e organiza uma agenda para se discutirem problemas e soluções, mas não produz respostas finais ou resultados fixos (CHECKLAND, 1998). Isso está de acordo com o entendimento de que a SSM não é prescritiva e propõe questões a serem tratadas por outros meios. O questionamento, então, na SSM, é algo que nunca termina. A partir dos questionamentos promovidos pela SSM e do aprendizado gerado, é possível utilizar a Dinâmica de Sistemas como uma ferramenta disponível para as pessoas que desejam pensar a respeito das consequências de suas possíveis ações.

Fundamental para a Dinâmica de Sistemas é a noção de que atrasos e enlaces de *feedback* são responsáveis por grande parte do comportamento de sistemas humanos organizados. Nesse sentido, a Dinâmica de Sistemas provê uma forma de compreender essas duas características via técnicas de construção de diagramas e de uma abordagem de modelagem em computador. De forma mais específica, busca a compreensão da estrutura e do comportamento dos sistemas compostos por enlaces de *feedback* interagentes. Para essa compreensão, utiliza principalmente dois tipos de notação: Diagramas de Enlace Causal (comuns à modelagem “*soft*”) e Diagramas de Estoque e Fluxo (característicos da modelagem “*hard*”). Assim, o *Feedback* é um conceito central em Dinâmica de Sistemas. Apesar disso, os modelos mentais frequentemente falham ao identificar *feedbacks* críticos que determinam a Dinâmica de Sistemas existentes no dia-a-dia. Em Dinâmica de Sistemas são utilizadas ferramentas para capturar a estrutura dos sistemas, incluindo os diagramas de enlace causal e os mapas de estoques e fluxos (STERMAN, 2000).

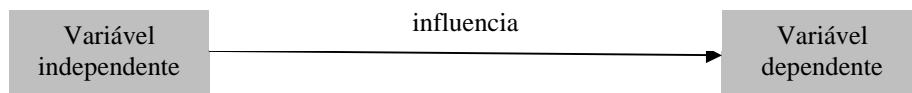
### **3.2.1 Diagrama de Enlace Causal**

Diagrama de enlace causal (também chamado de diagrama causal, diagrama de influência, diagrama de *feedback*, diagrama de *loop* ou mapa sistêmico) é uma estrutura em forma de grafo, utilizado nas ciências sociais para a visualização de qualquer sistema humano, por meio da identificação de suas características estruturais, das relações causa-efeito-causa e dos tempos de espera (*delays* ou atrasos) presentes no comportamento do sistema (FERNANDES, 2001).

Esse diagrama é uma importante ferramenta no contexto de *feedback* de sistemas. Muito utilizado no mundo acadêmico e em expansão na aplicação do mundo dos negócios, os diagramas de enlace causal são indicados para (STERMAN, 2000):

- Capturar rapidamente hipóteses relativas às causas em sistemas dinâmicos.
- Identificar e capturar modelos mentais de indivíduos ou equipes.
- Comunicar *feedbacks* que se acredita serem responsáveis por um determinado problema.

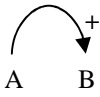
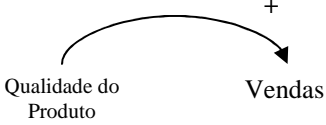
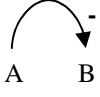

Os elementos centrais dessa estrutura são as variáveis. Variáveis são parte ou elementos componentes de um sistema. Certas variáveis afetam ou influenciam outras, evidenciando a existência de relações de causa e efeito. As variáveis relacionam-se aos pares, de maneira que as variações na variável causadora (ou independente) provocam variações na variável efeito (ou dependente). “A” influencia “B”. “A” causa “B”. Aumentando “A”, provoca-se aumento (ou redução) de “B”. No diagrama de enlace causal, essa relação é representada pelas setas que ligam a causa ao efeito, ou “A” a “B”, conforme mostra a Figura 15 (ANDRADE *et al.*, 2006).



**Figura 15:** Relação causal entre variáveis  
**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

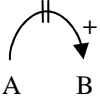
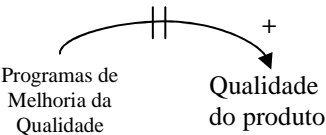
Outro ponto importante na relação entre variáveis é a polaridade, conforme mostra o Quadro 8. Relacionamentos positivos (indicados com um “+” no final da seta) indicam que as duas variáveis são diretamente proporcionais. Já os relacionamentos negativos (indicados com um “-” no final da seta ou com uma seta tracejada) indicam que as duas variáveis são inversamente proporcionais. Alternativamente, setas sólidas e pontilhadas podem ser usadas para essa representação, respectivamente.



Simbologia	Interpretação	Exemplo
	<p>Quanto maior a variável A, maior a variável B</p> <p>Quanto menor a variável A, menor a variável B</p>	
	<p>Quanto maior a variável A, menor a variável B</p> <p>Quanto menor a variável A, maior a variável B</p>	

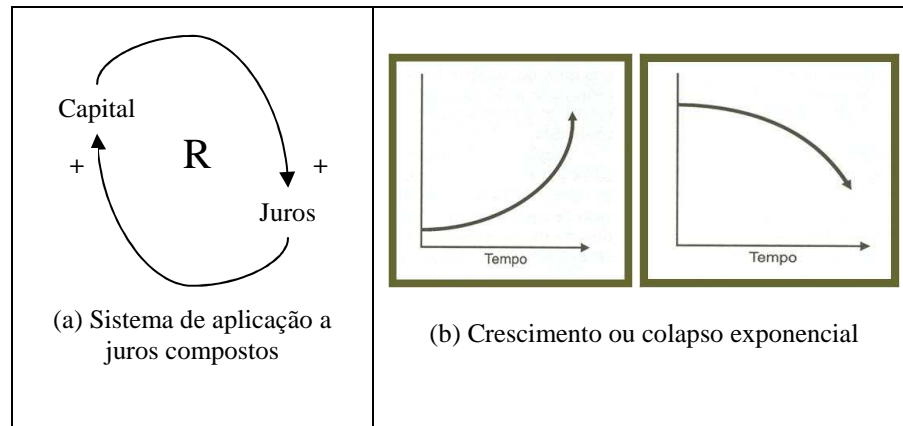
**Quadro 8:** Tipo de relacionamento entre variáveis (polaridade)  
**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

Além desse tipo de relacionamento, há também a instantaneidade do relacionamento. As relações de causa e efeito podem gerar variações instantâneas ou com atraso. As relações, mostradas a seguir no Quadro 9, exemplificam a notação para representação desse conceito: setas simples representam relações instantâneas, enquanto que setas que possuem dois traços perpendiculares representam relações com atraso. O grau do atraso depende da escala temporal utilizada no contexto modelado.

Simbologia	Interpretação	Exemplo
	<p>Quanto maior a variável A, depois de certo tempo, maior a variável B</p> <p>Quanto menor a variável A, depois de certo tempo, menor a variável B</p>	

**Quadro 9:** Instantaneidade do relacionamento  
**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

Já os enlaces são as relações circulares de causa-e-efeito (onde A influencia B ao mesmo tempo em que B influencia A), também conhecidos como *feedback*. No Quadro 10 (a), pode-se observar um exemplo de enlace reforçador ou *feedback* positivo. Quanto maior o capital aplicado, maior os juros e quanto maior os juros, maior o capital. No enlace reforçador, uma variável importante acelera-se, com crescimento ou colapso exponencial, conforme o Quadro 10 (b). Os enlaces reforçadores são os responsáveis por situações em que as mudanças apoiam-se em si mesmas. O “R” é uma notação para identificar que o enlace é Reforçador.



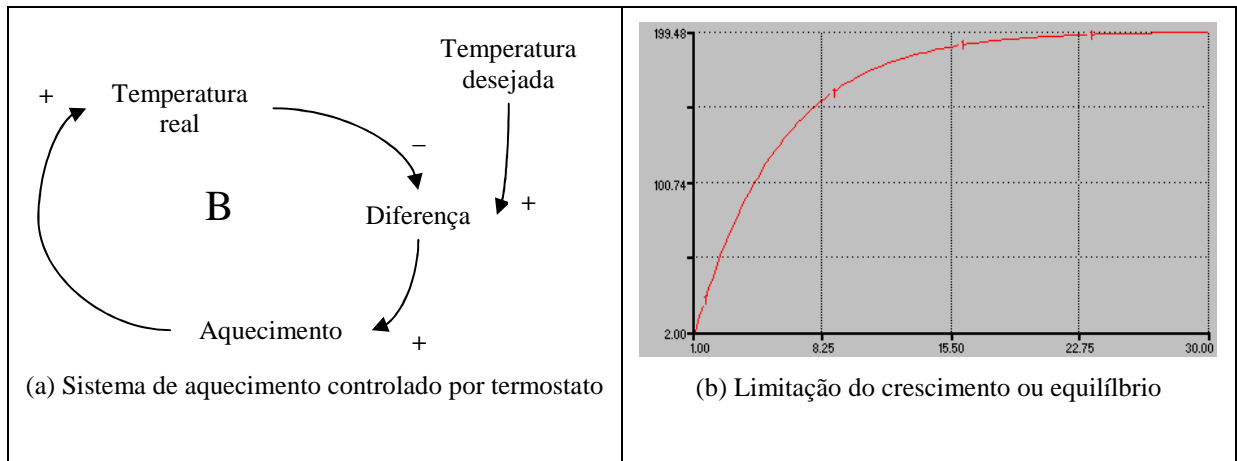
**Quadro 10:** Enlace reforçador ou *feedback* positivo

**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

Na construção de diagramas de enlace causal, é comum estabelecer diversas relações de causa-e-efeito o que torna muitas vezes difícil a identificação de enlaces reforçadores. A seguir, seguem duas regras importantes para identificar se um enlace é reforçador:

- Regra 1: contar o número de sinais negativos ao longo do enlace. Se o resultado for par, o enlace é reforçador.
- Regra 2: definir a variação de um elemento qualquer e seguir identificando as variações ao longo do enlace. Se o enlace obtiver como resposta uma variação no elemento de origem no mesmo sentido da variação inicial, então, o enlace é reforçador.

No Quadro 11 (a), pode-se observar um exemplo de enlace de balanceamento ou *feedback* negativo. Quanto maior a diferença entre a temperatura real e a temperatura desejada, maior a necessidade de aquecimento e maior a temperatura real, até o momento em que a diferença desaparecer, quando o sistema estará balanceado ou em equilíbrio. Em geral, enlaces de balanceamento podem ser concebidos como tendo um estado desejado, que, ao ser comparado com um estado real, produzem uma discrepância ou *gap*, que dispara uma ação autocorrigível do sistema. Isso pode ocorrer até que o estado real seja igual ao estado desejado, de modo a zerar a discrepância, conforme o Quadro 11 (b). O “B” é uma notação para identificar que o enlace é balanceamento ou equilibrador.



**Quadro 11:** Enlace de balanceamento ou *feedback* negativo  
**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

Da mesma forma que anteriormente descrito, na construção de diagramas de enlace causal, é comum estabelecer diversas relações de causa-e-efeito o que torna muitas vezes difícil a identificação de enlaces de balanceamento. A seguir, seguem duas regras importantes para identificar se um enlace é equilibrador:

- Regra 1: contar o número de sinais negativos ao longo do enlace. Se o resultado for ímpar, o enlace é equilibrador.
- Regra 2: definir a variação de um elemento qualquer e seguir identificando as variações ao longo do enlace. Se o enlace obtiver como resposta uma variação no elemento de origem no mesmo sentido inverso da variação inicial, então, o enlace é equilibrador.

No Quadro 12, segue um resumo da notação utilizada neste trabalho.

Notação	Descrição
A; B	Variáveis
—  —→	Relação de causa e efeito com atraso
————→	Relação de causa e efeito diretamente proporcional ↑A↑B ou ↓A↓B
-----→	Relação de causa e efeito inversamente proporcional ↑A↓B ou ↓A↑B
R	Enlace reforçador
B	Enlace equilibrador

**Quadro 12:** Notação de diagrama causal  
**Fonte:** Adaptado de Sterman (2000)

Diagramas de Enlace Causal têm, assim, dois importantes papéis a cumprir no âmbito desta pesquisa: primeiro, servir como um esboço das hipóteses causais; e segundo, simplificar a ilustração dos modelos construídos. Em ambos os casos, permitem ao pesquisador comunicar os pressupostos estruturais identificados. Por isso, são úteis nos estágios iniciais dos estudos do sistema.

### 3.2.2 Linguagem de Estoque e Fluxos

Os Diagramas de Enlace Causal não são adequados para a simulação de cenários do comportamento das estruturas sistêmicas ao longo do tempo. É muito difícil antecipar situações futuras do sistema a partir deles. Os diagramas apresentam uma importante limitação, sua incapacidade de perceber estruturas de estoques e fluxos, dois conceitos centrais da teoria da Dinâmica de Sistemas (STERMAN, 2000).

Para viabilizar a criação de um modelo adequado à simulação, usam-se os Diagramas de Estoque e Fluxo. Esses diagramas – abordagem quantitativa da Dinâmica de Sistemas – são a utilização das características estruturais definidas nos Diagramas de Enlace Causal para se desenvolver um modelo de simulação do sistema. Essa abordagem quantitativa permite que se explore a evolução de um sistema ao longo do tempo e dentro de um período de interesse (FERNANDES, 2001).

Em um Diagrama de Estoque e Fluxo, a estrutura do sistema é representada matematicamente, permitindo quantificar as relações de causa e efeito entre os elementos do sistema. Na perspectiva da Dinâmica de Sistemas, qualquer sistema, natural ou artificial, pode ser descrito em um Diagrama de Estoque e Fluxo, por meio de uma linguagem composta de quatro elementos: Estoques, Fluxos, Auxiliares e Conectores (FERNANDES, 2001).

- **Estoques (*Stocks* ou *Níveis*)** – representam as acumulações de um recurso como, por exemplo, pedidos em carteira, trabalhadores, inventários ou capital intelectual.
- **Fluxos (*Flows*)** – são atividades que produzem crescimento ou redução dos Estoques, o movimento de materiais e informação dentro do sistema.

Alimentam ou esgotam um Estoque, da mesma forma que o fluxo de água enchendo ou saindo de uma banheira.

- **Auxiliares (Conversores e Constantes)** – são componentes para a realização de operações algébricas, que processam informações a respeito dos Estoques e Fluxos ou representam fontes de informação externas ao sistema.
- **Conectores** – são links de informação que descrevem a relação entre Estoques, Fluxos e Auxiliares.

Pidd (1998) introduz a linguagem de estoque e recursos através da compreensão dos conceitos de Recursos e Informações.

- **Recursos:** correspondem aos materiais ou “coisas” físicas do sistema e que são a principal preocupação do processo de transformação no qual o sistema se empenha.
- **Informações:** são os meios não físicos pelos quais o controle da transformação dos recursos é exercida.

O princípio é que informações a respeito do estado atual dos recursos são usadas como base para a tomada de decisão sobre o uso desses recursos. Note-se que não há a necessidade, em um modelo de Dinâmica de Sistemas, de assumir que as informações usadas na tomada de decisão estejam corretas (PIDD, 1998). Por exemplo, num hospital quando um médico decide por dar alta a um paciente, o diagnóstico médico pode estar errado ou pode ter sido baseado numa má interpretação dos testes de laboratório. Distorcidas ou não, essas informações podem ser a base da tomada de decisão real. Compreender os efeitos de tais distorções e atrasos pode se constituir em boas razões para o exercício de modelagem.

Na linguagem estabelecida, são definidos, ainda, os conceitos de Níveis (Estoque) e Razões de Fluxo (Taxas de Fluxo/vazão):

- **Níveis (estoque):** são acumulações de recursos dentro do sistema. Os recursos podem ser estoques físicos, ou seja, materiais, bem acabados ou remédios, ou ainda, níveis de preços. Estoque é uma simbologia genérica para tudo o que acumula ou se esgota. Por exemplo, a água se acumula em uma banheira e, a qualquer instante, a quantidade de água reflete o acumulado da quantidade que fluiu da torneira menos o que escoou pelo ralo. A quantidade de água na

banheira é o estoque de água. Mesmo se o tempo for interrompido, os estoques permanecem estáticos e podem então ser observados e medidos.

- **Razões de fluxo:** são os movimentos de recursos que levam os níveis a elevar-se, cair ou permanecer constantes. Sem fluxos, os estoques nunca mudariam e não existiria qualquer dinâmica no sistema. Sendo assim, os fluxos representam a atividade do sistema e, para isso, dependem das quantidades e dos valores presentes nos estoques.

Para identificar se um fator representa um nível, dois testes mentais podem ser usados (PIDD, 1998):

- Se o fator continuar a ter um valor, mesmo se toda a atividade cessar por um determinado período de tempo.
- Se o fator agir para desacoplar fluxos.

Ambas características aplicam-se a estoques físicos de máquinas e bens, mas também podem se aplicar, por exemplo, ao número de pessoas empregadas em uma empresa ou ao saldo de caixa.

Os fluxos representam as razões de mudança dos recursos ou das informações (PIDD, 1998):

- **Fluxos de informações** são usados para ligar conhecimento sobre os níveis às razões de fluxo.
- **Fluxos de recursos** aumentam ou diminuem os níveis ao longo do tempo.

Se o que parece ser uma razão de fluxo persistir, mesmo quando não há nenhuma atividade, então esse fator necessita ser representado como um nível.

Os elementos anteriormente apresentados serão importantes na pesquisa desenvolvida, principalmente na tentativa de método Versão II, dado que serão introduzidos modelos de simulação para elevar a compreensão do contexto, visando possibilitar a aprendizagem sobre o problema em estudo.

### 3.2.3 Construção de modelos em Dinâmica de Sistemas

Pidd (1998) destaca que há duas maneiras de construir modelos dentro da Dinâmica de Sistemas, dependendo das razões para a modelagem, a modelagem “de dentro para fora” e a modelagem “de fora para dentro”. A modelagem “de dentro para fora” assume que se sabe bastante a respeito da estrutura do sistema a ser modelado e que se deseja compreender como ele se comporta. Essa é a maneira através da qual muitos modelos de Dinâmica de Sistemas são construídos por administradores, que desejam encontrar as melhores maneiras de operar um ou outro sistema (PIDD, 1998). A modelagem “de fora para dentro” assume que se sabe bastante sobre o comportamento global de um sistema, mas não o suficiente a respeito do por que desse comportamento. Conseqüentemente, estão disponíveis dados que descrevem como o sistema parece operar sob determinadas condições. Assim, o objetivo é desenvolver um modelo que provê estruturas sistêmicas para produzir saídas que imitem o comportamento observado. Esse tipo de modelagem visa, primariamente, desenvolver algum entendimento sobre por que as coisas ocorrem.

Schwartz (2006, p. 199) também comenta sobre a estratégia “de dentro para fora”, porém com o foco na construção de cenários, em seu livro “*A Arte da Visão de Longo Prazo*”. Na obra em questão, o autor destaca que nessa estratégia deve-se começar com um assunto ou decisão específica e depois construir o ambiente. Dessa forma, o melhor é começar com decisões importantes que precisam ser tomadas e com os modelos dos gestores que conduzem as decisões.

Este trabalho procura atuar na modelagem de dentro para fora, pois se sabe bastante a respeito da estrutura do sistema (através do Sistema de Avaliação da Pós-Graduação da CAPES) a ser modelado e deseja-se compreender como ele se comporta – dados sobre indicadores (discentes, docente, produção, dissertações concluídas, etc.), bem como deseja-se identificar as decisões importantes a serem tomadas. E, por fim, compreendendo como o sistema se comporta e identificadas as decisões importantes saber operá-lo, ou seja, tomar as ações adequadas para maximizar os resultados pretendidos.

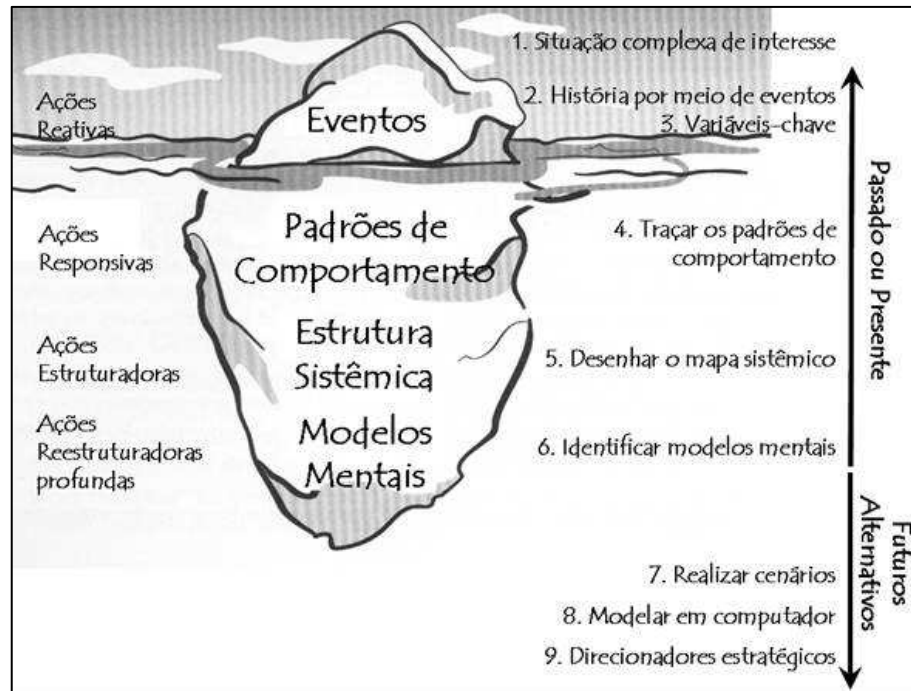
### 3.2.4 Método do Pensamento Sistêmico e Planejamento de Cenários (PSPC)

Conforme Kasper (2000) *apud* Andrade *et al.* (2006), o pensamento sistêmico tem por objetivo lidar com fenômenos e situações que requerem explicação baseada na inter-relação de múltiplas forças ou fatores. Assim, surgiu o pensamento sistêmico, na necessidade de acompanhar o crescente processo de aprendizagem organizacional como um ser vivo, em constante mutação, com diferentes comportamentos e percepções da realidade.

A meta do pensamento sistêmico e da modelagem em dinâmica de sistemas é melhorar a compreensão dos caminhos nos quais o desempenho de uma organização está relacionado a suas estruturas internas e políticas de operação, incluindo seus clientes, concorrentes e fornecedores, e então utilizar essa compreensão para projetar forte alavancagem em direção a políticas de sucesso (STERMAN, 2000). No contexto do presente trabalho, o desempenho está relacionado ao desempenho de um PPG e às estruturas internas e políticas relacionadas ao planejamento estratégico projetado para alavancar em direção ao atendimento dos elementos de sustentabilidade e excelência que circunscrevem sua atuação.

O método sistêmico denominado PSPC é apresentado na Figura 16 através de um esquema que faz a junção entre os níveis de percepção da realidade e os passos que serão detalhados mais adiante. Os níveis de percepção são representados pela metáfora do iceberg, onde numa visão superficial só se percebe a ponta do iceberg (os eventos) da realidade e, à medida que evoluímos na percepção da realidade, aprofunda-se nos níveis dessa realidade até os níveis mais essenciais.





**Figura 16:** Esquema do método sistêmico  
**Fonte:** Adaptado de Andrade *et al.* (2006)

A seguir, apresenta-se uma síntese dos passos de como proceder a aplicação do método sistêmico (ANDRADE *et al.*, 2006):

1 – Definir uma situação complexa de interesse: O objetivo nesta etapa é verbalizar claramente o problema de interesse. Mas, por que situação complexa? Por que problemas bem estruturados e com baixo grau de complexidade dinâmica são mais adequados para serem tratados por alguma técnica analítica ou *hard*. Enquanto, problemas não estruturados e com alto grau de complexidade dinâmica são mais apropriados para “problemas sistêmicos”, pois envolvem grande variedade de opções na solução de um problema, com múltiplas variáveis interligadas de forma não-linear ou influenciadas por diversos modelos mentais.

2 – Apresentar a história por meio de eventos: o objetivo é explorar o primeiro nível do pensamento sistêmico, visando assinalar eventos relevantes relacionados com a situação ao longo do horizonte de tempo.

3 – Identificar as variáveis-chave: montada a lista de eventos, pode-se elencar fatores/variáveis chaves para a compreensão do problema.

4 – Traçar os padrões de comportamento: através da análise de gráficos e identificando tendências das variáveis, será possível encontrar padrões de comportamento.

5 – Desenhar o mapa sistêmico: nesta etapa, já podem ser realizados os primeiros ensaios da estrutura sistêmica.

6 – Identificar modelos mentais: levantar crenças ou pressupostos que os atores envolvidos na situação mantêm em suas mentes e que influenciam seus comportamentos, gerando estruturas no mundo real.

7 – Realizar cenários: cenários tratam de visualizar futuros alternativos, em contraponto aos passos anteriores que buscavam reconhecer uma situação, seja seu contexto histórico ou seu estado presente. Portanto, cenários tratam de desafiar modelos mentais preconcebidos sobre o futuro e compreender seus desdobramentos.

8 – Modelar em computador: permite um local seguro para a realização de “experimentações” utilizando análise de futuros alternativos baseadas em cenários e modelos mentais.

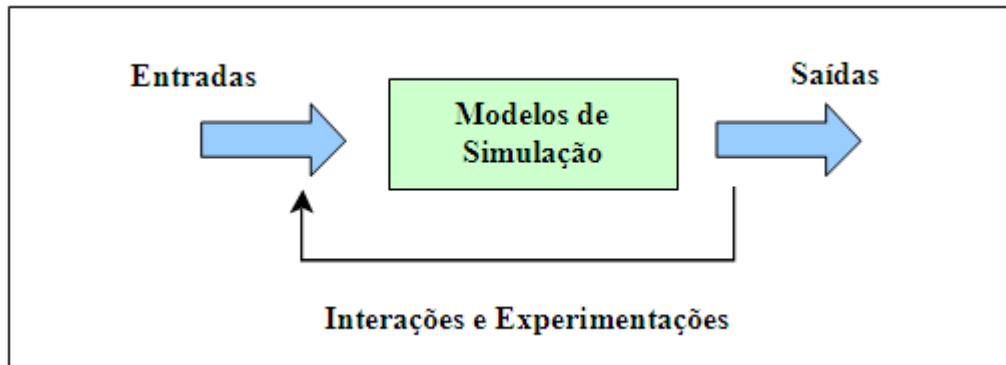
9 – Direcionadores estratégicos: envolvem o planejamento estratégico do planejamento de ações para atingir o alvo desejado. Para tanto, será necessário reprojeter o sistema identificando pontos de alavancagem considerando as consequências sistêmicas dessas alterações.

### **3.2.5 Simulação Computacional**

Simulação computacional é uma técnica de Pesquisa Operacional que visa criar um modelo computacional que representa a realidade. Essa representação pode ser então experimentada de maneira que o comportamento futuro do sistema possa ser previsto. Para Pidd (1998), a simulação computacional consiste no uso de um modelo como base para a exploração e experimentação da realidade. Segundo Cassel (1996), a simulação permite que modelos se comportem como o sistema real; evitando-se, assim, o desperdício de tempo e de recursos.

Simulação Computacional, segundo Prado (1999), é uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema, usando um computador digital.

Segundo Pidd (1998), a base da simulação computacional está representada na Figura 17. Na definição de simulação computacional, os conceitos de sistema, modelo e simulação estão intimamente relacionados. Na simulação computacional, o modelo representa o objeto sistema real enquanto que a simulação é o método de análise.



**Figura 17:** Base conceitual da simulação  
**Fonte:** Adaptado de Pidd (1998)

No contexto desta pesquisa, extrair e mapear os modelos mentais dos atores envolve parte do processo de compreensão de um problema, já que os limites temporais e espaciais dos modelos mentais tendem a ser limitados. Eles são dinamicamente ineficientes, omitem *feedbacks*, atrasos no tempo, acumulações e não linearidades.

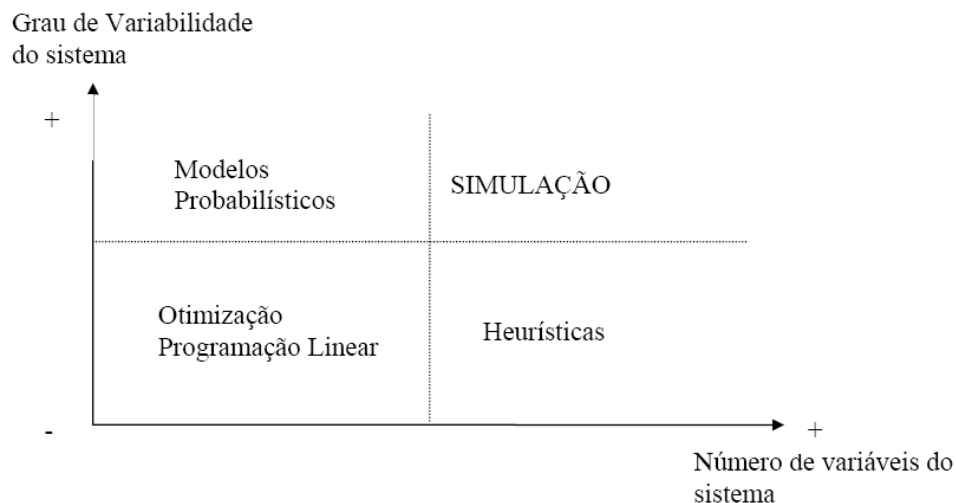
Simulação é uma alternativa para testar esses modelos. A complexidade dos modelos mentais excede a capacidade de compreender suas implicações. Sem a simulação, mesmo o melhor modelo conceitual pode somente ser testado e melhorado através de *feedback* do mundo real. Como o artefato de um diagrama causal fruto da Dinâmica de Sistemas é um modelo, surge a necessidade de simular cenários. Para tanto, faz-se necessário o uso da modelagem computacional.

A modelagem computacional parte de um modelo qualitativo (o mapa sistêmico) para a criação de um modelo quantitativo (o modelo computacional); usando, para isso, as técnicas do campo da Dinâmica de Sistemas. Em um Diagrama de Estoque e Fluxo, a estrutura do sistema é representada matematicamente, permitindo quantificar as relações de causa e efeito entre os elementos do sistema, através de uma linguagem de estoque e fluxos conforme apresentado na seção 3.2.2.

Andrade *et al.* (2006) resumem o método para traduzir o mapa qualitativo em um diagrama de estoque e fluxo nas seguintes etapas:

1. Identificar recursos no sistema.
2. Identificar estados dos recursos.
3. Identificar operações que transformam recursos entre estados.
4. Modelar relações, enlaces e demais fatores que não sejam considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos). Nesses casos, são chamados de conversores.
5. Quantificar as relações através de funções matemáticas, empíricas ou relações.
6. Construir um painel de controle.

A gestão de um sistema é ação baseada em predição. Predição racional requer aprendizado sistemático e comparação de previsões de curto e longo prazo de possíveis cursos de ação. A Simulação orienta os indivíduos envolvidos com respeito à forma de operação do sistema. Conforme mostra a Figura 18, o uso da Simulação como técnica de pesquisa operacional é adequado em sistemas onde há um número de variáveis e grau de variabilidade elevado. Nesse contexto, pode-se justificar o uso dessa técnica na presente pesquisa visto o número de indicadores a serem avaliados pela tomada de decisão e pelo alto grau de variabilidade que se observa em processos de tomada de decisão estratégica.



**Figura 18:** Utilização de técnicas de pesquisa operacional  
**Fonte:** Rodrigues (1996) *apud* Borba (1998)

Dado que a justificativa para a geração de modelos, de Dinâmica de Sistemas ou de Simulação, é o suporte à tomada de decisão no posicionamento estratégico de PPGs e o processo de aprendizagem envolvido na elaboração do método proposto, a próxima seção

apresenta alguns conceitos sobre aprendizagem organizacional para embasar a discussão proposta nesta dissertação.

### 3.3 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL E O PENSAMENTO SISTÊMICO

Numa economia em que a única certeza é a incerteza, apenas o conhecimento é fonte segura de vantagem competitiva, surge a importância do conceito de organização de aprendizagem. Isso porque os sistemas políticos, sociais e corporativos devem estar preparados para lidar com esse ambiente de incertezas. Nesse contexto, a empresa criadora de conhecimento surge pelo reconhecimento de que a criação de novos conhecimentos não é uma simples questão de “processamento” de informações objetivas. Mas sim, depende do aproveitamento de *insights*, das intuições e dos palpites tácitos e muitas vezes altamente subjetivos dos diferentes empregados, de modo a converter essas contribuições em algo sujeito a testes e possibilitar seu uso em toda a organização (NONAKA, 2006).

Adicionalmente, conforme Garvin (1992) *apud* Bitencourt (2004), o conceito de organização de aprendizagem (*learning organization*) refere-se a organizações capacitadas em criar, adquirir e transferir conhecimentos e modificar seus comportamentos para refletir esses novos conhecimentos e *insights*. Assim, a aprendizagem organizacional pode ser encarada como uma forma de enfrentar as mudanças no contexto das organizações, em que se busca desenvolver a capacidade de aprender continuamente, a partir das experiências organizacionais, transformar esses conhecimentos em práticas visando à melhoria de desempenho, tornando a empresa mais competitiva (BITENCOURT, 2004).

Bitencourt (2004) destaca ainda, no conceito de aprendizagem, a importância da vivência e ação, isto é, a importância de se vivenciar experiências e oportunizar a mudança de comportamento, e não apenas adquirir conhecimentos. Dessa forma, esse conceito desmistifica o paradigma de que apenas se deve escutar; a ação e a vivência contribuem para o processo de aprendizagem. A característica e a dificuldade básica que envolve as organizações de aprendizagem centralizam-se no “aprender a aprender”. Assim, para mudar o sistema de pensamento em uma organização, é necessário desaprender, pois o que impede as empresas de criar um futuro é uma base instalada de ideias. Essa base de ideias são os modelos mentais que, segundo Senge (1990) *apud* Bitencourt (2004), são imagens internas

profundamente arraigadas sobre o funcionamento do mundo, imagens que nos limitam a formas bem concebidas de pensar e agir.

Bitencourt (2004) observa alguns pontos básicos relativos ao conceito de aprendizagem organizacional:

- Processo (em termos de continuidade).
- Transformação (baseado na mudança de atitude).
- Grupo (ênfatizando o coletivo).
- Criação e reflexão (sob a ótica da inovação e conscientização).
- Ação (apropriação e disseminação do conhecimento, tendo como referência uma visão pragmática).

Segundo Senge (1994) *apud* Bitencourt (2004), uma organização que se caracteriza como uma organização de aprendizagem tem como essência o conhecimento como uma forma de desenvolver as seguintes disciplinas:

1. Domínio pessoal: aprendizagem individual.
2. Modelos mentais: aprendizagem individual.
3. Visão compartilhada: aprendizagem em grupo.
4. Trabalho em equipe: aprendizagem em grupo.
5. Raciocínio sistêmico: aprendizagem organizacional.

O pensamento sistêmico constitui a quinta disciplina, integrando as demais, num conjunto coerente de teoria e prática, o que evita que cada uma seja vista de forma isolada, como modismos desenhados para provocar mudanças organizacionais. Dessa forma, a aprendizagem é destacada como um processo inicial que não possui fim (VAILL, 1996 *apud* BITENCOURT, 2004).

Esse novo perfil das organizações remete para organizações nas quais os empregados devem desenvolver a capacidade de compartilhar informações de primeira qualidade sobre seu trabalho e a fazerem bom uso do *empowerment* genuíno para moldar soluções duradouras para problemas fundamentais (ARGYRIS, 2006).

Outro ponto importante na aprendizagem organizacional é compreender como as organizações, entidades distintas dos indivíduos aprendem? Argyris (2006) destaca o trabalho realizado pelo professor Allan Wilson, da Universidade da Califórnia (Berkeley), baseado no

comportamento dos pássaros, da hipótese de que toda espécie é capaz de melhorar sua capacidade de explorar as oportunidades do ambiente. Para tanto, são necessárias três condições:

- Os indivíduos da organização precisam ter e usar a capacidade de movimentar-se pelo ambiente, devendo deslocar-se ou transferir-se em grupos, em vez de se radicarem separadamente em departamentos isolados.
- Alguns dos indivíduos devem ter o potencial de inventar novos comportamentos (empreendimentos/negócios) – novas habilidades.
- A organização deve dispor de um processo definido para a transmissão das habilidades (conhecimentos) dos indivíduos para toda a comunidade organizacional, não geneticamente, mas por meio da comunicação direta (formal).

Neste momento, destaca-se a importância da sinergia entre a Dinâmica de Sistemas e a Aprendizagem Organizacional. Tanto na construção do modelo qualitativo quanto do modelo quantitativo, a construção conjunta do conhecimento agrega valor à compreensão dos fatos. No modelo qualitativo, é o momento de equalização entre as diferentes visões e/ou modelos mentais. Momento em que a busca por compreender “Qual é o problema?” já representa um ganho de aprendizagem. Sem contar o processo de construção conjunta que leva todos a compartilharem suas angústias e modelos mentais.

Já no modelo quantitativo, é o momento de discretizar o aprendizado gerado num modelo computacional que permita a todos realizar simulações. Tais simulações proporcionam a validação de situação passadas e/ou atuais, bem como o planejamento de cenários futuros e a observação de como seria o comportamento dos indivíduos diante daquela situação. O foco principal aqui é promover o aprendizado organizacional diante da tomada de decisão conforme os cenários apresentados.

Assim, observa-se que o papel dos modelos e da modelagem na perspectiva da aprendizagem organizacional formulada por Senge (2004) é de capturar conhecimentos e apoiar a aprendizagem, como auxílio à tomada de decisão. Modelos, ao invés de serem utilizados para fazer previsões sobre o futuro, devem servir de instrumento de apoio para que os próprios administradores aprendam as consequências do seu modo de enxergar a realidade. Nesse contexto, o especialista passa a ter o papel de facilitador da aprendizagem em equipes,

ao invés de projetista de modelos que desconsidera o ponto de vista dos atores que influenciam a dinâmica da organização (KASPER, 2000).

Outro ponto importante no processo de aprendizagem organizacional através do pensamento sistêmico é que seu pressuposto fundamental seja o aproveitamento de uma inteligência coletiva e das múltiplas visões dos participantes. Como se está sempre trabalhando em grupo, é muito interessante que esse grupo domine um pouco de teoria organizacional, teorias gerenciais, ou, no mínimo, tenha um bom conhecimento teórico da sua área de atuação.

Toda essa preocupação com aprendizagem organizacional reside em como transformar o conhecimento tácito em explícito. Lembrando que a definição de conhecimento amplamente aceita é a de Polanyi (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), que o aborda sob dois aspectos: o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O conhecimento explícito é aquele registrado em algum meio externo ao indivíduo, como arquivos magnéticos, sistemas de informação e/ou impresso em papel. O conhecimento tácito é aquele que está na cabeça dos indivíduos e dela somente saem por necessidades contextuais, espontâneas ou dirigidas. “O conhecimento tácito implica parte de habilidades técnicas – o tipo de destreza informal e de difícil especificação, incorporada ao termo *‘know-how’*” (NONAKA, 2006).

O aproveitamento do conhecimento explícito nas organizações é bem mais fácil por ser codificado ou, pelo menos, codificável e transita de forma relativamente clara nos domínios da organização. O problema colocado pelos pesquisadores do conhecimento, como Nonaka e Takeuchi (1997), reside em como transformar o conhecimento tácito em explícito. Essa transformação, que reside no aproveitamento desse conhecimento para o sucesso das organizações, é desenvolvida num processo conhecido como gestão do conhecimento.

Logo, o conhecimento organizacional é todo o conhecimento tácito detido pelos empregados da organização e pelo conhecimento explícito que circula na empresa. Esse conhecimento é, consciente ou inconscientemente, gerido pelos empregados da organização. O que se pretende com a gestão do conhecimento? Aproveitar da melhor forma o conhecimento tácito e o conhecimento explícito de uma organização.

Por fim, o referencial teórico ora apresentado visa dar rigor de conteúdo à pesquisa, pois procura apresentar os principais temas que serão utilizados ao longo do desenvolvimento do estudo. Não se tem a intenção, no entanto, de esgotar os conteúdos abordados, mas



estabelecer as bases para a compreensão do trabalho de pesquisa desenvolvido, o qual será apresentado a partir do próximo capítulo.

#### 4 O CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL

Os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* no Brasil são avaliados pela CAPES. Essa avaliação serve como direcionador às estratégias adotadas pelas coordenações dos programas no país. Nesse contexto, buscou-se explorar o tema posicionamento estratégico em PPGs realizando pesquisas junto à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações pelas palavras-chave CAPES e avaliação, nas quais o pesquisador encontrou vinte e sete trabalhos. Entre esses, selecionou dez trabalhos focados em analisar os critérios de avaliação da CAPES e/ou os critérios internos de cada programa conforme apresentado no Quadro 13.

O resultado final do trabalho realizado por Maccari (2008) propõe um modelo de gestão que, além de atender aos requisitos do sistema de avaliação da CAPES, leve em consideração a realidade de cada programa e demais elementos importantes para seu contínuo aprimoramento. Dentre eles, o plano estratégico, que abrange a missão e a visão; o egresso e as estratégias de acesso a recursos para melhor atender a seus *stakeholders*. Diante dessa proposição, pode-se reafirmar a importância desta dissertação envolvendo a necessidade suporte ao posicionamento estratégico frente a metas de modelos de gestão da CAPES e de cada PPG.

Já no estudo realizado por Prado (2007), observa-se a preocupação em identificar se há uma relação entre os conceitos obtidos nas avaliações trienais e as escolhas institucionais dos programas avaliados. Tema de pesquisa correlato ao presente estudo desta dissertação, sendo a distinção no aspecto temporal. Enquanto na pesquisa de Prado (2007) procurou-se explicar se há relação entre o desempenho junto à CAPES e planos estratégicos da instituição, ou seja, explicar o fato após ter ocorrido, a presente dissertação visa estudar como é delineado o posicionamento estratégico para atingir um bom resultado junto à CAPES.

Por fim, em todas as pesquisas encontradas, pode-se constatar a preocupação em discutir e analisar o sistema de avaliação da CAPES, validar juntos aos atores de cada PPG como percebem o sistema de avaliação, de modo a procurar buscar um melhor alinhamento entre os requisitos internos de cada PPG e os requisitos de avaliação da CAPES.

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>
Welter (2007)	Avaliação CAPES: Análise do cotidiano de um Programa de Pós-Graduação	Olhar para o cotidiano de um programa de pós-graduação em educação e compreender quais as implicações do processo de avaliação da CAPES, bem como entender como o programa se reconstrói nesse cotidiano.
Sousa (2008)	O Discurso da CAPES para avaliação dos programas de pós-graduação: da (des)fragmentação à comunicação em rede	Mostrar a reconstrução desse discurso e a discussão acerca da identidade institucional da CAPES por meio de um estudo de caso, tornando como parâmetro a Teoria Social do Discurso e a Teoria Sistêmica em uma perspectiva transdisciplinar.
Zwierewicz (2008)	Atributos de qualidade dos programas de pós-graduação em administração do Estado de Santa Catarina: estudo com a técnica do incidente crítico	Analisar os atributos de qualidade na prestação de serviços em cursos de pós-graduação em Administração do estado de Santa Catarina, segundo a percepção dos discentes.
Mattei (2005)	Indicadores necessários para a qualidade nos cursos de mestrado: uma aplicação para a SOCIESC	Levantar os indicadores necessários para que os cursos de mestrado da SOCIESC tenham a qualidade exigida pelos padrões nacionais oficiais, mantendo-se fiel à vocação dessa instituição e se constituindo em um diferencial em relação à concorrência.
Moreira (2008)	Análise da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em Administração, Contabilidade e Turismo	Desenvolver uma análise do desempenho com referência na eficiência relativa dos PPGs em Administração, Contabilidade e Turismo.
Maccari (2008)	Contribuições à gestão dos programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> em administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação norte americano e brasileiro	Propor contribuições à gestão dos programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> em Administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação da pós-graduação norte americano e brasileiro.
Pereira (2005)	Avaliação da CAPES: abordagem quantitativa multivariada dos programas de administração	Medir a influência das variáveis quantitativas nos conceitos atribuídos pela CAPES aos programas de pós-graduação em Administração.
Prado (2007)	Análise institucional: um estudo dos programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP	Analisar como os padrões institucionais (legais, normativos e cultural-cognitivos) influenciam nos conceitos obtidos pelos programas de Pós-Graduação <i>stricto sensu</i> na avaliação trienal da CAPES.
Oliveira (2005)	Gestão da Pós-Graduação na Universidade Federal Fluminense: Um estudo de caso	Oferecer uma contribuição que permita ampliar o entendimento a respeito das estratégias seguidas pelas universidades e programas de pós-graduação brasileiros e a sintonia dos mesmos com os padrões de qualidade estabelecidos pela Capes e CNPq, por meio da investigação de dois programas <i>stricto sensu</i> mantidos pela Universidade Federal Fluminense (UFF), no período entre 2000 e 2003.
Silveira Junior (2006)	Avaliação da produção científica em Universidade: A convergência entre os critérios de avaliação universitários e os da CAPES	Analisar e refletir sobre o papel da Universidade como <i>locus</i> da pesquisa e da produção científica, do ponto de vista do processo de avaliação praticado pelas instâncias competentes no Brasil CAPES.

**Quadro 13:** Prospecção de trabalhos correlatos ao tema de pesquisa

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O sistema para avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil foi fundado pela CAPES em 1976 com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da pós-graduação. Desde então, a avaliação ganhou credibilidade no Brasil e no Exterior, com destaque para o fato de a avaliação subsidiar os avanços do País na produção científica (SOUSA, 2008).

A avaliação da CAPES tem como características norteadoras de sua linha de ação os seguintes fatores principais (OLIVEIRA, 2005):

- Avaliação externa: avaliadores externos ao programa e a CAPES.
- Avaliação comparativa: todos os programas de uma mesma área são avaliados por uma mesma comissão.
- Condução por pares: colegas especialistas da área, onde a escolha é feita pelo mérito e experiência na pós-graduação.
- Excelência acadêmica: ao valorizar a pesquisa e as publicações científicas.

A avaliação dos programas de pós-graduação compreende a realização do acompanhamento anual e da avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Os resultados desse processo, expressos pela atribuição de uma nota na escala de 1 a 7 fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de "reconhecimento", a vigorar no triênio subsequente. A atribuição de notas 3 a 7 significa a continuidade do PPG no SNPG. As notas 1 e 2 são consideradas fracas e os cursos que recebem tais conceitos ficam sujeitos ao descredenciamento (CAPES, 2008a).

O sistema Ficha de Avaliação é o instrumento utilizado para o registro das avaliações dos programas de pós-graduação, após a análise da sua qualidade realizada pelos Comitês de Área de avaliação. Há uma ficha para os cursos acadêmicos e outra adaptada para os mestrados profissionais. Organiza-se em quesitos e itens, servindo tanto ao acompanhamento quanto à avaliação trienal, os quais são orientados para:

- Garantir uma base de uniformidade e de padronização do processo de avaliação, o que pressupõe a observância, por todas as áreas, dos pontos básicos para esse fim, definidos pelo Conselho Técnico Científico (CTC).
- Ampliar o nível de integração entre áreas no âmbito de sua respectiva grande área, estabelecendo-se, sob a coordenação dos representantes de grande área, as

bases para a harmonização dos conceitos e orientações a serem por elas adotados.

- Atender às especificidades de cada área, respeitado o estabelecido pelo CTC e o acordado no âmbito da respectiva grande área.

A Ficha de Avaliação caracteriza-se por ser um instrumento qualitativo, servindo de entrada de dados para o Sistema de Indicadores de Resultados (SIR), que envolve a parte quantitativa do sistema de avaliação.

O processo de coleta de informações para avaliação de cada PPG envolve diversas etapas. O pesquisador lista no Quadro 14 algumas das etapas envolvidas.

<b>Etapa</b>	<b>Periodicidade</b>
Corpo Discente deve manter atualizado o Currículo Lattes com sua produção acadêmica	A qualquer momento
Coordenação de cada PPG deve preencher a Ficha de Avaliação do respectivo PPG	Anual
Coordenação de cada PPG deve verificar no aplicativo Coleta de Dados CAPES um conjunto de informações, validando as mesmas	Anual
SIR	Anual / Trienal

**Quadro 14:** Algumas etapas do processo de coleta de informações da CAPES  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

As ferramentas ou documentos envolvidos nesse processo de avaliação são sintetizados a seguir:

- Critérios de avaliação: documento contendo os critérios de avaliação trienal organizados por área de avaliação disponíveis no site da CAPES (2008c).
- Caderno de Indicadores: contém as informações preenchidas anualmente pelos programas e enviadas à Capes por meio do aplicativo Coleta de Dados, as quais são tratadas e permitem a emissão dos Cadernos de Indicadores, que são os relatórios utilizados no processo de avaliação (CAPES, 2008a).
- Aplicativo Coleta de Dados: é um sistema informatizado desenvolvido com o objetivo de coletar informações dos cursos de mestrado, doutorado e mestrado profissional integrantes do Sistema Nacional de Pós-Graduação (CAPES, 2008a).

#### 4.1 SISTEMA DE INDICADORES DE RESULTADOS (SIR)

O SIR teve sua primeira versão aprovada em março de 2007 caracterizando-se por ser uma ferramenta de apoio à avaliação da pós-graduação que tem por objetivo oferecer subsídios adequados e específicos para cada área de avaliação, visando ao aperfeiçoamento dos critérios utilizados, bem como à equidade na atribuição de notas representativas da qualidade dos programas (CAPES, 2008b).

Baseado na metodologia do *Balanced Score Card* (BSC), o SIR concentra-se deliberadamente, e apenas, em indicadores de resultados dos Programas de Pós-Graduação (PPGs), assim agrupados:

- Formação de recursos humanos.
- Geração de conhecimento.

Nesse sentido, não pretende ser “o instrumento” de avaliação, visto que, por determinação do Conselho Técnico Científico (CTC), os critérios e indicadores que devem prevalecer são aqueles definidos nas Fichas de Avaliação de cada área. Contudo, ao sistematizar e consolidar importantes indicadores da qualidade dos resultados produzidos pelos PPGs (também contemplados na Ficha), o SIR deve ser utilizado para comparar desempenhos e dirimir dúvidas das instâncias da CAPES envolvidas na condução da Avaliação da Pós-Graduação brasileira.

Os critérios e subcritérios, e seus respectivos pesos utilizados pela CAPES na avaliação dos programas de PPG no triênio são organizados em quesitos da seguinte forma (CAPES, 2008c):

- Proposta do Programa: compreende elementos relativos à consolidação das linhas do programa e do projeto político pedagógico estabelecido. A avaliação dessa primeira dimensão é puramente qualitativa.
- Corpo docente: compreende elementos relativos à qualificação e às atividades docentes.
- Corpo discente, teses e dissertações: compreende elementos relativos à relação docente-discente e à produção discente.

- Produção intelectual: compreendem elementos relativos à produção intelectual do corpo docente e à visibilidade da produção em veículos reconhecidos pela CAPES.
- Inserção social: compreende a inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa, a integração e cooperação com outros programas com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação e à visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação.

Os quesitos listados acima recebem pesos, sendo o Quesito I sem peso por ser puramente qualitativo, conforme mostra o Quadro 15 com os pesos de avaliação de algumas áreas.

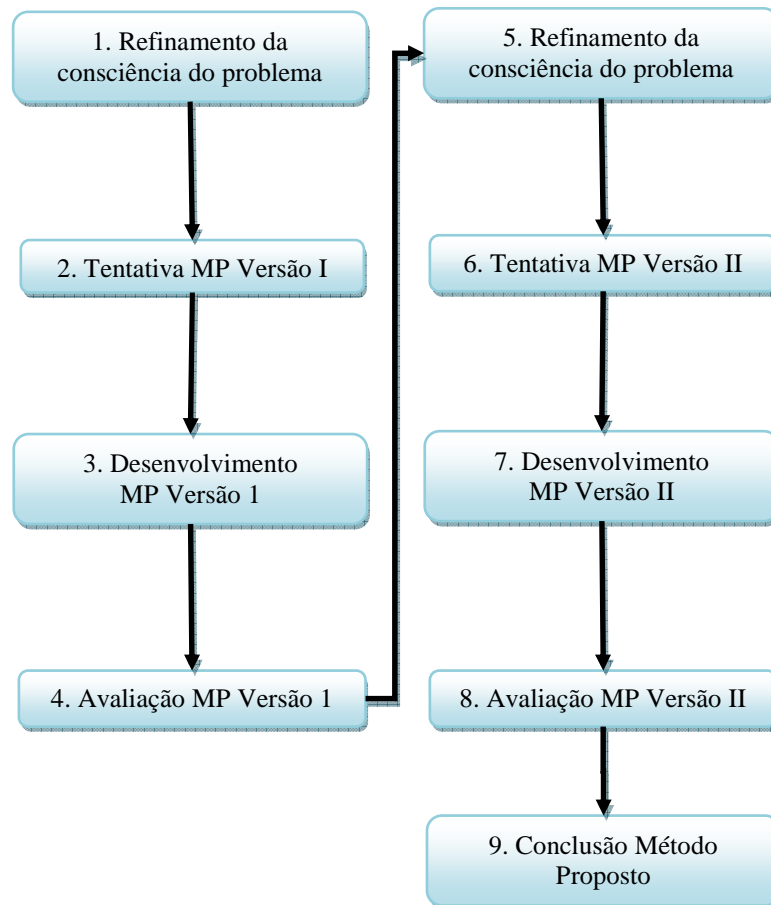
Área	II	III	IV	V
<b>Engenharia I</b>	25%	30%	35%	10%
<b>Engenharia II</b>	25%	30%	35%	10%
<b>Engenharia III</b>	25%	30%	35%	10%
<b>Engenharia IV</b>	25%	30%	35%	10%
<b>Administração, Contabilidade e Turismo</b>	30%	25%	35%	10%

**Quadro 15:** Critérios de Avaliação de algumas áreas da CAPES - Triênio 2004-2006  
**Fonte:** CAPES (2008a)

Com base nas informações ora apresentadas relativas ao contexto da avaliação da pós-graduação no Brasil, de modo a apresentar uma breve introdução sobre o tema, o próximo capítulo apresenta o desenvolvimento do método proposto delineado no capítulo 2.

## 5 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO PROPOSTO

Este capítulo detalha o desenvolvimento do método proposto delineado por etapas de trabalho conforme demonstrado na Figura 19.



**Figura 19:** Método de Trabalho  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Cada etapa é apresentada nas seções a seguir através do desenvolvimento do método proposto conforme preconizado pelo modelo do processo de construção do método de pesquisa *Design Research* descrito na seção 2.1.1 do presente trabalho.



## 5.1 REFINAMENTO DA CONSCIÊNCIA DO PROBLEMA

Identificado o problema e o contexto da presente pesquisa, o pesquisador procurou prospectar os referenciais necessários para planejar a Versão I do método proposto. Os meios utilizados para a realização dessa etapa foram:

- Estudo da Dinâmica de Sistemas como técnica para compreender a inter-relação entre indicadores (Seção 3.2).
- Levantamento de informações no site da CAPES e prospecção de outras pesquisas alinhadas ao contexto apresentado (Capítulo 4).
- Levantamento de dados contextuais sobre a universidade e sobre o PPG foco do estudo.

## 5.2 TENTATIVA DO MP VERSÃO I

Nessa etapa, é apresentada a proposta para a solução do problema organizada conforme o Quadro 16.

<b>Passo 1</b>	Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG
<b>Passo 2</b>	Construir um Diagrama de Enlaces Causais
<b>Passo 3</b>	Identificar fatores chave e pontos de alavancagem
<b>Passo 4</b>	Estabelecer ações e metas a partir dos fatores chave e pontos de alavancagem
<b>Passo 5</b>	Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação
<b>Passo 6</b>	Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG

**Quadro 16:** Método Proposto (MP) Versão I

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O Passo 1 procura compreender como o posicionamento estratégico de PPGs evolui, procurando identificar as variáveis que fazem seus atores interagir. Essas variáveis estão associadas aos indicadores da CAPES e aos indicadores do PPG que merecem cuidadosa

avaliação e compreensão, pois, ao interagirem, definirão o comportamento futuro do posicionamento estratégico.

No Passo 2, é realizada a construção do Diagrama de Enlaces Causais, aplicando os conhecimentos de Dinâmica de Sistemas, construção de relações de causa-efeito-causa entre as variáveis identificadas no Passo 1. Essas variáveis podem estar entre os indicadores do Passo 1, como podem ser desenvolvidas ao longo da construção do diagrama.

No Passo 3, a estrutura do diagrama já deve estar suficientemente consolidada, com diversas relações apresentadas e o nível de compreensão de todos os atores amadurecido. Nesse momento, torna-se pertinente a identificação das variáveis estratégicas (fatores-chave) e dos pontos de alavancagem.

O Passo 4 propõe estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem identificados. Essas ações devem ser formalizadas, bem como detalhadas para fins de esclarecimento de sua abrangência. Também, nesse passo, é realizada a inserção das ações no diagrama de enlaces causais de modo a observar sob quais indicadores a respectiva ação planejada pretende atuar.

O Passo 5 analisa o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação através do posicionamento dos fatores-chave no mapa estratégico. O resultado dessa análise compreende descrever a relação entre os indicadores e os direcionadores estratégicos, bem como posicionar os indicadores sistêmicos no mapa estratégico.

O Passo 6 objetiva gerar um relatório gerencial consolidando os resultados obtidos em um plano estratégico agregando os indicadores da CAPES e do PPG, as ações e metas estabelecidos e os indicadores sistêmicos. Esse plano norteia o posicionamento estratégico do PPG em estudo.

### 5.3 DESENVOLVIMENTO MP VERSÃO I

Considerada a tentativa descrita, a pesquisa evoluiu para sua próxima etapa, conforme indicado no capítulo 2. A proposta apresentada foi aplicada por meio de um estudo de caso em um PPG de uma IES privada confessional filantrópica. As atividades foram realizadas por

meio de reuniões/encontros, como descrito no Quadro 17, com participação dos atores (*stakeholders*) envolvidos.

<b>Passos</b>	<b>Encontro</b>	<b>Atividade</b>	<b>Produto</b>
<b>Passo 1</b> <b>Passo 2</b>	1. Conceitos, Objetivos, Nivelamento e Estrutura Sistêmica Parcial	Apresentação dos objetivos do trabalho Nivelamento teórico sobre estrutura sistêmica	Estruturas Sistêmicas Parciais
	2. Consolidação Estrutura Sistêmica	Atividade de consolidação das estruturas parciais	Primeira versão consolidada da estrutura sistêmica
<b>Passo 3</b>	3. Refinamento Estrutura Sistêmica	Ampliação da estrutura sistêmica, identificação de fatores chave e pontos de alavancagem	Estrutura sistêmica ampliada
<b>Passo 4</b>	4. Consolidação Estrutura Sistêmica	Atividade de consolidação das estruturas ampliadas e estabelecimento de ações e metas	Estrutura sistêmica consolidada
<b>Passo 5</b> <b>Passo 6</b>	5. Validação da Estrutura Sistêmica e Pontos de Alavancagem	Validação da estrutura sistêmica e definição das variáveis estratégicas e pontos de alavancagem	Variáveis estratégicas e pontos de alavancagem
	6. Validação e detalhamento das Iniciativas Estratégicas	Validação das ações estratégicas	Detalhamento das iniciativas estratégicas

**Quadro 17:** Cronograma MP Versão I  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O resultado (ou produto) de cada encontro possibilitou ao pesquisador uma visão da evolução da construção do MP Versão I. Reforçando esse intento, apresenta-se o objeto de estudo em que foi aplicado o MP Versão I, seguido por uma explanação de como foi realizada a dinâmica das reuniões e o desenvolvimento dos passos propostos.

### 5.3.1 O Objeto em Estudo – Área de Concentração Engenharia III

A aplicação do MP Versão I realizou-se junto a um Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) de uma universidade privada confessional filantrópica com foco central de pesquisa na área de Gerência de Operações. O programa possuía 8 docentes, divididos em duas linhas de pesquisa, tendo seu projeto aprovado pela CAPES em 2006. Na época de realização da pesquisa, o programa era

conceituado junto à CAPES com a nota inicial 3, por ser um programa novo, portanto não tendo sido avaliado pelo cronograma trienal da CAPES.

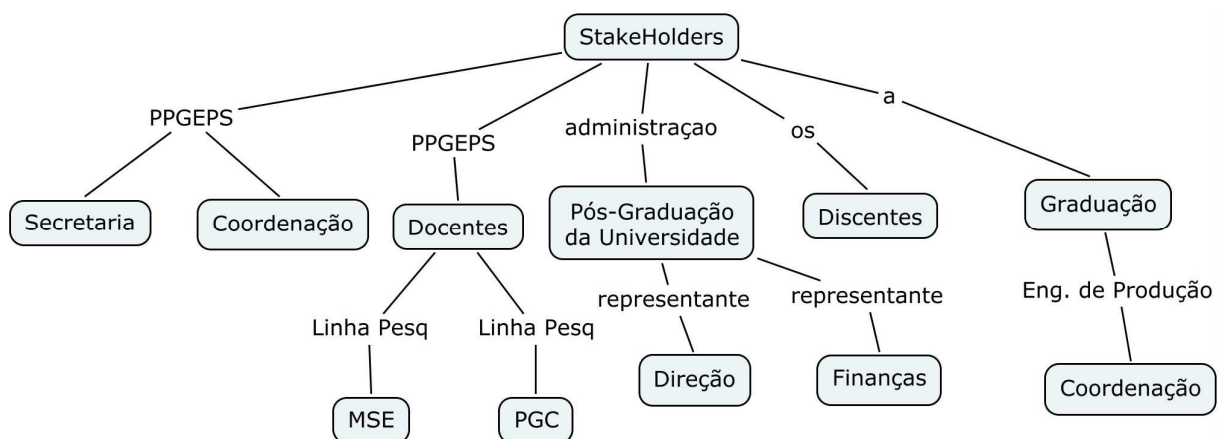
Turma	Discentes Matriculados	Discentes Inscritos
2006/1	13	26
2007/1	18	26
2008/1	23	27
2009/1	23	43

**Quadro 18:** Evolução de Discentes Matriculados/Inscritos por Turma  
**Fonte:** Unisinos (2009)

No Quadro 18, pode-se observar a evolução de discentes inscritos e matriculados no PPGEPS, visando contextualizar as dimensões que envolvem o objeto em estudo, bem como a dinâmica das reuniões apresentada na sequência.

### 5.3.2 Dinâmica das reuniões

As reuniões envolveram a participação dos *Stakeholders* (atores) conforme mostra a Figura 20.



**Figura 20:** *Stakeholders* participantes das reuniões  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

A aplicação contou com a participação de treze pessoas: quatro docentes da linha de pesquisa Modelagem de Sistemas Empresariais (MSE), sendo um desses docentes o coordenador do PPGEPS; quatro docentes da linha de pesquisa Planejamento e Gestão da Competitividade (PGC); um coordenador da graduação em Engenharia de Produção; um

representante discente; um representante da Secretaria do PPGEPS; um representante da diretoria da pesquisa e pós-graduação; e um representante de finanças da pesquisa e pós-graduação. Além da participação desses atores, a aplicação do método foi dirigida por um facilitador, responsável por conduzir o processo de construção do mapa de enlaces causais (mapa sistêmico). O pesquisador deste trabalho participou como observador, atuando de forma cuidadosa, de modo a não influenciar a evolução dos trabalhos.

A dinâmica realizada durante os encontros envolveu: (a) apresentação dos objetivos do encontro e uma revisão das atividades realizadas nas etapas anteriores pelo; (b) a realização de trabalho em pequenos grupos; e (c) a consolidação das atividades.

Conforme planejado, os encontros para construção do MP Versão I foram realizados de acordo com cronograma do Quadro 19.

Encontro	Atividade	Duração	Mês
1	Conceitos, Objetivos, Nivelamento e Estrutura Sistêmica Parcial	2 horas	Jul/2008
2	Consolidação da Estrutura Sistêmica	2 horas	
3	Refinamento da Estrutura Sistêmica	2 horas	
4	Consolidação da Estrutura Sistêmica	2 horas	
5	Validação da Estrutura Sistêmica e Pontos de Alavancagem	2 horas	Ago/2008
6	Validação e detalhamento das Iniciativas Estratégicas	2 horas	

**Quadro 19:** Cronograma realizado MP Versão I  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Além das horas dedicadas presencialmente pelos atores durante as reuniões, a realização de atividades em pequenos grupos e a consolidação das atividades eram tarefas executadas entre as reuniões. Essas atividades (pré-reunião) eram fundamentais para o sucesso de cada reunião e muitas vezes ocupavam tempo de esforço superior ao tempo das reuniões, pois tinham como objetivo realizar levantamento de dados, bem como consolidar atividades propostas nos encontros.

### 5.3.3 Passo 1 – Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG

Nesse momento, as metas de qualificação da CAPES para a área de Engenharia III, baseadas nos documentos de área disponíveis em seu site, relativos ao triênio 2004-2006, e as metas de qualificação internas da Universidade para os PPGs, conforme seu planejamento

estratégico, foram organizadas num conjunto de indicadores. Uma síntese desses indicadores pode ser consultada no Anexo B e no Anexo C.

#### **5.3.4 Passo 2 – Construir um Diagrama de Enlaces Causais**

No encontro inicial, o Coordenador do PPGEPS realizou uma breve apresentação dos objetivos do presente trabalho e apresentou ao grupo o facilitador que conduziria as reuniões e o pesquisador, que observou o trabalho.

Num segundo momento, foi apresentado e entregue aos participantes o volume impresso de um documento, contendo o conjunto de indicadores organizados no Passo 1, visando atender aos critérios estabelecidos no documento da CAPES triênio 2004-2006, as metas de qualificação internas da IES e a melhoria do conceito do PPG.

As atividades a serem realizadas nesse primeiro encontro envolveram:

- Apresentação conceitual da linguagem sistêmica.
- Nivelamento teórico da linguagem e estrutura sistêmica: como construir o Diagrama de Enlaces Causais ou Estrutura Sistêmica.
- Exercício de construção da Estrutura Sistêmica Parcial em pequenos grupos.
- *Feedback* dos trabalhos realizados.

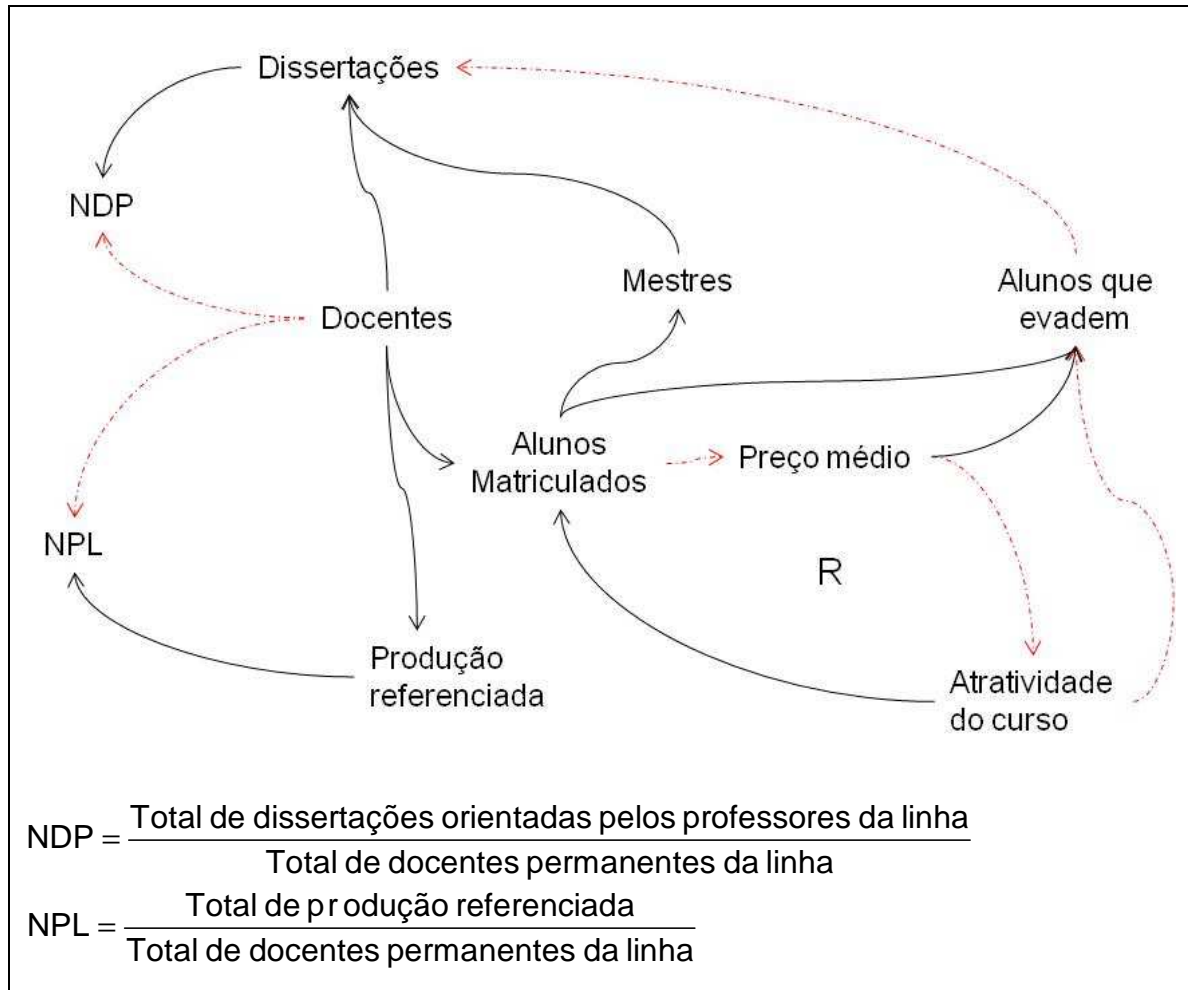
A construção da estrutura sistêmica parcial foi realizada dividindo os participantes em pequenos grupos. Esses grupos foram orientados a utilizar o documento entregue na abertura do encontro, que contém um conjunto de indicadores de avaliação das CAPES (Anexo B), bem como indicadores internos do PPG e/ou da administração da área de pós-graduação da universidade (Anexo C).

Tradicionalmente, na aplicação do método do PSPC, o comportamento das variáveis ao longo de certo período de tempo é realizado analisando a existência de correlação entre as variáveis. No entanto, neste trabalho, foi realizada a interpretação das variáveis a partir do conhecimento por parte dos especialistas participantes do grupo.

Para fins de orientação na construção da estrutura sistêmica, foram sugeridas as seguintes orientações:

- Começar com um indicador e sua formulação.
- A seguir perguntar:
  - “Quais são os outros elementos que afetam esse indicador e suas parcelas?”
  - “O que está causando mudanças nesse elemento? O que faz com que ele varie?”
  - “Qual é o efeito quando essa variável mudar? Que outros elementos devem mudar?”
- Manter os ciclos simples. Desenhar o mínimo de elementos possível e rotular cada elemento da forma mais simples e concisa que conseguir.

Na Figura 21, segue um esboço de uma estrutura sistêmica inicial gerada pelo grupo, utilizando alguns dos indicadores disponíveis.



**Figura 21:** Estrutura Sistêmica inicial, ilustrativa do processo de construção do mapa de enlaces causais  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O principal objetivo na aplicação do MP Versão I envolve criar um plano de ações estratégicas do PPGEPS e derivar quais indicadores o PPGEPS deseja monitorar para acompanhar o sucesso desse plano de ações. A busca desse objetivo envolve a construção da estrutura sistêmica consistente. Para a realização da construção da estrutura sistêmica parcial, foi proposta a realização de uma atividade na qual os participantes foram divididos em quatro grupos. Ao término da atividade, os grupos apresentaram as estruturas sistêmicas construídas que podem ser encontradas no Anexo E, Anexo F, Anexo G e Anexo H.

O facilitador, após as apresentações, incentivou os participantes a expor suas percepções sobre a atividade realizada destacando alguns pontos:

- A importância de encontrar enlaces sistêmicos iniciais, identificados nos mapas parciais pelas letras R (Reforçador) e B (Balanceador).



- A inclusão de algumas variáveis que não estavam entre o conjunto de indicadores, como por exemplo, “Atratividade do curso”.

O segundo encontro teve como ponto marcante a consolidação da estrutura sistêmica, agrupando as quatro estruturas sistêmicas construídas no primeiro encontro. Na abertura do encontro, foi apresentada a estrutura sistêmica, sinalizando as relações causa-e-efeito passo-a-passo, de modo a validar com todos os participantes as relações estabelecidas. Nesse encontro, o debate em torno das relações foi intenso, levando a um refinamento da estrutura e aprendizado por todos os participantes das relações estabelecidas.

Após o refinamento, os participantes foram divididos em dois grupos compostos por quatro integrantes cada, com a atividade de agregar novas variáveis que por ventura não tinham sido contempladas. Cada participante recebeu a estrutura sistêmica impressa em papel A3 o que facilitou a realização da atividade.

Ao final do segundo encontro, foram coletadas as percepções dos participantes, destacando a sinergia de todos eles quanto ao entendimento do contexto apresentado. Algumas preocupações foram relatadas, como por exemplo, como romper modelos mentais percebidos durante o refinamento da estrutura sistêmica.

### **5.3.5 Passo 3 – Identificar fatores-chave e pontos de alavancagem**

No terceiro encontro, a estrutura sistêmica apresenta-se mais robusta, pois passou pelo processo de refinamento com a agregação de novas variáveis do encontro anterior. A estrutura foi novamente apresentada e validada com todos os participantes e realizados os ajustes necessários.

Nesse encontro, foi realizada a atividade de escolha das variáveis estratégicas ou fatores-chave. O facilitador orientou cada participante a escolher duas variáveis. Após a consolidação de todas as variáveis apontadas, no Quadro 20, são apresentadas as variáveis estratégicas selecionadas. As variáveis “Conceito CAPES” e “Resultado” foram destacadas como as variáveis primárias entre as demais variáveis estratégicas. As demais se relacionam à publicação científica, com forte peso de contribuição junto ao conceito CAPES. Esse destaque justifica-se pela preocupação em ter um PPG bem conceituado junto à CAPES, assim como

em manter a sustentabilidade econômica, peculiar ao contexto de uma IES privada confessional filantrópica.

<b>Variáveis estratégicas</b>	<b>Categorização</b>
Atratividade do Curso	
Produção Qualificada	Publicação CAPES
Produção Referenciada	Publicação CAPES
Publicação Discente/Conjunta	Publicação CAPES
Publicação Docente	Publicação CAPES
<b>Conceito CAPES</b>	
<b>Receita</b>	<b>Resultado</b>
Projetos Empresas	

**Quadro 20:** Variáveis estratégicas selecionadas pelo grupo  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Após a identificação das variáveis estratégicas, o facilitador dividiu o grupo em três subgrupos com o objetivo de identificar os pontos de alavancagem. Foi lembrado que pontos de alavancagem são aquelas variáveis sobre as quais a atuação coordenada e orientada tende a alavancar as variáveis estratégicas e que o ponto de alavancagem não necessariamente precisa estar restrito a alguma variável do mapa sistêmico (ANDRADE *et al.*, 2006). No Quadro 21, seguem os pontos de alavancagem identificados.

<b>Pontos de Alavancagem</b>	<b>Alavanca a</b>
Incentivo à produção referenciada	Publicação
Incentivo à produção conjunta	Publicação
Projetos de Pesquisa (D3)	Conceito CAPES
Tempo de Pesquisa alocado docente	Publicação
Atratividade do curso	Receita
Projetos empresas	Receita
Participação em Programas de cooperação (Parc. Univer., Parc. Exterior, Socied. Científica)	Conceito CAPES

**Quadro 21:** Pontos de alavancagem identificados pelo grupo  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Nesse momento, foram agregadas as atividades realizadas no encontro anterior, identificando, na estrutura sistêmica, as variáveis estratégicas e os pontos de alavancagem, conforme pode ser observado no Anexo I.

### 5.3.6 Passo 4 – Estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem

O quarto encontro iniciou com uma revisão de todo o mapa sistêmico, bem como incluindo os fatores chave e pontos de alavancagem delineados. Nessa ocasião, foram estabelecidas as Ações Planejadas (AP) a partir dos fatores chave e pontos de alavancagem que seguem resumidas no Quadro 22.

	<b>Ação Planejada</b>	<b>Indicadores Atendidos</b>
<b>Ação 1</b>	Constituição de um sistema de indicadores e metas de desempenho	
<b>Ação 2</b>	Visibilidade do PPG em Empresas (Busca de Parcerias)	S1 ,S2, S6, S7
<b>Ação 3</b>	Oferta de Projetos de Pesquisa a Empresas pelo PPG	C3, D4, P3, I1, S6, S8
<b>Ação 4</b>	Envio de Projetos com Potencial de Implementação para Editais Científicos e Parcerias Institucionais	C3, C5, C6, D3, D4, I1, I2, S5
<b>Ação 5</b>	Publicação Referenciada	C2, A3, A4, A5, P1, P2
<b>Ação 6</b>	Incentivo à Publicação Discente	A3, A4, A5
<b>Ação 7</b>	Captação de Alunos Não Regulares	(A2), S3
<b>Ação 8</b>	Visibilidade do Ciclo de Vida do Aluno no PPG	A1, A3, A4, A5, A6, A7
<b>Ação 9</b>	Meta de Conclusão $\leq$ 24 Meses	C1, A1, A6, A7
<b>Ação 10</b>	Incentivo financeiro para fixação de quadros discentes em pesquisa	C1, C2, A3, A4, S2
<b>Ação 11</b>	Planejamento e desenvolvimento de revista científica	I1, C2, CC5

**Quadro 22:** Ações planejadas  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O detalhamento das ações planejadas segue descrito no Anexo J, para fins de esclarecimento de sua abrangência, e obedeceu a estrutura conforme descrito no Quadro 23.

<b>Ação n – Breve Descrição da Ação</b>	
<b>Modalidade:</b>	descreve o escopo de atuação da ação, sendo Externa (envolve desdobramento de processos de atuação além das fronteiras da Universidade) e Interna (restrito a processos internos da Universidade)
<b>Descrição</b>	Descrição detalhada da ação
<b>Responsável</b>	Ator ou atores responsáveis pela ação
<b>Ocorrência</b>	Frequência ou período em que deve ocorrer a ação
<b>Forma de Realização</b>	Como a ação pode ser realizada
<b>Local</b>	Onde a ação será realizada
<b>Meta</b>	Objetivo desejado da ação

**Quadro 23:** Detalhamento das ações planejadas  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Também nesse passo foi realizada a inserção das ações no diagrama de enlaces causais, revisadas conjuntamente por todos os participantes, de modo a observar sob quais indicadores a respectiva ação planejada pretende atuar conforme demonstrado no Anexo K.

### 5.3.7 Passo 5 – Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação

O quinto encontro iniciou com a tradicional apresentação do mapa sistêmico com alguns refinamentos incluídos, oriundos do encontro anterior. Foi realizada uma revisão das ações planejadas discutidas no passo anterior. Para fins de agregação de valor, chegou-se no passo de alinhar os resultados obtidos até o momento com o mapa estratégico da universidade.

Nesse momento, os fatores-chave delineados no Passo 3 foram interpretados no nível estratégico. Os fatores-chave foram representados através de indicadores sistêmicos conforme o Quadro 24.

<b>Indicadores Sistêmicos</b>	<b>Atende ao Objetivo Estratégico</b>
Margem de contribuição do Programa	Ampliar os resultados econômicos e sociais da Unidade
Conceito CAPES	Alcançar padrões de excelência acadêmica reconhecida pela CAPES
Margem contribuição dos projetos com Empresas	Desenvolver projetos aplicados e relevantes academicamente em empresa
Receita efetiva total dos editais	Ampliar os projetos de pesquisa através de editais e órgão de fomento
Número de inscritos corporativos e não corporativos	Obter o reconhecimento como programa de pós-graduação em engenharia de Produção preferencial
Pontos CAPES (Publicação Acadêmica)	Ampliar a publicação referenciada do Programa
<i>Lead time</i> médio de dissertações	Estruturar o processo de dissertações com ciclos curtos e qualidade acadêmica
Número de eventos realizados	Desenvolver programas de cooperação com organizações científicas e empresariais nacionais e internacionais

**Quadro 24:** Indicadores Sistêmicos x Objetivos Estratégicos

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Outro ponto importante nesse passo foi o posicionamento dos indicadores sistêmicos no mapa estratégico conforme mostrado na Figura 22.



**Figura 22:** Indicadores Sistêmicos no Mapa Estratégico da Universidade para a pós-graduação

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Delineados os indicadores sistêmicos, os participantes constataram a importância de observar os padrões de comportamento desses indicadores visando, a partir desses padrões, definir metas para os indicadores sistêmicos. A tarefa de levantar os dados referentes aos indicadores sistêmicos ficou como uma atividade a ser preparada para o próximo encontro.

O último encontro concentrou-se na discussão da definição de metas aos indicadores sistêmicos a partir dos dados apresentados referentes ao comportamento dos indicadores sistêmicos. Nesse momento, constatou-se a importância de deixar claro o escopo de abrangência de cada indicador sistêmico, pois o estabelecimento das metas provocou intensa discussão sobre percepções dos padrões de comportamento apresentados. Entre elas pode-se destacar:

- Como a margem de contribuição do programa é composta?
- Como estipular metas para o Conceitos CAPES?
- Tem-se como diferenciar inscritos corporativos de inscritos não corporativos? Ou a intenção era referir-se a matriculados corporativos e não corporativos?

Por fim, foram delineadas as metas conforme mostra o Quadro 25.

Dimensão Estratégica	Indicadores Sistêmicos	Metas		
		2009	2010	2011
Valor	Margem de contribuição do Programa	*1	*1	*1
	Conceito CAPES	3	4	4
Mercado	Margem Contribuição dos projetos com Empresas	*1	*1	*1
	Número de inscritos: corporativos e não-corporativos	60	65	70
	Receita total de editais	*1	*1	*1
Processos Internos	Pontuação CAPES / Publicação Referenciada	8	12	14
	Lead time médio das dissertações	28	27	27
Comunidade Acadêmica e Empresarial	Número de eventos realizados	*1	*1	*1

**Quadro 25:** Cenários com os indicadores estratégicos

\*1 – Dados reservados à Instituição

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Dessa forma, o Passo 5 consolida o detalhamento das iniciativas estratégicas através das metas apresentadas acima conforme planejado no Quadro 17.

### 5.3.8 Passo 6 – Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG

Esse passo compreendeu a consolidação dos resultados em um relatório gerencial denominado Planejamento 2008-2009 Programa de Pós-Graduação Engenharia de Produção e Sistemas estruturado conforme apresentado no Anexo L.

## 5.4 AVALIAÇÃO DO MP VERSÃO I (INDICADORES/CRITÉRIOS)

Nessa etapa do método de trabalho, foi realizada uma análise dos artefatos gerados diante de critérios previamente estabelecidos. A avaliação envolve considerar elementos que são ora implícitos ora explícitos. Conforme apresentado no capítulo 2, os critérios foram:

- Pareceres verbalizados pelos participantes, sobre a adequação da tentativa e o conhecimento gerado sobre o contexto.

- Observações e percepções do pesquisador, enquanto observador do estudo de caso realizado, quanto à aplicabilidade, qualidade e eficácia do *design*, conforme apresentado no Quadro 3.

Entre os critérios explícitos pode-se destacar:

- O mapeamento dos indicadores da CAPES e dos indicadores do PPG realizados no Passo 1 atendeu às necessidades de condução do método e geração de base para discussão.
- A construção do Diagrama de Enlaces Causais ou mapa sistêmico, realizada no Passo 2, proporcionou a geração de conhecimento e a visão consensual de todos os participantes da inter-relação entre os indicadores.
- A identificação de fatores-chave e de pontos de alavancagem construída conjuntamente pelos atores envolvidos no Passo 3 foi adequada à geração de um plano de ações (Passo 4).
- A consolidação de indicadores sistêmicos e seu posicionamento no mapa estratégico da Universidade, no Passo 5, permitiram analisar o alinhamento das ações propostas à estratégia declarada da Universidade.

Entre os critérios implícitos pode-se observar que:

- No Passo 5, os participantes explicitaram a importância de observar os padrões de comportamento dos indicadores sistêmicos delineados, o que gerou grande discussão e um encontro exclusivo para deliberar sobre metas para esses indicadores. Nesse momento, a busca por metas consensuais não se tornou tarefa fácil, visto que a inter-relação qualitativa era facilmente percebida, fruto do amadurecimento dos passos anteriores; no entanto, as metas a serem estabelecidas envolviam dados quantitativos, o que levou o grupo a propor diversos cenários de análise sem de fato saber o real resultado ou eficácia daquelas definições.
- Outro ponto fundamental no delineamento de metas para indicadores sistêmicos, principalmente, as relacionadas à CAPES é que, mesmo que se atenda a uma meta específica descrita nos documentos de critérios da CAPES, isso não garante um bom desempenho, visto que o avanço de um PPG é

comparativo ao desempenho dos demais PPGs da mesma área, no sistema de avaliação da CAPES. Portanto, se houver uma equalização no atendimento das metas entre diversos PPGs de uma mesma área, as metas traçadas podem não ser eficazes para um avanço no conceito CAPES. Ou seja, um olhar sobre “o que os concorrentes estão fazendo”, ou traçar metas ambiciosas, tornam-se meios para minimizar o efeito dessa constatação.

Analisando do ponto de vista da aplicabilidade, da qualidade e da eficácia do *design*, seguem apresentadas no Quadro 26 algumas observações:

Orientações	Detalhamento
1. Design como um artefato	A tentativa proposta em seis passos demonstrou ser adequada para um posicionamento estratégico, produzindo um artefato com riqueza de conhecimento para fins de aprendizado. No entanto, ao término do trabalho, pode-se observar a necessidade de procedimentos adicionais para auxiliar na tomada de decisão diante de determinados cenários deliberados pelos atores envolvidos.
2. Relevância do problema	A regra-tecnológica foi claramente apresentada e aplicada diante da contextualização do problema apresentado, nessa primeira versão.
3. Avaliação do <i>Design</i>	Os métodos de avaliação utilizados no MP Versão I concentraram-se na validação das entregas propostas e na observação da realização do caso de aplicação. O rigor dessa avaliação foi embasado na observação do pesquisador sobre a visão consensual dos atores no decorrer da aplicação dos passos e registrado por depoimentos dos participantes, sofrendo das mesmas fragilidades de rigor de um estudo de caso.
4. Contribuições de pesquisa	A pesquisa contribui gerando um relatório gerencial com um conjunto de ações e metas de indicadores (CAPES e do PPG) a partir da melhor compreensão da inter-relação entre os mesmos.
5. Rigor da pesquisa	O MP Versão I envolveu a definição de passos a serem seguidos e resultados a serem obtidos. No entanto, observou-se a necessidade de um aprofundamento na construção de cenários de análise para apoio à tomada de decisão.
6. <i>Design</i> como um processo de pesquisa	O processo, organizado em passos, conduz para uma análise de um caso selecionado de pesquisa de forma a realizar um estudo de caso exploratório que proporcionou o relato da aplicação do MP Versão I baseado num problema apresentado.
7. Apresentação da pesquisa	Os resultados finais da pesquisa nesta Versão I foram apresentados baseados numa regra tecnológica orientada em passos e com entregas delineadas. O resultado foi consolidado na forma de um relatório gerencial sobre a aplicação desenvolvida.

**Quadro 26:** Avaliação do MP Versão I  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Outro ponto importante é que o método proposto Versão I foi construído a partir de critérios de avaliação da CAPES do triênio 2004-2006. Essa é uma limitação, visto que, posteriormente à realização dos encontros, a CAPES divulgou alterações nos critérios para o triênio 2007-2009.



Apesar de pontos positivos como a construção da visão consensual acerca dos indicadores envolvidos e ações e metas estabelecidas, o método proposto não foi considerado “bom o suficiente” levando em conta os critérios implícitos constatados na aplicação dos passos. A necessidade de realizar cenários para apoio à tomada de decisão ficou evidente ao término do trabalho. Desse modo, foi preciso realizar uma análise de cenários qualitativa, de modo a delinear metas e seus desdobramentos por linha de pesquisa a serem atingidos.

Cabe ressaltar que já havia a expectativa, por parte do pesquisador, de pelo menos um ciclo de circunspecção, do ponto de vista projectual do método. Isso porque se trata de um problema complexo e cujas limitações de aplicabilidade tornaram-se evidentes à medida que a aplicação do método foi avançando para resultados mais gerenciais.

## 5.5 REFINAMENTO E CONSCIÊNCIA DO PROBLEMA

Nessa etapa, o pesquisador está focado em encontrar alternativas para atender de forma satisfatória os critérios que levaram o MP Versão I não ser considerado “bom o suficiente”. No último encontro, os participantes verbalizaram apresentar dificuldades para realizar cenários ao longo do tempo com os indicadores sistêmicos e todas as implicações nos demais fatores-chave. Essa dificuldade justifica-se, pois antecipar situações futuras do sistema a partir dos diagramas de enlaces causais pode tornar-se complexo se fundamentado apenas em percepções qualitativas (STERMAN, 2000).

Diante desse fato, o pesquisador opta por utilizar o conceito de Diagramas de Estoque e Fluxo – abordagem quantitativa da Dinâmica de Sistemas – que utiliza as características estruturais definidas nos Diagramas de Enlace Causal para se desenvolver um modelo de simulação.

## 5.6 TENTATIVA DO MP VERSÃO II

Nesta etapa é apresentada a proposta para a solução do problema organizada conforme o Quadro 27.

O Passo 1 ao Passo 5 foram os passos desenvolvidos ao longo do MP Versão I e servirão de base para o planejamento do modelo de simulação baseado na linguagem de estoques e fluxos da Dinâmica de Sistemas.

O Passo 6 ora proposto envolve a construção do modelo de estoque e fluxos, através da identificação de recursos no sistema; da identificação de estados dos recursos, a identificação de operações que transformam recursos entre estados; da modelagem das relações, enlaces e demais fatores que não sejam considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos) – conversores; da quantificação das relações através de funções matemáticas, empíricas ou relações; e, construindo o painel de controle.

Passo 1	Identificar os indicadores da CAPES e os indicadores do PPG
Passo 2	Construir um Diagrama de Enlaces Causais
Passo 3	Identificar fatores-chave e pontos de alavancagem
Passo 4	Estabelecer ações e metas a partir dos fatores-chave e PA
Passo 5	Analisar o alinhamento das ações e metas com o posicionamento estratégico da Universidade para a pós-graduação
<b>Passo 6</b>	<b>Construir o Modelo de Estoques e Fluxos</b>
<b>Passo 7</b>	<b>Criar os cenários</b>
<b>Passo 8</b>	<b>Analisar os cenários criados comparativamente com apoio do modelo</b>
<b>Passo 9</b>	<b>Refinar ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem</b>
<b>Passo 10</b>	<b>Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG e cenários</b>

**Quadro 27:** Método Proposto (MP) Versão II  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O Passo 7 envolve a criação de cenários quantitativos, contendo variáveis de entrada do modelo (variáveis independentes) que possam ser simuladas e variáveis de saída (variáveis dependentes) que possam ser visualizadas através de gráficos, tabelas ou controles de saída.

O Passo 8 envolve a análise comparativa entre os cenários criados, como os fatores-chave, pontos de alavancagem e indicadores sistêmicos se comportaram.

O Passo 9 complementa o refinamento das ações e metas delineados no MP versão I, de forma qualitativa, com os cenários criados no Passo 8.

O Passo 10 agrega os resultados dos cenários realizados, bem como, ações e metas refinados ao documento contendo o posicionamento estratégico do PPG.

## 5.7 DESENVOLVIMENTO DO MP VERSÃO II

Considerada a nova tentativa complementada com novos passos, a pesquisa evoluiu para a sua próxima etapa na qual o pesquisador realizou a construção do modelo de simulação visando apoiar o processo decisório de posicionamento estratégico de PPGs através de cenários comparativos. É importante ressaltar que não houve reaplicação das etapas 1 a 5. Essa questão foi analisada e constatou-se que os dados levantados seriam suficientes para a continuação do método proposto, apenas com a participação do pesquisador e a análise do coordenador do PPG. Ainda que essa questão possa se traduzir em uma limitação do estudo, tratou-se da opção viável para a continuidade da pesquisa, dado que a reunião do mesmo grupo para novo ciclo de trabalho, desde sua etapa inicial, encontraria resistências em função do curto espaço de tempo entre as aplicações. Em respeito a essa condição do elemento humano envolvido, optou-se por instanciar a Versão II do método proposto com base nos resultados obtidos da Versão I. Reitera-se que os resultados esperados nas cinco primeiras etapas é exatamente o mesmo, fato que corroborou para a decisão tomada.

### 5.7.1 Passo 6 – Construir o modelo de Estoques e Fluxos

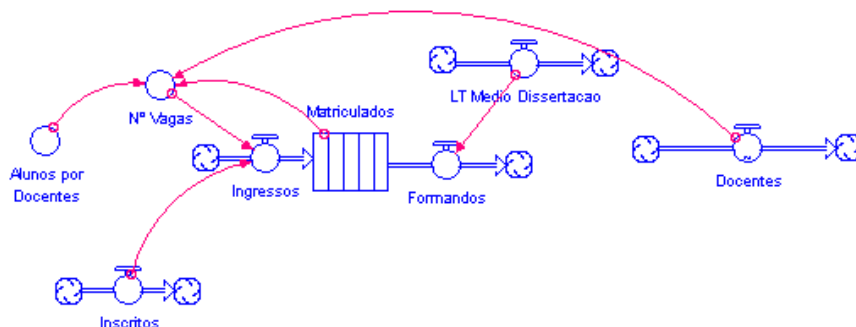
Esse passo propõe a construção de um modelo simplificado baseado nos indicadores sistêmicos delineados nas etapas 1 a 5, levando em conta as inter-relações construídas no diagrama de enlaces causais. A construção do modelo envolveu as seguintes etapas:

- Identificar recursos (estoques) no sistema.
- Identificar estados dos recursos.
- Identificar operações (fluxos) que transformam recursos entre estados.
- Modelar relações, enlaces e demais fatores que não sejam considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos). Nesses casos, são considerados conversores, pois processam informações a respeito dos estoques e fluxos ou representam fontes de informação externa ao sistema.
- Quantificar as relações através de funções matemáticas, empíricas ou relações.
- Construir um painel de controle.

A construção do modelo iniciou pelo posicionamento dos indicadores sistêmicos identificados no Passo 5. Esses indicadores foram representados através de fluxos de recursos que fluem num determinado período:

- Conceito CAPES.
- Margem de Contribuição do Programa.
- Margem de Contribuição com Editais.
- Número de Inscritos.
- Margem de Contribuição de Projetos com Empresas.
- Pontuação Capes (Publicação Referenciada).
- *Lead time* médio de dissertações.

A partir do indicador sistêmico “*Lead time* médio de dissertações”, seguiu-se a construção inicial do modelo. Foram identificados como recurso os alunos, no estado matriculados, pois representam a informação que flui no sistema. Esses foram modelados conforme mostra a Figura 23. Após, foram identificadas as operações (fluxos) que transformam o recurso nesse estado. Pode-se dizer que alunos são considerados “**Matriculados**” após uma operação de “**Ingressos**” e alunos deixam a situação de matriculados controlados pela operação “**Formandos**”. A diferença entre “**Ingressos**” e “**Formandos**” estipulará o nível do recurso. O tipo de estoque utilizado na ferramenta de simulação permite que os alunos permaneçam no estado matriculado pelo período de tempo estipulado na operação (ou fluxo de saída) “**Formandos**”. Dessa forma, modelou-se como regulador do fluxo de saída o “*Lead time* Médio de dissertações”, pois é o indicador que o PPG utiliza para estabelecer o ciclo máximo de permanência do aluno no programa, bem como é um importante indicador de avaliação da CAPES.



**Figura 23:** Recurso Alunos Matriculados  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

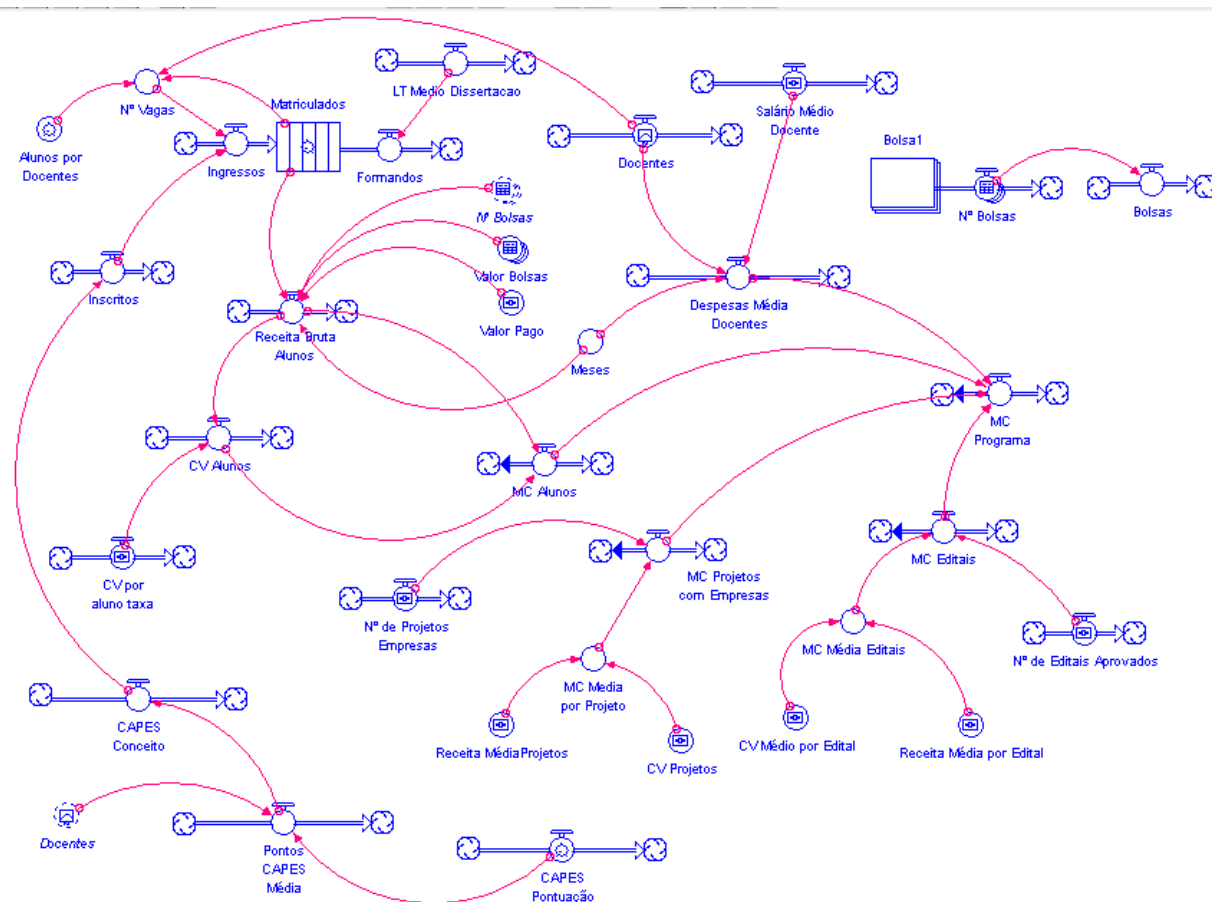
Na sequência, foram modeladas as relações, enlaces e demais fatores que não foram considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos). Assim, seguem descritos os seguintes conversores Alunos por Docentes, N° Vagas, Inscritos, Docentes e LT Médio Dissertação.

As equações matemáticas envolvidas nesse recorte de representação do modelo são:

- N° de Vagas:  $(\text{Alunos\_por\_Docentes} * \text{Docentes}) - \text{Matriculados}$ .
- Ingressos: o valor mínimo entre Inscritos e N° de Vagas.

Modelando os demais indicadores sistêmicos posicionados no diagrama, obtiveram-se o diagrama de estoques e fluxos conforme mostra a Figura 24. A partir dos indicadores sistêmicos margem de contribuição e conceito CAPES, o modelo foi sendo ampliado observando as relações construídas no MP Versão I, no diagrama de enlaces causais. É importante lembrar que, naquele momento, o modelo foi simplificado para atender o escopo do modelo computacional definido pelo pesquisador, a partir dos indicadores sistêmicos delineados.

O indicador Conceito CAPES foi modelado a partir da média de Pontuação Capes (Publicação) anual por Docente. Essa variável representa a pontuação Capes anual por docente no modelo. Dessa forma, o Conceito CAPES pode ser definido conforme a média de pontuação com publicações anuais por docente conforme apresentado no Quadro 28. As médias foram obtidas a partir de dados de produção bibliográfica da área de avaliação Engenharias III triênio 2004-2006 no site da CAPES.



**Figura 24:** Diagrama de Estoques e Fluxos  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Conceito CAPES	Média de Pontos Ano / Docente
3	Até 0,43
4	De 0,44 a 0,72
5	De 0,73 a 1,08
6	De 1,09 a 1,20
7	Maior que 1,20

**Quadro 28:** Média de Pontuação CAPES (Publicação) Anual por Docente  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O número de inscritos foi modelado a partir dos dados de inscrições contidos no Quadro 18 e baseado em dados de projeção de inscrições estipulados no Passo 5, Quadro 25, e segue a distribuição apresentada no Quadro 29.

Conceito CAPES	Distribuição
3	NORMAL(32,9)
4	NORMAL(65,5)
5	NORMAL(100,2)
6	
7	

**Quadro 29:** Distribuição de Inscritos x Conceito CAPES

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

A margem de contribuição do programa envolve uma operação aritmética de soma das margens de contribuição com Editais, Projetos com Empresa e Alunos. A margem de contribuição com alunos não inclui despesas com encargos salariais de docentes. Dessa forma, foi modelada a variável Despesa Média com Docentes. O objetivo nessa modelagem é que o tomador de decisão possa simular as variáveis de entrada que impactam na Margem de Contribuição do PPG, de modo a perceber a relação entre receita bruta com alunos e despesas com docentes.

A construção de um painel de controle envolve a definição das variáveis de entrada (parâmetros) que seguem apresentadas no Quadro 30 e, no Apêndice A, pode ser visualizado o painel de controle.

As variáveis de saída (variáveis centrais) representam os indicadores sistêmicos delineados no Passo 5 e seguem apresentadas no Quadro 31. O painel de saída, no qual constam gráficos e tabelas de acompanhamento dessas variáveis, segue apresentado no Apêndice B.

Variável de Entrada	Descrição/Importância
Número de docentes permanentes (Docentes)	Nessa variável, pode ser informada a quantidade de docentes permanentes por ano do programa.
CAPES Pontuação Anual	Envolve o total de pontos relacionados à publicação referenciada realizada pelo PPG. Essa pontuação é realizada a partir dos seguintes indicadores da CAPES: PRD, variável número de publicações em periódicos com discentes e egressos autores e PQD, número de publicações dos docentes permanentes.
Alunos por docente	Essa variável permite escolher a relação alunos por docente que será utilizada na simulação. Os limites de escolha são entre quatro e oito alunos por docente conforme delineado pela CAPES.
Matriculados: Número de discentes matriculados	A simulação pode ser iniciada com Alunos Matriculados no sistema.
Lead time médio de dissertações	Tempo médio, em anos, de defesa da dissertação.
Número de Projetos com empresas por ano	A importância em modelar essas variáveis como

<b>Variável de Entrada</b>	<b>Descrição/Importância</b>
Receita Média dos Projetos com empresas por ano	entrada deve-se ao fato de serem variáveis que contribuem para o indicador sistêmico Margem Contribuição dos projetos com Empresas, delineado no Passo 5.
CV (Custo variável) médio dos Projetos com empresa por ano	
Número de Editais aprovados por ano	A importância em modelar essas variáveis como entrada deve-se ao fato de serem variáveis que contribuem para o indicador sistêmico Receita efetiva total dos editais, delineado no Passo 5.
Receita Média dos Editais por ano	
CV Médio dos Editais por ano	
Mensalidade do PPG	Valor pago por mês por um aluno sem qualquer tipo de benefício.
Nº Bolsas PPG e Valor da Bolsa PPG	Essas variáveis representam o tipo de bolsa e seu respectivo valor, normalmente, inferior à mensalidade do PPG. A importância em modelar essa variável deve-se ao fato de que ela pode afetar a sustentabilidade do PPG.
Nº Bolsas CAPES e Valor da Bolsa CAPES	
Nº Bolsas Parceiros e Valor da Bolsa Parceiros	

**Quadro 30:** Variáveis de entrada  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

<b>Variável de Saída</b>	<b>Descrição/Importância</b>
Margem de contribuição do Programa	Essa variável indica a sustentabilidade financeira do PPG. Ela é composta por outras variáveis que também são apresentadas no painel de saída, para fins de compreensão dos resultados.
Conceito CAPES	Essa variável indica o conceito CAPES do PPG atrelada apenas à variável de entrada CAPES Pontuação Anual.

**Quadro 31:** Variáveis de saída  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

A partir do desenvolvimento do modelo simplificado tem-se condições de elaborar alguns cenários motivados pelos indicadores estratégicos delineados no MP Versão I.

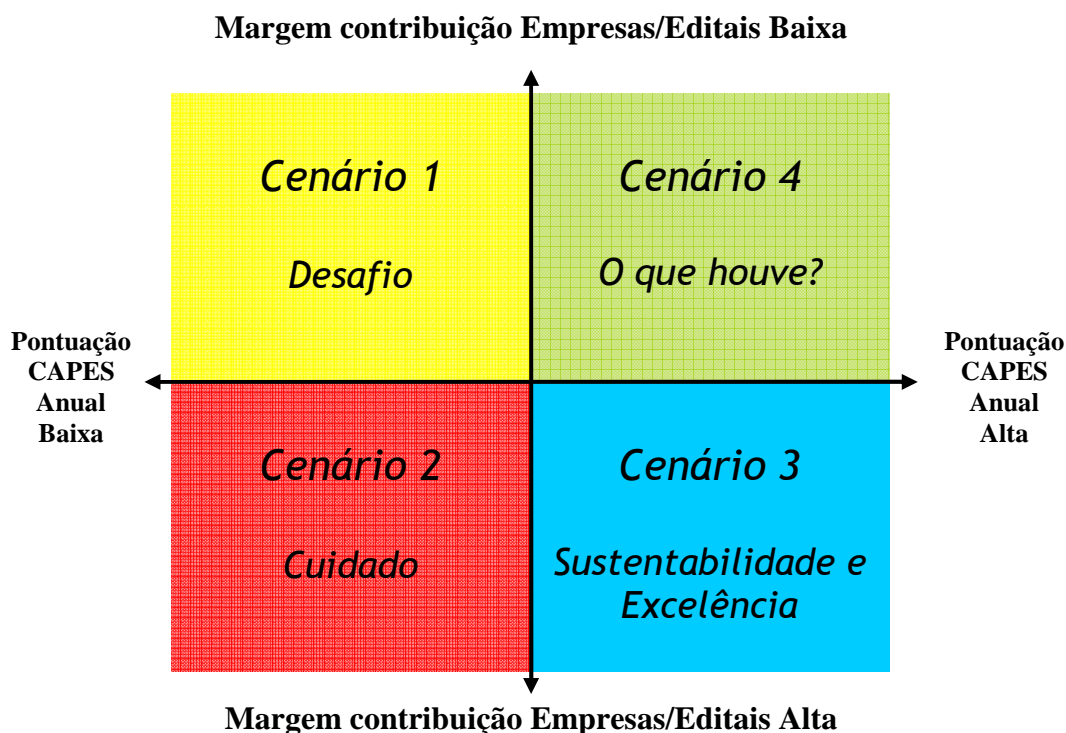
### 5.7.2 Passo 7 – Criar os cenários

Esse passo envolve a criação de cenários de forma a manipular as variáveis de entrada e saídas definidas no passo anterior. Os critérios utilizados para a criação de cenários envolvem selecionar incertezas críticas onde o tomador de decisão pode atuar para evitar e/ou consolidar a realização do cenário. As incertezas críticas foram selecionadas levando em consideração as variáveis “Conceito CAPES” e “Resultado” destacadas como primárias entre as demais variáveis estratégicas no Passo 3. A partir da constatação que o MP Versão I não foi considerado “bom o suficiente” por não permitir a realização de cenários para apoio à



tomada de decisão o pesquisador selecionou as incertezas que melhor atendessem aos cenários qualitativos delineados no Passo 5.

Nesse contexto, as incertezas críticas selecionadas envolvem as variáveis ‘Pontuação CAPES anual’ e ‘Margem de contribuição com Empresas/Editais’ conforme a Figura 25.



**Figura 25:** Cenário Quantidade de Docentes x Pontuação CAPES  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

A descrição de cada cenário é apresentada no relato do passo seguinte através de uma análise comparativa dos cenários com apoio do modelo.

### 5.7.3 Passo 8 – Analisar os cenários criados comparativamente com apoio do modelo

Nessa etapa foram realizadas rodadas de simulação dos cenários delineados. Nesse momento o pesquisador necessitou montar os cenários de análise considerando os fatores-chave delineados. Para a realização dos cenários algumas premissas foram delineadas conforme mostra o Quadro 32.

<b>Mensalidade PPG</b>	<b>1284,00</b>
Salário Médio Docente com Horas dedicadas em Sala de Aula do PPG	5000,00
CV por aluno	64%
Alunos Matriculados	0
Alunos por Docente	8
Número de Bolsas PPG x Valor Bolsas PPG	2 x 900,00
Número de Bolsas CAPES x Valor Bolsas CAPES	2 x 500,00
Número de Bolsas Parceiros x Valor Bolsas Parceiros	2 x 1000,00
Quantidade de Docentes	Ano 1 a Ano 4 = 8 docentes/ano Ano 5 a Ano 6 = 9 docentes/ano Ano 7 a Ano 8 = 10 docentes/ano

**Quadro 32:** Premissas para a realização de cenários

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

### **Cenário 1 – Desafio**

O nome “Desafio” indica um cenário no qual não se consolidou a produção acadêmica, ao mesmo tempo em que o contexto é desfavorável para a captação de recursos junto a projeto com Empresas e Editais. Em consequência, a atratividade do curso tende a diminuir com o número de inscrições em queda.

Quais as possíveis consequências para a sustentabilidade e excelência acadêmica do PPG? Nesse cenário de futuro, a estrutura das ações e metas delineadas não estão sendo efetivas. Os indicadores sistêmicos devem ser analisados criteriosamente, pois pode estar ocorrendo desalinhamento entre os atores e ações delineadas no Passo 4.

### **Cenário 2 – Cuidado!**

O nome “Cuidado!” indica um cenário que se configura como favorável a partir de uma boa captação de recursos em editais e/ou projetos com empresas. No entanto, esse esforço de captação não se traduziu em produção acadêmica, o que pode gerar como consequência um programa que não avance no conceito CAPES.

Quais as possíveis consequências para a sustentabilidade e excelência acadêmica do PPG? Nesse cenário de futuro, a estrutura de boa margem de contribuição pode não se manter caso não haja ações imediatas de alavancagem da pontuação CAPES, de modo a transformar os recursos captados em produção acadêmica.

No entanto, essa margem de contribuição elevada também pode alavancar o PPG para um cenário mais favorável quanto ao conceito CAPES, necessitando atenção sobre alguns pontos, quanto a validar ações delineadas.

### **Cenário 3 – Sustentabilidade e Excelência**

No cenário “Sustentabilidade e Excelência”, todas as ações planejadas no Passo 4 estão sendo efetivas e o PPG apresenta todas as condições para avançar na Conceituação CAPES. A margem elevada de captação de recursos junto a projetos com empresas e editais, alinhada a uma pontuação CAPES anual alta, impulsionam para que a margem de contribuição do programa apresente bons resultados; estando ela, portanto, preparada para o crescimento do PPG, com a admissão de novos docentes. A atratividade do curso eleva-se e surgem novos inscritos interessados em estudar num PPG de excelência e na busca por bolsa de gratuidade.

Quais as possíveis consequências para a sustentabilidade e excelência acadêmica do PPG? Há sustentabilidade e excelência acadêmica e o desafio nesse contexto é manter o nível conquistado.

### **Cenário 4 – O que houve?**

No futuro denominado “O que houve?”, os atores envolvidos no processo de monitoração dos indicadores sistêmicos estão num momento de atenção. O PPG é reconhecido pela sua excelência acadêmica fato que o conduziu a um crescimento contratando novos docentes e admitindo mais alunos. No entanto, houve um descuido quanto a manter equilibradas as contas, de modo a conservar, por exemplo, ações estratégicas de participação em projetos com empresas parceiras ou editais.

Quais as possíveis consequências para a sustentabilidade e excelência acadêmica do PPG? Esse cenário inspira cuidados para estipular ações corretivas em busca de metas, de modo a evitar que problemas de margem de contribuição venham a afetar a excelência acadêmica conquistada.

## **5.7.4 Passo 9 – Refinar ações e metas a partir dos fatores-chave e pontos de alavancagem**

Nesse passo, procura-se refinar as ações e metas delineadas no Passo 4, de modo que possam contribuir para a concretização de determinado cenário ou evitar que determinado cenário se consolide, como segue apresentado no Quadro 33.

<b>Ação</b>	<b>Cenário 1</b>	<b>Cenário 2</b>	<b>Cenário 3</b>	<b>Cenário 4</b>
A1 - Constituição de um sistema de indicadores e metas de desempenho	Planejar	Monitorar	Manter	Monitorar
A2 - Visibilidade do PPG em Empresas (Busca de Parcerias)	Intensificar	Manter	Manter	Intensificar
A3 - Oferta de Projetos de Pesquisa a Empresas pelo PPG	Treinar	Manter	Manter	Treinar
A4 - Envio de Projetos com Potencial de Implementação para Editais Científicos e Parcerias Institucionais	Treinar	Manter	Manter	Treinar
A5 - Publicação Referenciada	Intensificar	Intensificar	Manter	Manter
A6 - Incentivo à Publicação Discente	Planejar incentivos	Intensificar	Manter	Manter
A7 - Captação de Alunos Não Regulares	Intensificar	Manter	Manter	Intensificar
A8 - Visibilidade do Ciclo de Vida do Aluno no PPG	Intensificar	Manter	Manter	Intensificar
A9 - Meta de Conclusão ≤ 24 Meses	Intensificar	Intensificar	Manter	Manter
A10 - Incentivo financeiro para fixação de quadros discentes em pesquisa	Apoiar	Manter	Manter	Apoiar
A11 - Planejamento e desenvolvimento de revista científica	Consolidar	Planejar	Manter	Consolidar

**Quadro 33:** Refinamento de ações  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

O refinamento segue identificado por um verbo e seu respectivo objetivo foco:

- Planejar: envolve organizar/reorganizar a ação.
- Intensificar: envolve melhorar a atuação da respectiva ação.
- Treinar: envolve qualificar recursos humanos em prol de potencializar a ação.
- Apoiar: envolve toda e qualquer forma de incentivos sustentáveis.
- Monitorar: envolve acompanhar níveis/metras delineados.
- Manter: envolve conservar nesta direção.

### **5.7.5 Passo 10 – Consolidar os resultados em um documento contendo o posicionamento estratégico do PPG e cenários**

Esse passo agrega ao documento entregue no MP Versão I, os cenários analisados, o modelo simplificado para dar suporte ao posicionamento estratégico de PPGs, bem como o quadro com a análise de ações e metas macro a serem realizadas.

## 5.8 AVALIAÇÃO DO MP VERSÃO II

Nessa etapa do método de trabalho, foi realizada uma análise do artefato gerado diante de critérios previamente estabelecidos. A avaliação envolve considerar elementos que são ora implícitos ora explícitos. Conforme apresentado no capítulo 2, os critérios foram:

- Revisitar os critérios definidos no MP Versão I e analisar quais foram e quais não foram contemplados.
- Criar um modelo de simulação válido (no sentido de sua semântica), em nível gerencial, estruturado e funcional.
- Traçar cenários e analisar os resultados obtidos.
- Estabelecer as percepções do pesquisador, como analista e observador, sobre a efetividade da proposta.

Entre os critérios explícitos pode-se destacar:

- A construção do modelo, a partir dos indicadores sistêmicos delineados no Passo 5, demonstrou ser adequada como ponto de partida. A construção envolveu a modelagem em estoques e fluxos, a qual conduziu para a inserção de outras variáveis e enlaces, fruto da importância de modelar algumas relações através de equações matemáticas.
- A criação do modelo de simulação envolveu uma simplificação, a qual procurou representar variáveis estratégicas de modo a ter validade para o tomador de decisão.
- É importante destacar nesse momento as limitações explícitas constatadas pelo pesquisador quando do desenvolvimento do MP Versão II. O modelo deveria representar futuros cenários desejados de análise por parte dos participantes envolvidos no processo. Diante do fato de que no último encontro do MP Versão I ocorreu intenso debate de como estipular metas para indicadores sistêmicos, o pesquisador optou por modelar cenários a partir das discussões observadas, sujeito às limitações dessa decisão. Nesse momento, o pesquisador abriu mão de validar a proposta do modelo com os participantes, o que pode ter

comprometido os cenários gerados e, até mesmo, o próprio modelo proposto, do ponto de vista mais amplo do grupo envolvido.

Por fim, a etapa de validação é fundamental em qualquer processo de modelagem, o que pode ocasionar num modelo que, mesmo que simplificado, não atenda às necessidades das percepções coletadas no MP Versão I. Mesmo assim, isso não invalida a proposição do MP Versão II, visto ter sido realizada, mas com suas devidas restrições, que devem ser alertadas para serem realizadas em futuras aplicações do método.

## 5.9 CONCLUSÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Diante do exposto até aqui, cabe uma análise do método proposto de forma geral. A primeira parte do método denominada Método Proposto Versão I envolveu seis passos planejados e desenvolvidos, tendo como resultado final de análise um método proposto de geração de aprendizado coletivo e definição de direcionadores estratégicos. No entanto, limitado para a visualização de cenários futuros desses direcionadores estratégicos.

Desse modo, havia a necessidade de uma nova proposta de método que complementasse as lacunas no método Versão I. Pode-se, contudo, destacar como a construção do método foi conduzida. A proposta de condução da construção do método proposto foi organizada por um método de trabalho, dividido em etapas delineadas pelo método de pesquisa *Design Research*. Esse método, em sua concepção, caracteriza-se pela construção de artefatos na forma de uma regra tecnológica (no caso, os passos do método proposto). Também prevê que, durante a etapa de Avaliação, o artefato possa ser submetido a uma nova etapa de construção, através de ciclos de circunspeção, por meio dos quais o novo conhecimento (e, mais amplamente, a aprendizagem) é gerado a partir de situações em que algo não funciona. Nesse contexto, é realizada a construção do Método Proposto Versão II, a partir das lacunas apontadas na etapa de avaliação do MP Versão I.

O método proposto Versão II na sua etapa de *design* propõe novos passos ao método anterior, aplicando outro tipo de ferramenta para a construção do método – diagrama de estoques e fluxos. Ao término do desenvolvimento dos passos, o pesquisador, na etapa avaliação, concluiu que os passos do método, ou seja, a prescrição delineada, seguiram conforme o planejado. No entanto, o pesquisador não realizou uma etapa de validação

contundente no desenvolvimento do método e análise dos resultados dos artefatos. Assim, pode-se considerar aceitável a proposição do artefato ‘método Versão II’, mas os artefatos ‘modelo’ e ‘cenários’ em si carecem de futura validação.

Mesmo diante dessas limitações, a tentativa de visualizar futuros possíveis permitiu ao pesquisador constatar riqueza de compreensão dos cenários qualitativos delineados no MP Versão I, utilizando dados empíricos, em alguns casos, e dados estimados a partir de dados históricos e/ou projetados para validar o modelo.

O método de avaliação utilizado no MP Versão I foi o estudo de caso observacional, pois o pesquisador realizou apenas atividades de observação de aplicação dos passos, registrando os resultados da aplicação do método. No MP Versão II, foi utilizado o método de avaliação de cenários descritivo, de modo a descrever possíveis cenários a partir das observações realizadas pelo pesquisador no MP Versão I. No Quadro 34, podem ser verificados os métodos de avaliação selecionados na presente aplicação.

<b>Tipos</b>	<b>Métodos de Avaliação</b>
<b>1. Observacional</b>	<b>Estudo de caso</b>
	Estudo de campo
2. Analítico	Análise estática
	Análise da arquitetura
	Otimização
	Análise dinâmica
<b>3. Experimental</b>	Experimento controlado
	<b>Simulação</b>
4. Teste	Teste funcional ( <i>Black Box</i> )
	Teste estrutural ( <i>White Box</i> )
<b>5. Descritivo</b>	Argumento conhecido
	<b>Cenários</b>

**Quadro 34:** Método de Avaliação Selecionado

**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Na presente pesquisa, foram utilizados os seguintes métodos de avaliação selecionados do Quadro 34:

- Para analisar os passos planejados no MP Versão I: tipo de método Observacional, Estudo de Caso, que se caracteriza por estudar o artefato em profundidade no ambiente de negócios.
- Para analisar os passos planejados no MP Versão II: tipo de método experimental, Simulação, que se caracteriza por executar o artefato com dados artificiais, bem como tipo descritivo, Cenários, que se caracteriza pela

construção detalhada de cenários envolvendo o artefato para demonstrar sua utilidade.

Ainda cumpre observar que os resultados devem ser consolidados e descritos minuciosamente. Levando em conta o método proposto, cabe destacar a importância de se relatar o aprendizado gerado durante o processo de construção de cada artefato, bem como o método proposto como um todo. As saídas oriundas desse processo de aprendizado na construção do *design* seguem apresentadas no Quadro 35.

<b>Resultados</b>	<b>Descrição</b>
Constructo	Utilização da Dinâmica de Sistemas para modelar sistemas complexos
Modelos (Abstrações e representações)	Mapa Sistêmico e Modelo de Simulação
Métodos (Algoritmos e práticas)	Método proposto para posicionamento estratégico de PPGs
Execuções ( <i>instantiations</i> ) (Sistema implementado ou protótipo de um sistema)	Instanciação do método proposto em um PPG selecionado através do MP Versão I e Versão II

**Quadro 35:** Resultados da presente pesquisa  
**Fonte:** Elaborado pelo Autor (2009)

Relativo ao processo de aprendizagem envolvido na elaboração do método proposto, pode-se destacar o incentivo na busca de uma aprendizagem organizacional, voltada para a vivência e ação por intermédio da experimentação, o exercício da quinta disciplina raciocínio sistêmico consolidada no Passo 2 pela compreensão coletiva de relações entre variáveis CAPES e de sustentabilidade.

Outro ponto importante foi todo processo de aprendizado que envolveu o desenvolvimento do método em si, gerando duas saídas ricas para o aprendizado: de um lado um conjunto de passos com objetivos e entregas delineados podendo ser aplicados em outras situações, de outra forma a riqueza de conhecimento adquirida e peculiar ao caso em estudo que proporcionou aprendizagem organizacional direcionado àquele grupo de participantes.

A partir do que foi apresentado até aqui, a seguir, será possível verificar as considerações finais deste estudo.



## 6 CONCLUSÕES

A motivação da presente pesquisa envolvia o desafio de auxiliar Programas de Pós-Graduação no seu posicionamento estratégico diante de indicadores de avaliação da CAPES e indicadores de avaliação internos de PPGs de IES privadas confessionais. Como solução para o referido desafio foi realizada uma proposição de um método para apoiar a elaboração do posicionamento estratégico de PPGs baseado na Dinâmica de Sistemas.

A importância desse tema para a sociedade deve-se ao fato de que a CAPES é o órgão regulador/incentivador da produção científica nacional. Assim, o desenvolvimento de PPGs nacionais é observado com rigor por sistemas de avaliação que visam conduzir o Brasil para uma sociedade com produção científica de qualidade e em volumes significantes frente a outras economias do planeta. Esse conhecimento científico deve ser desenvolvido tanto em IES públicas como IES privadas. No entanto, cabe desafio especial às IES privadas confessionais filantrópicas na busca por excelência acadêmica e sustentabilidade econômica num cenário de intensa competição.

Diante desse fato, as IES privadas confessionais têm a necessidade de planejar um posicionamento estratégico que as orientem quanto à melhor forma de atuar nas dimensões estratégicas comuns a esse contexto acadêmico privado. Os pressupostos que envolviam o contexto do problema estavam ligados a uma proposição que conduzisse à geração de aprendizado no processo de aplicação em um caso selecionado, levando em conta a necessidade de sustentabilidade econômica e busca por excelência acadêmica.

Assim sendo, reapresenta-se o problema de pesquisa a ser resolvido: como integrar indicadores de avaliação da CAPES e indicadores de avaliação internos de Programas de Pós-Graduação de IES privadas confessionais para dar suporte à elaboração do posicionamento estratégico desses PPGs? A presente pesquisa propôs um método de apoio à elaboração do posicionamento estratégico de PPGs de IES privadas confessionais, baseado em Dinâmica de Sistemas visando à sustentabilidade e excelência acadêmica, a partir dos indicadores e requisitos de excelência determinados pela CAPES.

Desse modo, como se verificou no capítulo 2, foi apresentado o método de pesquisa com destaque para o processo do *Design Research* que delineou o método de trabalho apresentado na seção 2.2. Dessa forma, o rigor científico da presente pesquisa foi contemplado, ainda que não de forma contundente ou definitiva, por meio da análise e

aplicação do *Design Research* como meio de desenvolvimento do método proposto, de modo a contribuir para a pesquisa sobre esse tipo de abordagem metodológica em outros estudos.

O trabalho procurou, também, realizar uma discussão sobre os critérios de avaliação da CAPES e o posicionamento estratégico de PPGs, baseado no referencial, apresentado nos capítulos 3 e 4. Na seção 3.1, a abordagem do tema conversação estratégica procurou dar suporte à discussão relativa ao posicionamento estratégico de PPGs destacando o enfoque da importância do pensar estratégico nas organizações visando a um ambiente de tomada de decisões num mundo orientado a *feedbacks*. Na seção 3.2, a Dinâmica de Sistemas foi apresentada como base conceitual da construção do método proposto. Esses conceitos envolveram desde técnicas qualitativas, como o diagrama de enlace causal, que compuseram o desenvolvimento da primeira tentativa de *design* proposta, até técnicas quantitativas, como a linguagem de estoque e fluxos, com o objetivo de simplificar a visão inicial através de um modelo que possibilite aos decisores um ambiente para simular tomadas de decisões. O método PSPC desenvolvido na seção 3.2.4 serviu de base para a construção do MP como um todo (MP Versão I e Versão II), visto o referido MP ter sido orientado pelo esquema do método sistêmico conforme exemplificado na Figura 16. Na seção 3.2.5, os conceitos de simulação computacional ora apresentados orientaram a construção do modelo de simulação no MP Versão II. Já a seção 3.3 procurou abordar como transcorre a aprendizagem organizacional alinhada com o pensamento sistêmico. Já a seção 3.3 procurou abordar como transcorre a aprendizagem organizacional alinhada com o pensamento sistêmico. Destacou-se, outrossim, a importância da transformação do conhecimento tácito em explícito como desafio das organizações e o papel do pensamento sistêmico nessa transformação.

No capítulo 4, foi contextualizado como transcorre a avaliação da pós-graduação no Brasil através dos diversos elementos que compõem esse modelo de gestão. Além disso, abordou-se a prospecção de trabalhos correlatos ao tema de pesquisa visando validar a relevância do referido estudo, dentre os quais se constatou haver poucos trabalhos com o intento de propor um conjunto de passos, objetivo do presente estudo.

No capítulo 5, foi desenvolvido o método proposto no qual se realizou uma tentativa de *design*, com dois ciclos: o primeiro baseado na construção de um diagrama de enlaces causais; e o segundo num modelo de simulação de estoques e fluxos, por meio da aplicação do método proposto em um caso selecionado de posicionamento estratégico de um PPG da área de avaliação Engenharia III da CAPES, de modo a construir aprendizado para futuras aplicações em outros casos selecionados.

A partir dos objetivos deste estudo, é importante destacar a discussão sobre os critérios de avaliação da CAPES e o posicionamento estratégico de PPGs, visto que foram contemplados ao longo do desenvolvimento do MP Versão I. A partir da construção de estruturas sistêmicas, conduziu ao delineamento de variáveis estratégicas, bem como ao detalhamento de iniciativas estratégicas.

A narrativa de uma tentativa de *design* através da aplicação do MP foi contemplada no momento em que o referido MP foi aplicado junto ao PPGEPS de uma universidade privada confessional filantrópica.

A análise da aplicação do *Design Research* como meio de desenvolvimento do método proposto, a fim de contribuir para a pesquisa sobre esse tipo de abordagem metodológica foi realizada ao longo da aplicação das etapas do método de trabalho e as conclusões explicitadas na seção 5.9.

A discussão do processo de aprendizagem envolvido na elaboração do método proposto, com base nos dados coletados durante o período de aplicação, envolveu a transformação do conhecimento tácito em explícito. Esse objetivo na sua concepção original tinha como meta validar a referida transformação do conhecimento junto aos participantes. Entretanto, tal consolidação não foi factível, pois o pesquisador não realizou uma etapa de validação contundente no desenvolvimento do método e análise dos resultados dos artefatos. Assim, pode-se considerar aceitável a proposição do artefato ‘método Versão II’, mas os artefatos ‘modelo’ e ‘cenários’ em si carecem de futura validação. De qualquer forma, a consolidação do conhecimento através do mapa sistêmicos, variáveis estratégicas e direcionadores estratégicos já caracteriza uma forma de transformação.

O objetivo geral deste trabalho de propor um método de apoio à elaboração do posicionamento estratégico de PPGs de IES privadas confessionais, baseado em dinâmica de sistemas e visando à sustentabilidade e excelência acadêmica, a partir dos indicadores e requisitos de excelência determinados pela CAPES, foi satisfatoriamente atingido na sua concepção original.

Ao término do trabalho, tem-se a disposição um conjunto de passos que podem vir a ser reaplicados, no mesmo objeto de estudo, agora explicitamente delineado, para replanejamento, ou validados em outros objetos de estudo.

Entre as limitações pode-se destacar que a avaliação dos artefatos e instanciações geradas foi baseada apenas em elementos qualitativos, tais como percepções perpassadas por

entrevistas ou a própria análise do pesquisador, enquanto observador. Cabe ressaltar que essa forma de avaliação, apesar de indicada por Hevner *et al.* (2004), não possui o mesmo poder de geração de artefatos contundentes como provas formais e validações matemáticas. Por fim, apesar dessa limitação estar fundamentada num contexto que envolve características humanas e decisões de médio e longo prazo, no desenvolvimento do MP Versão II, na etapa de validação agregaria valor um rigor quantitativo. Mesmo assim, esse impeditivo não proporcionou a não condução dos passos do MP Versão II, ficando os mesmos a critérios mais qualitativos de observação do pesquisador.

Outro ponto limitante foi a aplicação dos passos propostos em apenas um caso selecionado, a fim de observar como se comportariam os artefatos resultantes do método. Em contrapartida, o método proposto pode ser conduzido para aplicação em trabalhos futuros, bem como o aprendizado gerado na sua condução.

Para pesquisa futuras, sugere-se, no Passo 6, planejar junto com os participantes os cenários de futuro desejados a serem construídos de modo a orientar a condução de desenvolvimento dos demais passos do MP Versão II, bem como realizar uma coleta de dados históricos que permita a validação do modelo de forma quantitativa. Outras possibilidades de estudo estão relacionadas à aplicação do método proposto em outra área de avaliação da CAPES e à realização de um estudo comparativo entre os estudos já feitos, bem como à aplicação conjunta entre PPGs da mesma área de avaliação, porém com conceitos CAPES diferenciados, procedendo o mesmo estudo comparativo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Aurélio *et. al.* **Pensamento Sistêmico** – Caderno de Campo. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

ARANTES, Magnus V. Simulação computacional: negócio em expansão. **Revista Eletrônica Baguete**. Disponível em: <[www.baguete.com.br](http://www.baguete.com.br)>. Publicado em 25 jul. 2007.

ARGYRIS, Chris. **A Boa Comunicação que impede a Aprendizagem**. Harvard Business Review. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BIGNETTI, Luiz Paulo; PAIVA, Ely Laureano. Estudo das citações de autores de estratégia na produção acadêmica brasileira. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 6, n. 1, Apr. 2002.

BITENCOURT, Cláudia Cristina. **Gestão contemporânea de pessoas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BORBA, G. S. **Desenvolvimento de uma Abordagem para a Inserção da Simulação no Setor Hospitalar de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 1998.

CAPES. **Avaliação da Pós-Graduação**. Disponível em: <<http://www.CAPES.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao>>. Acesso em: 10 dez. 2008a.

CAPES. **Sistema de Indicadores de Resultados**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/sistema-de-indicadores-de-resultados->>. Acesso em: dez. 2008b.

CAPES. **Critérios de avaliação**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/criterios-de-avaliacao/>>. Acesso em: dez. 2008c.

CAPES. **Estatísticas da Pós-Graduação**. Disponível em: <<http://www.CAPES.gov.br/sobre-a-CAPES/estatisticas>>. Acesso em: jul. 2009.

CASSEL, R. A. **Desenvolvimento de uma Abordagem para a Divulgação da Simulação no Setor Calçadista Gaúcho**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 1996

CHALMERS, A. F. **O que é a Ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHECKLAND, Peter. **Systems thinking, systems practice**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COMUNICAÇÃO360, Revista. **Comunicação com todos os públicos: A arte de ouvir e de reger os relacionamentos**. Disponível em: <<http://www.nosdacomunicacao.com/revista360.asp>>. ed. 8, abr. 2008.

FERNANDES, A. C. **Dinâmica de Sistemas e Business Dynamics: Tratando a Complexidade no Ambiente de Negócios**. Anais do XXI ENEGEP, Bahia, 2001.

\_\_\_\_\_. **Scorecard Dinâmico: Integrando a Dinâmica de Sistemas com o Balanced Scorecard**. Anais do XXIII Enegep, Ouro Preto, 2003.

FLOOD, Robert L.; CARSON, Ewart R. **Dealing with complexity: an introduction to the theory and application of systems science**. 2. ed. New York: Plenum, 1993.

FORRESTER, J. W. **The beginning of system**. The McKinsey Quarterly, EUA: McKinsey, n. 4, p. 4-16, 1995. Disponível em: <[http://dinamicasistemas.utsalca.cl/10\\_DS/The\\_Beginning\\_of\\_System%20Dynamics.pdf](http://dinamicasistemas.utsalca.cl/10_DS/The_Beginning_of_System%20Dynamics.pdf)>. Acessado em: jan. 2009.

FORRESTER, J. W. **Industrial Dynamics**, Portland: Productivity Press, 1961.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

HEVNER, Alan R. *et al.* **Design Science in Information Systems Research**. Management Information Systems (MIS) Quarterly, Mar. 2004.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico Censo da Educação Superior 2007**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2007/>>. Brasília, 2009.

KASPER, Humberto. **O Processo de Pensamento Sistêmico: Um Estudo das Principais Abordagens a partir de um Quadro de Referência Proposto.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.

MACCARI, Emerson Antonio. **Contribuições à gestão dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação norte americano e brasileiro.** Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, SP, 2008.

MANSON, N. J. **Is operations research really research?** Operations Research Society of South Africa. v. 22, n. 2, pp. 155–180. 2006.

MARETH, Taciana. **Mapeamento de processos e simulação como procedimentos de apoio à gestão de custos: uma aplicação para o processo de registros da Universidade de Cruz Alta.** Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Unisinos, São Leopoldo, 2008.

MATTEI, E. R. M. **Indicadores necessários para a qualidade nos cursos de mestrado: uma aplicação para a SOCIESC.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências da Administração, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2005.

MORECROFT, John D. W; STERMAN, John D. **Modeling for Learning Organizations.** Portland, Productivity Press, 1994.

MOREIRA, N. P. **Análise da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em Administração, Contabilidade e Turismo.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

NHS Confederation. **The potential of system dynamics.** NHS Confederation Leading edge briefings. Disponível em: <[http://www.iseesystems.com/resources/Articles/leading\\_edge\\_10.pdf](http://www.iseesystems.com/resources/Articles/leading_edge_10.pdf)>. ed. 10, out. 2005.

NONAKA, Ikujiro. **A Empresa Criadora de Conhecimento.** Harvard Business Review. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOVAK, J. D. **The theory underlying concept maps and how to construct them.** [online]. Disponível em:  
< <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>.  
Acesso em: jul. 2009.

OLIVEIRA, T. Q. O. **Gestão da Pós-Graduação na Universidade Federal Fluminense:** Um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) - Centro Tecnológico, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RS, 2005.

PEREIRA, G. P. **Avaliação da CAPES: abordagem quantitativa multivariada dos programas de administração.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, SP, 2005.

PIDD, Michael. **Modelagem empresarial:** ferramentas para tomada de decisão. Tradução Gustavo Severo de Borba *et al.* Porto Alegre: Bookman, 1998.

PRADO, Darci. **Teoria das filas e da simulação.** Belo Horizonte: EDG, 1999.

PRADO, F. O. **Análise institucional: um estudo dos programas de pós-graduação stricto sensu da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.** Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Ribeirão Preto, SP, 2007.

ROMME A. Georges L.;ENDENBURG, Gerard. **Construction Principles and Design Rules in the Case of Circular Design.** Organization Science (ABI/INFORM Global), v. 17, n. 2, p. 287-297, 2006.

SCHWARTZ, Peter. **A arte da visão de longo prazo:** caminhos para um insight estratégico para você e sua empresa. Tradução Luis Fernando M. Esteves. 4. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

SENGE, Peter M. **A Quinta Disciplina – Arte e Prática da Organização que Aprende.** 17 ed. São Paulo: Best Seller, 2004.

SILVEIRA JUNIOR, A. C. **Avaliação da produção científica em Universidade: A convergência entre os critérios de avaliação universitários e os da CAPES.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, PUC, Campinas, SP, 2006.



SIMON, H. A.. *The Sciences of the Artificial*. 3 ed., MIT Press, Cambridge, MA, 1996.

SOUSA, E. F. **O Discurso da CAPES para a Avaliação dos Programas de Pós-Graduação:** da Desfragmentação à Comunicação em Rede. Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

STERMAN, John D. **Business dynamics:** systems thinking and modeling for a complex world. Boston: McGraw-Hill, 2000.

TRULLEN, J.; BARTUNEK, J. M.. What a Design Approach Offers to Organization Development. **Journal of Applied Behavioral Science**. 2007.

UNISINOS, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. **Documentos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas**. São Leopoldo, 2009.

VAN AKEN, J.E.. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies** 41(2): 219–246. 2004.

VAN DER HEIJDEN, Kees. **Planejamento por cenários:** a arte da conversação estratégica. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

VASCONCELOS, F. **Safári de Estratégia, Questões Bizantinas e a Síndrome do Ornitorrinco:** Uma análise empírica dos impactos da diversidade teórica em estratégia empresarial sobre a prática dos processos de tomada de decisão estratégica. XXV ENANPAD, 25, Anais, Campinas: ANPAD, p. 15, 2001.

VASSELAI, Conrado. **Universidades profissionais no ensino superior brasileiro:** identidade, contradições e desafios. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 2001.

WELTER, Cristiane backes. **Avaliação CAPES:** Análise do cotidiano de um Programa de Pós-Graduação. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de Caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZENONE, L. C.. **Marketing Estratégico e competitividade empresarial:** formando estratégias mercadológicas para organizações de alto desempenho. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

**ZWIEREWICZ, M. Atributos de qualidade dos programas de pós-graduação em administração do Estado de Santa Catarina:** estudo com a técnica do incidente crítico. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2008.

## APÊNDICE A – PAINEL DE CONTROLE DO MODELO DE SIMULAÇÃO

**Painel de Controle - PPG**

Número de Projetos com empresas por Ano

Receita Média dos Projetos

CV Médio dos Projetos

Número de Editais Aprovados por Ano

Receita Média dos Editais

CV Médio dos Editais

Valor Bolsas

Valor Bolsas[PPG]	900
Valor Bolsas[CAPES]	500
Valor Bolsas[Parceiros]	1000

Alunos por Docente

Matriculados

Salário Médio Docente

CV por aluno taxa

Mensalidade PPG

Docentes

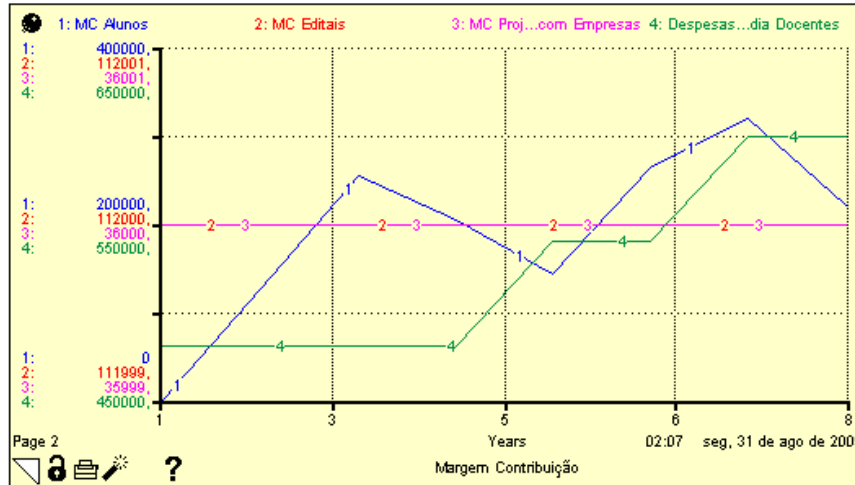
Docentes

Margem de Contribuição

19:10 30/8/2009 Table 4 (Untitled Table)

Years	CAPES Conceito	Inscritos	Docentes	Matriculados
Initial				0.00
1	3.00	31.00	8.00	31.00
2	3.00	37.00	8.00	64.00
3	3.00	28.00	8.00	33.00
4	3.00	32.00	8.00	31.00
5	3.00	28.00	9.00	59.00
6	3.00	30.00	9.00	41.00
7	3.00	14.00	10.00	27.00

### APÊNDICE B – PAINEL DE SAÍDA DO MODELO



02:07 31/8/2009 Table 1 (Matrículas)

Years	Matriculados	Formandos	Ingressos	Nº Vagas
Initial	0.00			64.00
1	25.00	0.00	25.00	39.00
2	48.00	0.00	23.00	16.00
3	39.00	25.00	16.00	25.00
4	28.00	23.00	12.00	44.00
5	50.00	16.00	38.00	22.00
6	60.00	12.00	22.00	20.00
7	42.00	38.00	20.00	38.00

02:07 31/8/2009 Table 3 (Untitled Table)

Years	MC Programa	MC Alunos	Despesas Média Docentes	MC Editais	MC Projetos com Empre
Initial					
1	(R\$ 332.000.00)	R\$ 0.00	R\$ 480.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00
2	(R\$ 205.873.28)	R\$ 126.128.72	R\$ 480.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00
3	(R\$ 78.295.04)	R\$ 253.704.96	R\$ 480.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00
4	(R\$ 128.216.96)	R\$ 203.783.04	R\$ 480.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00
5	(R\$ 249.232.64)	R\$ 142.767.36	R\$ 540.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 38.000.00
6	(R\$ 127.201.28)	R\$ 264.798.72	R\$ 540.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00
7	(R\$ 131.732.48)	R\$ 320.267.52	R\$ 600.000.00	R\$ 112.000.00	R\$ 36.000.00

02:07 31/8/2009 Table 4 (Untitled Table)

Years	CAPES Conceito	Inscritos	Docentes	Matriculados
Initial				0.00
1	3.00	25.00	8.00	25.00
2	3.00	23.00	8.00	48.00
3	3.00	28.00	8.00	39.00
4	3.00	12.00	8.00	28.00
5	3.00	38.00	9.00	50.00
6	3.00	44.00	9.00	60.00
7	3.00	28.00	10.00	42.00



**ANEXO A – CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS, E SEUS RESPECTIVOS PESOS  
UTILIZADOS PELA CAPES NA AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DA ÁREA  
ENGENHARIA III NO TRIÊNIO 2007-2009**

ITEM	QUESITO	PESO	TIPO
<b>1</b>	<b>I - PROPOSTA DO PROGRAMA</b>	<b>0,00%</b>	
1.1	Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta e estrutura curricular.	0,00%	Quali
1.2	Planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos, conforme os parâmetros da área.	0,00%	Quali
1.3	Infra-estrutura para ensino, pesquisa e, se for o caso, extensão	0,00%	Quali
<b>2</b>	<b>CORPO DOCENTE</b>	<b>20,00%</b>	
2.1	Perfil do corpo docente, consideradas titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.		
2.1.1	<i>Docentes bolsistas</i>	4,00%	Quanti
2.1.2	<i>Docentes permanentes</i>	2,00%	Quanti
2.2	Adequação e dedicação dos docentes Permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa		
2.2.1	<i>Disciplinas da Pós-Graduação</i>	4,00%	Quanti
2.2.2	<i>Projetos de Pesquisa</i>	2,00%	Quali
2.3	Distribuição das atividades de pesquisa e de formação entre os docentes do programa.	6,00%	Quanti
2.4	Contribuição dos docentes para atividades de ensino e/ou de pesquisa na graduação	2,00%	Quali
<b>3</b>	<b>CORPO DISCENTE, TESES E DISSERTAÇÕES</b>	<b>35,00%</b>	
3.1	Quantidade de teses e dissertações defendidas em relação ao corpo docente permanente e à dimensão do corpo discente.	10,50%	Quanti
3.2	3.2. Distribuição das orientações das teses e dissertações defendidas no período de avaliação em relação aos docentes do programa.	3,50%	Quanti
3.3	3.3. Qualidade das Teses e Dissertações e da produção de discentes autores da pós-graduação e da graduação (no caso de IES com curso de graduação na área) na produção científica do programa, aferida por publicações e outros indicadores pertinentes à área.	14,00%	Comp
3.4	3.4. Eficiência do Programa na formação de mestres e doutores bolsistas: Tempo de formação de mestres e doutores (quando for o caso) e percentual de bolsistas titulados.		
3.4.1	<i>Tempo Médio de titulação dos bolsistas de mestrado.</i>	7,00%	Quanti
<b>4</b>	<b>PRODUÇÃO INTELECTUAL</b>	<b>35,00%</b>	
4.1	Publicações qualificadas do Programa por docente permanente.	17,50%	Quali

ITEM	QUESITO	PESO	TIPO
4.2	Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa.	10,50%	Quanti
4.3	Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes.	7,00%	Quali
<b>5</b>	<b>INSERÇÃO SOCIAL</b>	<b>10,00%</b>	
5.1	Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa.	4,00%	
5.2	Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa e desenvolvimento profissional relacionados à área de conhecimento do programa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação.	3,00%	
5.3	Visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação.	3,00%	

## ANEXO B – MAPEAMENTO DOS INDICADORES

### Seção I-1 – Ações de Consolidação do Programa

Compreendem elementos relativos à consolidação das linhas do programa e do projeto político pedagógico estabelecido.

#### I-1.1 O Que é Avaliado pela CAPES

<b>QUESITO I - PROPOSTA DO PROGRAMA – (Sem Peso)</b>	
<b>Itens</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1) Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa e projetos em andamento (pesquisa, desenvolvimento e extensão)</b> (Examinar se o conjunto de atividades atende à(s) área(s) de concentração proposta(s) e suas linhas de pesquisa.)	
<b>2) Coerência, consistência e abrangência da estrutura curricular</b> (Examinar se o conjunto de disciplinas e suas respectivas ementas são atuais e se atendem às áreas de concentração e estão em consonância com o corpo de docentes permanentes.)	
<b>3) Infra-estrutura para ensino, pesquisa e extensão</b> (Analisar a adequação da infra-estrutura para o ensino, a pesquisa, a administração, as condições laboratoriais, áreas experimentais, áreas de informática e a biblioteca disponível para o Programa) (indicar principais equipamentos e infra-estrutura relacionados à proposta do programa, na biblioteca salientar livros, manuais, normas, etc.)	
<b>Comissão</b>	

Categorias de avaliação: Muito Bom, Bom, Regular, Fraco, Deficiente  
**Local de Verificação:**  
 Caderno Proposta do Programa (PO), Caderno de Linhas de Pesquisa (LP) e Caderno de Projeto de Pesquisa (PP)

## I-1.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

<b>Temática</b>	<b>Indicadores sugeridos</b>
Consolidação da Área de Concentração Linhas de Pesquisa Projetos de Pesquisa Produção Científica Docente e Discente Atividades de Formação Projeto Político Pedagógico	- Produtividade das Linhas de Pesquisa - Alinhamento dos projetos de pesquisa x produção científica x dissertações e teses x número de professores x número de orientandos
Consolidação dos Grupos de Pesquisa	- Número de Grupos de Pesquisa consolidados x resultados (produção científica, captação de recursos, convênios, etc.)
Qualificação da Oferta	- Avaliação de disciplinas realizadas por alunos e professores - Professor com atuação mínima anual em atividades e disciplinas - Ofertas de turmas diversificadas
Atividades inovadoras e diferenciadas de formação e gestão (auto-avaliação, acompanhamento de egressos, preparação para docência, produção discente)	- Informativo/Mural (professores, alunos, egressos) - Publicações de artigos durante o curso e da tese/dissertação - Número de egressos com atuação em IES ou empresas, órgãos públicos, etc.
Convênios Interinstitucionais (nacionais, internacionais, com empresas)	- Número de convênios de cooperação ativos - Número de professores visitantes - Número de convênios de cooperação científica ou tecnológica relevantes e efetivos com outras instituições - Parcerias com universidades do país - Parcerias com centros de excelência em pesquisa do exterior
Consolidação dos periódicos científicos do PPG (impressos ou eletrônicos)	- Indexação da revista nas principais bases e classificação no sistema Qualis
Infra-estrutura para ensino, pesquisa e extensão	- Equipamentos (laboratórios), softwares, livros ou outros materiais adquiridos no triênio



## Seção I-2 – Ações Relativas ao Corpo Docente

Compreendem elementos relativos à qualificação e às atividades do corpo docente do PPG.

### I-2.1 O Que é Avaliado pela CAPES

#### QUESITO II - CORPO DOCENTE (Peso = 25%)

##### II.1. Formação (titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência)

(Peso do indicador= 25% o que equivale a 6,25% da Nota Final)

FOR(%) = Número de pesquisadores do CNPq dos docentes permanentes / Número total de docentes

Para este item será considerado apenas os dados do último ano

##### Local de Verificação:

Caderno Programa (PR) no item Corpo Docente na tabela P-CD-05 O número de bolsas de pesquisa deve ser retirado do site da Capes

(<http://www.capes.gov.br>).

Acessar Serviços; Sistema de informação Capes e CNPq; ou diretamente em

(<http://ged.capes.gov.br/AgProd/silverstream/pages/pgRelBolsistasProdPesq.html>)

Efetuar a consulta para cada Programa.

CONCEITO	FOR (%)
MB	$40 \leq M$
B	$30 \leq M < 40$
R	$20 \leq M < 30$
F	$10 \leq M < 20$
D	$M < 10$

##### II.2. Adequação da dimensão, composição e dedicação dos DOCENTES PERMANENTES para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e orientação do programa.

(Peso do indicador= 20% o que equivale a 5,0% Nota Final)

ADE(%) = Número de docentes permanentes / Número total de docentes

Se o número total de Docentes Permanentes for muito pequeno, o Programa deve ser penalizado no conceito final.

##### Local de Verificação:

Caderno Programa (PR) no item Corpo Docente na tabela P-CD-05

CONCEITO	ADE (%)
MB	$80 \leq M < 90$
B	$70 \leq M < 80$ $90 < M < 100$
R	$50 \leq M < 70$
F	$40 \leq M < 50$
D	$M < 40$

##### II.3. Perfil, compatibilidade e integração do corpo docente permanente com a Proposta do Programa (especialidade e adequação em relação à proposta do programa).

(Peso do indicador= 15% o que equivale a 3,75% da Nota Final)

Este indicador deve ser analisado de forma Qualitativa.

A avaliação deverá ser preenchida atribuindo-se as seguintes notas: Muito Bom; Bom; Regular; Fraco; Deficiente.

O conceito poderá ser diminuído tendo em vista da falta de diversificação na formação e falta de atualização do corpo docente.

##### Local de Verificação:

Caderno Programa (PR) no item Corpo Docente nas tabelas P-CD-07, P-CD-09, P-CD-012 e no Caderno Cadastro de Docentes (CD)

#### II.4. Atividade docente e distribuição de carga letiva entre os docentes permanentes.

**(Peso do indicador= 10% o que equivale a 2,5% da Nota Final)**

ATI = Número de disciplinas ministradas na pós-graduação no ano / Número de docentes permanente

O conceito poderá ser reduzido caso haja concentração da carga didática em poucos docentes.

Disciplinas sem aulas teóricas (tais como estudos dirigidos ou seminários...) não devem ser consideradas como carga didática docente.

##### Local de Verificação:

Caderno Programa (PR) no item Atividades de Formação (AF) na tabela P-AF-06 e no item Corpo Docentes na tabela P-CD-05. Consultar as disciplinas no Caderno Disciplinas (DI).

CONCEITO	ATI	
MB	$1,0 \leq ATI < 2,5$	
B	$2,5 \leq M < 3,0$	$0,8 \leq M < 1,0$
R	$3,0 \leq M < 3,5$	$0,6 \leq M < 0,8$
F	$3,5 \leq M < 4,0$	$0,4 \leq M < 0,6$
D	$4,0 \leq M$	$M < 0,4$

#### II.5. Participação dos docentes nas atividades de ensino e pesquisa na GRADUAÇÃO (no caso da IES com curso de graduação na área), com particular atenção à repercussão que este item pode ter na formação de futuros ingressantes na PG.

**(Peso do indicador= 10% o que equivale a 2,5% da Nota Final)**

Este indicador deve ser analisado de forma Qualitativa. A avaliação deverá ser preenchida atribuindo-se as seguintes notas: Muito Bom; Bom; Regular; Fraco; Deficiente.

Verificar se os docentes ministram disciplinas na graduação (se for o caso) e se orientam alunos de Iniciação Científica (IC).

Um índice mínimo considerado MB para a orientação de IC por docente permanente é maior ou igual a 2.

##### Local de Verificação:

Caderno Proposta do Programa (PO), relatório do coordenador e outras informações Caderno Programa (PR) no item Corpo Docente na tabela P-CD-12. Caderno Programa (PR) no item Atividades de Pesquisa na tabela P-AP-02. Caderno Programa (PR) no item Atividades de Formação na tabela P-AF-06 e P-AF-09. Caderno Projetos de Pesquisa (PP)

#### II.6. Participação dos docentes em pesquisa e desenvolvimento de projetos.

**(Peso do indicador= 20% o que equivale a 5% da Nota Final)**

Este indicador deve ser analisado de forma Qualitativa quanto à relevância dos projetos e a participação efetiva dos docentes

A avaliação deverá ser preenchida atribuindo-se as seguintes notas: Muito Bom; Bom; Regular; Fraco; Deficiente.

Os Programas devem incluir no Coleta-CAPES informações sobre os projetos, valores e tipos de financiamentos, etc.

A comparação de valores de financiamentos depende de demanda de laboratórios, equipamentos, o que é uma especificidade de cada sub-área. O consultor deve tomar cuidado com tais particularidades.

**Local de Verificação:** Caderno Proposta do Programa (PO) Caderno Projetos de Pesquisa (PP)

## I-2.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

<b>Temática</b>	<b>Indicadores sugeridos</b>
Formação	- Número de pós-doutorados no período - Número de intercâmbios no período
Inserção Acadêmica e Maturidade do Corpo Docente	- Número de participações em bancas externas - Número de participações em comissões científicas de eventos de expressão na área - Número de participações em comissões e conselhos editoriais - Número de participações em consultorias - Número de bolsistas produtividade científica do CNPq
Equilíbrio na Distribuição da Carga Letiva das Atividades do PPG entre os Professores Permanentes e nas Atividades de Orientação	- Número de horas-aula/docente - Número de orientandos/orientador
Participação nas Atividades de Ensino e Pesquisa em Graduação	- Número de horas-aula na Graduação - Número de orientações de bolsistas de IC/ano - Número de orientações de TCC/ano - Número de bolsistas de IC e orientandos de TCC que ingressam no PPG
Participação dos Docentes em Pesquisa e Desenvolvimento de Projetos	- Número de projetos em que o pesquisador está inserido - Número de projetos que receberam financiamento externo - Número de intercâmbios acadêmicos e tecnológicos efetivados

### Seção I-3 – Metas Relativas ao Corpo Docente, Teses e Dissertações

Compreendem elementos relativos à relação docente-discente e à produção discente no PPG.

#### I-3.1 O Que é Avaliado pela CAPES

#### QUESITO III - CORPO DISCENTE, TESES E DISSERTAÇÕES (Peso = 30%)

##### III.1. Orientações de teses e dissertações concluídas no período de avaliação em relação ao corpo docente permanente e à dimensão do corpo discente.

(Peso do indicador= 25% o que equivale a 7,5% da Nota Final)

$ORI = (\text{Número de Mestres titulados} + 2 \times \text{Doutores titulados no ano}) / \text{Número total de docentes}$

Se o número total de titulados for muito pequeno ou muito grande, o Programa deve ser penalizado no conceito final.

##### Local de Verificação:

No Sistema de Indicadores de Resultado (SIR) Caso necessário, consultar: Caderno do Programa (PR) no item Teses e

Dissertações na tabela P-TD-02 e no Caderno Teses e Dissertações (TE)

CONCEITO	ORI	
MB	1,5 ≤ ORI < 4	
B	1,0 ≤ ORI < 1,5	4 ≤ ORI < 6
R	0,7 ≤ ORI < 1,0	6 ≤ ORI < 8
F	0,4 ≤ ORI < 0,7	8 ≤ ORI < 10
D	ORI < 0,4	10 < ORI

##### III.2. Adequação e compatibilidade da relação orientador/discente.

(Peso do indicador= 10% o que equivale a 3,0% da Nota Final)

$ROD = \text{Número total de alunos (regulares e especiais) da Pós-graduação}^* \text{ no ano} / \text{Número de total de docentes TD}$

\*

\* O número total de alunos é considerado como o total no início do Ano Base adicionados dos Alunos Novos

##### Local de Verificação:

Caderno do Programa (PR) no item Corpo Discente na tabela P-FA-01. Na tabela P-FA-01 o número total de alunos

é a soma dos Alunos no Início do Ano Base (Ref.1) mais Alunos Novos (Ref.2). Caderno do Programa (PR) no item

Corpo Docente na tabela P-CD-05

CONCEITO	ROD	
MB	4 ≤ ROD ≤ 8	
B	3 ≤ ROD < 4	8 < ROD ≤ 13
R	2 ≤ ROD < 3	13 < ROD ≤ 15
F	1 ≤ ROD < 2	15 < ROD ≤ 17
D	0 ≤ ROD < 1	17 < ROD

##### III.3. Participação de discentes autores da pós-graduação e da graduação (neste caso, se a IES possuir graduação na área) na produção científica do programa.

(Peso do indicador= 10% o que equivale a 3,0% da Nota Final)

$NDA = \text{Número de discentes autores} / \text{Número total de alunos (regulares e especiais) da Pós-graduação}^* \text{ no ano}$

\* O número total de alunos é considerado como o total no início do Ano Base adicionados dos Alunos Novos

##### Local de Verificação:

Caderno do Programa (PR) no item Corpo Discente na tabela P-FA-01. Na tabela P-FA-01 o número total de alunos é a soma dos Alunos no Início do Ano Base (Ref.1) mais

Alunos Novos (Ref.2). Caderno de Programa (PR) no item Produção Bibliográfica na tabela P-PB-03/P-PB-04

CONCEITO	NDA
MB	40% ≤ NDA
B	30% ≤ NDA < 40%
R	20% ≤ NDA < 30%
F	10% ≤ NDA < 20%
D	30%
CONCEITO	PRD
MB	0,14 ≤ PRD
B	0,1 ≤ PRD < 0,14
R	0,07 ≤ PRD < 0,1
F	0,03 ≤ PRD < 0,07
D	PRD < 0,03

#### III.4. Qualidade das Teses e Dissertações: Teses e Dissertações vinculadas a publicações.

(Peso do indicador= 25% o que equivale a 7,5% da Nota Final)

PRD = número de publicações<sup>1</sup> em periódicos com discentes e egressos autores / número total de alunos (regulares e especiais) da Pós-graduação<sup>2</sup> no ano

<sup>1</sup> O número de publicações é avaliado de acordo com a seguinte expressão: Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,12 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC + 0,02 x LA) + Anais (0,25 x CIA + 0,15 x CIB + 0,12 x CAN + 0,03 x CNB) + 2 x Livros Relevantes + 0,5 x Capt. Livro + 0,10 x Coletânea)

<sup>2</sup> O número total de alunos é considerado como o total no início do Ano Base adicionados dos Alunos Novos Somar as publicações com Discentes Autores com as dos Egressos, que concluíram até os últimos 5 anos (período avaliação trienal mais 2 anos anteriores).

##### Local de Verificação:

No Sistema de Indicadores de Resultado (SIR) (ver planilha extraída do SIR) Caso necessário, consultar: Caderno de Produção Bibliográfica (PB). Caderno do Programa (PR) no item Corpo Discente na tabela P-FA-01. Na tabela P-FA-01 o número total de alunos é a soma dos Alunos no Início do Ano Base (Ref.1) mais Alunos Novos (Ref.2).

#### III.5. Qualidade das Teses e Dissertações: outros indicadores.

(Peso do indicador= 20% o que equivale a 6% da Nota Final)

QTD = número de publicações em periódicos qualificados (IA e IB)<sup>1</sup> com discentes e egressos autores / número total de alunos (regulares e especiais) da Pós-graduação<sup>2</sup> no ano

<sup>1</sup> O número de publicações qualificadas é avaliado de acordo a seguinte expressão: (1xIA+0,75xIB)

<sup>2</sup> O número total de alunos é considerado como o total no início do Ano Base adicionados dos Alunos Novos Os egressos que concluíram até os últimos 5 anos (período avaliação trienal mais 2 anos anteriores)

##### Local de Verificação:

No Sistema de Indicadores de Resultado (SIR), ver planilha de indicadores extraída do SIR Caso necessário, consultar: Caderno de Produção Bibliográfica (PB). Caderno do Programa (PR) no item Corpo Discente na tabela P-FA-01. Na tabela P-FA-01 o número total de alunos é a soma dos Alunos no Início do Ano Base (Ref.1) mais Alunos Novos

CONCEITO	QTD
MB	0,2 ≤ QTD
B	0,15 ≤ QTD < 0,2
R	0,1 ≤ QTD < 0,15
F	0,05 ≤ QTD < 0,1
D	QTD < 0,05

(Ref.2).

**III.6. Eficiência do programa na formação de mestres e doutores: tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados.****(Peso do indicador= 10% o que equivale a 3% da Nota Final)****III.6.1. Tempo Médio de titulação dos bolsistas de mestrado.****(Peso do indicador= 5% o que equivale a 1,5% da Nota Final)**

EFT = tempo médio, em meses, para a titulação dos alunos de mestrado bolsistas.

**Local de Verificação:**

Caderno do Programa (PR) no item Teses e Dissertações na tabela P-TD-03.

CONCEITO	EFT (meses)
MB	EFT ≤ 25
B	25 < EFT ≤ 33
R	33 < EFT ≤ 38
F	38 ≤ EFT ≤ 42
D	EFT > 42

**III.6.2. Tempo Médio de titulação dos bolsistas de doutorado.****(Peso do indicador= 5% o que equivale a 1,5% da Nota Final)**

EFD = tempo médio, em meses, para a titulação dos alunos de doutorado bolsistas.

**Local de Verificação:**

Caderno do Programa (PR) no item Teses e Dissertações na tabela P-TD-04.

CONCEITO	EFD (meses)
MB	EFD ≤ 50
B	50 < EFD ≤ 54
R	54 < EFD ≤ 66
F	66 < EFD ≤ 72
D	EFD > 72

## I-3.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

Temática	Indicadores sugeridos
Ocupação Total das Vagas Conclusão do Curso	- Número de Vagas x Número de Ingressantes x Alunos que Concluíram o curso - Tempo médio de conclusão do curso
Produção Discente Qualificada (Acompanhamento de Bolsistas)	- Número de publicações x Número de bolsistas x Número de publicações de egressos
Adequação e Compatibilidade da Relação Orientador/Discente	- Distribuição de orientações em andamento entre membros do corpo docente permanente
Estágio-Docência: Estímulo e Acompanhamento dos Alunos à Preparação à Docência	- Número de Alunos em Estágio-Docência / Ano
Qualidade de Teses e Dissertações	- (Não definido)

### Seção I-4 – Ações Relativas à Produção Intelectual

Compreendem elementos relativos à produção intelectual do corpo docente e à visibilidade da produção em veículos reconhecidos pela CAPES.

#### I-4.1 O Que é Avaliado pela CAPES

#### QUESITO IV - PRODUÇÃO INTELECTUAL (Peso = 35%)

##### IV.1 Publicações qualificadas do Programa por docente permanente. (Peso do indicador= 50% o que equivale a 17,5% da Nota Final)

PQD = número de publicações dos docentes permanentes / número de docentes permanentes

O número de publicações é avaliado de acordo com a seguinte expressão: Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,20 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC) + Anais (0,20 CIA + 0,10 x CIB + 0,05 x CAN + 0,03 x CNB) + 1x Livros Relevantes + 0,2 x Cap.Livro + 0,10 x Coletânea)

Os pesos de cada tipo de publicação e os respectivos limites máximos por tipo estão descritos na tabela abaixo

CONCEITO	PQD
MB	0,9 < PQD
B	0,67 < PQD ≤ 0,9
R	0,45 < PQD ≤ 0,67
F	0,22 < PQD ≤ 0,45
D	PQD < 0,22

Periódicos	IA	IB	IC	NA	NB	NC	LA
Peso	1	0,75	0,20	0,6	0,2	0,1	0
Limite			1		1	1	
Congressos	CIA	CIB	CIC	CNA	CNB	CNC	CLA
Peso	0,20	0,10	0	0,05	0,03	0	0
Limite	1	1		1	1		
	Livros	Cap. Livros	Coletânea				
Peso	1	0,2	0,1				
Limite	1	1	1				

##### Local de Verificação:

No Sistema de Indicadores de Resultado (SIR) Caso necessário, consultar: Caderno de Produção Bibliográfica (PB).

##### IV.2. Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente Permanente.

<p><b>(Peso do indicador= 20% o que equivale a 7% da Nota Final)</b>          DPD = porcentagem de docentes permanentes que tiveram produção maior que a mínima definida (adotar mínimo de 0,3), sendo as publicações avaliadas de acordo com a seguinte expressão: Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,75 x NA)  <b>Local de Verificação:</b>          No Sistema de Indicadores de Resultado (SIR) Caso necessário, consultar: Caderno de Produção Bibliográfica (PB).</p>	<b>CONCEITO</b>	<b>DPD</b>
	MB	40 ≤ DPD
	B	30 ≤ DPD < 40
	R	20 ≤ DPD < 30
	F	10 ≤ DPD < 20
	D	DPD < 10
<p><b>IV.3. Outras produções consideradas relevantes, à exceção da artística (produção técnica, patentes, produtos etc.)</b>  <b>(Peso do indicador= 20% o que equivale a 7% da Nota Final)</b>          Esse item será avaliado pela comissão de forma comparativa entre os programas.          A avaliação deverá ser preenchida atribuindo-se as seguintes notas: Muito Bom; Bom; Regular; Fraco; Deficiente.          Recomenda-se que cada Programa demonstre a existência dessa produção (patentes, protótipos, produtos, processos, softwares).  <b>Local de Verificação:</b>          Caderno de Publicação Técnica (PT) Caderno Proposta do Programa (PO)</p>		
<p><b>4.4. Produção artística, nas áreas em que for pertinente.</b>  <b>(Peso do indicador= 0% o que equivale a 0% da Nota Final)</b></p>		

## I-4.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

<b>Temática</b>	<b>Indicadores sugeridos</b>
Classificação “A” na Avaliação do Pesquisador Unisinos	- Número de pesquisadores com classificação “A” em pelo menos 2 anos do triênio
Publicações Qualificadas do Programa por Docente e Divulgação da Produção Intelectual em Eventos Expressivos da Área	- Número de artigos nacionais por ano - Número de artigos internacionais por ano - Número de capítulos de livros por ano por docente - Número de participação em eventos por ano (congressos nacionais e internacionais) com publicação em anais
Outras Produções Consideradas Relevantes (Produção Técnica, Patentes, Produtos, etc.)	- Número de produtos desenvolvidos por ano



## Seção I-5 – Ações Relativas à Inserção Social

### I-5.1 O Que é Avaliado pela CAPES

<b>QUESITO V – INSERÇÃO SOCIAL (Peso = 10%)</b>		
<b>Itens</b>	<b>Pesos</b>	<b>Avaliação</b>
<p><b>Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa.</b></p> <p><b>Orientação do CTC:</b> Os subitens a seguir apresentados são exemplificativos. Não se trata de esperar que os programas de todas as áreas e subáreas devam ou possam atender a todos eles. Busca-se sinalizar a importância de um tipo de contribuição relevante dos programas, não enfatizada pela Ficha anterior, e de definir o lócus para a valorização pela Capes de aspectos como:</p> <p><b>a) impacto educacional:</b> contribuição para a melhoria do ensino fundamental, médio, graduação, técnico/profissional e para o desenvolvimento de propostas inovadoras de ensino. Um exemplo de contribuição nesse campo, passível de ocorrer em algumas áreas, seria no caso de geração pelo programa de “livros-textos” para a graduação e dos livros didáticos para o ensino fundamental e médio. A DAV tem recomendado que esses trabalhos sejam pontuados positivamente, mas apenas quando forem excelentes ou muito bons. Nossa sugestão é que – se classificarmos os livros numa escala de 1 a 7 – os didáticos e livros-textos que tiverem 6 e 7 mereceriam uma pontuação elevada; os que tiverem 5 mereceriam nota média; os que tiverem 4 ou menos não receberiam pontos. O objetivo desta idéia é estimular a produção de tais trabalhos só quando forem excelentes, uma vez que, se forem de qualidade média, eles não trarão nada de novo e, sempre, representam um esforço que afasta o professor de outras atividades prioritárias para o desempenho do programa, como a produção científica e orientação de alunos).</p> <p><b>b) impacto social</b> – formação de recursos humanos qualificados para a Administração Pública ou a sociedade civil que possam contribuir para o aprimoramento da gestão pública e a redução da dívida social, ou para a formação de um público que faça uso dos recursos da ciência e do conhecimento;</p> <p><b>c) impacto cultural</b> – formação de recursos humanos qualificados para o desenvolvimento cultural e artístico, formulando políticas culturais e ampliando o acesso à cultura e às artes e ao conhecimento nesse campo;</p> <p><b>d) impacto tecnológico/econômico</b> – contribuição para o desenvolvimento micro-regional, regional e/ou nacional destacando os avanços produtivos gerados; disseminação de técnicas e conhecimentos.</p>	40%	Muito Bom Bom Regular Fraco Deficiente
<p><b>2 Integração e cooperação com outros programas com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação</b> – participação em programas de cooperação e intercâmbio sistemáticos; participação em projetos de cooperação entre programas com níveis de consolidação diferentes, voltados para a inovação na pesquisa ou o desenvolvimento da pós-graduação em regiões ou sub-regiões geográficas menos aquinhoadas (atuação de professores visitantes; participação em programas como “Casadinho”, PQI, Dinter/Minter ou similares).</p>	30%	Muito Bom Bom Regular Fraco Deficiente

<p><b>3 Visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação:</b></p> <p><b>(Orientação do CTC:</b> indicadores passíveis de serem valorizados neste item:</p> <p><b>a)</b> Manutenção de página Web para a divulgação, de forma atualizada, de seus dados internos, critérios de seleção de alunos, parte significativa de sua produção docente, financiamentos recebidos da Capes e de outras agências públicas e entidades privadas etc.</p> <p><b>b) Garantia de amplo acesso a Teses e Dissertações,</b> pela Web, conforme a Portaria Capes 13/ 2006, que torna obrigatória essa providência.</p>	30%	Muito Bom Bom Regular Fraco Deficiente
<p><b>Local de Verificação:</b> Caderno Proposta do Programa (PO)</p>		

## I-5.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

Temática	Indicadores sugeridos
Inserção e Impacto Regional ou Nacional do Programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de produções de material didático</li> <li>- Número de projetos de extensão e especializações</li> <li>- Número de eventos organizados</li> <li>- Participação em sociedades científicas</li> <li>- Aproximação com entidades representativas de setores produtivos da região</li> </ul>
Integração e Cooperação com Outros Programas com Vistas ao Desenvolvimento da Pesquisa e da Pós-Graduação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação em Programas de Cooperação</li> <li>- Intercâmbios sistemáticos</li> <li>- Projetos de Cooperação (“Casadinho”, Minter/Dinter, PROCAD, etc.)</li> </ul>
Visibilidade e Transparência do Programa a sua Atuação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção de página Web com informações atualizadas sobre: a proposta e a estrutura do programa, linhas e projetos de pesquisa, financiamentos, produção científica (docente e discente), corpo docente, processo de seleção e intercâmbios</li> <li>- Disponibilização de teses e dissertações na íntegra</li> </ul>
Nucleação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de egressos trabalhando em IES / Empresa</li> </ul>

### Seção I-6 – Ações Relativas à Sustentabilidade

Compreendem elementos relativos à captação de recursos e à sustentabilidade do PPG.

#### I-6.1 O Que é Avaliado pela CAPES

Não é avaliado.

#### I-6.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG

<b>Temática</b>	<b>Indicadores sugeridos</b>
Preenchimento de Vagas Ofertadas	- Número de alunos inscritos x Número de Selecionados x Matrículas Efetivadas
Captação de Alunos Pagantes por Turma e Oferta para Aluno Não Regular	- % de alunos pagantes matriculados por ano - Número de alunos não-regulares matriculados por ano - Número de alunos não-regulares que ingressam no programa
Captação de Recursos por meio de Editais de Apoio à Pesquisa	- Número de projetos encaminhados x número de projetos aprovados e implementados - Valor de projetos obtidos
Captação de Bolsas de Estudo de Instituições Interessadas em Aprimoramento de Seus Profissionais	- Número de bolsas de estudo financiadas por parceiros
Ofertas de Curso de Extensão/ano e Especialização no Triênio para Promoção da Educação Continuada, Aproximação de Futuros Alunos e Composição do Fundo do PPG	- Realização de eventos programados no período - Preenchimento de vagas em eventos programados no período
Ações para Atração de Potenciais Alunos	
Projetos Minter/Dinter, PROCAD, “Casadinho” e Similares	- Captação de recursos financeiros por contratação de projetos
Ações Específicas Junto a Empresas (Iniciativas do PPG e dos Pesquisadores)	- Captação de Recursos por meio de parcerias
Pesquisa Aplicada (Desenvolvimento, Oferta e Contratação de Serviços e de Produtos)	- Número de projetos submetidos e contratados com aporte de recursos

## ANEXO C - INDICADORES E METAS

### QUESITO I - PROPOSTA DO PROGRAMA

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
C1	Alinhamento entre dissertações e projetos da linha de pesquisa $\text{NDP} = \frac{\text{Total de dissertações orientadas pelos professores da linha}}{\text{Total de docentes permanentes da linha}}$	CAPES (I-1) UAPPG (1)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
C2	Número de publicações por linha de pesquisa $\text{NPL} = \frac{\text{Total de produção referenciada}}{\text{Total de docentes permanentes da linha}}$ Produção = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,75 x NA)	CAPES (I-1) UAPPG (1)	Média $\geq$ 0,5	Prioritário
C3	Volume financeiro em equipamentos (laboratórios), softwares, livros ou outros materiais adquiridos no triênio	CAPES (I-3) UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C4	Número de convênios de cooperação científica ou tecnológica relevantes e efetivos com outras instituições	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C5	Parcerias com universidades do país	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C6	Parcerias com centros de excelência em pesquisa do exterior	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
CC1	Diversificação de oferta de disciplinas Número de disciplinas ofertadas por semestre	CAPES (I-1) UAPPG (1)	Média $\geq$ 6	Complementar
CC2	Atualização de ementas de disciplinas por professores $\text{AD} = \frac{\text{Proporção de disciplinas avaliadas no ano}}{\text{Total de disciplinas ofertadas no ano}}$	CAPES (I-2) UAPPG (1)	Média $\geq$ 0,5	Complementar
CC3	Número de grupos de pesquisa ativos	UAPPG (1)	Média $\geq$ 2	Complementar
CC4	Número de professores visitantes	UAPPG (1)	Média $>$ 0	Complementar
CC5	Indexação de revista nas principais bases e classificação no sistema Qualis	UAPPG (1)		Complementar

## QUESITO II - CORPO DOCENTE

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
D1	% de bolsistas produtividade científica do CNPq $\text{FOR}(\%) = \frac{\text{Número pesquisadores produtividade CNPq}}{\text{Número total de docentes}}$	CAPES (II-1) UAPPG (2)	Média $\geq$ 40%	Prioritário
D2	Número de disciplinas em PPG / docente $\text{ATI}(\%) = \frac{\text{Número de disciplinas ministradas no PPG por ano}}{\text{Número total de docentes permanentes}}$	CAPES (II-4) UAPPG (2)	$1,0 \leq$ Média $<$ 2,5	Prioritário
D3	Número de projetos em que o pesquisador está inserido	CAPES (II-6) UAPPG (2)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
D4	Número de projetos que receberam financiamento externo	CAPES (II-6) UAPPG (2)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
D5	Número de orientações de bolsistas de IC/ano $\text{IC} = \frac{\text{Número de bolsistas por ano}}{\text{Número total de docentes}}$	CAPES (II-5) UAPPG (2)	Média $\geq$ 2,0	Prioritário
D6	Número de horas-aula na Graduação no ano	CAPES (II-5) UAPPG (2)	$8 \leq$ Média $\leq$ 16	Prioritário
D7	Número de intercâmbios no período na linha de pesquisa	CAPES (II-3) UAPPG (2)	Maior-melhor	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
DC1	Número de pós-doutorados no período na linha de pesquisa	CAPES (II-3) UAPPG (2)	Maior-melhor	Complementar
DC2	Número de participações em bancas externas	UAPPG (2)	Maior-melhor	Complementar
DC3	Número de participações em comissões científicas de eventos de expressão na área	UAPPG (2)	Maior-melhor	Complementar
DC4	Número de participações em comissões e conselhos editoriais	UAPPG (2)	Maior-melhor	Complementar
DC5	Número de participações em consultorias Ad-Hoc	UAPPG (2)	Maior-melhor	Complementar
DC6	Número de orientações de TCC/ano $\text{TCC} = \frac{\text{Número de orientações de TCC por ano}}{\text{Número total de docentes}}$	UAPPG (2)	Média $\geq$ 2,0	Complementar
DC7	Número de bolsistas de IC e orientandos de TCC que ingressam no PPG	UAPPG (2)	Média $\geq$ 2,0	Complementar

QUESITO III - CORPO DISCENTE, TESES E DISSERTAÇÕES

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
A1	Orientações concluídas no período de avaliação em relação à dimensão do corpo discente. $ORI = \frac{\text{Número de mestres titulados no ano}}{\text{Número de docentes}}$	CAPES (III-1)	$1,5 \leq \text{Média} < 4$	Prioritário
A2	Adequação e compatibilidade da relação orientador/discente. $ROD = \frac{\text{Total de alunos (regulares ou não) no ano}}{\text{Número de docentes}}$	CAPES (III-2) UAPPG (3)	$4 \leq \text{Média} < 8$ Desvio-Padrão < 2	Prioritário
A3	Participação de discentes autores da pós-graduação e da graduação na produção científica do PPG $NDA = \frac{\text{Número de discentes autores}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$	CAPES (III-3) UAPPG (3)	Média $\geq 40\%$	Prioritário
A4	Qualidade das Dissertações: Dissertações vinculadas a publicações. $PRD = \frac{\text{Produção com alunos e egressos até 5 anos}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$ Produção com discentes e egressos até 5 anos = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,12 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC + 0,02 x LA) + Anais (0,25 x CIA + 0,15 x CIB + 0,12 x CAN + 0,03 x CNB) + 2 x Livros Relevantes + 0,5 x Capt. Livro + 0,10 x Coletânea)	CAPES (III-4) UAPPG (3)	Média $\geq 14\%$	Prioritário
A5	Qualidade das Teses e Dissertações: outros indicadores. $QTD = \frac{\text{Produção em periódicos internacionais A e B com discentes e egressos até}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$ Produção em periódicos internacionais (A e B) com discentes e egressos até 5 anos = 1 x IA + 0,75 x IB	CAPES (III-5) UAPPG (3)	Média $\geq 0,1$	Prioritário
A6	Tempo Médio de titulação dos bolsistas de mestrado. EFT = Tempo médio (meses) de titulação de bolsistas	CAPES (III-6) UAPPG (3)	Máximo $\leq 24$	Prioritário
A7	Tempo médio de conclusão do curso	UAPPG (3)	Média $\leq 26$	Prioritário
	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
AC1	Estágio-Docência: Estímulo e Acompanhamento dos Alunos à Preparação à Docência Número de Alunos em Estágio-Docência / Ano	UAPPG (3)	Média $\geq 2$	Complementar

QUESITO IV - PRODUÇÃO INTELECTUAL

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>																																																																								
P1	<p>Publicações qualificadas do Programa por docente permanente.</p> $PQD = \frac{\text{Produção de docentes permanentes}}{\text{Número de docentes permanentes}}$ <p>Produção de docentes permanentes =            Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,20 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC) + Anais (0,20 CIA + 0,10 x CIB + 0,05 x CAN + 0,03 x CNB) + 1x Livros Relevantes + 0,2 x Cap.Livro + 0,10 x Coletânea)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Periódicos</th> <th>IA</th> <th>IB</th> <th>IC</th> <th>NA</th> <th>NB</th> <th>NC</th> <th>LA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso</td> <td>1</td> <td>0,75</td> <td>0,20</td> <td>0,6</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Limite</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Congressos</th> <th>CIA</th> <th>CIB</th> <th>CIC</th> <th>CNA</th> <th>CNB</th> <th>CNC</th> <th>CLA</th> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>0,20</td> <td>0,10</td> <td>0</td> <td>0,05</td> <td>0,03</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Limite</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th></th> <th>Livros</th> <th>Cap. Livros</th> <th>Coletânea</th> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Limite</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>	Periódicos	IA	IB	IC	NA	NB	NC	LA	Peso	1	0,75	0,20	0,6	0,2	0,1	0	Limite			1		1	1		Congressos	CIA	CIB	CIC	CNA	CNB	CNC	CLA	Peso	0,20	0,10	0	0,05	0,03	0	0	Limite	1	1		1	1				Livros	Cap. Livros	Coletânea					Peso	1	0,2	0,1					Limite	1	1	1					CAPES (IV-1) UAPPG (4)	Média > 0,9	Prioritário
Periódicos	IA	IB	IC	NA	NB	NC	LA																																																																					
Peso	1	0,75	0,20	0,6	0,2	0,1	0																																																																					
Limite			1		1	1																																																																						
Congressos	CIA	CIB	CIC	CNA	CNB	CNC	CLA																																																																					
Peso	0,20	0,10	0	0,05	0,03	0	0																																																																					
Limite	1	1		1	1																																																																							
	Livros	Cap. Livros	Coletânea																																																																									
Peso	1	0,2	0,1																																																																									
Limite	1	1	1																																																																									
P2	<p>Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente Permanente.</p> $DPD = \frac{\text{Número de docentes permanentes com produção} > 0,3}{\text{Total de docentes permanentes}}$ <p>Produção = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,75 x NA)</p>	CAPES (IV-2) UAPPG (4)	Média ≥ 40%	Prioritário																																																																								
P3	<p>Outras produções consideradas relevantes, à exceção da artística (produção técnica, patentes, produtos etc.)</p> <p>Número de projetos técnicos, patentes, protótipos, produtos, processos, softwares</p>	CAPES (IV-3) UAPPG (4)	Maior-melhor	Prioritário																																																																								
P4	<p>Classificação "A" na Avaliação do Pesquisador Unisinos</p> <p>% de pesquisadores permanentes classificados como "A" em pelo menos dois anos do triênio</p>		100%	Prioritário																																																																								

QUESITO V – INSERÇÃO SOCIAL

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
I1	Número de projetos em parceria com empresas da região ou do país	CAPES (V-1d) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I2	Número de projetos de cooperação para desenvolvimento da PG em regiões com menor oferta (“Casadinho”, Minter/Dinter, PROCAD, etc.)	CAPES (V-2) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I3	Participação em Programas de Cooperação	CAPES (V-2) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I4	Manutenção de página Web com informações atualizadas sobre: a proposta e a estrutura do programa, linhas e projetos de pesquisa, financiamentos, produção científica (docente e discente), corpo docente, processo de seleção e intercâmbios	CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I5	Atualização de Informativo/Mural sobre informações de produção de professores, alunos e egressos	CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I6	Disponibilização de teses e dissertações na íntegra	CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I7	Participação em sociedades científicas	CAPES (V-1a) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
IC1	Número de egressos trabalhando em IES / Empresa ou Qualificados para administração pública	CAPES (V-1b,d) UAPPG (5)	Maior-melhor	Complementar
IC2	Aproximação com entidades representativas de setores produtivos da região	CAPES (V-1b,d) UAPPG (5)	Maior-melhor	Complementar
IC3	Número de eventos organizados	CAPES (V-1c) UAPPG (5)	Média > 0	Complementar
IC4	Número de projetos de extensão	CAPES (V-1a) UAPPG (5)	Média > 0	Complementar
IC5	Número de produções de material didático (livros) para graduação	CAPES (V-1a) UAPPG (5)	Média > 0	Complementar



## Ações Relativas à Sustentabilidade

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
S1	Efetividade de matrícula $EFM = \frac{\text{Número de matrículas regulares no ano}}{\text{Número de vagas no ano}}$	UAPPG (6)	100%	Prioritário
S2	% de alunos pagantes matriculados por ano	UAPPG (6)	90%	Prioritário
S3	Número de alunos não-regulares matriculados por ano	UAPPG (6)	$1 \leq \text{Média} \leq 4$	Prioritário
S4	Número de alunos não-regulares que se tornam alunos regulares	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 1$	Prioritário
S5	Efetividade de submissão de projetos $EFS = \frac{\text{Número de projetos com fomento implementados}}{\text{Número de projetos com fomento submetidos}}$	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 0,5$	Prioritário
S6	Número de bolsas de estudo financiadas por parceiros	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 0,5$	Prioritário
S7	Volume de recursos captados por meio de parcerias com empresas	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 200.000,00$	Prioritário
S8	Volume financeiro em pesquisa aplicada (Desenvolvimento, Oferta e Contratação de Serviços e de Produtos)	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 200.000,00$	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
SS1	Efetividade de procura $EFP = \frac{\text{Número de inscritos no ano}}{\text{Número de vagas no ano}}$	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 2,0$	Complementar
SS2	Valor de projetos obtidos junto a órgãos de fomento	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 0$	Complementar
SS3	Captação de recursos financeiros por contratação de projetos (Minter/Dinter, PROCAD, “Casadinho” e Similares)	UAPPG (6)	Maior-melhor	Complementar
SS4	Ofertas de Curso de Especialização	UAPPG (6)	Sim	Complementar

## ANEXO D - QUADRO RESUMO DE INDICADORES PRIORITÁRIOS SUGERIDOS PELO PPGEPS

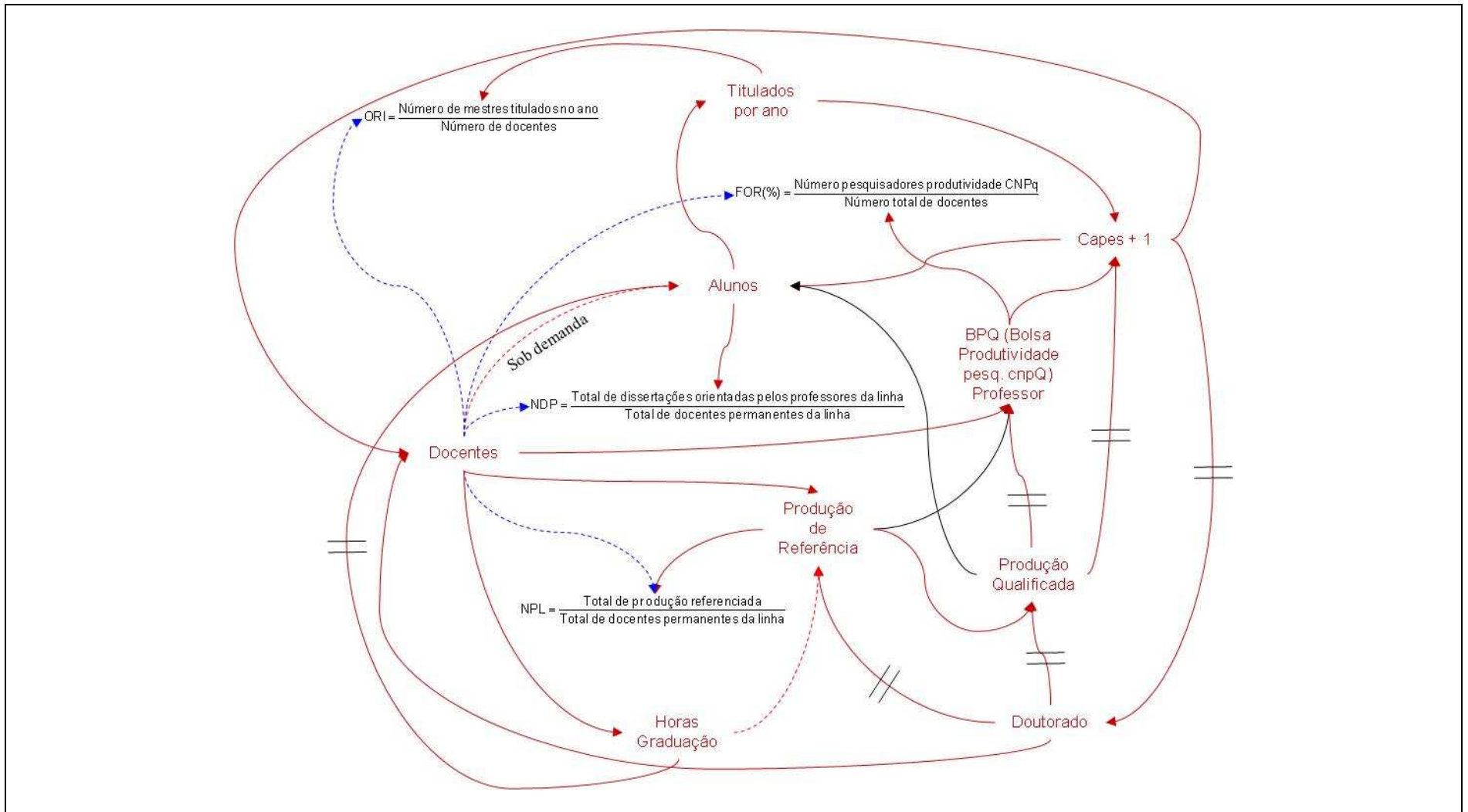
	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
C1	Alinhamento entre dissertações e projetos da linha de pesquisa $\text{NDP} = \frac{\text{Total de dissertações orientadas pelos professores da linha}}{\text{Total de docentes permanentes da linha}}$	CAPES (I-1) UAPPG (1)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
C2	Número de publicações por linha de pesquisa $\text{NPL} = \frac{\text{Total de produção referenciada}}{\text{Total de docentes permanentes da linha}}$ Produção = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,75 x NA)	CAPES (I-1) UAPPG (1)	Média $\geq$ 0,5	Prioritário
C3	Volume financeiro em equipamentos (laboratórios), softwares, livros ou outros materiais adquiridos no triênio	CAPES (I-3) UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C4	Número de convênios de cooperação científica ou tecnológica relevantes e efetivos com outras instituições	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C5	Parcerias com universidades do país	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
C6	Parcerias com centros de excelência em pesquisa do exterior	UAPPG (1)	Maior-melhor	Prioritário
D1	% de bolsistas produtividade científica do CNPq $\text{FOR}(\%) = \frac{\text{Número pesquisadores produtividade CNPq}}{\text{Número total de docentes}}$	CAPES (II-1) UAPPG (2)	Média $\geq$ 40%	Prioritário
D2	Número de disciplinas em PPG / docente $\text{ATI}(\%) = \frac{\text{Número de disciplinas ministradas no PPG por ano}}{\text{Número total de docentes permanentes}}$	CAPES (II-4) UAPPG (2)	1,0 $\leq$ Média < 2,5	Prioritário
D3	Número de projetos em que o pesquisador está inserido	CAPES (II-6) UAPPG (2)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
D4	Número de projetos que receberam financiamento externo	CAPES (II-6) UAPPG (2)	Média $\geq$ 1,0	Prioritário
D5	Número de orientações de bolsistas de IC/ano $\text{IC} = \frac{\text{Número de bolsistas por ano}}{\text{Número total de docentes}}$	CAPES (II-5) UAPPG (2)	Média $\geq$ 2,0	Prioritário
D6	Número de horas-aula na Graduação no ano	CAPES (II-5) UAPPG (2)	8 $\leq$ Média $\leq$ 16	Prioritário
D7	Número de intercâmbios no período na linha de pesquisa	CAPES (II-3)	Maior-melhor	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
		UAPPG (2)		
A1	Orientações concluídas no período de avaliação em relação à dimensão do corpo docente. $ORI = \frac{\text{Número de mestres titulados no ano}}{\text{Número de docentes}}$	CAPES (III-1) UAPPG (2)	$1,5 \leq \text{Média} < 4$	Prioritário
A2	Adequação e compatibilidade da relação orientador/discente. $ROD = \frac{\text{Total de alunos (regulares ou não) no ano}}{\text{Número de docentes}}$	CAPES (III-2) UAPPG (3)	$4 \leq \text{Média} < 8$ Desvio-Padrão < 2	Prioritário
A3	Participação de discentes autores da pós-graduação e da graduação na produção científica do PPG $NDA = \frac{\text{Número de discentes autores}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$	CAPES (III-3) UAPPG (3)	Média $\geq 40\%$	Prioritário
A4	Qualidade das Dissertações: Dissertações vinculadas a publicações. $PRD = \frac{\text{Produção com alunos e egressos até 5 anos}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$ Produção com discentes e egressos até 5 anos = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,12 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC + 0,02 x LA) + Anais (0,25 x CIA + 0,15 x CIB + 0,12 x CAN + 0,03 x CNB) + 2 x Livros Relevantes + 0,5 x Capt. Livro + 0,10 x Coletânea)	CAPES (III-4) UAPPG (3)	Média $\geq 14\%$	Prioritário
A5	Qualidade das Teses e Dissertações: outros indicadores. $QTD = \frac{\text{Produção em periódicos internacionais A e B com discentes e egressos até 5 anos}}{\text{Número total de alunos (regulares ou não) no ano}}$ Produção em periódicos internacionais (A e B) com discentes e egressos até 5 anos = 1 x IA + 0,75 x IB	CAPES (III-5) UAPPG (3)	Média $\geq 0,1$	Prioritário
A6	Tempo Médio de titulação dos bolsistas de mestrado. EFT = Tempo médio (meses) de titulação de bolsistas	CAPES (III-6) UAPPG (3)	Máximo $\leq 24$	Prioritário
A7	Tempo médio de conclusão do curso	UAPPG (3)	Média $\leq 26$	Prioritário
P1	Publicações qualificadas do Programa por docente permanente. $PQD = \frac{\text{Produção de docentes permanentes}}{\text{Número de docentes permanentes}}$ Produção de docentes permanentes = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,20 x IC + 0,6 x NA + 0,2 x NB + 0,1 x NC) + Anais (0,20 CIA + 0,10 x CIB + 0,05 x CAN + 0,03 x CNB) + 1x Livros Relevantes + 0,2 x Cap.Livro + 0,10 x Coletânea)	CAPES (IV-1) UAPPG (4)	Média > 0,9	Prioritário

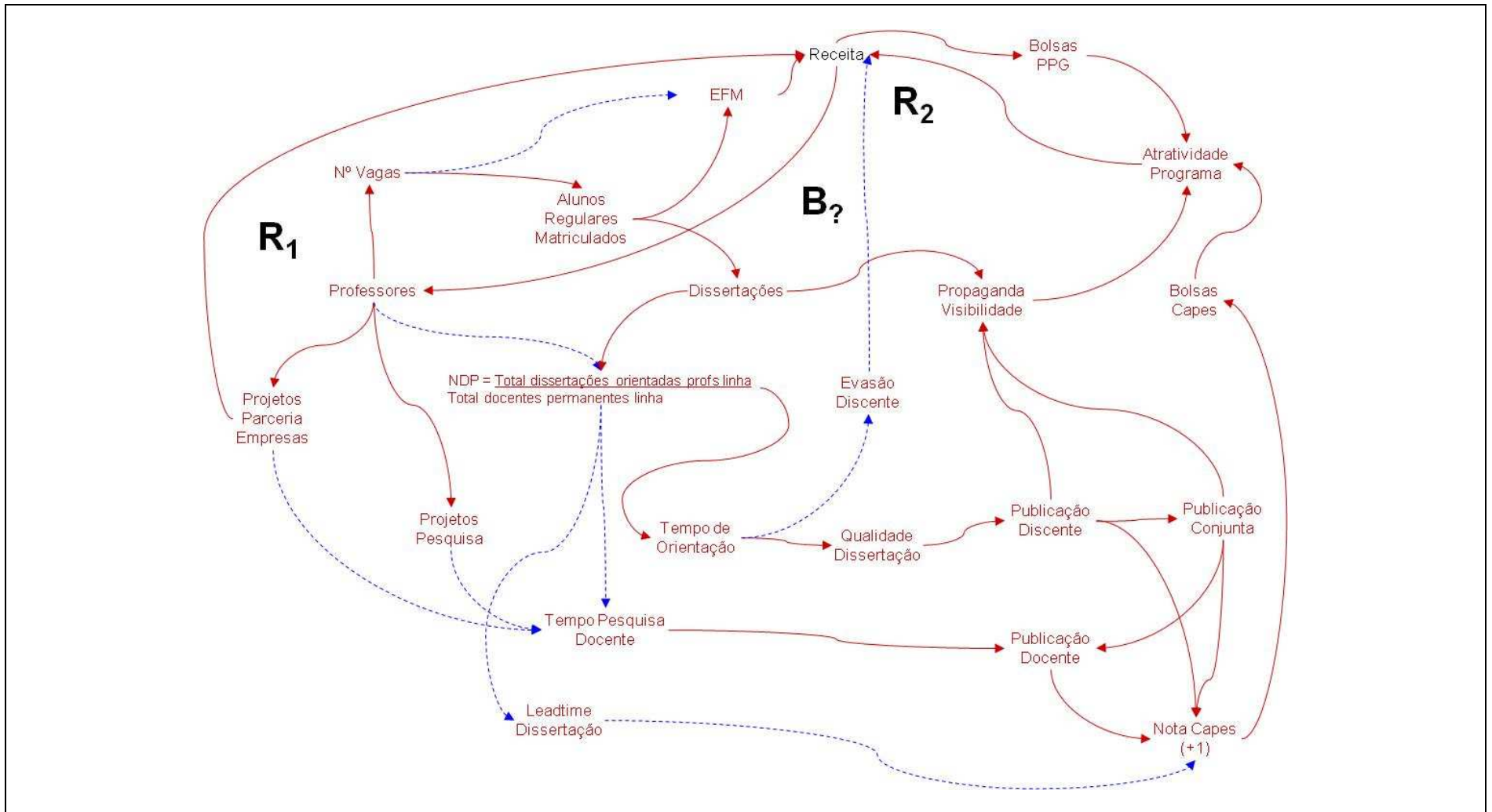
	Indicador								Atende à	Meta	Classificação
	<b>Periódicos</b>	<b>IA</b>	<b>IB</b>	<b>IC</b>	<b>NA</b>	<b>NB</b>	<b>NC</b>	<b>LA</b>			
	<b>Peso</b>	1	0,75	0,20	0,6	0,2	0,1	0			
	<b>Limite</b>			1		1	1				
	<b>Congressos</b>	<b>CIA</b>	<b>CIB</b>	<b>CIC</b>	<b>CNA</b>	<b>CNB</b>	<b>CNC</b>	<b>CLA</b>			
	<b>Peso</b>	0,20	0,10	0	0,05	0,03	0	0			
	<b>Limite</b>	1	1		1	1					
		<b>Livros</b>	<b>Cap. Livros</b>	<b>Coletânea</b>							
	<b>Peso</b>	1	0,2	0,1							
	<b>Limite</b>	1	1	1							
P2	Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente Permanente. $DPD = \frac{\text{Número de docentes permanentes com produção} > 0,3}{\text{Total de docentes permanentes}}$ Produção = Periódicos (1 x IA + 0,75 x IB + 0,75 x NA)								CAPES (IV-2) UAPPG (4)	Média ≥ 40%	Prioritário
P3	Outras produções consideradas relevantes, à exceção da artística (produção técnica, patentes, produtos etc.) Número de projetos técnicos, patentes, protótipos, produtos, processos, softwares								CAPES (IV-3) UAPPG (4)	Maior-melhor	Prioritário
P4	Classificação “A” na Avaliação do Pesquisador Unisinos % de pesquisadores permanentes classificados como “A” em pelo menos dois anos do triênio									100%	Prioritário
I1	Número de projetos em parceria com empresas da região ou do país								CAPES (V-1d) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I2	Número de projetos de cooperação para desenvolvimento da PG em regiões com menor oferta (“Casadinho”, Minter/Dinter, PROCAD, etc.)								CAPES (V-2) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I3	Participação em Programas de Cooperação								CAPES (V-2) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário
I4	Manutenção de página Web com informações atualizadas sobre: a proposta e a estrutura do programa, linhas e projetos de pesquisa, financiamentos, produção científica (docente e discente), corpo docente, processo de seleção e intercâmbios								CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I5	Atualização de Informativo/Mural sobre informações de produção de professores, alunos e egressos								CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I6	Disponibilização de teses e dissertações na íntegra								CAPES (V-3) UAPPG (5)	Sim (obrigatório)	Prioritário
I7	Participação em sociedades científicas								CAPES (V-1a) UAPPG (5)	Média > 0	Prioritário

	<b>Indicador</b>	<b>Atende à</b>	<b>Meta</b>	<b>Classificação</b>
S1	Efetividade de matrícula $EFM = \frac{\text{Número de matrículas regulares no ano}}{\text{Número de vagas no ano}}$	UAPPG (6)	100%	Prioritário
S2	% de alunos pagantes matriculados por ano	UAPPG (6)	90%	Prioritário
S3	Número de alunos não-regulares matriculados por ano	UAPPG (6)	$1 \leq \text{Média} \leq 4$	Prioritário
S4	Número de alunos não-regulares que se tornam alunos regulares	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 1$	Prioritário
S5	Efetividade de submissão de projetos $EFS = \frac{\text{Número de projetos com fomento implementados}}{\text{Número de projetos com fomento submetidos}}$	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 0,5$	Prioritário
S6	Número de bolsas de estudo financiadas por parceiros	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 0,5$	Prioritário
S7	Volume de recursos captados por meio de parcerias com empresas	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 200.000,00$	Prioritário
S8	Volume financeiro em pesquisa aplicada (Desenvolvimento, Oferta e Contratação de Serviços e de Produtos)	UAPPG (6)	$\text{Média} \geq 200.000,00$	Prioritário

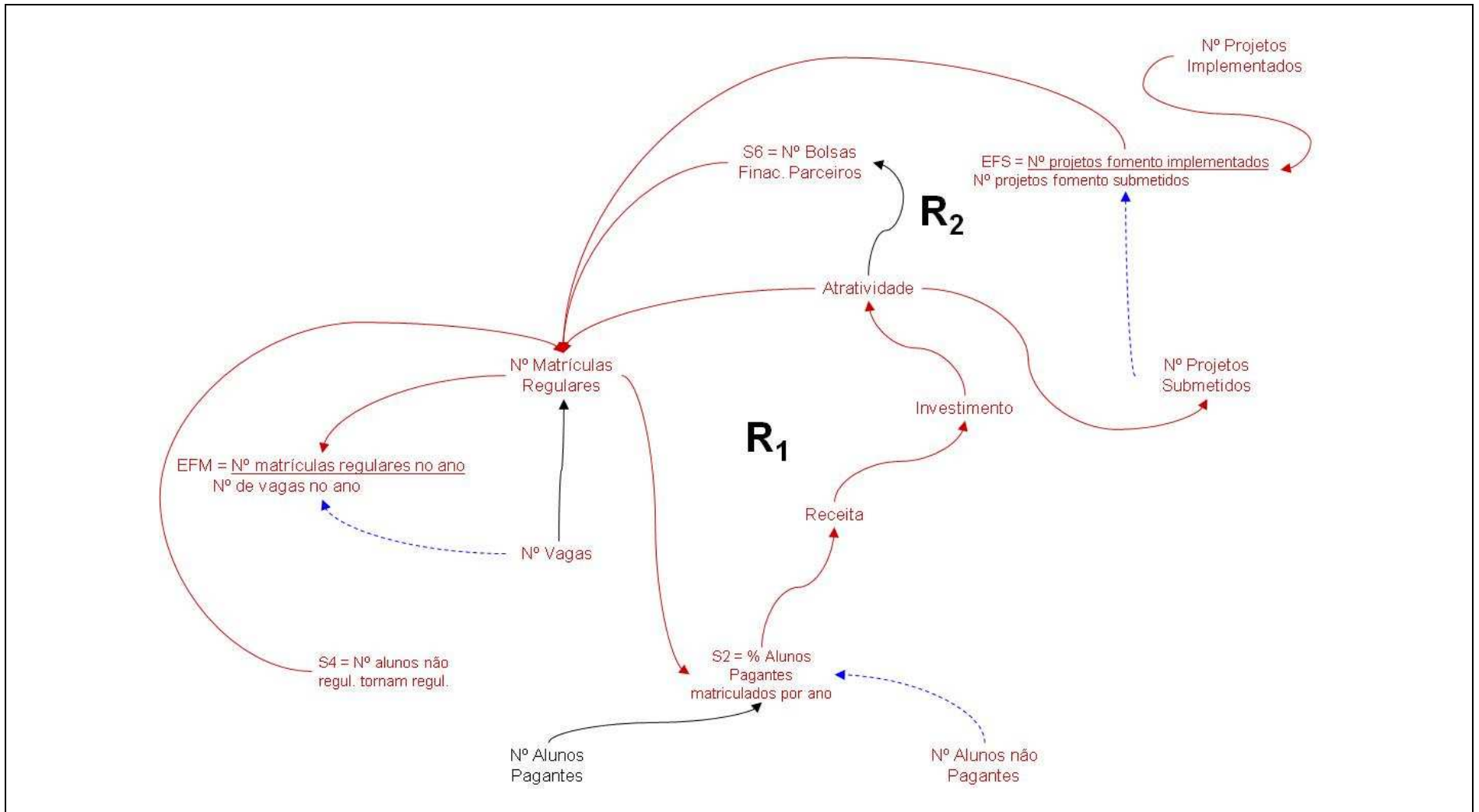
### ANEXO E – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 1



### ANEXO F – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 2

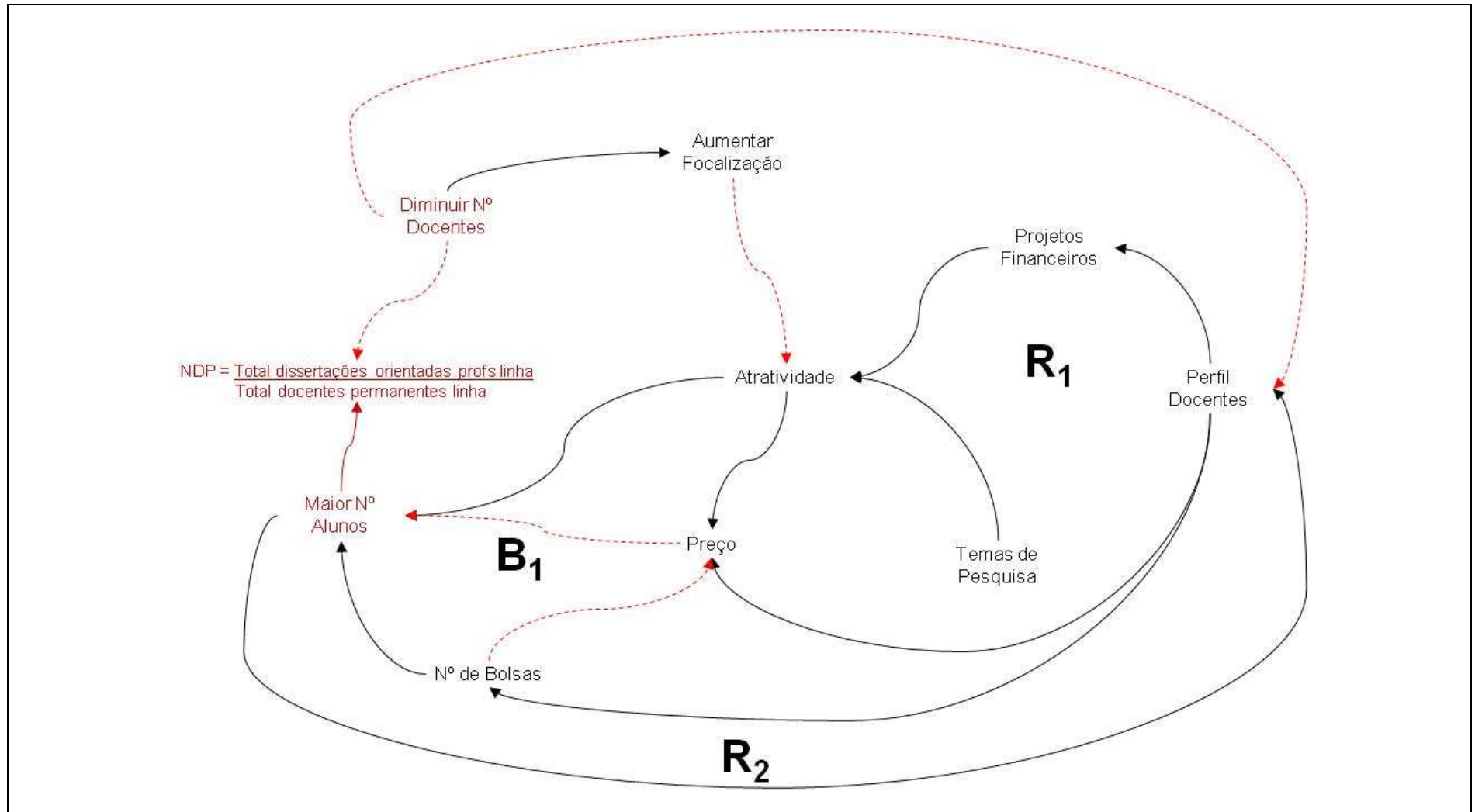


### ANEXO G – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 3

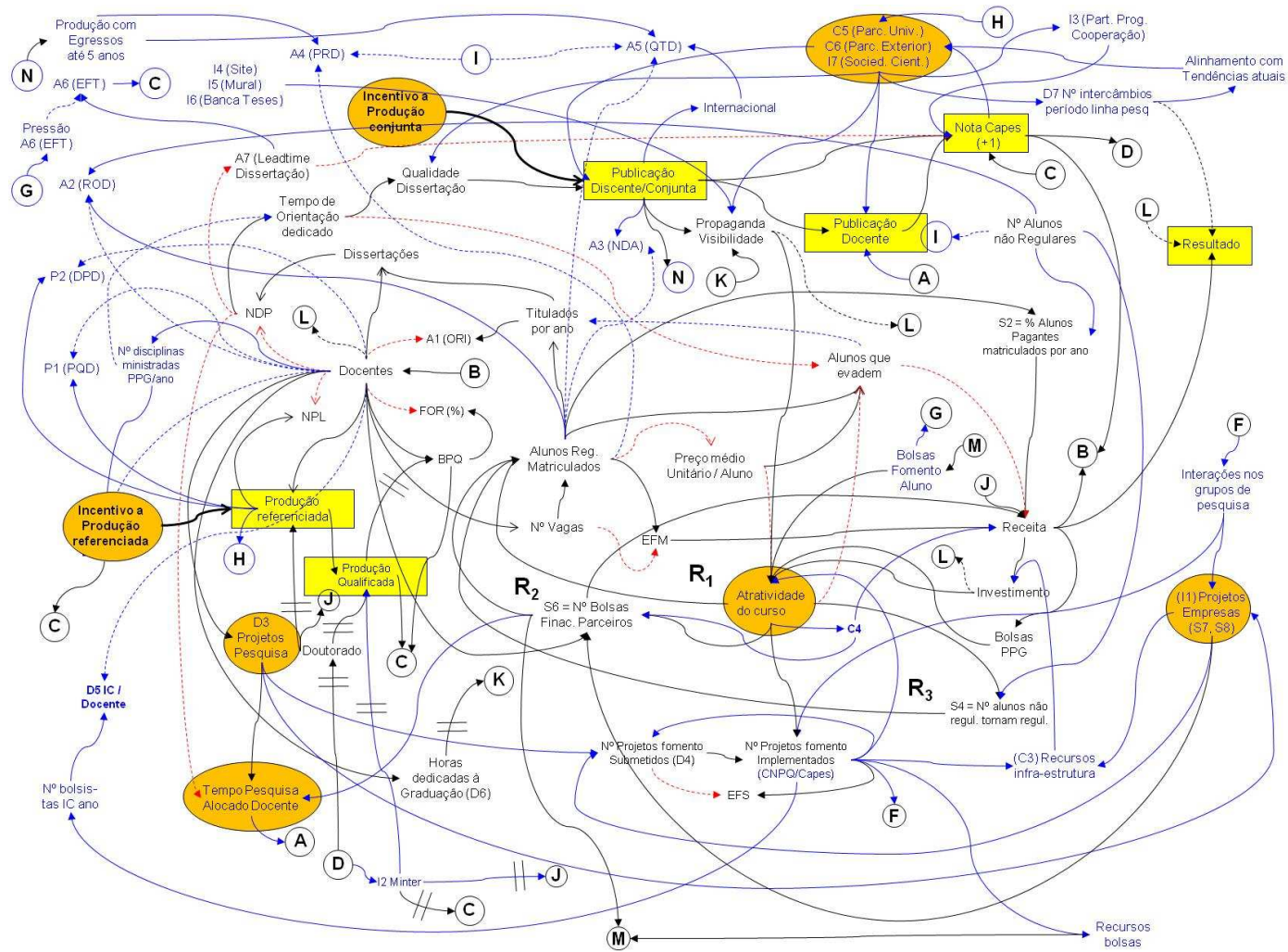




## ANEXO H – ESTRUTURA SISTÊMICA PARCIAL GRUPO 4



**ANEXO I – ESTRUTURA SISTÊMICA (VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS + PONTOS DE ALAVANCAGEM)**



## ANEXO J - AÇÕES PLANEJADAS PARA ATENDIMENTO DOS INDICADORES

	<b>Ação Planejada</b>	<b>Indicadores Atendidos</b>	<b>Observações</b>
Ação 1	Constituição de um sistema de indicadores e metas de desempenho		Base para as demais ações
Ação 2	Visibilidade do PPG em Empresas (Busca de Parcerias)	S1 ,S2, S6, S7	
Ação 3	Oferta de Projetos de Pesquisa a Empresas pelo PPG	C3, D4, P3, I1, S6, S8	
Ação 4	Envio de Projetos com Potencial de Implementação para Editais Científicos e Parcerias Institucionais	C3, C5, C6, D3, D4, I1, I2, S5	
Ação 5	Publicação Referenciada	C2, A3, A4, A5, P1, P2	
Ação 6	Incentivo à Publicação Discente	A3, A4, A5	
Ação 7	Captação de Alunos Não Regulares	(A2), S3	
Ação 8	Visibilidade do Ciclo de Vida do Aluno no PPG	A1, A3, A4, A5, A6, A7	
Ação 9	Meta de Conclusão $\leq$ 24 Meses	C1, A1, A6, A7	
Ação 10	Incentivo financeiro para fixação de quadros discentes em pesquisa	C1, C2, A3, A4, S2	
Ação 11	Planejamento e desenvolvimento de revista científica	I1, C2, CC5	

### Ação 1 – Constituição de um Sistema de Indicadores e Metas de Desempenho

#### Modalidade: Externa / Interna

<b>Descrição</b>	Compreende a elaboração de um sistema de indicadores para objetivação de metas e mensuração de desempenho frente às condições de avaliação impostas pela CAPES e às necessidades da UAPPG.  O sistema de indicadores é apresentado e justificado no Anexo I e encontra-se consolidado na seção 7 do mesmo anexo.
<b>Responsável</b>	Coordenação do PPG
<b>Ocorrência</b>	Única
<b>Forma de Realização</b>	Avaliação de documentos de área CAPES e de resoluções da Universidade
<b>Local</b>	Na Universidade
<b>Meta</b>	Finalização até 06 de junho de 2008

### Ação 2 – Visibilidade do PPG em Empresas (Busca de Parcerias)

#### Modalidade: Externa

<b>Descrição</b>	Compreende a realização de visitas ao corpo gestor (diretorias ou gerências de produção ou RH) de empresas, conforme contatos pré-estabelecidos e agendados, para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar a Universidade, o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas e as linhas de pesquisa existentes</li> <li>• Estabelecer oportunidades de parcerias visando: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pagamento de bolsas mediante subsídios fiscais ou programas de formação da empresa</li> <li>b. Captação de alunos não regulares</li> <li>c. Oferta de projetos</li> </ol> </li> </ul> Os documentos para a realização dessa atividade serão divulgados em versão preliminar até o dia 06 de junho, sendo constantemente atualizados e ficando, em formato eletrônico, de posse da secretaria do PPGEPS.
<b>Responsável</b>	Coordenação do PPG + 1 Pesquisador + Secretária PPG
<b>Ocorrência</b>	Semanal
<b>Forma de Realização</b>	Reuniões presenciais
<b>Local</b>	<i>In company</i>
<b>Meta</b>	2 visitas por mês (Coordenação) + 1 visita por mês (Pesquisador)

<b>Ação 3 – Oferta de Projetos de Pesquisa a Empresas pelo PPG</b>	
<b>Modalidade: Externa</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste em estabelecer projetos de pesquisa remunerados por empresas, visando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remunerar estudantes do PPG por serviços prestados, conforme horas alocadas e trabalhadas nos projetos estabelecidos;</li> <li>• Estabelecer vínculo com empresas da região;</li> <li>• Fomentar a realização de dissertações com foco em problemas aplicados.</li> </ul>
<b>Responsável</b>	Pesquisadores
<b>Ocorrência</b>	Conforme oportunidade
<b>Forma de Realização</b>	Reuniões presenciais, contato telefônico, etc.
<b>Local</b>	<i>In Company</i>
<b>Meta</b>	1 submissão de proposta por mês

<b>Ação 4 – Envio de Projetos com Potencial de Implementação para Editais Científicos e Parcerias Institucionais</b>	
<b>Modalidade: Externa</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste no envio de projetos a todos os editais elegíveis para as linhas de pesquisa do programa, estabelecendo propostas com possibilidade de implementação, tanto para projetos de pesquisa como para projetos de constituição de parcerias institucionais nacionais e internacionais.</p>
<b>Responsável</b>	Pesquisadores
<b>Ocorrência</b>	Conforme oportunidade
<b>Forma de Realização</b>	Atendimento às chamadas veiculadas por e-mail ou nos sites dos órgãos de fomento
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	1 submissão por edital

<b>Ação 5 – Publicação Referenciada</b>	
<b>Modalidade: Externa / Interna</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste no envio de publicações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conforme estabelecido no indicador P1, com foco para publicação nacional A e internacional A e B;</li> <li>• respeitando a proporção aproximada de 3/4 da publicação com alunos ou ex-alunos do PPG (até 5 anos)</li> </ul> <p>Compreende também a <b>submissão</b> de um artigo para periódico nacional A ou internacional A ou B por orientando para <b>homologação</b> (pós-defesa) da dissertação.</p> <p>Para dar visibilidade ao processo e qualificar o padrão de artigos gerados, sugere-se a implementação de um evento denominado “<i>Work In Progress</i>”, com periodicidade trimestral, para apresentação de trabalhos em andamento (<i>working papers</i>). Na modalidade proposta, sugere-se que os artigos sejam apresentados pelos alunos-autores e que sejam abertos espaços para discussão entre os participantes, com foco em sugestões de melhoria.</p> <p>Sugere-se a inclusão de bolsistas de IC na elaboração e autoria dos artigos nacionais, fomentando o interesse pela pesquisa e ingresso no PPG.</p>
<b>Responsável</b>	Pesquisadores
<b>Ocorrência</b>	Fluxo contínuo
<b>Forma de Realização</b>	Estabelecimento de parcerias com discentes ou orientandos
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	1 submissão por orientando por turma + 2 submissões por ano

<b>Ação 6 – Publicação Premiada</b>	
<b>Modalidade: Externa / Interna</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste no incentivo a publicações por parte de alunos do PPG com participação de professores do PPG, em periódicos referenciados pela CAPES (Nacional A, Internacional A e Internacional B). Como resultado a ação visa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar visibilidade ao programa e à produção de egressos e do PPG em âmbito nacional e internacional;</li> <li>• Incentivar a produção conjunta e a o aprendizado pela avaliação externa (via <i>referees</i>) da qualidade da produção gerada pelos alunos;</li> <li>• Contribuir para o desempenho dos indicadores A3, A4, A5.</li> </ul> <p>A premiação constitui-se em auxílio de custo (não necessariamente integral) para um aluno autor de artigo aprovado para publicação. O auxílio tem a finalidade específica de participação em congressos da área com submissão de novos trabalhos.</p> <p>Uma proposta é elaborada conforme detalhado no Anexo II.</p>
<b>Responsável</b>	Coordenação PPG + Discentes
<b>Ocorrência</b>	Fluxo contínuo
<b>Forma de Realização</b>	Reuniões com orientandos e reforços em aulas de professores
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	1 submissão por orientando por turma

<b>Ação 7 – Captação de Alunos Não Regulares</b>	
<b>Modalidade: Externa</b>	
<b>Descrição</b>	Consiste em ofertar a modalidade de ingresso não regular a formandos dos cursos de engenharia e afins da Universidade, bem como a outros interessados, conforme os limites estabelecidos no indicador S3, observando os indicadores A3, A4 e A5.
<b>Responsável</b>	Coordenação do PPG + Secretaria PPG
<b>Ocorrência</b>	1 mês do período de matrícula até o prazo estabelecido pela Universidade
<b>Forma de Realização</b>	Divulgação por e-mail, entrevistas ou palestras
<b>Local</b>	Na Universidade
<b>Meta</b>	Captar pelo menos um aluno não regular

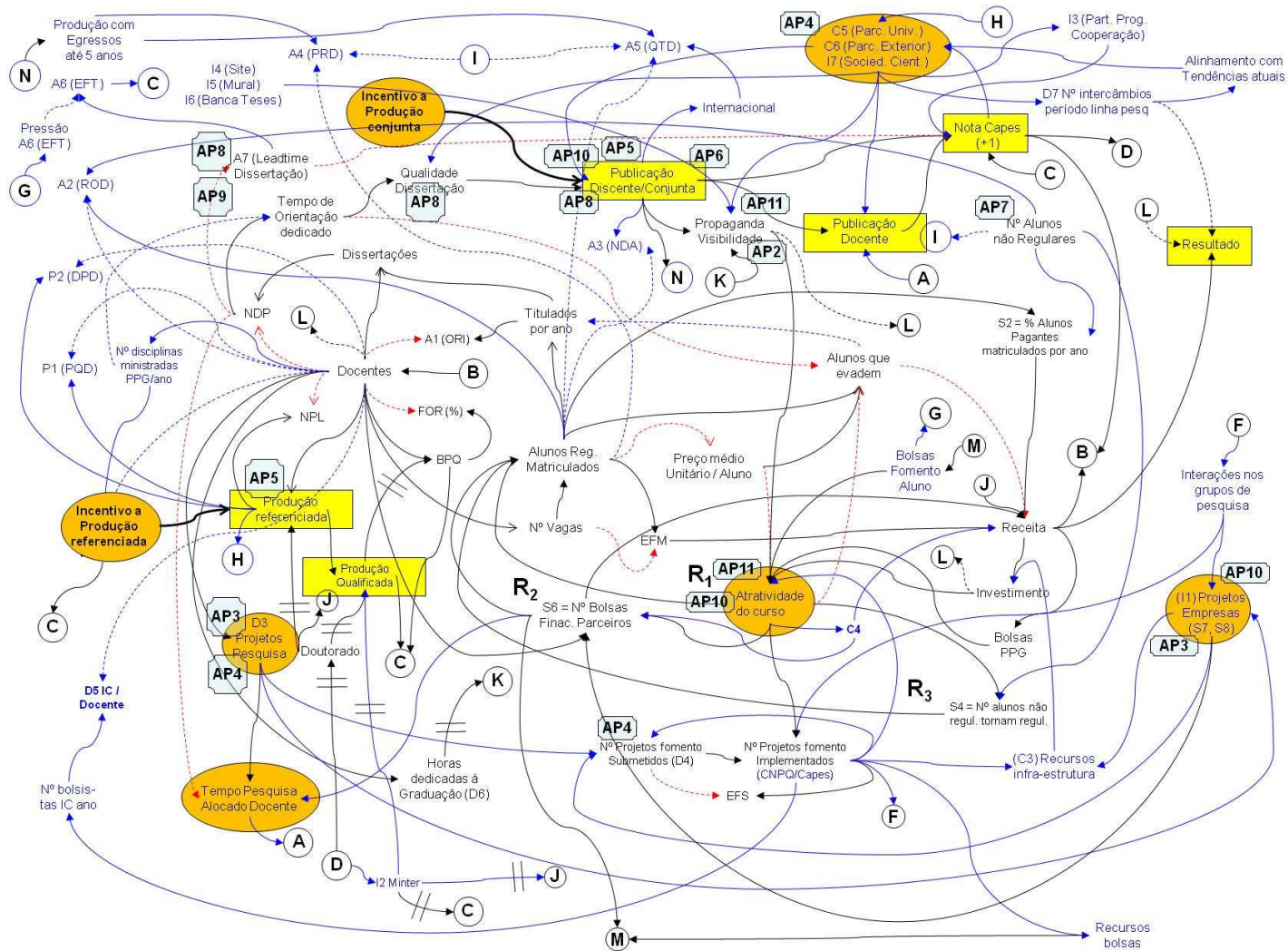
<b>Ação 8 – Visibilidade do Ciclo de Vida do Aluno no PPG</b>	
<b>Modalidade: Interna</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste em estabelecer parâmetros claros para o planejamento dos alunos do PPG e atendimento às metas de qualificação do programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidade quanto aos indicadores de produção discente;</li> <li>• Visibilidade quanto às etapas e aos prazos de conclusão de cada etapa de sua participação no PPG;</li> <li>• Visibilidade quanto ao preenchimento de requisitos da coleta de dados da CAPES (Plataforma Lattes, etc.) e participação em grupos de pesquisa;</li> <li>• Visibilidade quanto a padrões sugeridos de estruturação de propostas, projetos, etc.</li> </ul>
<b>Responsável</b>	Coordenação PPG + Secretaria PPG
<b>Ocorrência</b>	Fluxo contínuo, pelo menos uma vez por turma ingressante
<b>Forma de Realização</b>	Reuniões presenciais com os alunos
<b>Local</b>	Na Universidade
<b>Meta</b>	Realização de uma reunião com cada turma

<b>Ação 9 – Meta de Conclusão ≤ 24 Meses</b>	
<b>Modalidade: Interna</b>	
<b>Descrição</b>	Consiste em estabelecer uma meta de término da formação dos alunos mestrandos com foco em 22 meses, com pulmão de 2 meses. O objetivo é atender aos indicadores A1, A2, A3, A4 A5, A6 e A7, melhorando a avaliação do PPG. Visa tratar a extensão de prazo como caso de exceção.
<b>Responsável</b>	Pesquisadores
<b>Ocorrência</b>	Por aluno
<b>Forma de Realização</b>	Conforme estabelecido pelo orientador
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	Atingir 100% dos alunos das turmas de 2007 em diante.

<b>Ação 10 – Incentivo financeiro para fixação de quadros discentes em pesquisa</b>	
<b>Modalidade: Interna</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Consiste em estabelecer um auxílio de custo para fixação de quadros discentes em pesquisa, na forma de incentivo monetário, visando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A fixação de alunos por períodos superiores a 20 horas semanais em atividades extra-curriculares relativas ao PPG e à produção científica referenciada.</li> <li>• A seleção de alunos com perfil diferenciado para potenciais intercâmbios ou constituição de um futuro doutorado;</li> </ul> <p>Sugere-se que os benefícios sejam, primariamente, oferecidos para discentes bolsistas, com intuito de formação integral de pesquisadores.</p> <p>Os recursos necessários para a constituição do incentivo seriam obtidos do orçamento do PPG e, primariamente financiados pela UAPPG. O corpo do PPG compromete-se em obter recursos em projetos para ressarcir futuramente esse investimento até que o processo torne-se sustentável.</p>
<b>Responsável</b>	Pesquisadores
<b>Ocorrência</b>	Pelo menos 1 aluno por turma
<b>Forma de Realização</b>	Conforme processo seletivo
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	Atingir sustentabilidade em 2 anos.

<b>Ação 11 – Planejamento e Desenvolvimento de Revista Científica</b>	
<b>Modalidade: Interna</b>	
<b>Descrição</b>	Consiste em estabelecer um plano de ações para constituição de uma revista científica na área de Engenharia de Produção, para implantação no final de 2009.
<b>Responsável</b>	Coordenação do PPG + Pesquisadores + UAPPG
<b>Ocorrência</b>	Única
<b>Forma de Realização</b>	Reuniões de trabalho sistemáticas.
<b>Local</b>	-
<b>Meta</b>	Atingir padrão Nacional A em 5 anos.

### ANEXO K – ESTRUTURA SISTÊMICA (AÇÕES PLANEJADAS)



## ANEXO L – ESTRUTURA DO RELATÓRIO GERENCIAL

1. Introdução .....	4
2. Premissas .....	4
3. Ações Propostas.....	4
3.1 Ações Gerais do Programa .....	4
3.2 Metas Individuais do PPGEPS.....	16
4. Anexos .....	16
Anexo I – Base para Constituição dos Indicadores Propostos .....	17
Seção I-1 – Ações de Consolidação do Programa .....	18
I-1.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	18
I-1.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	19
I-1.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	20
I-1.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	21
Seção I-2 – Ações Relativas ao Corpo Docente.....	22
I-2.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	22
I-2.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	25
I-2.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	26
I-2.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	27
Seção I-3 – Metas Relativas ao Corpo Docente, Teses e Dissertações .....	28
I-3.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	28
I-3.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	31
I-3.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	32
I-3.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	33
Seção I-4 – Ações Relativas à Produção Intelectual .....	34
I-4.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	34
I-4.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	36
I-4.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	37
I-4.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	38
Seção I-5 – Ações Relativas à Inserção Social .....	39
I-5.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	39
I-5.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	41
I-5.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	42
I-5.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	43
Seção I-6 – Ações Relativas à Sustentabilidade .....	44
I-6.1 O Que é Avaliado pela CAPES.....	44
I-6.2 O que é Sugerido Avaliar pela UAPPG .....	45
I-6.3 Indicadores e Metas Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	46
I-6.4 Indicadores e Metas Complementares Sugeridos pelo PPGEPS.....	47
Seção I - 7 – Quadro Resumo de Indicadores Prioritários Sugeridos pelo PPGEPS .....	48
Anexo II – Detalhamento da Proposta de Incentivo à Produção Conjunta .....	52
Anexo III – Critérios de Avaliação da CAPES para Programas 6 e 7 .....	55